



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 10  
Выпуск 4

VOLUME 10  
Issue 4

2020



Общероссийская  
общественная организация

# «Российская ассоциация детских хирургов»

[www.radh.ru](http://www.radh.ru)



Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация детских хирургов» (РАДХ) была создана по инициативе академика РАМН Юрия Федоровича Исакова в 1993 году. Ассоциация насчитывает в своих рядах 1400 членов — детских хирургов не только Российской Федерации, но и других стран бывшего СССР.

Основная цель деятельности Ассоциации — это объединение усилий и координация действий ученых и врачей-детских хирургов по совершенствованию хирургической помощи детям, содействию реализации и защите экономических и социальных прав детей, страдающих хирургической патологией, объединение усилий по защите своих прав (из устава РАДХ).

РАДХ — ассоциированный член Российского общества хирургов, входит в состав Всемирной федерации ассоциаций детских хирургов “World Federation of Associations of Pediatric Surgeons” (WOFAPS).

В состав президиума Ассоциации входят **Александр Юрьевич Разумовский** (председатель) **Дмитрий Анатольевич Морозов**, **Владимир Михайлович Розин** (заместители председателя) и **Олег Сергеевич Горбачев** (секретарь).

Ежегодно Ассоциация проводит апрельский симпозиум по актуальным разделам детской хирургии и студенческую конференцию научных кружков, в октябре Форум детских хирургов России, в рамках которого происходит награждение утвержденной РАДХ премией им. С.Д. Терновского, а представители молодых ученых становятся лауреатами премии В.М. Державина. На Форуме вручаются знаки почетных членов Российской ассоциации детских хирургов наиболее заслуженным отечественным и иностранным ученым.

В структуре РАДХ создан научный совет и проблемные комиссии по различным разделам детской хирургии. Важным разделом деятельности Ассоциации стало создание и утверждение Федеральных клинических рекомендаций. РАДХ с 2019 года проводит вебинары, которые содержат большой объем информации в виде лекций с видеофрагментами различных аспектов детской хирургии. Вебинары рассчитаны не только на хирургов, но и на большую аудиторию педиатров, так как касаются вопросов диагностики, показаний и результатов хирургического лечения.

РАДХ является учредителем журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии», который издается свыше 10 лет. В Приложении к журналу публикуются материалы ежегодного Форума детских хирургов.

Адрес ассоциации: 123001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15, Детская больница № 13 им. Н.Ф. Филатова. Телефон: 8(499)254-2917.  
E-mail: [rap@telemednet.ru](mailto:rap@telemednet.ru)  
[www.radh.ru](http://www.radh.ru)

2020  
Том 10  
Выпуск 4

# РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ, АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

Научно-практический журнал Российской ассоциации детских хирургов и Ассоциации детских анестезиологов-реаниматологов России  
Издается с 2010 года. Выходит 4 раза в год

## 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

Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия, свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-39022 от 9 марта 2010 г.

Журнал реферируется РЖ ВИНТИ

## Рекомендован ВАК

## Индексация:

РИНЦ (Science Index)  
Google Scholar  
СОЦИОНЕТ  
Base  
Cyberleninka

## Контакты:

Адрес: 123001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, стр. 15, к. 4  
Тел. +7(495)518-43-18, факс. +7(499)256-83-56  
e-mail: rps@eco-vector.com

Распространяется по подписке:  
Подписной индекс 13173 в Объединенном каталоге «Пресса России»,

Формат 60 × 84/8. Усл.-печ. л. 14,18.  
Тираж 500 экз. Цена свободная.  
Оригинал-макет изготовлен ООО «Эко-Вектор», 191186, Санкт-Петербург, Аптекарский переулок, 3А, 1Н.  
Выпускающий редактор *Н.Н. Репьева*,  
Корректор *И.В. Смирнова*,  
Верстка *А.Г. Хуторовской*

Отпечатано в типографии Михаила Фурсова. 196105, Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 69.  
Тел.: +7(812) 646-33-77. Заказ № 1-1886-lv  
Подписано в печать 30.12.2020

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции, ссылка на журнал обязательна

© Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация детских хирургов», 2020

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

*Владимир Михайлович Розин* — доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации, Заслуженный врач Республики Северная Осетия — Алания, руководитель Университетской клиники хирургии детского возраста ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, главный хирург ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского» (Москва, Россия)

## ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

*Андрей Устинович Лекманов* — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, главный внештатный детский анестезиолог-реаниматолог Центрального федерального округа Российской Федерации (Москва, Россия)

*Сергей Николаевич Николаев* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий нефроурологическим центром КДЦ ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 13 им. Н.Ф. Филатова» (Москва, Россия)

*Александр Юрьевич Разумовский* — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, заведующий торакальным отделением ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 13 им. Н.Ф. Филатова», главный детский хирург Департамента здравоохранения г. Москвы, главный внештатный детский хирург Центрального федерального округа Российской Федерации (Москва, Россия)

## НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

*Владимир Ильич Петлах* — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия).  
E-mail: vestnik@childsurgeon.ru

## ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

*Галина Игоревна Кузовлева* — кандидат медицинских наук, детский уролог-андролог ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского» (Москва, Россия). E-mail: rps@eco-vector.com

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Юрий Станиславович Александрович** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии-реаниматологии и неотложной педиатрии Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета (Санкт-Петербург, Россия)

**Саидхасан Магомедович Батаев** — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия)

**Людмила Иасоновна Будкевич** — доктор медицинских наук, профессор, руководитель ожогового центра ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского», главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия)

**Лукас Мари Вессель** — доктор медицины, профессор, заведующий отделением детской хирургии Университетской клиники Гейдельберг (Мангейм, Германия)

**Сергей Валентинович Виссарионов** — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера», профессор кафедры детской травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» (Санкт-Петербург, Россия)

**Вадим Георгиевич Гельдт** — доктор медицинских наук, профессор, консультант отделения урологии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского», (Москва, Россия)

**Олег Сергеевич Горбачев** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, (Москва, Россия)

**Александр Вадимович Губин** — доктор медицинских наук, директор Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова, (Москва, Россия)

**Анатолий Федорович Дронов** — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия)

**Дмитрий Владиславович Заболотский** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (Санкт-Петербург, Россия)

**Юлия Владимировна Ерзулева** — доктор медицинских наук, главный специалист по клиническому питанию ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского» (Москва, Россия)

**Юрий Андреевич Козлов** — доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии Иркутского государственного медицинского университета,

заведующий центром хирургии и реанимации новорожденных Ивано-Матренинской детской клинической больницы, главный детский хирург Сибирского федерального округа (Иркутск, Россия)

**Анатолий Александрович Корсунский** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии и детских инфекций ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва, Россия)

**Владимир Викторович Лазарев** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской анестезиологии и интенсивной терапии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия)

**Сергей Викторович Минаев** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии с курсом дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, (Ставрополь, Россия)

**Петр Иванович Мионов** — доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Уфа, Россия)

**Дмитрий Анатольевич Морозов** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва, Россия)

**Стивен Мултон** — доктор медицины, профессор хирургии, директор травматологического центра детского госпиталя Университета Колорадо (Калифорния, США)

**Владимир Георгиевич Поляков** — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой детской онкологии имени академика Л.А. Дурново ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» (Москва, Россия)

**Иван Анатольевич Савин** — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения реанимации ФГБУ «НИИ нейрохирургии им. Н.И. Бурденко» Минздрава России (Москва, Россия)

**Юрий Юрьевич Соколов** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» (Москва, Россия)

**Сергей Михайлович Степаненко** — доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, главный внештатный детский специалист анестезиолог-реаниматолог Минздрава России (Москва, Россия)

**Тимур Ахмедович Шароев** — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе ГБУЗ «НПЦ медицинской помощи детям» ДЗ Москвы, профессор кафедры педиатрии ГБУЗ «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (Москва, Россия)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Василий Иванович Аверин** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии Белорусского государственного медицинского университета, главный внештатный специалист по детской хирургии Министерства здравоохранения Республики Беларусь (Минск, Беларусь)

**Владимир Алекси-Месхишвили** — доктор медицины, профессор, сердечно-торакальный хирург, консультант Немецкого кардиологического института (Берлин, Германия)

**Алексей Георгиевич Баицурашвили** — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заслуженный врач Российской Федерации, президент ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера», профессор кафедры детской травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, главный детский травматолог-ортопед Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, Россия)

**Валерий Федорович Бландинский** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России (Ярославль, Россия)

**Сергей Федорович Гончаров** — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Заслуженный врач Российской Федерации, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, директор ФГБУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Минздрава России, главный внештатный специалист по медицине катастроф Минздрава России (Москва, Россия)

**Игорь Николаевич Гризович** — доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, заведующий кафедрой педиатрии и детской хирургии Петрозаводского государственного университета, главный детский хирург Министерства здравоохранения Республики Карелия (Петрозаводск, Россия)

**Аитбай Ахметович Гумеров** — доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой детской хирургии, ортопедии и анестезиологии с курсом ИДПО ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Уфа, Россия)

**Игорь Шамильевич Джелиев** — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургических болезней детского возраста ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России (Владикавказ, Россия)

**Кейт Джергесон** — доктор медицины, хирург в Детском госпитале Алабамы (Бирмингем, США)

**Игорь Алексеевич Комиссаров** — доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней детского возраста ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (Санкт-Петербург, Россия)

**Татьяна Константиновна Немилова** — доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, главный детский хирург Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, Россия)

**Владимир Александрович Новожилов** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный врач ОГАУЗ «Ивано-Матренинская детская клиническая больница» (Иркутск, Россия)

**Вячеслав Владимирович Паришков** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России (Н.-Новгород, Россия)

**Андрей Валерьевич Пискалов** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России (Омск, Россия)

**Владимир Иванович Снисарь** — доктор медицинских наук, профессор, декан факультета последипломного образования Днепропетровской медицинской академии (Днепропетровск, Украина)

**Наталья Александровна Цап** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный внештатный детский специалист-хирург Уральского федерального округа (Екатеринбург, Россия)

**Геннадий Иванович Чепурной** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России» (Ростов-на-Дону, Россия)

**Михаил Борисович Ярустовский** — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе Института кардиохирургии имени В.И. Бураковского ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (Москва, Россия)

**2020**  
**Volume 10**  
**Issue 4**

# RUSSIAN JOURNAL OF PEDIATRIC SURGERY, ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE

(Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii)

The peer-review medical journal of Russian Association of Pediatric Surgeons and Russian Pediatric Anesthesiologists and Reanimatologists Association  
Published since 2010. Publication frequency: 4 issues per year

## Founders

Russian Association of Pediatric Surgeons

## Indexation

Russian Science Citation Index (RSCI)

Google Scholar

СОЦИОНЕТ

Base

Cyberleninka

## Editorial contact

Address: 15-4, ul. Sadovaya-Kudrinskaya,  
Moscow, Russian  
Federation, 123001

E-mail: [rps@eco-vector.com](mailto:rps@eco-vector.com)

Phone: +7(925)518-43-18

Registered by the Federal Service for Supervision  
of Communications, Information Technology and  
Mass Media Registration number:  
ПИИ No. ФС 77-39022 as of March 09, 2010.

## 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

See journal's code of conduct:

<https://rps-journals.ru/jour/about/editorialPolicies#custom-1>

Subscription index 13173 in "Russian Media"  
Union Catalog,

## Publisher

LLC "Eco-Vector"

Aptekarskiy lane 3, A,

office 1H, Saint Petersburg,

Russia, 191186

Phone: +7(812)648-83-67

E-mail: [info@eco-vector.com](mailto:info@eco-vector.com)

## EDITOR-IN-CHIEF

**Vladimir M. Rozinov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Honored Doctor of the Republic of North Ossetia-Alania, Head of the University Clinic of Pediatric Surgery Pirogov Russian National Research Medical University, Chief surgeon Speransky Children's Hospital № 9 (Moscow, Russia)

## DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

**Andrey U. Lekmanov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of Department of Pediatric Surgery of Research Institute Clinical Surgery Pirogov Russian National Research Medical University, Chief Pediatric Anesthetist- Resuscitator of the Central Federal District (Moscow, Russia)

**Sergei N. Nikolaev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Nephro-Urology Center of Filatov Children's Hospital No. 13 (Moscow, Russia)

**Alexander Yu. Razumovsky** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding member Russian Academy of Science, Head of the Department of Pediatric Surgery of Pirogov Russian National Research Medical University, Head of the Department Thoracic Surgery of Filatov Children's Hospital No. 13, Chief Pediatric Surgeon of Moscow Department of Health, Chief Pediatric Surgeon of Central Federal District of Russia (Moscow, Russia)

## SCIENCE EDITOR

**Vladimir I. Petlakh** — Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of Department Pediatric Surgery of Research Institute Clinical Surgery Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia). E-mail: [vestnik@childsurgeon.ru](mailto:vestnik@childsurgeon.ru)

**Galina I. Kuzovleva** — Cand. Sci. (Med.), pediatric urologist of Speransky Children's Hospital No. 9 (Moscow, Russia)). E-mail: [rps@eco-vector.com](mailto:rps@eco-vector.com)

## EDITORIAL BOARD

**Yuri S. Aleksandrovich** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Anesthesiology-Reanimatology and Emergency Pediatrics St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia)

**Saidhasan M. Bataev** — Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of Department Pediatric Surgery of Research Institute Clinical Surgery Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia) (Moscow, Russia)

**Ljudmila I. Budkevich** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Burn Center of Speransky Children's Hospital No. 9, Chief Researcher of Department Pediatric Surgery Research Institute Clinical Surgery Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

**Lucas M. Wessel** — MD, Professor, head of the Department of Pediatric Surgery, University Clinic Heidelberg (Mannheim, Germany)

**Sergey V. Vissarionov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding member Russian Academy of Sciences, Director of Turner Scientific Research Pediatric Orthopedic Institute, professor of the Department of Pediatric Traumatology and Orthopedics of Mechnikov North-West State Medical University (St. Petersburg, Russia)

**Vadim G. Geldt** — Dr. Sci. (Med.), Professor, consultant of the Urology Department Speransky Children's Hospital No. 9 (Moscow, Russia)

**Oleg S. Gorbachev** — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery of Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

**Alexander V. Gubin** — Dr. Sci. (Med.), Director of Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, (Moscow, Russia)

**Anatoly F. Dronov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor of Department of Pediatric Surgery Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

**Dmitry V. Zabolotsky** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia)

**Julia V. Erpuleva** — Dr. Sci. (Med.), Chief Specialist in Clinical Nutrition of Speransky Children's Hospital No. 9 (Moscow, Russia)

**Yuri A. Kozlov** — Dr. Sci. (Med.), Professor of Department of Pediatric Surgery Irkutsk State Medical University, Head of the Center for Surgery and Resuscitation of Newborns Ivano-Matreninsky Children's Clinical Hospital, Chief Pediatric Surgeon of the Siberian Federal District (Irkutsk, Russia)

**Anatoly A. Korsunsky** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the department of Pediatrics and Childhood infections of Sechenov First Moscow State Medical University, Director Speransky Children's Hospital No. 9 (Moscow, Russia)

**Vladimir V. Lazarev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care of Faculty of Advanced Medical Education Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

**Sergei V. Minaev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Stavropol State Medical University (Stavropol, Russia)

**Petr I. Mironov** — Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

**Dmitry A. Morozov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

**Stephen Moulton** — MD, PhD, Professor of Surgery, FACS, FAAP Director of the Trauma Center Children's Hospital University Colorado (California, USA)

**Vladimir G. Polyakov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Pediatric Oncology Russian Medical Academy of Professional Education (Moscow, Russia)

**Ivan A. Savin** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Intensive Care Unit of Burdenko Research Institute of Neurosurgery (Moscow, Russia)

**Yuriy Yu. Sokolov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Russian Medical Academy of Professional Education (Moscow, Russia)

**Sergey M. Stepanenko** — Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Pediatric Surgery Pirogov Russian National Research Medical University, Chief pediatric anesthetist-resuscitator of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia)

**Timur A. Sharoev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Research "Scientific and Practical Center for Medical Care to Children" Moscow Department of Health, Professor of Department Pediatrics Faculty of Advanced Medical Education Vladimirsky Moscow Regional Clinical Research Institute (Moscow, Russia)

## EDITORIAL COUNCIL

**Vasily I. Averin** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Belarusian State Medical University, Chief Pediatric surgeon of the Ministry of Health of the Republic of Belarus (Minsk, Belarus)

**Vladimir Aleksii-Meskhisvili** — MD, PhD, Professor, Surgeon — Cardiothoracic, German Heart Institute (Berlin, Germany)

**Alexey G. Baidurashvili** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, President of the Turner Scientific Research Pediatric Orthopedic Institute, Head of the Department of Pediatric Traumatology and Orthopedics Mechnikov North-West State Medical University, Chief pediatric traumatologist-orthopedist of St. Petersburg (St. Petersburg, Russia)

**Valery F. Blandinsky** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Yaroslavl State Medical University (Yaroslavl, Russia)

**Sergey F. Goncharov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, Director of the All-Russian Center for Disaster Medicine "Zashita", Chief Specialist in Disaster Medicine of the Russian Ministry of Health (Moscow, Russia)

**Igor N. Grigovich** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Head of the Department of Pediatrics and Pediatric Surgery at Petrozavodsk State University, Chief Pediatric Surgeon of the Ministry of Health of the Republic of Karelia (Petrozavodsk, Russia)

**Aitbay A. Gumerov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Pediatric Surgery, Orthopedics and Anesthesiology, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

**Igor Sh. Dzheliev** — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Surgical Diseases North Ossetian State Medical

Academy (Vladikavkaz, Russia)

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

**Igor A. Komissarov** — Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Surgical Diseases of Children St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia)

**Tatyana K. Nemilova** — Dr. Sci. (Med.), Professor of Pavlov St. Petersburg State Medical University, Chief Pediatric Surgeon of St. Petersburg (St. Petersburg, Russia)

**Vladimir A. Novozhilov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Irkutsk State Medical University, Director Ivano-Matreninsky Children's Clinical Hospital (Irkutsk, Russia)

**Vyacheslav V. Parshikov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department Privolzhsky Research Medical University (Nizhny Novgorod, Russia)

**Andrey V. Pisklakov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Omsk State Medical University (Omsk, Russia)

**Vladimir I. Snisar** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Dean of the Faculty of Postgraduate Education Dnepropetrovsk Medical Academy (Dnepropetrovsk, Ukraine)

**Natalya A. Tsap** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Ural State Medical University, Chief Pediatric Surgeon Ural Federal District (Yekaterinburg, Russia)

**Gennady I. Chepurnoy** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia)

**Mikhail B. Yarustovsky** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member Russian Academy of Science, Deputy Director Burakovsky Research Institute of Cardiac Surgery in Bakulev Research Center for Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia)

# СОДЕРЖАНИЕ

## ■ ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

---

- С.В. Минаев, С.И. Тимофеев, А.Н. Григорова, О.В. Владимирова, Е.И. Пашнева, Е.Г. Колесников  
**Особенность течения спаечного процесса брюшной полости у детей с различной степенью выраженности дисплазии соединительной ткани** ..... 381
- Ю.А. Козлов, А.А. Распутин, К.А. Ковальков, С.С. Полоян, П.Ж. Барадиева, Д.А. Звонков, Ч.Б. Очиров, В.С. Черемнов, В.М. Капуллер  
**Химический плевродез с использованием повидон-йода для лечения новорожденных с хилотораксом** ... 391
- Е.С. Пименова, Н.С. Корчагина, Г.А. Королев, Д.Д. Зюзько, М.С. Саакян, Д.А. Морозов  
**Энтеральная нервная система толстой кишки в условиях ишемии: экспериментальное исследование** ..... 401
- П.М. Павлушин, А.В. Грамзин, Н.В. Кривошеенко, Ю.Ю. Койнов, Ю.В. Чикинев  
**Эффективность лечения детей с паховыми грыжами методом перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка** ..... 411
- И.И. Гордиенко, Н.А. Цап  
**Рациональная периоперационная антибиотикопрофилактика при открытых повреждениях кисти у детей** ... 419
- В.Г. Сварич, И.М. Каганцов, В.А. Сварич  
**Способ редукции селезенки при лапароскопической спленэктомии у детей с наследственными аутоиммунными гемолитическими анемиями** ..... 429
- В.В. Лазарев, Д.М. Халиуллин  
**Ингаляционная анестезия у детей в амбулаторной стоматологии: ксенон или севофлуран?** ..... 435

## ■ КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

---

- К.Ф. Савлаев, А.В. Петриченко, Д.К. Нишонов, Н.М. Иванова, Т.А. Шароев  
**Остеосаркома III пястной кости у девочки 13 лет (клиническое наблюдение)** ..... 445
- А.И. Дорохин, А.А. Адрианова, В.И. Худик, Д.С. Сорокин, А.К. Горюнов  
**Особенности лечения детей с переломами дистального метаэпифиза костей голени: клинические наблюдения** ..... 453
- Н.М. Степанова, Н.Ю. Руденко, А.А. Дюков, И.Б. Ли  
**Гнойно-некротический парапроктит у ребенка 5 лет: клиническое наблюдение** ..... 461
- В.И. Петлах, В.А. Боровицкий, А.К. Коновалов, Н.Н. Строгова  
**Эндоскопическое удаление металлических инородных тел с помощью магнита: клиническое наблюдение** 467

## ■ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

---

- Н.Ю. Батченко, О.Г. Мокрушина, А.А. Гогичаева  
**Хирургическое лечение новорожденных с атрезией тонкой кишки (обзор литературы)** ..... 473

## ■ ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

---

- Ю.А. Козлов, П.Ж. Барадиева, А.А. Распутин, Ч.Б. Очиров, В.С. Черемнов  
**Итоги XII международного конгресса «Звезды детской хирургии на Байкале»** ..... 487
- В.М. Розинов, С.Г. Суворов, О.С. Горбачев, В.И. Петлах, Н.О. Ерохина  
**VI Форум детских хирургов России (уроки и перспективы)** ..... 489

## ■ ПЕРСОНАЛИИ

---

- О.С. Горбачев  
**Памяти А.К. Ормантаева (19.06.1959–13.12.2020)** ..... 493
- Поздравление коллег** ..... 495

# CONTENTS

## ■ ORIGINAL STUDY

---

- S.V. Minaev, S.I. Timofeev, A.N. Grigороva, O.V. Vladimirova, E.I. Pashneva, E.G. Kolesnikov  
**Specific features of the adhesion process of the abdominal cavity in children with different degrees of connective tissue dysplasia** ..... 381
- Yu.A. Kozlov, A.A. Rasputin, K.A. Kovalkov, S.S. Poloyan, P.Zh. Baradieva, D.A. Zvonkov, Ch.B. Ochirov, V.S. Cheremnov, V.M. Kapuller  
**Chemical pleurodesis using povidon-iodine for chylothorax treatment in newborns** ..... 391
- E.S. Pimenova, N.S. Korchagina, G.A. Korolev, D.D. Zyuzko, M.S. Saakyan, D.A. Morozov  
**Enteric nervous system with chronic mesenteric ischemia: experimental study** ..... 401
- P.M. Pavlushin, A.V. Gramzin, N.V. Krivosheenko, Yu.Yu. Koinov, Yu.V. Chikinev  
**Video-assisted percutaneous hernia sac suturing: a new technique of inguinal hernia repair in children** ..... 411
- I.I. Gordienko, N.A. Tsap  
**Rational perioperative antibiotic prophylaxis for open damages of brush in children** ..... 419
- V.G. Svarich, I.M. Kagantsov, V.A. Svarich  
**Method of spleen reduction in laparoscopic splenectomy in children with hereditary autoimmune hemolytic anemia** 429
- V.V. Lazarev, D.M. Khaliullin  
**Inhalation anesthesia in children in outpatient dentistry: xenon or sevoflurane?** ..... 435

## ■ CASE REPORT

---

- K.F. Savlaev, A.V. Petrichenko, D.K. Nishonov, N.M. Ivanova, T.A. Sharoev  
**Osteosarcoma of III metacarpal bone in a 13-year-old girl (Case report)** ..... 445
- A.I. Dorokhin, A.A. Adrianova, V.I. Khudik, D.S. Sorokin, A.K. Goryunov  
**Features of treatment in children with fractures of the distal metaphysis of the shin bones: cases report** ..... 452
- N.M. Stepanova, N.Yu. Rudenko, A.A. Dyukov, I.B. Li  
**Necrotizing paraproctitis in a 5-year-old child: a case report** ..... 461
- V.I. Petlakh, V.A. Borovitsky, A.K. Konovalov, N.N. Strogova  
**Endoscopic removal of metal foreign bodies by magnet: case report** ..... 467

## ■ REVIEW

---

- N.Yu. Batchenko, O.G. Mokrushina, A.A. Gogichaeva  
**Surgical treatment of newborns with small bowel atresia (literature review)** ..... 473

## ■ ANNOUNCEMENT OF SCIENTIFIC EVENTS

---

- Yu.A. Kozlov, P.Zh. Baradieva, A.A. Rasputin, Ch.B. Ochirov, V.S. Cheremnov  
**Results of the XII International congress "Stars of pediatric surgery in Baikal"** ..... 487
- V.M. Rozinov, S.G. Suvorov, O.S. Gorbachev, V.I. Petlakh, N.O. Erokhhina  
**VI Forum of pediatric surgeons of Russia (lessons and perspectives)** ..... 489

## ■ PERSONALIA

---

- O.S. Gorbachev  
**In memory of Almaz K. Ormantaev (19.06.1959–13.12.2020)** ..... 493
- Anniversaries members of the Russian Association of Pediatric Surgeons** ..... 495



## ОСОБЕННОСТЬ ТЕЧЕНИЯ СПАЕЧНОГО ПРОЦЕССА БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ВЫРАЖЕННОСТИ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

© С.В. Минаев<sup>✉</sup>, С.И. Тимофеев<sup>2</sup>, А.Н. Григорова<sup>✉1</sup>, О.В. Владимирова<sup>1</sup>,  
Е.И. Пашнева<sup>1</sup>, Е.Г. Колесников<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ставрополь;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Магаданская областная детская больница», Магадан;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар

■ **Для цитирования:** Минаев С.В., Тимофеев С.И., Григорова А.Н., Владимирова О.В., Пашнева Е.И., Колесников Е.Г. Особенность течения спаечного процесса брюшной полости у детей с различной степенью выраженности дисплазии соединительной ткани // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 381–389. <https://doi.org/10.17816/psaic705>

Поступила: 29.08.2020

Одобрена: 20.10.2020

Опубликована: 11.12.2020

**Цель.** Оценка спаечного процесса брюшной полости у детей с различной степенью выраженности дисплазии соединительной ткани (ДСТ).

**Методы.** В период с 2005 по 2019 г. наблюдался 91 ребенок со спаечной болезнью брюшной полости в возрасте  $10,6 \pm 1,4$  года. Мальчиков было 53 (58,2 %), девочек — 38 (41,8 %). Пациенты были разделены на 2 группы: группа 1 (69 детей без ДСТ) и группа 2 (22 пациента с ДСТ). Диагностику ДСТ осуществляли на основании клинико-лабораторных данных и скрининговых карт. У всех пациентов проведена оценка клинического течения, макроскопическая визуальная оценка выраженности спаечного процесса в брюшной полости по трем различным шкалам (Nair, F. Cocolini, Н.И. Аюшинова). Иммуногистохимические исследования проводили к коллагену I, III, IV типов, к Laminin  $\gamma 1$ , факторам ангиогенеза, TGF- $\beta$  и FGFR1. Статистический анализ осуществляли методами вариационной статистики с использованием хи-квадрат-теста, U-тестов Манна–Уитни, для достоверности различий между группами, также метод ранговой корреляции Спирмена.

**Результаты.** Для оценки спаечного процесса наиболее информативной оказалась шкала Н.И. Аюшинова. При этом в группе 2 средний балл составил  $7 \pm 0,8$  балла, в группе 1 —  $14 \pm 1,2$  балла ( $rs < 0,35$ ;  $p < 0,05$ ). В группе 2 в интраабдоминальных спайках отсутствовали (56 %) или определялись хаотичные фрагменты (44 %) коллагена I типа. Соотношение коллагена I типа к коллагену III типа составляло 2,7:5,1. В группе 1 соотношение коллагена I типа к коллагену III типа — 5,9:1,8. Соотношение коллагена IV к коллагену I типа — 6,5:2,9. В обеих группах было умеренное (++) количество TGF- $\beta$ . FGFR1 имел место в группе 1 (++++). Положительная реакция была в фибробластах и макрофагах ( $U = 79,00$ ;  $p = 0,006$ ). Статистически значимые значения отмечались для VEGF в сравниваемых группах ( $rs = 0,632$ ;  $p < 0,001$ ) с положительной корреляционной связью.

**Заключение.** Таким образом, проведенное исследование показало особенности клинического течения и морфологических изменений при развитии спаечного процесса брюшной полости у детей с различной степенью выраженности дисплазии соединительной ткани. Полученные данные диктуют необходимость индивидуального подхода в прогнозировании спаечной болезни, а также целенаправленной лечебно-профилактической помощи.

**Ключевые слова:** иммуногистохимия; брюшная полость; спайки; дети; недифференцированная дисплазия соединительной ткани.

# SPECIFIC FEATURES OF THE ADHESION PROCESS OF THE ABDOMINAL CAVITY IN CHILDREN WITH DIFFERENT DEGREES OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA

© S.V. Minaev <sup>✉1</sup>, S.I. Timofeev <sup>2</sup>, A.N. Grigorova <sup>✉1</sup>, O.V. Vladimirova <sup>1</sup>,  
E.I. Pashneva <sup>1</sup>, E.G. Kolesnikov <sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Magadan Regional Children's Hospital, Magadan, Russia;

<sup>3</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

■ **For citation:** Minaev SV, Timofeev SI, Grigorova AN, Vladimirova OV, Pashneva EI, Kolesnikov EG. Specific features of the adhesion process of the abdominal cavity in children with different degrees of connective tissue dysplasia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):381-389. <https://doi.org/10.17816/psaic705>

Received: 29.08.2020

Accepted: 20.10.2020

Published: 11.12.2020

**Aim.** To assess adhesions of the abdominal cavity in children with varying degrees of connective tissue dysplasia (CTD) severity.

**Methods.** A total of 91 children with average age of  $10.6 \pm 1.4$  years were observed from 2005 to 2019. Composed of 53 boys (58.2%) and 38 girls (41.8%). Patients were divided into two groups: group 1 (69 children without CTD) and group 2 (22 children with CTD). Clinical data and screening cards were used to diagnose DST. All patients underwent an assessment for the clinical course, a macroscopic visual assessment adhesive process severity in the abdominal cavity according to three different scales (Nair, F. Cocolini, N.I. Ayushinova). Immunohistochemistry was performed against collagen I, III, IV type, Laminin  $\gamma 1$ , angiogenesis factors, transforming growth factor beta (TGF- $\beta$ ), and Fibroblast Growth Factor Receptor 1 (FGFR1). A semi-quantitative counting method was used to record the relative number of immunopositive structures. Statistical analysis was carried out by methods of variation statistics using the Chi-square test and Mann-Whitney *U*-tests, as well as the Spearman rank correlation method for the reliability of differences between groups.

**Results.** In the adhesive process visualization, the N.I. Ayushinov scale was revealed to be the most informative, showing the average score of  $7 \pm 0.8$  points in group 2 and  $14 \pm 1.2$  in group 1 ( $r_s < 0.35$ ;  $p < 0.05$ ). In group 2, the adhesive material showed no (56%) or chaotic fragments (44%) of type I collagen, and the ratio of type I to type III collagen is 2.7: 5.1. In group 1, the ratio of type I to type III collagen is 5.9:1.8. The ratio of collagen IV to type I is 6.5: 2.9. Both groups have a moderate (++) amount of TGF- $\beta$ . TGF- $\beta$  is positive with macrophages. FGFR1 was found in the control group (++++). A positive response was seen in fibroblasts and macrophages ( $U = 79.00$ ;  $p = 0.006$ ). Statistically significant analyzes of vascular endothelial growth factor in compared groups ( $r_s = 0.632$ ,  $p < 0.001$ ) had a positive correlation.

**Conclusion.** Thus, the study showed features of clinical course and morphological changes during the development of adhesions in the abdominal cavity in children with varying degrees of severity of CTD. Data obtained dictate the need for an individual approach in predicting adhesive disease, as well as targeted preventive care.

**Keywords:** immunohistochemistry; abdominal cavity; adhesions; children; non-differentiated connective tissue dysplasia.

## ВВЕДЕНИЕ

С увеличением количества оперативных вмешательств на органах брюшной полости возрастает количество пациентов, имеющих различные проявления интраабдоминального спаечного процесса [1, 2]. При этом развивающиеся осложнения занимают ведущее место в структуре причин заболеваемости и смертности в абдоминальной хирургии [3, 4]. Изучение патогенеза спаечного процесса в брюшной полости на сегодняшний день

представляется актуальной задачей [5, 6]. Формирующийся регенеративный ответ соединительной ткани на повреждение брюшины — это пусковой механизм каскадной реакции в формировании спаечного процесса в брюшной полости [7]. Патогенез спаек — многофакторный и недостаточно изученный процесс, в котором ведущую роль отводят выпадению фибрина [8, 9]. Сформированный фиброзный процесс приводит к развитию кишечной непроходимости [10, 11].

В литературных источниках существует ограниченное количество работ, изучающих патоморфологические особенности формирования спаечного процесса в детском возрасте [12, 13]. Особенно значимо изучение данного состояния у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ). Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) представляет генетически детерминированное нарушение развития соединительной ткани в эмбриональном и постнатальном периодах, характеризующееся дефектами волокнистых структур и основного вещества, приводящее к расстройству гомеостаза на тканевом, органном и организменном уровнях в виде различных морфофункциональных нарушений висцеральных и локомоторных органов с проградцентным течением [14]. В основе НДСТ лежит не четкий генетический маркер (генетический дефект с определенным типом наследования), а мультифакторные воздействия на плод, способные вызвать дефекты генетического аппарата [15–17]. Вместе с этим исследование патоморфологических и иммуногистохимических (ИГХ) особенностей спаечного процесса после хирургического вмешательства у детей является очень важным для решения вопросов дальнейшего лечения и профилактики [18–20].

*Цель исследования* — проведение комплексной оценки течения спаечного процесса брюшной полости у детей с различной степенью выраженности дисплазии соединительной ткани.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ГБУЗ СК «Краевая детская клиническая больница» Ставрополя и ГБУЗ «Магаданская областная детская больница» Магадана. Под нашим наблюдением находился 91 ребенок в возрасте  $10,6 \pm 1,4$  года в период с 2005 по 2019 г. Мальчиков было 53 (58,2 %), девочек — 38 (41,8 %). Критериями включения в исследование были: наличие в анамнезе оперативного вмешательства на органах брюшной полости; отсутствие сопутствующей патологии; развитие клиники спаечной болезни; согласие на участие в исследовании. Критерии не включения в исследование: наличие сопутствующей патологии, требующей медикаментозной коррекции; отсутствие согласия на участие в исследовании; аллергическая реакция в анамнезе.

Пациенты были разделены на 2 группы: группа 1 (69 детей без проявлений ДСТ)

и группа 2 (22 пациента с проявлениями ДСТ). Для диагностики ДСТ были использованы клинические данные и скрининговые карты, результаты ультразвукового исследования и рентгенологические данные, электрокардиограмма. Выявление у одного пациента 6 стигм дизэмбриогенеза и более считали подтверждением синдрома дисплазии соединительной ткани, а также учитывали данные морфологического исследования [21, 22].

Характеристика нозологических форм у пациентов с развившимся синдромом кишечной недостаточности (СКН): неструктивная форма острого аппендицита — катаральный аппендицит — 5 (5,5%) пациентов; деструктивные формы острого аппендицита — флегмонозный аппендицит — 47 (51,6 %), гангренозный аппендицит — 14 (15,4 %), гангренозно-перфоративный аппендицит — 25 (27,5 %) человек. Характеристика проводимых оперативных вмешательств, выполненных по поводу СКН: лапаротомия — 40 (43,9 %) случаев, лапароскопия — 51 (56,1 %). Характер оперативных вмешательств по группам был следующим. В группе 1: лапаротомию с адгезиолизисом проводили у 9 (13,0 %) пациентов; лапароскопию с адгезиолизисом — у 13 (18,8 %); лапаротомию с адгезиолизисом и резекцией большого сальника — у 20 (29,1 %); лапароскопию с адгезиолизисом и резекцией большого сальника — у 27 (39,1 %). В группе 2: лапаротомию с адгезиолизисом проводили у 3 (13,6 %) пациентов; лапароскопию с адгезиолизисом — у 4 (18,2 %); лапаротомию с адгезиолизисом и резекцией большого сальника — 6 (27,3 %); лапароскопию с адгезиолизисом и резекцией большого сальника — 9 (40,9 %).

В настоящее время существуют различные способы и шкалы оценки выраженности спаечного процесса в брюшной полости. В характеристике клинических проявлений использовалась классификация Р.А. Женчевского (1989), отражающая клинические стадии развития спаечного процесса.

У всех больных в исследуемых группах нами проведена макроскопическая визуальная оценка выраженности спаечного процесса в брюшной полости по трем различным шкалам:

1) Nair и соавт. [23]: 0 — нет спаек; 1 — одиночная невазуляризированная спайка между внутренними органами либо органом и брюшной стенкой; 2 — 2 спайки ограничен-

ного кровоснабжения и умеренной толщины; 3 — более 2 хорошо васкуляризованных и толстых спаек; 4 — внутренние органы представлены конгломератом либо плотно спаяны с брюшной стенкой;

2) F. Coccolini и соавт. [35] на основе индекса PAI (peritoneal adhesion index), где рассчитываются выраженность спаечного процесса от 0 до 3 баллов в 9 квадрантах брюшной полости (от А до I), наличие межкишечного конгломерата (L) — 3 балла, максимальная сумма — 30 баллов;

3) Н.И. Аюшинова и соавт. [25] — оценка спаечного процесса брюшной полости с их морфологическим строением. Каждый критерий оценивался от 0 (отсутствие признака) до 4 баллов (максимальная выраженность признака), полученные баллы по всем категориям суммировались. В соответствии с критериями выделены 3 степени выраженности спаечного процесса: 0–4 балла — 1-я степень (незначительный адгезивный процесс); 5–10 баллов — 2-я степень (умеренный адгезивный процесс); 10 баллов и выше — 3-я степень (выраженный адгезивный процесс).

Биоматериал для исследования был взят при проведении лапароскопического или традиционного адгезиолизиса. Полученный материал был изучен на базе гистохимической лаборатории кафедры гистологии Ставропольского государственного медицинского университета. ИГХ-исследование проводили на серийных парафиновых срезах толщиной 5 мкм, помещенных на адгезивные стекла, покрытые полилизинном (Menzel-Glaser, Германия). Для освобождения антигенов после фиксации формалином использовали тепловую демаскировку антигенов в микроволновой печи Samsung при мощности 800 Вт в течение 10 мин в цитратном буфере при pH 6,0. Первичными антителами являлись моноклональные антитела к коллагену I, III, IV типов (Dako, Дания). Определяли количество окрашенных в коричневый цвет коллагеновых волокон в 10 полях зрения на площади 502,08 мкм<sup>2</sup> увеличение  $\times 40$ ,  $\times 100$ ,  $\times 400$  (микроскоп Olympus CX-41). Использовали моноклональные антитела к белку базальной мембраны ламинину (Laminin  $\gamma 1$ , R&D Systems, Inc.), факторам ангиогенеза: васкулоэндотелиальному фактору VEGF (R&D Systems, Inc.), основному фактору роста фибробластов (bFGF), белку, контролирующему пролиферацию и клеточную дифференцировку

(TGF-beta), мембранному белку из семейства рецепторов фактора роста фибробластов (FGFR1) (R&D Systems, Inc.). Метод полуколичественного подсчета использовали для регистрации относительного количества иммунопозитивных структур [31, 35] со следующими обозначениями:

0 — нет положительных структур в поле зрения;

0/+ — изредка позитивные структуры в поле зрения;

+ — несколько позитивных структур в поле зрения;

+ /++ — от нескольких до умеренных позитивных структур в поле зрения;

++ — умеренные позитивные структуры в поле зрения;

++ /+++ — от умеренных до многочисленных положительных структур в поле зрения;

+++ /++++ — множество положительных структур в области зрения;

++++ — обильные позитивные структуры в поле зрения.

Количество структур было проанализировано в пяти полях зрения случайно выбранного раздела. Среднее количество структур было выбрано для дальнейшего анализа. Контрольную реакцию проводили без использования первичных специфических антител (негативный контроль).

Статистический анализ с помощью программы Statistica v.10.0 осуществляли методами вариационной статистики с использованием хи-квадрат-теста. Исследованные группы сравнивали при помощи *U*-теста Манна-Уитни. Чтобы определить тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя признаками или двумя профилями признаков использовали метод ранговой корреляции Спирмена (*rs*). Полученные результаты были интерпретированы:  $rs < 0,35$  — слабая корреляция,  $0,35 < rs < 0,7$  — умеренная корреляция,  $rs > 0,7$  — сильная корреляция. Двусторонние значения  $p < 0,05$  считали статистически значимыми.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе клинических проявлений у детей в группе 1 преобладали следующие клинические проявления: схваткообразный болевой синдром малой и средней степени (61; 88,4%), рвота (54; 78,3 %), при осмотре — вздутие живота (61; 88,4 %), его асимметрия и видимая перистальтика (8; 11,6 %); у детей

Таблица 1 / Table 1

Критерий выраженности спаечного процесса в брюшной полости (по интраоперационным данным)  
Severity Criterion of adhesion of the abdominal cavity (by intraoperative date)

Шкала	Показатель					
	<i>rs</i>	<i>p</i>	<i>rs</i>	<i>p</i>	<i>rs</i>	<i>p</i>
В группе 1 (без дисплазии соединительной ткани)						
Nair	0,47	0,01	0,41	0,02	0,19	0,07
F. Cocolini	0,36	0,02	0,37	0,2	0,32	0,09
Н.И. Аюшинова и соавт.	0,29	0,01	0,21	0,17	0,27	0,02
В группе 2 (с недифференцированной дисплазией соединительной ткани)						
Nair	0,19	0,01	0,21	0,04	0,29	0,005
F. Cocolini	0,27	0,02	0,18	0,06	0,26	0,007
Н.И. Аюшинова и соавт.	0,21	0,01	0,26	0,003	0,25	0,004

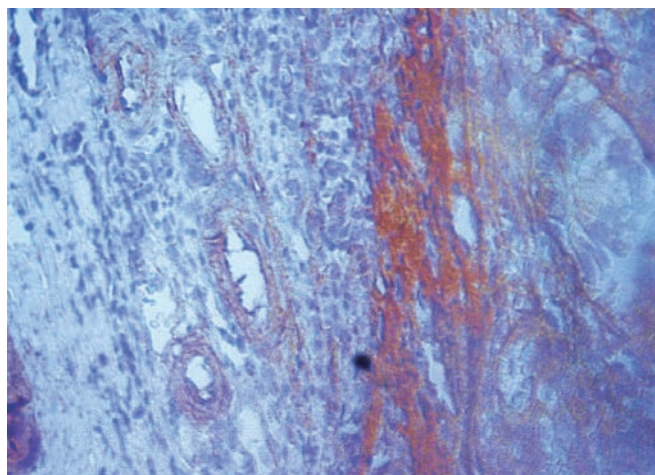
в группе 2: выраженный болевой синдром (20; 90,9 %), при осмотре — вздутие живота (22; 100 %). Преобладающим типом СКН в группе 1 был обтурационный тип СКН (46; 66,7 %), в группе 2 — странгуляционный тип СКН (21; 86,4 %).

При макроскопическом осмотре наиболее часто спайки были визуализированы между петлями тонкого кишечника и куполом слепой кишки, а также сальником (58; 63,7 %). При визуализации спаечного процесса в брюшной полости по шкале Nair: в группе 1 средний балл составил  $4,1 \pm 0,2$  балла, в группе 2 —  $2,7 \pm 0,4$  балла ( $rs < 0,35$ ;  $p < 0,05$ ); по шкале F. Cocolini: в группе 1 —  $17 \pm 0,9$  балла, в группе 2 —  $12 \pm 1,1$  балла ( $rs < 0,35$ ;  $p < 0,05$ ); по шкале Н.И. Аюшинова: в группе 1 —  $14 \pm 1,2$  балла, в группе 2 —  $7 \pm 0,8$  балла ( $rs < 0,35$ ;  $p < 0,05$ ), что также отображено в сравнении исчисляемых показателей достоверности (табл. 1).

При морфологическом анализе полученных микропрепаратов выявлено наибольшее скопление активных фибробластов и мезотелиоцитов в группе 1, нежели чем в группе 2, что является прямым показателем процесса фибриногенеза. Также визуализировалась инфильтрация нейтрофилами и полиплоидными макрофагами. В группе 2, у детей с ДСТ, в спайках отсутствовали (56 %) или имелись хаотичные фрагменты (44 %) коллагена I типа (рис. 1), а коллаген III типа располагается беспорядочно и присутствует в составе фибрилл. Соотношение коллагена I типа к коллагену III типа составляло 2,7:5,1. Однако высокая экспрессия коллагена IV

типа наблюдалась во всех биоптатах (87,9 %). В группе 1, по результатам ИГХ, в спайках наблюдались параллельно идущие нити коллагена I типа, расположенного в межклеточном пространстве (рис. 2), меньшая экспрессия — у коллагена III типа. Отмечалась ярко выраженная пролиферация активных фибробластов. Соотношение коллагена I типа к коллагену III типа составляла 5,9:1,8. Коллаген IV типа, как показатель активного ангиогенеза, был обнаружен в базальной мембране эндотелия сосуда. ИГХ-анализ выявил высокую экспрессию в данных спайках коллагена IV типа. При этом соотношение коллагена IV типа к коллагену I типа было 6,5:2,9. В спайках, располагавшихся между сальником и кишечной трубкой, отмечали параллельно расположенные пучки коллагеновых волокон III типа в меньшем количестве.

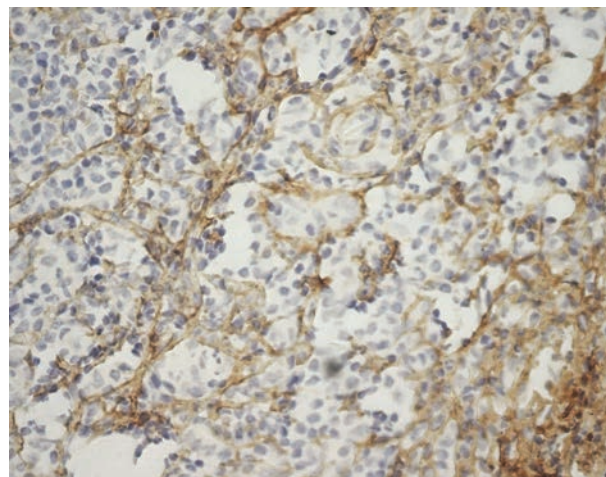
При подсчете антител было обнаружено: в обеих группах имелось умеренное (++) количество TGF- $\beta$ -позитивных фибробластов и клеток эпителиоидной природы. По большей части были обнаружены TGF- $\beta$ -позитивные клетки и макрофаги (рис. 2) ( $U = 50,51$ ,  $p < 0,001$ ). Результаты подсчета FGFR1 в спаечной ткани были непостоянны в группе 1 (0/++), нежели в группе 2 (++++). Положительная реакция была замечена в фибробластах и макрофагах ( $U = 79,00$ ,  $p = 0,006$ ). Статистически значимая положительная корреляция была обнаружена между FGF-1 и TGF- $\beta$  ( $rs = 0,47$ ,  $p < 0,001$ ). В спайках группы 2 фактор эндотелиоцитов bFGF (+/++) и Laminin  $\gamma 1$  (0/++) в базальной мембране,



**Рис. 1.** Микропрепарат биоптата структур соединительной ткани при спаечном процессе брюшной полости в группе 2. Выявлены активные фибробласты и в интрацеллюлярном пространстве коллагеновые волокна I типа. Докрашивание гематоксилином. Окуляр с разрешением 10, вместе с объективом дает увеличение  $\times 400$

**Fig. 1.** Micropreparation of a biopsy specimen of connective tissue structures during adhesions of the abdominal cavity in group 2. Active fibroblasts and type I collagen fibers were found in the intracellular space. Hematoxylin staining. Eye-lens 10,  $\times 400$

в сравнении с показателями в группе 2 bFGF (+++) и Laminin  $\gamma 1$  (+++), статистически значимо расхождение показателей ( $U = 56,3$ ,  $p = 0,001$ ). Также в основной группе наблюдается менее выраженное накопление bFGF и ламинина в спайках между петлями кишечника, при этом обнаружена высокая сконцентрированность VEGF в спайках между сальником и кишечной стенкой. Статистически значимый анализ касался VEGF в сравниваемых группах ( $r_s = 0,632$ ,  $p < 0,001$ ), который имел положительную корреляцию (табл. 2).



**Рис. 2.** Микропрепарат биоптата соединительной ткани при спаечном процессе брюшной полости в группе 1. Иммуногистохимическое исследование показателя экспрессии моноклональных кроличьих антител к коллагену III типа. Докрашивание гематоксилином. Окуляр с разрешением 10, вместе с объективом дает увеличение  $\times 400$

**Fig. 2.** Micropreparation of connective tissue biopsy specimen of the abdominal cavity adhesion in the main group. Immunohistochemical study of the expression indicator of monoclonal rabbit antibodies to type III collagen. Hematoxylin staining. Eye-lens 10,  $\times 400$

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный нами макроскопический анализ спаек в брюшной полости, а также подкрепление ИГХ-картины фибриногенеза может сформировать расширенное представление процесса образования спаек у детей, особенно у детей с ДСТ [26, 27]. Ведь до сих пор в литературе можно встретить синонимы термина ДСТ — «мезенхимальная недостаточность», «мезенхимальная дисплазия», «слабость соединительной ткани», «соединительнотканная дисплазия со смешанным фенотипом», «генерализованная ДСТ, включающая MASS-фенотип», «изолированная соединительно-

Таблица 2 / Table 2

Полуколичественная оценка антител при иммуногистохимическом исследовании  
Semi-quantitative assessment of antibodies with immunohistochemical study

Фактор	Показатель позитивности				
	TGF- $\beta$	FGFR1	Laminin $\gamma 1$	bFGF	VEGF
Группа 1	++	++++	++++	+++	++++
Группа 2	+	0/++	0/++	+ / ++	++
$U$	50,51	79,00	64,12	47,8	28,4
$p$	<0,001	0,006	0,003	0,007	0,024
Корреляция	$r_s = 0,47$ , $p < 0,001$		$r_s = 0,52$ , $p < 0,001$		$r_s = 0,632$ , $p < 0,03$

тканная дисплазия», «синдром соединительнотканной дисплазии» [28, 29]. На основании наблюдений M.J. Glesby и соавт. [30, 31], где обследовались пациенты с признаками ДСТ, во всех случаях выявлены значительные изменения экстрацеллюлярного матрикса соединительной ткани. Позже для описания таких пациентов авторы предложили термин «MASS-фенотип» (Muscle, Aorta, Skeleton, Skin) [32]. Касаемо детского возраста, главной задачей врача стоит распознавание и выделение групп риска с ДСТ, ведь в сопутствующем проявлении данного заболевания возможно образование большого количества осложнений. Изучение макроскопического строения спаечного процесса в брюшной полости лежит в приоритете дальнейшего анализа, особенно у детей с НДСТ. В литературе мало изучены сравнительные характеристики фибринолиза у детей, так как активность клеточной популяции соединительной ткани и ее реактивность у детей намного выше, нежели у взрослых. Результаты проведенных исследований ряда авторов [33] показали, что образование спаек в брюшной полости связано с факторами ангиогенеза и процессом образования фибробластов, для этого необходимо изучение внеклеточного матрикса (ламнина), васкулоэндотелиального фактора и фактора роста фибробласта. Но у детей с НДСТ вышеуказанные факторы не могут сформировать точной прогностической картины, с возможным развитием атипично текущего спаечного процесса [34]. Что также подтверждается неуточненными данными о количественной и качественной картине типа коллагеновых волокон при спаечном процессе брюшной полости у детей с НДСТ [35, 36].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное исследование показало особенности клинического течения и морфологических изменений при развитии спаечного процесса брюшной полости у детей с различной степенью выраженности дисплазии соединительной ткани. Преобладающим типом СКН у детей без ДСТ был обтурационный (66,7 %), у детей с признаками ДСТ — странгуляционный (86,4 %). Полученные данные диктуют необходимость индивидуального подхода в прогнозировании спаечной болезни, а также в построении целенаправленной программы лечебно-профилактической помощи детям.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Калаева Г.Ю., Хохлова О.И. Недифференцированная дисплазия соединительной ткани у подростков // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2014. — Т. 59. — № 5. — С. 52–58. [Kalaeva GY, Khokhlova OI. Undifferentiated connective tissue dysplasia in adolescents. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2014;59(5):52–58. (In Russ.)]
2. Christodoulidis G, Tsilioni I, Spyridakis M-E, et al. Matrix Metalloproteinase-2 and -9 Serum Levels as Potential Markers of Intraperitoneal Adhesions. *J. Investig. Surg.* 2013;26:134–140.
3. Minaev SV, Obozin VS, Barnash GM, et al. The influence of enzymes on adhesive process in abdominal cavity. *Eur J Pediatr Surg.* 2009;19(6):380–383.
4. Клеменов А.В. Недифференцированные дисплазии соединительной ткани. — М.: 2005. — 136 с. [Klemenov AV. *Nedifferencirovannye displazii soedinitel'noj tkani*. Moscow; 2005. 136 p. (In Russ.)]
5. O'Reilly S, Ciechomska M, Cant R, et al. Interleukin-6 (IL-6) Trans Signaling Drives a STAT3-dependent Pathway That Leads to Hyperactive Transforming Growth Factor-TGF Signaling Promoting SMAD3 Activation and Fibrosis via Gremlin Protein. *J. Biol. Chem.* 2014;289:9952–9960. doi: 10.1074/jbc.M113.545822
6. Минаев С.В., Тимофеев С.И., Мационис А.Э., и др. Морфологическая диагностика проявлений недифференцированной дисплазии соединительной ткани в детской хирургической практике // Медицинский Вестник Северного Кавказа. — 2016. — Т. 11. — № 2. — С. 334–338. [Minaev SV, Timofeev SI, Matsionis AE, Pavlenko IV. Morphological investigation of connective tissue dysplasia in pediatric surgery. *Medical News of North Caucasus*. 2016;11 (2):334–338. (In Russ.)] doi: 10.14300/mnnc.2016.11070
7. Аюшинова Н.И., Шурыгина И.А., Шурыгин М.Г., и др. Госпитальная эпидемиология спаечной болезни брюшной полости // Acta biomedical scientifica. — 2016. — Т. 4. — № 110. — С. 115–117. [Ayushinova NI, Shurygina IA, Shurygin MG, et al. Hospital epidemiology of abdominal adhesions. *Acta biomedical scientifica*. 2016;4(110):115–117. (In Russ.)] doi: 10.12737/22982.

8. Халилов М.А., Снимщикова И.А., Гострый А.В., и др. Периоперационная иммунофармакологическая корреляция избыточного адгезиогенеза // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. — 2012. — Т. 22-1. — № 141. — С. 191–194. [Halilov MA, Snimshchikova IA, Gostryj AV, et al. Perioperacionnaja immunofarmokologicheskaja korrelyacija izbytochnogo adgeziogeneza. *Scientific reports of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy — Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Medicina. Farmaciya.* 2012;22-1(141):191–194. (In Russ.)]
9. Wang S, Gao X, Shen G, et al. Interleukin-10 deficiency impairs regulatory T cell-derived neuropilin-1 functions and promotes Th1 and Th17 immunity. *Sci. Rep.* 2016;6:24249. doi: 10.1038/srep24249
10. Абушкин И.А., Беякова А.В., Галиулин М.Я. Диагностика и лечение спаечной странгуляционной кишечной непроходимости у детей / Материалы VIII Международной научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология», 20–23 февраля 2020 года, Москва // Детская хирургия. — 2020. — Т. 24. — № 1. — С. 9. [Abushkin IA, Belyakova AV, Galiulin MY. Diagnostika i lechenie spaечноj stranguljacionnoj kishhečnoj neprohodimosti u detej. *Materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoj konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Neotlozhnaya detskaya khirurgiya i travmatologiya»*, 20–23 fevralya 2020 goda, Moskva. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2020;24(1):9. (In Russ.)]
11. Molinas CR, Campo R, Dewerchin M, et al. Role of vascular endothelial growth factor and placental growth factor in basal adhesion formation and in carbon dioxide pneumoperitoneum-enhanced adhesion formation after laparoscopic surgery in transgenic mice. *Fertil Steril.* 2003;80(2):803–811. doi: 10.1016/S0015-0282(03)00768-4
12. Минаев С.В., Обозин В.С., Пустошкина Л.Т., и др. Новые аспекты в патогенезе спаечного процесса брюшной полости // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 2009. — Т. 168. — № 1. — С. 45–49. [Minaev SV, Obozin VS, Pustoshkina LT, et al. Novye aspekty v patogeneze spaечного process brjushnoj polosti. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2009;168(1):45–49. (In Russ.)]
13. Basbug M, Bulbullaer N, Camci C, et al. The effect of antivascular endothelial growth factor on the development of adhesion formation in laparotomized rats: Experimental study. *Gastroenterol. Res. Pract.* 2011;578–691. doi: 10.1155/2011/578691
14. Christodoulidis G, Tsiloni I, Spyridakis M-E, et al. Matrix Metalloproteinase-2 and -9 Serum Levels as Potential Markers of Intraperitoneal Adhesions. *J. Investig. Surg.* 2013;26:134–140. doi: 10.3109/08941939.2012.730599
15. Vallée A, LeCarpentier Y, Guillevin R, et al. Interactions between TGF- $\beta$ 1, canonical WNT/ $\beta$ -catenin pathway and PPAR  $\gamma$  in radiation-induced fibrosis. *Oncotarget.* 2017;8:90579–90604. doi: 10.18632/oncotarget.21234
16. Щербина В.И., Машков А.Е., Филюшкин Ю.Н., и др. К вопросу диагностики и лечения хронической дуоденальной непроходимости у детей // Детская хирургия. — 2015. — Т. 19. — № 5. — С. 7–12. [Shcherbina VI, Mashkov AE, Filyushkin YN, et al. K voprosu diagnostiki i lechenija hronicheskoy duodenal'noj neprohodimosti u detej. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2015;19(5):7–12. (In Russ.)]
17. Bayhan Z, Zeren S, Kocak FE, et al. Antiadhesive and anti-inflammatory effects of pirfenidone in postoperative intra-abdominal adhesion in an experimental rat model. *J. Surg. Res.* 2016;201:348–355. doi: 10.1016/j.jss.2015.11.033
18. Kirgizov IV, Minaev SV. The ultrasonic way of the intraoperative assess of the resection volume of colon in children with chronic constipation. *Medical News of North Caucasus.* 2014;9(2):125–128. doi: 10.14300/mnnc.2014.09035
19. Pilmane M, Luts A, Sundler F. Changes in neuroendocrine elements in bronchial mucosa in chronic lung disease in adults. *Thorax.* 1995;50:551–554. doi: 10.1136/thx.50.5.551
20. Sozen S, Emir S, Yazar FM, et al. Small bowel obstruction due to anomalous congenital peritoneal bands — case series in adults. *Bratisl. Med. J.* 2012;113:186–189. doi: 10.4149/BLL\_2012\_043
21. Sun H-J, Cai W-W, Gong L-L, et al. FGF-2-mediated FGFR1 signaling in human microvascular endothelial cells is activated by vaccarin to promote angiogenesis. *Biomed. Pharmacother.* 2017;95:144–152. doi: 10.1016/j.biopha.2017.08.059
22. Калаева Г.Ю., Хохлова О.И., Деев И.А. Способ скрининга дисплазии соединительной ткани у подростков // Бюллетень сибирской медицины. — 2016. — Т. 15. — № 2. — С. 35–44. [Kalaeva GY, Khokhlova OI, Deev IA. Screening method of the dysplasia of the connective tissue in adolescents. *Bulletin of Siberian Medicine.* 2016; 15(2):35–44. (In Russ.)] doi: 10.20538/1682-0363-2016-2-35-44
23. Lalountas M.A., Ballas K.D., Skouras C., et al. Preventing intraperitoneal adhesions with atorvastatin and sodium hyaluronate/carboxymethylcellulose: a comparative study in rats. *Am. J. Surg.* 2010;200(1):118–112.
24. Zhang H, Song Y, Li Z, et al. Evaluation of breviscapine on prevention of experimentally induced abdominal adhesions in rats. *Am. J. Surg.* 2016;211:1143–1152. doi: 10.1016/j.amjsurg.2015.05.037
25. Аюшинова Н.И., Шурыгина И.А., Григорьев Е.Г., и др. Оценка выраженности спаечного процесса брюшной полости (Клиническое исследование) // Современные проблемы науки и образования. — 2018. — Т. 6. [Интернет] [Ayushinova NI,



- Shurygina IA, Grigorev EG, et al. Rated assessment of abdominal adhesion severity (clinical study). *Modern problems of science and education*. 2018;6. (In Russ.) doi: 10.17513/spno.28209. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28209>. Дата обращения: 30.08.2020.
26. Минаев С.В., Доронин В.Ф., Обедин А.Н., и др. Течение спаечного процесса брюшной полости в детском возрасте // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2009. — Т. 1. — С. 17–20. [Minaev SV, Doronin VF, Obedin AN, et al. Techenie spaecnogo processa brjushnoj polosti v detskom vozraste. *Medical News of North Caucasus*. 2009;1:17–20. (In Russ.)]
27. Саркисова О.В., Петлах В.И., Сухоруков В.С. Дисплазия соединительной ткани у детей, как фактор риска развития послеоперационных спаечных осложнений // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2011. — Т. 56. — № 3. — С. 62–65. [Sarkisova OV, Petlakh VI, Sukhorukov VS. Displazija soedinitel'noj tkani u detej, kak faktor riska razvitija posleoperacionnyh spaecnih oslozhnenij. *Russian Bulletin of perinatology and pediatrics*. 2011;56(3):62–65. (In Russ.)]
28. Garlanda C, Dinarello CA, Mantovani A. The interleukin-1 family: Back to the future. *Immunity*. 2013;39:1003–1018. doi: 10.1016/j.immuni.2013.11.010.
29. Wagoner LE, Merrill W, Jacobs J., et al. Angiogenesis Protein Therapy with Human Fibroblast Growth Factor (FGF-1): Results of a Phase I Open Label. *Circulation*. 2007;116(6):443–446.
30. Oettgen P. Transcriptional regulation of vascular development. *Circ. Res*. 2001;89(4):380–388. doi: 10.1161/hh1701.095958
31. Pugh CW, Ratcliffe PJ. Regulation of angiogenesis by hypoxia: role of the HIF system. *Nat. Med*. 2003;9(10):677–684. doi: 10.1038/nm0603-677
32. 3Rienburgh RH. Chapter 11—Tests on Ranked Data. In *Statistics in Medicine*, 3rd ed. San Diego: Elsevier Inc., 2012:221–248. doi: 10.1016/B978-0-12-384864-2.00011-1
33. Luzina IG, Keegan AD, Heller NM, et al. Regulation of inflammation by interleukin-4: A review of “alternatives”. *J. Leukoc. Biol*. 2012;92:753–764. doi: 10.1189/jlb.0412214
34. Minaev SV, Obozin VS, Barnash GM, et al. The influence of enzymes on adhesive process in abdominal cavity. *Eur J Pediatr Surg*. 2009;19(6):380–383. doi: 10.1055/s-0029-1241847
35. Coccolini F, Ansaloni L, Manfredi R, et al. Peritoneal adhesion index (PAI): proposal of a score for the «ignored iceberg» of medicine and surgery. *World J. Emerg. Surg*. 2013;8(1):6–10. doi: 10.1186/1749-7922-8-6
36. Junga A, Pilmane M, Abola Z, et al. The Distribution of Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF), Human Beta-Defensin-2 (HBD-2), and Hepatocyte Growth Factor (HGF) in Intra-Abdominal Adhesions in Children under One Year of Age. *Sci. World J*. 2018;2018:5953095. doi: 10.1155/2018/5953095

### Информация об авторах

**Сергей Викторович Минаев** — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии с курсом дополнительного профессионального образования. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь. E-mail: [sminaev@yandex.ru](mailto:sminaev@yandex.ru)

**Сергей Иванович Тимофеев** — канд. мед. наук, заведующий отделением детской хирургии. ГБУЗ «Магаданская областная детская больница», Магадан.

**Алина Николаевна Григорова** — канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии с курсом дополнительного профессионального образования, ассистент кафедры гистологии. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь. E-mail: [alina.mashchenko@mail.ru](mailto:alina.mashchenko@mail.ru)

**Оксана Владимировна Владимирова** — канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь.

**Елена Ивановна Пашнева** — канд. мед. наук, доцент кафедры гистологии. ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь.

**Евгений Геннадьевич Колесников** — канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургических болезней детского возраста. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар.

### Information about the authors

**Sergey V. Minaev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery with the course DPO. Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia. E-mail: [sminaev@yandex.ru](mailto:sminaev@yandex.ru)

**Sergey I. Timofeev** — Cand. Sci. (Med.), Head of the department of pediatric surgery. Magadan Regional Children's Hospital, Magadan, Russia.

**Alina N. Grigorova** — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery, assistant Department of Histology. Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia. E-mail: [alina.mashchenko@mail.ru](mailto:alina.mashchenko@mail.ru)

**Oksana V. Vladimirova** — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery with DPO Course. Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Stavropol, Russia.

**Elena I. Pashneva** — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Histology. Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia.

**Igor G. Kolesnikov** — Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of surgical diseases in children. Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

## Уникальный архив медицинских исторических научных материалов уже доступен!

Впервые в России создан уникальный медицинский портал архива научных журналов, монографий, лекций и докладов российских ученых за историю развития науки <http://медархив.эко-вектор.рф>

С 1 декабря стал доступен электронный архив сканированных копий выпусков научных журналов по медицине. В его основе – коллекция российских научных журналов по различным направлениям в области медицины за период конца XIX – начала XXI века, включая метаданные публикаций, списки литературы, полные тексты статей или прямые ссылки на них на сайты издателей (при наличии).

Оцифрованы в формате скан-копий и доступны архивы ряда важнейших изданий российской медицины. Данный проект реализует издательство «Эко-Вектор» при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ.

В настоящее время как никогда стало важным раскрытие богатства и многообразия научной жизни России. Портал «Электронный архив научных публикаций “Медицина”» создан в 2020 году с целью распространения научных знаний в доступной форме для широкого круга людей. Он призван стать научно-популярным информационным ресурсом, раскрывающим общественную ценность научной деятельности, вовлекающим российское общество в изучение текущих и прошлых достижений российской медицинской науки, демонстрирующим научные комментарии к событиям и явлениям в природе и обществе. В рамках проекта создаются скан-копии уникальных изданий докладов научных конференций, учебных курсов, лекций российских и зарубежных ученых.

За период развития российскими и советскими учеными создано огромное наследие, накоплены бесценные знания и опыт. Современным ученым эти материалы либо недоступны, либо труднодоступны, так как в оцифрованном виде и на русском языке данные о большей части научных публикаций не существовали.

Наибольшей популярностью среди ученых пользуются библиографические базы данных с материалами, опубликованными в научных изданиях. Монотематические ресурсы широко освещают издания в конкретной предметной области – Chemical Abstracts (химические науки), euDML (математические науки), Information System (физические науки), NASA Astrophysics Data System, InSpire, Physics Abstracts, International Nuclear, MathSciNet, zbMATH. При этом в нашей стране аналогичный ресурс разработан только по одному направлению – общероссийский математический портал Math-Net.Ru (проект Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук), на котором размещены оцифрованные архивы научных российских журналов математических и физических наук. В связи с этим представляется актуальным создание аналогичных российских ресурсов и по остальным областям науки, в том числе медицине. Следует отметить, что РИНЦ, Web of Science и Scopus, наиболее популярные в России международные базы данных прежде всего являются мультидисциплинарными порталами научного цитирования и по некоторым предметным областям обладают далеко не полной информацией.

Российская научная общественность нуждается в ресурсе, способствующем выявлению актуальных научных достижений, распространению научных знаний в доступной форме для широкого круга людей, освещению современных научных достижений, изобретений российских ученых. С помощью портала «Электронный архив научных публикаций “Медицина”» и публикаций оригинальной информации, отчетов, репортажей по широкому кругу тематических направлений в сфере медицины это стало возможным.

# ХИМИЧЕСКИЙ ПЛЕВРОДЕЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВИДОН-ЙОДА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ С ХИЛОТОРАКСОМ

© Ю.А. Козлов <sup>1-3</sup>, А.А. Распутин <sup>1</sup>, К.А. Ковальков <sup>4</sup>, С.С. Поляня <sup>5</sup>, П.Ж. Барадиева <sup>1</sup>, Д.А. Звонков <sup>1</sup>, Ч.Б. Очиров <sup>1</sup>, В.С. Черемнов <sup>1</sup>, В.М. Капуллер <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», Иркутск;

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск;

<sup>4</sup> Городское автономное учреждение здравоохранения «Кузбасская областная детская клиническая больница», Кемерово;

<sup>5</sup> Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Красноярский краевой клинический центр охраны материнства и детства», Красноярск;

<sup>6</sup> Университетский медицинский центр Ассута, Университет имени Бен-Гуриона, Ашдод, Израиль

■ **Для цитирования:** Козлов Ю.А., Распутин А.А., Ковальков К.А., Поляня С.С., Барадиева П.Ж., Звонков Д.А., Очиров Ч.Б., Черемнов В.С., Капуллер В.М. Химический плевродез с использованием повидон-йода для лечения новорожденных с хилотораксом // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 391–399. <https://doi.org/10.17816/psaic707>

Поступила: 01.10.2020

Одобрена: 07.12.2020

Опубликована: 22.12.2020

**Введение.** Хилоторакс — редкое заболевание, возникающее в результате аномального скопления лимфатической жидкости в грудной клетке и одна из наиболее частых причин формирования плеврального выпота у новорожденных. Цель нашего исследования состоит в том, чтобы представить собственный опыт химического плевродеза с использованием повидон-йода у новорожденных с хилотораксом.

**Материалы и методы.** В настоящем исследовании изучены данные 10 пациентов с хилотораксом, которым на протяжении последних 5 лет, начиная с 2016 г., выполнен химический плевродез с использованием препарата повидон-йод. Врожденное скопление лимфы в плевральной полости было зарегистрировано у 2 пациентов, приобретенное — у 8 пациентов. Показаниями к выполнению этой процедуры были отсутствие эффекта на общее парентеральное питание на протяжении минимум 10 дней и назначение октреотида в максимальной дозировке. Плевродез заключался во введении в плевральную полость 4 % раствора повидон-йода с расчетной дозой 1 мл/кг. Раствор повидон-йода находился внутри плевральной полости на протяжении последующих 4 ч.

**Результаты.** Химический плевродез был успешно применен у всех 10 пациентов. У 8 пациентов было достаточно однократного назначения препарата, а у 2 оставшихся больных сеанс плевродеза был повторен. После процедуры химического плевродеза у 2 пациентов возник респираторный дистресс-синдром, обусловленный массивным ателектазом гомолатерального легкого, который был подтвержден при рентгенологическом исследовании. Эти больные потребовали искусственной вентиляции легких на протяжении 24 и 48 ч. Среднее время исчезновения хилоторакса составило 4 дня. В отдаленном периоде наблюдений 1 пациент умер от прогрессирующего ухудшения легочной функции на фоне гипоплазии легких.

**Выводы.** Данные нашего исследования демонстрируют, что плевродез с использованием повидон-йода является эффективным методом лечения хилоторакса у новорожденных.

**Ключевые слова:** хилоторакс; химический плевродез; повидон-йод; новорожденные.

# CHEMICAL PLEURODESIS USING POVIDON-IODINE FOR CHYLOTHORAX TREATMENT IN NEWBORNS

© Yu.A. Kozlov <sup>1-3</sup>, A.A. Rasputin <sup>1</sup>, K.A. Kovalkov <sup>4</sup>, S.S. Poloyan <sup>5</sup>, P.Zh. Baradieva <sup>1</sup>, D.A. Zvonkov <sup>1</sup>, Ch.B. Ochirov <sup>1</sup>, V.S. Cheremnov <sup>1</sup>, V.M. Kapuller <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk Municipal Pediatric 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> Children's City Clinical Hospital, Kemerovo, Russia;

<sup>5</sup> Center for Maternity and Infancy, Krasnoyarsk

<sup>6</sup> Assuta University Medical Center, Ben Gurion University, Ashdod, Israel

■ **For citation:** Kozlov YuA, Rasputin AA, Kovalkov KA, Poloyan SS, Baradieva PZh, Zvonkov DA, Ochirov ChB, Cheremnov VS, Kapuller VM. Chemical pleurodesis using povidon-iodine for chylothorax treatment in newborns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):391-399. <https://doi.org/10.17816/psaic707>

Received: 01.10.2020

Accepted: 07.12.2020

Published: 22.12.2020

**Introduction.** Chylothorax is a rare condition that results from abnormal accumulation of lymphatic fluid in the chest and one of the most common causes of pleural effusion in newborns. The aim of our study is to present our own experience of chemical pleurodesis using povidone-iodine in newborns with chylothorax.

**Materials and methods.** In the present study, we studied data from 10 patients with chylothorax who, over the past years, starting in 2016, underwent chemical pleurodesis using the drug povidone-iodine. Congenital accumulation of lymph in the pleural cavity was recorded in 2 patients, acquired — in 8 patients. The indications for this procedure were the absence of response to total parenteral nutrition for at least 10 days and the appointment of octreotide at the maximum dosage. Pleurodesis consisted in the introduction into the pleural cavity of a 4% solution of povidone-iodine with a calculated dose of 1 ml/kg. The povidone-iodine solution was kept inside the pleural cavity for the next 4 hours.

**Results.** Chemical pleurodesis was successfully applied in all 10 patients. In 8 patients, a single prescription of the drug was sufficient, and in 2 remaining patients, the pleurodesis session was repeated. After the procedure of chemical pleurodesis, 2 patients developed respiratory distress syndrome caused by massive atelectasis of the homolateral lung, which was confirmed by X-ray examination. These patients required mechanical ventilation for 24 and 48 hours. The average time for the disappearance of chylothorax was 4 days. In the long-term follow-up, 1 patient died from progressive deterioration of pulmonary function against the background of lung hypoplasia.

**Conclusions.** Our data demonstrate that povidone iodine pleurodesis is an effective treatment for chylothorax in newborns.

**Keywords:** chylothorax; chemical pleurodesis; povidone-iodine; newborns.

## ВВЕДЕНИЕ

Хилоторакс — редкое заболевание, возникающее в результате аномального скопления лимфатической жидкости в грудной клетке и одна из наиболее частых причин формирования плеврального выпота у маленьких детей. Это состояние демонстрирует спорадическую распространенность среди младенцев, составляющую от 1:6000 до 1:24 000 новорожденных [1]. Хилоторакс часто сочетается с преждевременными родами, низким весом при рождении, отеком плода, гипоплазией легких [2–5]. Летальность, связанная с этим заболеванием, может достигать 60 % [6].

Врожденный или приобретенный хилоторакс у новорожденных представляет собой

важную терапевтическую проблему в неонатологии, которую трудно решить известными способами лечения [7]. Первая линия терапии этого состояния подразумевает диету, содержащую среднецепочечные триглицериды, или отмену питания с назначением полного парентерального питания. Продолжением этого лечения в случае рефрактерного хилоторакса является выполнение серийных плевральных пункций или дренирования плевральной полости и назначение внутривенного введения соматостатина (октреотида) [8]. Эффективность этого лечения составляет около 80 % [9]. Вторая линия терапии предназначена для младенцев, не ответивших на консервативное лечение. Она включает хирургические

методы в виде перевязки грудного лимфатического протока, плеврореперитонеальное шунтирование, плеврэктомия и химический плевродез [10, 11]. Цель химического плевродеза — введение в плевральную полость вещества, которое вызовет воспалительную реакцию, приводящую к последующему склерозу и склеиванию листков плевры, тем самым устраняя источник утечки лимфы. Для этой процедуры используют несколько химических агентов, включая тальк, растительный экстракт *Viscum album*, пицибанил (ОК-432), блеомицин и повидон-йод [11–14]. Несмотря на привлекательность этих методов, показания к их применению все еще обсуждаются [15].

*Цель нашего исследования* — представить собственный опыт химического плевродеза с использованием повидон-йода у новорожденных с хилотораксом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящем исследовании изучены данные 10 пациентов с хилотораксом, которым на протяжении последних 5 лет, начиная с 2016 г., выполнен химический плевродез с использованием препарата повидон-йод. В зависимости от причин, которые вызвали возникновение хилоторакса, все пациенты были распределены в 2 группы. Врожденное скопление лимфы в плевральной полости было зарегистрировано у 2 пациентов, приобретенное — у 8. Среди причин, вызвавших хилоторакс, были определены как врожденные следующие патологические состояния: внутриутробная асфиксия, идиопатическое скопление лимфы в грудной клетке неустановленной этиологии; как приобретенные — операции на органах грудной клетки по поводу врожденной диафрагмальной грыжи, атрезии пищевода, врожденных пороков сердца.

Диагноз хилоторакса был основан на определении в плевральной жидкости лимфоцитов, составляющих более 80 % клеточного состава, и концентрации триглицеридов, превышающей 1,24 ммоль/л. Стартовая терапия предполагала установку плеврального дренажа, полную отмену питания и переход на полное парентеральное питание. В случае отсутствия эффекта лечения на протяжении 5 дней начинали внутривенную терапию октреотидом с постепенным увеличением дозы до достижения 10 мкг/кг в час. Химический плевродез назначали в случаях неэффективности консервативной терапии, определяемой как со-

храняющееся выделение лимфы через 10 дней лечения, превышающее 10 мл/кг в сутки.

## Техника химического плевродеза

Процедуру выполняли под общей анестезией. 10 % раствор повидон-йода (Бетадин, производитель ЗАО «Фармацевтический завод EGIS») разбавляли физиологическим раствором NaCl до достижения 4 % концентрации. После чего разбавленный раствор через дренажную трубку вводили в плевральную полость из расчета 1 мл/кг. Дренаж перекрывали на 4 ч. На протяжении этого времени проводился мониторинг респираторных и гемодинамических функций. Если появлялись минимальные признаки нестабильности пациента, то экспозиция препарата прекращалась. Если эти симптомы были очевидными и представлены цианозом, затрудненным дыханием, падением насыщения крови кислородом, инъекцию немедленно прекращали, повидон-йод удаляли из плевральной полости и предпринимали мероприятия, направленные на восстановление жизненных констант, включающие искусственную вентиляцию легких и инфузию кардиотонических препаратов. Затем производили ежедневный подсчет объема отделяемой из плевральной полости лимфы, ее клеточный состав и концентрацию триглицеридов. В финальной стадии исследования оценивали ранние (побочные эффекты, сроки исчезновения хилоторакса) и отдаленные (выздоровление) последствия лечения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди 10 пациентов с хилотораксом было 6 мальчиков и 4 девочки. Средний возраст пациентов составил 18,2 дня (от 10 до 28 дней). Средний вес младенцев — 3026,9 г (от 2164 до 4200 г). Длительность консервативного лечения перед процедурой химического плевродеза — от 8 до 24 дней (в среднем 15,1 дня), максимальный объем потери лимфы по дренажу — 80–300 мл (в среднем 127,5 мл). Однократное использование повидон-йода было произведено у 8 пациентов, у 2 пациентов процедура была повторена из-за продолжающегося нарастания выделения лимфы из плевральной полости (табл.).

После процедуры химического плевродеза у 2 пациентов возник респираторный дистресс-синдром, обусловленный массивным ателектазом гомолатерального легкого, который был подтвержден при рентгенологическом исследовании. Эти больные потребовали

## Результаты лечения новорожденных с хилотораксом с использованием повидон-йода

## The results of treatment of newborns with chylothorax using povidone iodine

Пациент	Возраст, дни	Вес, г	Причина	Длительность консервативной терапии, дни	Максимальный объем лимфы, мл	Прекращение истечения лимфы, дни	Осложнения
1	26	3010	ВДГ	20	80	4	РДС
2	12	2380	АП	10	125	4	
3	17	4200	Асфиксия	15	120	5	
4	18	2850	ВДГ	12	300	2	
5	23	2600	ВДГ	22	180	4	
6	28	2430	АП	24	80	4	
7	10	3740	ВДГ	8	90	3	Летальный исход
8	14	2164	ВПС	10	110	6	
9	15	2875	ВПС	12	80	2	РДС
10	19	4020	Идиопатический врожденный ХТ	18	110	6	
Средние значения		3026,9		15,1	127,5	4	

*Примечания.* ХТ — хилоторакс, ВДГ — врожденная диафрагмальная грыжа, АП — атрезия пищевода, ВПС — врожденный порок сердца, РДС — респираторный дистресс-синдром.

искусственной вентиляции легких на протяжении 24 и 48 ч. У всех пациентов процедура оказалась эффективной. Выделение лимфы по дренажу прекратилось в среднем через 4 дня (от 2 до 6 дней).

При последующем наблюдении на протяжении от 12 до 60 месяцев у 8 из 10 пациентов регистрировалась нормальная легочная функция, у 2 — отмечались проблемы, связанные с легочной гипоплазией. Один из таких пациентов умер в возрасте 10 мес. из-за прогрессирующего ухудшения легочной функции на фоне гипоплазии легких, обусловленной врожденной диафрагмальной грыжей.

## ДИСКУССИЯ

Хилоторакс — редкое заболевание у новорожденных, которое сопровождается скоплением лимфы в плевральной полости и приводит к нарушению функции дыхания в результате коллапса легкого. Вынужденные потери лимфы при этом заболевании в результате дренирования плевральной полости приводят к потере белка, иммуноглобулинов, лимфоцитов, что неминуемо ведет к развитию генерализованной инфекции напрямую или опосредованно в результате длительного стояния плеврального дренажа, центрального венозного катетера и длительного парентераль-

ного питания [16]. Из-за незрелости органов и систем организма хилоторакс у маленьких детей протекает сложнее, чем у взрослых пациентов, и часто сопровождается катастрофическими последствиями, такими как сепсис и летальный исход.

Хотя это заболевание известно уже на протяжении века, но из-за низкой частоты возникновения и небольшого количества научных публикаций на эту тему по-прежнему недостаточно доказательств для принятия руководящих принципов лечения, необходимых для достижения оптимального лечебного эффекта.

Очевидно, чтобы метод лечения хилоторакса у новорожденных мог претендовать на идеальный, он должен сопровождаться высокой эффективностью и быть как можно менее инвазивным. Консервативная терапия, такая как назначение диеты, содержащей среднецепочечные триглицериды, или отмена питания с назначением полного парентерального питания с установкой плеврального дренажа в тех случаях, если функция легких скомпрометирована, получила всеобщее одобрение исследователей этой проблемы. Эффективность такого лечения, если оно дополнено назначением соматостатина (октреотида), приближается к 80 % [17]. Первое сообщение об успешном применении соматостатина у младенца в возрасте 4 мес. с хилотораксом, возникшим



рии лечения пациентов, которым применяли повидон-йод по поводу хилоторакса [1, 6, 7, 11, 15, 38, 39, 40]. В этих исследованиях концентрация раствора повидон-йода значительно отличалась, составляя от 2 до 10 %. В своем исследовании мы использовали раствор с концентрацией 4 %, который вводился в плевральную полость, исходя из расчета 1 мл/кг. Отсутствие консенсуса в отношении протокола такой процедуры привело к большой вариативности исходов лечения. Результаты некоторых исследований демонстрируют эффективность плевродеза с использованием повидон-йода, составляющую от 100 до 64 % [1, 7, 11, 15, 38]. В нашем исследовании мы получили 100 % эффект, однако у 2 пациентов его удалось достичь путем двукратного введения препарата в плевральную полость.

Противопоказаниями для применения химического плевродеза с использованием повидон-йода могут быть заболевания, сочетающиеся с тромбозом верхней полой вены [1], а также аномалии легких, сопровождающиеся лимфангиоэктазией [39, 40]. Именно по этим причинам при идиопатическом хилотораксе рекомендуется выполнение компьютерной томографии легких на предмет лимфангиоэктазии, как возможной причины стойкого истечения лимфы [40].

После применения повидон-йода могут наблюдаться различные побочные эффекты. К серьезным осложнениям, возникшим после плевродеза повидон-йодом, относятся респираторный дистресс-синдром, острая и хроническая почечная недостаточность, гемодинамическая и респираторная нестабильность [39]. Другие возможные побочные эффекты включают гипертиреоз, гипотиреоз, аллергические реакции и боль [11, 37]. Считается, что риск системной токсичности и последующей почечной недостаточности наиболее высок у пациентов с легочными лимфангиоэктазами [15]. В. Resch и соавт. [39] сообщают о двух случаях неблагоприятного исхода после применения повидон-йода у новорожденных с врожденным хилотораксом, обусловленным лимфангиоэктазией легких. Предполагается, что эта аномалия способствует увеличению абсорбции повидон-йода, что приводит к интоксикации.

Наиболее опасные осложнения обусловлены развитием респираторного дистресс-синдрома, связанного с отеком гомолатерального легкого в ответ на введение химического агента [11]. Собственный опыт применения

повидон-йода продемонстрировал такие реакции у 2 пациентов, которые потребовали искусственной вентиляции легких.

Несколько авторов представили описание острой почечной недостаточности после введения повидон-йода в плевральную полость, что, очевидно, связано с абсорбцией препарата и его общим токсическим действием на организм [11, 15]. У наших пациентов мы не отмечали нарушения функции почек. Возможным выходом в случаях возникновения почечных расстройств, предназначенным для снижения токсического воздействия повидон-йода, может стать снижение концентрации вводимого раствора с 4 до 2 % — о чем было сообщено в одном из экспериментальных исследований, проведенном на кроликах [34].

Несмотря на эти предостережения, эффект химического плевродеза остается достаточно высоким и превышает 90 %. Схожий показатель успеха лечения новорожденных с хилотораксом подтвержден в нашем исследовании.

Таким образом, плевродез с использованием повидон-йода — простой и высокоэффективный вариант лечения новорожденных с хилотораксом. Предотвращение побочных реакций является критическим моментом для успешного использования химического плевродеза у младенцев.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время сохраняются споры, касающиеся эффективного средства второй линии лечения новорожденных с хилотораксом. Основываясь на наших данных и данных литературы, мы признаем эффективность химического плевродеза с использованием повидон-йода в этой возрастной группе и рекомендуем этот метод в качестве малоинвазивного способа. Учитывая редкость заболевания, требуются многоцентровые исследования, которые позволят оценить эффективность и риски такого лечения на примере большой выборки пациентов.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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



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

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Scottoni F, Fusaro F, Conforti A, et al. Pleurodesis with povidone-iodine for refractory chylothorax in newborns: Personal experience and literature review. *J Pediatr Surg.* 2015;50(10):1722–1725. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.03.069
2. Christofe NM, Pessotti CFX, Paiva L, et al. Incidence and Treatment of Chylothorax in Children Undergoing Corrective Surgery for Congenital Heart Diseases. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2017;32(5):390–393. doi: 10.21470/1678-9741-2017-0011
3. Dorsi M, Giuseppi A, Lesage F, et al. Prenatal factors associated with neonatal survival of infants with congenital chylothorax. *J Perinatol.* 2018;38(1):31–34. doi: 10.1038/jp.2017.150.
4. Concheiro-Guisan A, Alonso-Clemente S, Suarez-Albo M, et al. The Practicality of Feeding Defatted Human Milk in the Treatment of Congenital Chylothorax. *Breastfeed Med.* 2019;14(9):648–653. doi: 10.1089/bfm.2019.0100
5. White MK, Bhat R, Greenough A. Neonatal Chylothoraces: A 10-Year Experience in a Tertiary Neonatal Referral Centre. *Case Rep Pediatr.* 2019;2019:3903598. doi: 10.1155/2019/3903598
6. Long WG, Cai B, Deng JM, et al. Chemical pleurodesis and somatostatin in treating spontaneous chylothorax in pediatric patients: a retrospective analysis and review of the literature. *Transl Pediatr.* 2020;9(4):551–560. doi: 10.21037/tp-20-199
7. Le Nué R, Molinaro F, Gomes-Ferreira C, et al. Surgical management of congenital chylothorax in children. *Eur J Pediatr Surg.* 2010;20(5):307–311. doi: 10.1055/s-0030-1254164
8. Moreira-Pinto J, Rocha P, Osório A, et al. Octreotide in the treatment of neonatal postoperative chylothorax: report of three cases and literature review. *Pediatr Surg Int.* 2011;27(8):805–809. doi: 10.1007/s00383-010-2730-2
9. Soto-Martinez M, Massie J. Chylothorax: diagnosis and management in children. *Paediatr Respir Rev.* 2009;10(4):199–207. doi: 10.1016/j.prrv.2009.06.008
10. Azizkhan RG, Canfield J, Alford BA, et al. Pleuroperitoneal shunts in the management of neonatal chylothorax. *J Pediatr Surg.* 1983;18(6):842–850. doi: 10.1016/S0022-3468(83)80034-7
11. Brissaud O, Desfrere L, Mohsen R, et al. Congenital idiopathic chylothorax in neonates: chemical pleurodesis with povidone-iodine (Betadine). *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2003;88(6):F531–F533. doi: 10.1136/fn.88.6.F531
12. Beer H, Mol M, Janssen J. Chylothorax. *Neth J Med.* 2000;56:25–31. doi: 10.1016/S0300-2977(99)00114-X
13. Kim JE, Lee C, Park KI, et al. Successful pleurodesis with OK-432 in preterm infants with persistent pleural effusion. *Korean J Pediatr.* 201;55:177–180. doi: 10.3345/kjp.2012.55.5.177
14. Cho H, Na K, Kim D, et al. Chemical pleurodesis using a Viscum album extract in infants with congenital chylothorax. *Eur J Pediatr.* 2014;173:823–826. doi: 10.1007/s00431-014-2283-9
15. Mitanchez D, Walter-Nicolet E, Salomon R, et al. Congenital chylothorax: what is the best strategy? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2006;91:153–154. doi: 10.1136/adc.2004.069690
16. Roehr CC, Jung A, Proquitté H, et al. Somatostatin or octreotide as treatment options for chylothorax in young children: a systematic review. *Intensive Care Med.* 2006;32(5):650–657. doi: 10.1007/s00134-006-0114-9
17. Büttiker V, Fanconi S, Burger R. Chylothorax in children: guidelines for diagnosis and management. *Chest.* 1999;116(3):682–687. doi: 10.1378/chest.116.3.682
18. Rimensberger PC, Müller-Schenker B, Kalangos A, et al. Treatment of a persistent postoperative chylothorax with somatostatin. *Ann Thorac Surg.* 1998;66:253–254. doi: 10.1016/S0003-4975(98)00361-0
19. Das A, Shah PS. Octreotide for the treatment of chylothorax in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;08:CD006388. doi: 10.1002/14651858.CD006388.pub2
20. Bellini C, Cabano R, De Angelis LC, et al. Octreotide for congenital and acquired chylothorax in newborns: A systematic review. *J Paediatr Child Health.* 2018;54:840–847. doi: 10.1111/jpc.13889
21. Azam MN, Majhi SK, Mishra BN, et al. Bilateral spontaneous chylothorax in a newborn and response to octreotide therapy. *Int J Contemp Pediatr.* 2017;4:658–660. doi: 10.18203/2349-3291.ijcp20170727
22. Church JT, Antunez AG, Dean A, et al. Evidence-based management of chylothorax in infants. *J Pediatr Surg.* 2017;52:907–912. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.010
23. Çakır U, Kahvecioğlu D, Yıldız D, et al. Report of a case of neonatal chylothorax that responded to long-term octreotide treatment, and review of the literature. *Turk J Pediatr.* 2015;57:195–197.
24. Saito M, Kamoda T, Kajikawa D, et al. High Dose Octreotide for the Treatment of Chylothorax in Three Neonates. *J Neonatal Biol.* 2016;5:218. doi: 10.4172/2167-0897.1000218
25. Dehghan K. Idiopathic Chylothorax in a Term Neonate and Successful Treatment with Octreotide and Medium Chain Triglyceride — Enriched Formula: A Case Report. *Int J Pediatr.* 2019;7:9535–9540.

26. Cleveland K, Zook D, Harvey K, et al. Massive chylothorax in small babies. *J Pediatr Surg.* 2009;44(3):546–550. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.08.008
27. Beghetti M, La Scala G, Belli D, et al. Etiology and management of pediatric chylothorax. *J Pediatr.* 2000;136(5):653–658. doi: 10.1067/mpd.2000.104287
28. Wolff AB, Silen ML, Kokoska ER, et al. Treatment of refractory chylothorax with externalized pleuroperitoneal shunts in children. *Ann Thorac Surg.* 1999;68(3):1053–1057. doi: 10.1016/S0003-4975(99)00880-2
29. Mattei P, editor. *Fundamentals of Pediatric Surgery.* New York: Springer; 2011. 311 p. doi: 10.1007/978-1-4419-6643-8
30. Разумовский, А.Ю., Степанов Э.А. Хилоторакс в детском возрасте. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. [Razumovskij AJ, Stepanov JA. *Hilotoraks v detskom vozraste.* Moscow: GEOTAR-Media, 2011. (In Russ.)]
31. Nath DS, Savla J, Khemani RG, et al. Thoracic duct ligation for persistent chylothorax after pediatric cardiothoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;88(1):246–251. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.03.083
32. Pego-Fernandes PM, Nascimbem MB, Ranzani OT, et al. Video-assisted thoracoscopy as an option in the surgical treatment of chylothorax after cardiac surgery in children. *J Bras Pneumol.* 2011;37(1):28–35. doi: 10.1590/S1806-37132011000100006
33. Echavarría A, Pinzón V, Barés JP, et al. Intracavitary treatment of malignant pleural effusion with iodine-povidone. *Rev Med Panama.* 1991;16(1):69–74.
34. Guo Y, Tang K, Bilaceroglu S, et al. Iodopovidon is as effective as doxycycline in producing pleurodesis in rabbits. *Respirology.* 2010;15(1):119–121. doi: 10.1111/j.1440-1843.2009.01671.x
35. Cohan RH, Saeed M, Schwab SJ, et al. Povidone-iodine sclerosis of pelvic lymphoceles: a prospective study. *Urol Radiol.* 1988;10(4):203–206. doi: 10.1111/j.1440-1843.2009.01671.x
36. Olivares-Torres CA, Laniado-Laborín R, Chávez-García C, et al. Iodopovidone pleurodesis for recurrent pleural effusions. *Chest.* 2002;122(2):581–583. doi: 10.1378/chest.122.2.581
37. Agarwal R, Khan A, Aggarwal AN, et al. Efficacy & safety of iodopovidone pleurodesis: a systematic review & meta-analysis. *Indian J Med Res.* 2012;135:297–304.
38. Murki S, Faheemuddin M, Gaddam P. Congenital chylothorax — successful management with chemical pleurodesis. *Indian J Pediatr.* 2010;77(3):332–334. doi: 10.1007/s12098-010-0022-4.
39. Resch B, Freidl T, Reiterer F. Povidone-iodine pleurodesis for congenital chylothorax of the newborn. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2016;101:87–88. doi: 10.1136/archdischild-2015-309184
40. Borczyk K, Kamil A, Hagerty K, et al. Successful management of extremely high-output refractory congenital chylothorax with chemical pleurodesis using 4% povidone-iodine and propranolol: a case report. *Clin Case Rep.* 2018;6(4):702–708. doi: 10.1002/ccr3.1449

### Информация об авторах

**Юрий Андреевич Козлов** — заведующий отделением хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск; профессор кафедры детской хирургии ГБОУ ВПО ИГМУ, Иркутск; профессор кафедры, ГБОУ ВПО ИГМАПО, Иркутск. E-mail: yuriherz@hotmail.com. <http://orcid.org/0000-0003-2313-897X>

**Андрей Александрович Распутин** — врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: arasputin@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-5690-790X>

**Константин Анатольевич Ковальков** — канд. мед. наук, заместитель главного врача по хирургической помощи. ГАУЗ КОДКБ, Кемерово. E-mail: gs-det-hirurg@kuzdrav.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

### Information about the authors

**Yury A. Kozlov** — Head of Department of neonatal surgery, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia; professor of the Department of pediatric surgery, Irkutsk State Medical University Russia, Irkutsk, Russia; professor of the Department of pediatric surgery, Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia. E-mail: yuriherz@hotmail.com; <http://orcid.org/0000-0003-2313-897X>

**Andrey A. Rasputin** — surgeon of department of neonatal surgery, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: arasputin@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-5690-790X>

**Konstantin K. Kovalkov** — Cand. Sci. (Med.), Head of pediatric surgery. Kemerovo Clinical Pediatric Hospital, Kemerovo, Russia. E-mail: gs-det-hirurg@kuzdrav.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

*Информация об авторах*

**Симон Степанович Полоян** — врач-детский хирург отделения детской хирургии. КГБУЗ «Красноярский краевой клинический центр охраны материнства и детства», Красноярск. E-mail: kkkc@pericentr.ru. <http://orcid.org/0000-0001-7042-6646>

**Полина Жамцарановна Барадиева** — врач-детский хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: p.baradieva@icloud.com. <http://orcid.org/0000-0002-5463-6763>

**Денис Андреевич Звонков** — врач-хирург отделения хирургии. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. <http://orcid.org/0000-0002-7167-2520>

**Чимит Баторович Очиров** — врач-хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: chimitbator@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-6045-1087>

**Владислав Сергеевич Черемнов** — врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: chervl@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6135-4054>

**Вадим Михайлович Капуллер** — врач-хирург университетского медицинского центра «Хадасса», Еврейский университет, Израиль, Иерусалим. E-mail: ru-office@hadassah.org.il. <http://orcid.org/0000-0003-0076-5778>

*Information about the authors*

**Simon S. Poloyan** — pediatric surgeon. Krasnoyarsk Regional Clinical Center of Maternite and Childhood, Krasnoyarsk, Russia. E-mail: kkkc@pericentr.ru. <http://orcid.org/0000-0001-7042-6646>

**Polina Zh. Baradieva** — surgeon of department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: p.baradieva@icloud.com <http://orcid.org/0000-0002-5463-6763>

**Denis A. Zvonkov** — Pediatric surgeon. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-7167-2520>

**Chimit B. Ochirov** — Surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: chimitbator@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-6045-1087>

**Vladislav S. Cheremnov** — Surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: chervl@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6135-4054>

**Vadim M. Kapuller** — surgeon in Hadassah University Medical Center, Hebrew University, Jerusalem, Israel. E-mail: ru-office@hadassah.org.il. <http://orcid.org/0000-0003-0076-5778>

ШЕСТОЙ ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ТРАВМАХ.  
НОВОЕ В ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЯХ.  
РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
ТРАВМАТОЛОГОВ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ



26-27 ФЕВРАЛЯ 2021 ГОДА

27 ФЕВРАЛЯ. ЗАЛ 4

Программа секционного заседания «Нерешенные проблемы детской травматологии»

Сопредседатели: Баиндурашвили Алексей Георгиевич, Виссарионов Сергей Валентинович,  
Розинов Владимир Михайлович

13.30–13.45	Нерешенные проблемы детской травматологии — поиск возможных решений <i>Зорин Вячеслав Иванович, Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Санкт-Петербург</i>
13.45–14.00	Спорные вопросы диагностики и лечения пациентов с компрессионными переломами позвоночника <i>Хусаинов Никита Олегович, Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Санкт-Петербург</i>
14.00–14.15	Анализ пространственного положения суставного отростка лопатки у детей с нестабильностью плечевого сустава <i>Лукьянов Сергей Андреевич, Проценко Я.Н., Санкт-Петербург</i>
14.15–14.25	Выбор метода репозиции и фиксации у детей с переломами 13М по АО РССФ: сложные варианты <i>Петров Михаил Анатольевич, Москва</i>
14.25–14.35	Современные принципы лечения переломов лучевой кости тип 21R-M И 23R-E у детей <i>Панкратов Иван Владимирович, Москва</i>
14.35–14.45	Роль посттравматического закрытия дистальной зоны роста лучевой кости в формировании нестабильности дистального лучелоктевого сустава у детей <i>Проценко Я.Н., Семенов Сергей Юрьевич, Санкт-Петербург</i>
15.15–15.25	Многоэтапные реконструктивно-восстановительные вмешательства или ампутации при тяжёлой механической травме нижних конечностей у детей <i>Буркин Игорь Александрович, Шведовченко И.В., Яндиев С.И., Розинов В.М., Санкт-Петербург, Москва</i>
15.25–15.35	Тактика лечения дефектов мягких тканей <i>Баранов Ростислав Анатольевич, Петров М.А., Павлова Д.Д., Москва</i>
15.35–15.45	Реконструктивная микрохирургия в коррекции дефектов костей у детей <i>Тихоненко Т.И., Голяна Сергей Иванович, Галкина Н.С., Санкт-Петербург</i>
15.45–15.55	Альтернативные методы лечения симптоматических дискоидных менисков у детей <i>Павлова Дарья Дмитриевна, Петров М.А., Шарков С.М., Баранов Р.А., Москва</i>
16.05–16.15	Оперативное лечение детей с перипротезными переломами <i>Иванов Дмитрий Юрьевич, Буркин И.А., Москва</i>
16.15–16.25	Биологические способы лечения детей с дегенеративными заболеваниями коленного сустава <i>Плигина Елена Григорьевна, Ковалюнас И.С., Анохин В.В., Москва</i>

Для участия в конгрессе необходимо пройти онлайн-регистрацию на сайте: [www.congress-ph.ru](http://www.congress-ph.ru)

# ЭНТЕРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА ТОЛСТОЙ КИШКИ В УСЛОВИЯХ ИШЕМИИ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

© Е.С. Пименова <sup>✉ 1</sup>, Н.С. Корчагина <sup>2</sup>, Г.А. Королев <sup>1</sup>, Д.Д. Зюзько <sup>1</sup>,  
М.С. Саакян <sup>3</sup>, Д.А. Морозов <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Детская городская клиническая больница № 13 имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

■ **Для цитирования:** Пименова Е.С., Корчагина Н.С., Королев Г.А., Зюзько Д.Д., Саакян М.С., Морозов Д.А. Энтеральная нервная система толстой кишки в условиях ишемии: экспериментальное исследование // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 401–410. <https://doi.org/10.17816/psaic703>

Поступила: 08.10.2020

Одобрена: 13.11.2020

Опубликована: 22.12.2020

**Введение.** Патология энтеральных нервных ганглиев может быть причиной различных заболеваний (болезни Гиршпрунга, нейрональной интестинальной дисплазии, ганглионейроматоза, болезни Шагаса). Причины приобретенного поражения кишечных ганглиев до конца не изучены. Высказывается предположение, что одной из причин ганглиопатии может быть нарушение кровоснабжения кишечника.

**Цель.** Оценка функции макро- и микроскопических изменений толстой кишки у крыс на фоне хронической мезентериальной ишемии.

**Материалы и методы.** Эксперимент проведен на 20 крысах Sprague Dawley. Хроническую мезентериальную ишемию воспроизводили путем лигирования концевых брыжеечных сосудов рядом с нисходящей ободочной кишкой. После операции оценивали аппетит животных, характер стула. Повторную операцию выполняли через 7 ( $n = 1$ ), 9 ( $n = 2$ ), 12 ( $n = 2$ ), 14 ( $n = 1$ ), 21 ( $n = 1$ ), 42 ( $n = 1$ ), 53 ( $n = 1$ ), 62 ( $n = 1$ ) суток. Оценивали внешний вид кишечника, содержимое толстой кишки. В экспериментальной группе выполняли биопсию толстой кишки в зоне ишемии и в вышележащих отделах с нормальным кровотоком.

**Результаты.** У 90 % крыс после лигирования мезентериальных сосудов отметили изменение стула (урегание/отсутствие, размягчение, явления гемоколита). При повторной операции у 30 % отметили стеноз ишемизированного участка кишки, у 70 % — расширение кишечника выше зоны лигирования (явления частичной непроходимости кишечника). Некроз в зоне ишемии отмечен у 20 % крыс. У 40 % отмечено спонтанное подпаивание сальника к ранее скелетированному сегменту. При микроскопии выявили воспалительную инфильтрацию слизистой оболочки толстой кишки у 70 % в зоне ишемии, у 50 % — в здоровых участках. При подсчете энтеральных ганглиев установили статистически значимое снижение последних в зоне ишемии в сравнении с интактной кишкой (тест Вилкоксона,  $p = 0,005$ ).

**Заключение.** На фоне хронической мезентериальной ишемии отмечается нарушение функции толстой кишки, снижение количества интрамуральных нервных ганглиев.

**Ключевые слова:** энтеральная нервная система; ганглии; ишемия; экспериментальное исследование.

# ENTERIC NERVOUS SYSTEM WITH CHRONIC MESENTERIC ISCHEMIA: EXPERIMENTAL STUDY

© E.S. Pimenova <sup>✉ 1</sup>, N.S. Korchagina <sup>2</sup>, G.A. Korolev <sup>1</sup>, D.D. Zyuzko <sup>1</sup>, M.S. Saakyan <sup>3</sup>,  
D.A. Morozov <sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

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

<sup>3</sup> Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

■ **For citation:** Pimenova ES, Korchagina NS, Korolev GA, Zyuzko DD, Saakyan MS, Morozov DA. Enteric nervous system with chronic mesenteric ischemia: experimental study. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):401-410. <https://doi.org/10.17816/psaic703>

Received: 08.10.2020

Accepted: 13.11.2020

Published: 22.12.2020

**Introduction.** The pathology of the enteric ganglia can lead to different diseases (Hirschsprung's, neuronal intestinal dysplasia, ganglioneuromatosis, and Chagasse). Causes of acquired dysganglionosis remained unclear. Some authors hypothesized that pathology of the enteral nervous system may be secondary to intestinal ischemia.

**Aim.** To investigate the intestinal function and histological changes of the colon in rats with chronic ischemia.

**Materials and methods.** A total of 20 Sprague Dawley rats underwent surgery (ligation of the terminal mesenteric vessels next to the descending colon). The appetite of animals were checked, and stool were collected after the procedure. Reoperation was performed after 7 ( $n = 1$ ), 9 ( $n = 2$ ), 12 ( $n = 2$ ), 14 ( $n = 1$ ), 21 ( $n = 1$ ), 42 ( $n = 1$ ), 53 ( $n = 1$ ), and 62 ( $n = 1$ ) days. The diameter of the colon and changes of the serosa were visualized. In the experimental group, two samples biopsy was performed (ischemic and normal colon).

**Results.** Functional changes were observed in 90% of rats after the ligation of mesenteric vessels (constipation/impact, softening stool/diarrhea, and hemocolitis). Colonic stenosis of the ischemic area in 30% was detected. 70% animals have the intestinal dilatation above the ischemic segment (partial bowel obstruction). Necrosis of the ischemic colon was observed in 20%. Spontaneous fixation of the omentum to the ischemic segment was found in 40% animals. A microscopically inflamed infiltration of the mucosa in the ischemic zone (70%) and in normal colon (50%) was revealed in the ligation group. The number of the enteric ganglia decreased in the ischemic segment.

**Conclusion.** Functional disorders (colitis and obstruction) and morphological changes (inflammation and ganglion cells pathology) were found in rats with chronic mesenteric ischemia.

**Keywords:** enteral nervous system; ganglia; ischemia; experimental study.

## ВВЕДЕНИЕ

Интрамуральная нервная система кишечника, названная британским физиологом Джоном Ленгли «энтеральной», в нашей стране классифицируемая профессором А.Д. Ноздрачевым как часть метасимпатической, является самостоятельным отделом автономной нервной системы [1].

Энтеральную нервную систему (ЭНС) нередко называют «вторым мозгом» в кишечнике, так как она имеет функциональное сходство с головным мозгом (широкий набор нейротрансмиттеров, используемых для синаптической передачи, ультраструктурные особенности нейрон-глиальных взаимодействий, аналогичные программы генерации нейронного взаимодействия). ЭНС включает два основных вида ганглиозных сплетений

(подслизистые и межмышечные), состоящих из нейронов и кишечной глии. ЭНС работает автономно, но находится в постоянном двустороннем взаимодействии с центральной и вегетативной нервными системами [2].

ЭНС играет ключевую роль в функционировании желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). В толстой кишке ЭНС участвует в регуляции пропульсивных сокращений, то есть перистальтики. Врожденное и приобретенное поражение ЭНС (кишечных ганглиев) толстой кишки приводит к тяжелым заболеваниям — болезни Гиршпрунга, нейрональной интестинальной дисплазии, гипоганглиозу, ганглионеуromатозу, хронической кишечной псевдообструкции, болезни Шагаса [3, 4].

Кишечные ганглиозные сплетения — предмет изучения исследователей различных

специальностей во всем мире. Патология ганглиев может быть врожденной (нарушение процесса внутриутробной миграции нейробластов из краниального и крестцового нервных гребней, так называемые врожденные нейрокриптопатии) и приобретенной (на фоне тяжелых инфекционных заболеваний, хирургических вмешательств на брюшной полости) [5–7].

Негативное влияние мезентериальной ишемии на энтеральные ганглии тонкой кишки было неоднократно описано в работах зарубежных авторов. Для создания дефицита кровоснабжения в исследованиях подобного рода применялась техника экспериментальной ишемии-реперфузии. Отмечено, что в тонкой кишке в условиях ишемии ганглии могут подвергаться дегенеративным изменениям [8–11].

Влияние ишемии на энтеральные ганглии и, соответственно, функцию толстой кишки ранее было представлено в немногочисленных публикациях [6, 12].

Целью работы было оценить функцию, а также макро- и микроскопические изменения толстой кишки у крыс на фоне хронического нарушения мезентериального кровотока.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа была проведена на базе центрального вивария Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (ректор — академик РАН П.В. Глыбочко). Эксперимент был одобрен этическим комитетом Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, выполнен на основании «Евроконвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» и Законодательства РФ. Животных содержали в условиях свободного доступа к воде и пище по нормативам ГОСТ. Планирование эксперимента составлено с учетом требований Американской ассоциации (American Association for Accreditation of Laboratory Animal Care).

### 1-й этап исследования.

#### Воспроизведение мезентериальной ишемии, послеоперационное наблюдение

Работа проведена на 20 половозрелых самцах крыс Sprague Dawley. Экспериментальная группа ( $n = 10$ ), группа сравнения (sham-группа) ( $n = 10$ ). Средний возраст животных экспериментальной группы — 14–20 мес. (Me 17,5), вес 468–685 г (Me 533). Средний возраст животных группы сравнения —

15–19 мес. (Me 17,5), средняя масса — 580–713 г (Me 614).

Операции крысам выполняли под общим обезболиванием (тилетамина гидрохлорид + золазепам гидрохлорид в дозе 15 мг/кг внутримышечно). Проводилась периоперационная антибиотикопрофилактика (нифуроксазид в дозе 0,05 мл внутримышечно), обезболивание после операции (метамизол натрия в дозе 0,1 мл подкожно).

Выполняли срединную лапаротомию, ревизию органов брюшной полости. У крыс экспериментальной группы лигировали ветви каудальной брыжеечной артерии в непосредственной близости к нисходящей ободочной кишке, таким образом лишая ее мезентериального кровотока с предполагаемым сохранением интрамурального кровоснабжения. Участок толстой кишки, лишенный мезентериального кровоснабжения, составил 2–5 см. Послойно ушивали переднюю брюшную стенку.

У крыс группы сравнения выполняли все этапы операции за исключением лигирования мезентериальных сосудов. После операции у всех крыс ежедневно оценивали частоту и характер стула.

### 2-й этап исследования. Релапаротомия, ревизия брюшной полости, биопсия кишечника в экспериментальной группе

Релапаротомию выполняли на 7 ( $n = 1$ ), 9 ( $n = 2$ ), 12 ( $n = 2$ ), 14 ( $n = 1$ ), 21 ( $n = 1$ ), 42 ( $n = 1$ ), 53 ( $n = 1$ ), 62-е ( $n = 1$ ) сутки.

У всех крыс выполняли ревизию кишечника, в экспериментальной группе дополнительно выполняли биопсию двух участков — сегмента нисходящей ободочной кишки, ранее лишённого кровотока, и участка вышележащих отделов поперечно-ободочной кишки с неизменным кровотоком. Забор препарата выполняли путем резекции участка ободочной кишки. После взятия гистологического материала все животные выводились из эксперимента. Производилась фиксация сегментов кишки в растворе 10 % формалина, вырезка по противобрыжеечному краю, заливка в парафин. Срезы толщиной не более 5 микрон окрашивали гематоксилином и эозином. Микроскопия — Zeiss LAB lab.A1.

### Статистический анализ

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программного пакета IBM SPSS Statistics 22 (США). Для анализа данных использовали не-

параметрические методы статистики. Результаты выражали в виде медианы (*Me*), 25-го и 75-го перцентилей (25–75 %). Для сравнения двух независимых выборок использовали *U*-тест Манна–Уитни, для зависимых выборок — тест Вилкоксона, для оценки зависимости между переменными — коэффициент корреляции Спирмена. Для всех проведенных анализов различия считали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1-й этап исследования.

#### Воспроизведение мезентериальной ишемии, послеоперационное наблюдение

После лигирования ветвей каудальной брыжеечной артерии и ишемизации небольшого участка толстой кишки нас интересовал характер изменений функции кишечника. В *sham*-группе все крысы после операции имели хороший аппетит, были активны, изменений стула не было (ежедневный, плотный, фрагментированный с частотой 20–30 раз в сутки). В экспериментальной группе снижение аппетита в первые 3–10 дней после операции отмечено у 7 крыс (70 %). Снижение частоты стула было у 6 животных (60 %), из них у одной крысы не было стула в течение четырех дней. Отсутствие явных нарушений функции ЖКТ отмечено лишь у одной крысы (10 %), у всех остальных ха-

раактер стула был изменен: размягченный — у 7 (70 %), разжиженный — 1 (10 %), с кровью — 1 (10 %).

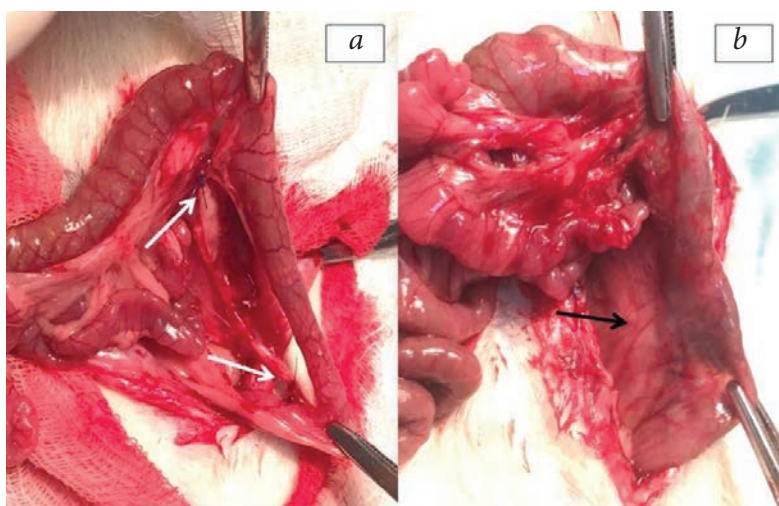
До выведения из эксперимента погибли две крысы в экспериментальной группе. Причины смерти — перитонит, перфорация ободочной кишки выше зоны лигирования — 1, стеноз ободочной кишки в зоне лигирования, непроходимость кишечника без перитонита — 1.

### 2-й этап исследования.

#### Релапаротомия, ревизия брюшной полости, биопсия кишечника в экспериментальной группе

При повторной лапаротомии нас интересовала частота развития некроза в участке кишки с дефицитом мезентериального кровотока. Изменения серозного слоя (участки истончения, наложения фибрина, некроза без перфорации) отмечены у 2 крыс (20 %), в остальных случаях изменений не было. Было отмечено, что некроз стенки кишки отсутствовал в случаях, когда участок, лишенный кровотока, не превышал 2 см в длину. У 5 крыс (50 %) мы отметили феномен подпаивания сальника к сегменту ишемизированной кишки, что могло предотвратить некротизирование (рис. 1).

Визуально оценивали диаметр толстой кишки в зоне лигирования и вышележащих отделах. Стеноз участка кишки, лишенного кровотока, отмечен у 3 крыс (30 %), при этом расширение вышележащих отделов, видимое



**Рис. 1.** Подпаивание сальника к стенке толстой кишки после лигирования брыжеечных сосудов: *a* — первая лапаротомия, лигирование концевых артериальных ветвей, «скелетирование» сегмента нисходящей ободочной кишки. Лигатуры указаны белыми стрелками; *b* — вторая лапаротомия на 12-е сутки (та же крыса). Нет признаков некроза сегмента, ранее лишенного кровотока. Подпаивание сальника указано черной стрелкой

**Fig. 1.** Fixation of the omentum to the intestinal wall after ligation of the mesenteric vessels: *a* — first laparotomy, ligation of the terminal arterial branches, and mobilization of the descending colon. Sutures are indicated by white arrows; *b* — second laparotomy on day 12 (the same rat). No signs of necrosis of an ischemic segment were found. Omentum adhesion is indicated by a black arrow



на глаз, выявлено у 7 крыс (70 %), у одной из них дилатация была значительной (явные признаки кишечной непроходимости). В 90 % случаев характер содержимого в ободочной кишке был застойным, размягченным или разжиженным. У 4 крыс (40 %) помимо умеренного расширения всех отделов толстой и тонкой кишок имела место дилатация желудка. При анализе зависимости явлений непроходимости от наличия сужения ишемической зоны выявили сильную положительную корреляционную связь (табл. 1).

В sham-группе смертей не было, при релaparотомии изменений кишечника в виде некроза, сужения или дилатации не выявили.

#### Патогистологическое исследование биоптатов в экспериментальной группе

При микроскопической оценке ишемизированного участка у 4 крыс (40 %) были выявлены изменения слизистой оболочки (участки эрозий или некроза). В 70 % случаев был отмечен фиброз подслизистой основы. У половины крыс микроскопически отмечена воспалительная инфильтрация слизистой оболочки

в «здоровой» кишке (лимфо-лейкоцитарная, лимфо-гистиоцитарная, смешанная), а также фиброз подслизистой основы в 30 % (табл. 2).

При оценке состояния энтеральных ганглиев визуализировали подслизистые и межмышечные сплетения (основные виды ганглиозных сплетений, обеспечивающих перистальтику кишки). Подслизистые (мейснеровы) сплетения расположены в подслизистом слое стенки кишки хаотично, в связи с чем подсчет их не представлялся возможным. Характеризовали данный параметр бинарно (наличие–отсутствие сплетений). Межмышечные (ауэрбаховы) ганглии расположены строго между двумя мышечными слоями в стенке кишки, в связи с чем была возможность произвести как визуализацию ганглиев, так и их подсчет.

В зоне ишемии отмечено отсутствие подслизистых нервных сплетений у двух крыс (20 %), в вышележащих отделах с нормальным кровотоком подслизистые сплетения визуализированы у всех животных.

Межмышечные ганглии обнаружены во всех сегментах неизменной толстой кишки.

Таблица 1 / Table 1

Частота случаев сужения ишемизированного участка кишки и дилатации вышележащих отделов. Корреляция  
Incidence of intestinal narrowing after ischemia and dilatation of overlying sections

Таблица сопряженности двух переменных		Расширение кишки выше зоны лигирования			Всего
		нет	умеренное	значительное	
Участок кишки в зоне лигирования	сужен	0	2	1	3
	не изменен	1	4	0	5
	расширен	2	0	0	2
Всего		3	6	1	10

Примечание. Коэффициент корреляции Спирмена +0,8, при  $p = 0,005$ .

Note. Spearman's rank correlation coefficient +0.8, at  $p = 0.005$ .

Таблица 2 / Table 2

Микроскопическая картина слизистой оболочки и подслизистой основы толстой кишки в экспериментальной группе  
Microscopic picture of the mucous membrane and submucosa of the colon in the experimental group

Локус исследования	Характеристика микроскопической картины	Участок а, зона ишемии	Участок б, вышележащие отделы с неизменным кровотоком
		абс./%	абс./%
Слизистая оболочка	норма	6/60	9/90
	эрозии	2/20	0
	некроз	2/20	1/10
Воспалительная инфильтрация слизистой оболочки	нет	3/30	5/50
	есть	7/70	5/50
Участки фиброза подслизистой основы	нет	3/30	8/80
	есть	7/70	2/20

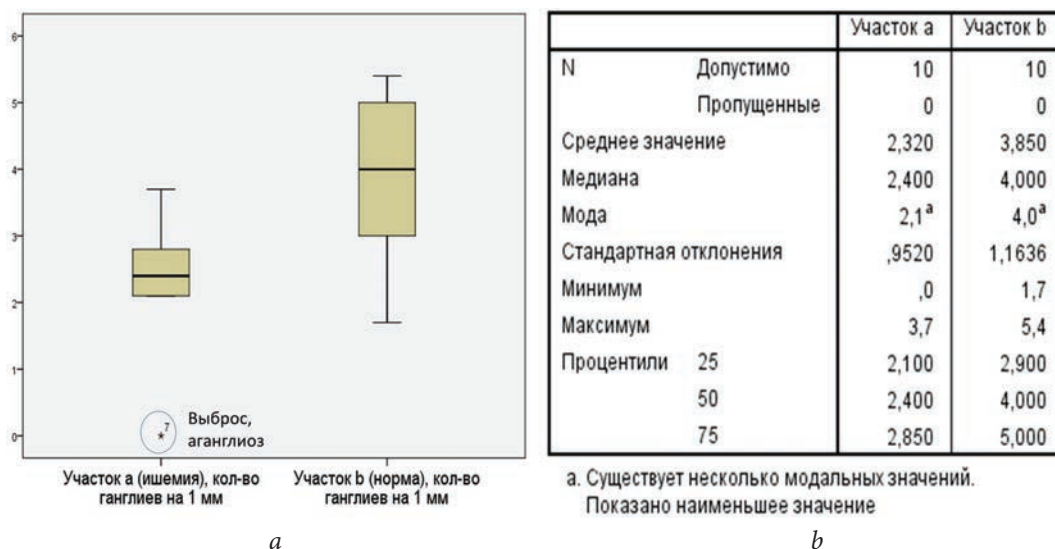


Рис. 2. Количество межмышечных ганглиев в двух сегментах кишки

Fig. 2. Number of ganglia in two segments of the intestine

При микроскопии зоны ишемии выявлено отсутствие ганглиев у одной крысы (10 %), у которой имела место кишечная непроходимость, сужение ишемизированного сегмента, значительная дилатация вышележащих отделов, летальный исход от кишечной непроходимости. У всех крыс при подсчете межмышечных ганглиев в двух сегментах кишки выявили, что количество ганглиев в зоне ишемии меньше, чем в здоровой кишке (рис. 2).

Различия в двух группах статистически значимы (тест знаковых рангов Вилкоксона при асимптотической значимости  $p = 0,005$ ).

Размер межмышечных ганглиев рассчитывали исходя из двух размеров (продольного и поперечного), вычисляя площадь эллипса по стандартной формуле  $S = \pi ab$ , где  $S$  — площадь,  $\pi$  — число пи (3,1415),  $a$  — длина большой полуоси,  $b$  — длина малой полуоси.

Средний размер (площадь) ганглиев в сегменте кишки с нарушением кровотока варьировал от 98 до 314 мкм<sup>2</sup> ( $Me$  157), максимальный размер — от 82 до 628 мкм<sup>2</sup> ( $Me$  380), в то время как в здоровом сегменте средний размер (площадь) сплетений составил 79–942 мкм<sup>2</sup> ( $Me$  287), максимальный — 79–1256 мкм<sup>2</sup> ( $Me$  609). Несмотря на то что медианы размеров ганглиев в участке ишемии были меньше, чем в вышележащих отделах кишки с нормальным кровотоком, различия между средним и максимальным размерами в сравниваемых участках статистически незначимы (тест Вилкоксона,  $p = 0,213$  и  $0,066$  соответственно).

Интересовало также среднее расстояние между ганглиями. В участке ишемии рассто-

яние между ганглиями варьировало от 50 до 250 мкм ( $Me$  180), в здоровом участке — от 50 до 300 мкм ( $Me$  115). Различия статистически незначимы ( $p = 0,128$ ).

Длительность эксперимента (мезентериальной ишемии) в нашей работе варьировала от 7 до 62 сут. Нас интересовала зависимость количества межмышечных ганглиев от продолжительности эксперимента, то есть уменьшается ли число сплетений с увеличением времени ишемии. При корреляционном анализе было выявлено, что длительность ишемии не влияет на количество межмышечных ганглиев в стенке кишки (коэффициент корреляции Спирмена 0,594 при  $p = 0,07$ ).

Таким образом, при индуцированной мезентериальной ишемии выявили нарушения функции кишечника, которые возникали не только на фоне явлений ишемического колита, но и вследствие частичной кишечной непроходимости (расширение петель кишечника выше зоны ишемии). Выявили статистически значимое снижение количества ганглиев (гипоганглиоз) в зоне хронической мезентериальной ишемии, что могло стать причиной нарушения функции кишки.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее распространенный и изученный вариант патологии ЭНС — врожденный аганглиоз (болезнь Гиршпрунга), возникающий вследствие нарушения внутриутробной нейрональной миграции клеток нервного гребня. Заболевание чаще манифестирует непосред-

ственно после рождения или в раннем возрасте клиническими признаками кишечной непроходимости или запора, резистентного к терапии [13]. При этом существует понятие приобретенного аганглиоза — состояния, клинически схожего с болезнью Гиршпрунга, но развивающегося в более поздние сроки. Причины деструкции и, по сути, исчезновения кишечных ганглиев дискутируются до сих пор. Одной из причин поражения энтеральных ганглиев может выступать ишемия кишечника, однако это предположение до настоящего времени не является общепризнанным [14].

Изучение ЭНС кишечника в условиях нарушения кровотока кишки началось более полувека назад. После сообщения Т. Nukuhara и соавт. в 1961 г. [8] о дегенеративных изменениях ганглиев на фоне индуцированной мезентериальной ишемии в 1966 г. R. de Villiers из Университета Кейптауна (Южная Африка) опубликовал свое экспериментальное исследование на собаках, в котором опровергал негативное влияние ишемии на ганглиозные сплетения толстой кишки [12]. Однако работы исследователей последних лет указывают на снижение количества кишечных ганглиев в месте ишемии [6].

На наш взгляд, гипотеза «ишемического поражения энтеральных ганглиев» представляется логичной и обоснованной. Все клетки организма используют глюкозу и кислород для окислительного фосфорилирования и образования энергии в виде аденозинтрифосфата (АТФ). При тканевой гипоксии процессы окислительного фосфорилирования неизбежно замедляются, и для образования АТФ используются альтернативные пути — запасы гликогена или креатинфосфата. Нейроны не имеют подобных энергетических резервуаров и на гипоксию реагируют быстрее по сравнению с другой тканью, например мышечной [15].

Публикации коллег, посвященные изучению нейронов гипоталамуса других отделов головного мозга и астроглии, показывают несомненное влияние дефицита кровообращения на нервную ткань. В ранних работах, проводимых в начале прошлого века, основной причиной гибели элементов нервной ткани при ишемии обозначался некроз. В последующих исследованиях были подтверждены молекулярные механизмы повреждения нейроцитов через процессы эксцитотоксичности, блокады глутаматных рецепторов, кальциевых каналов и пр. В настоящее время считается,

что гибель клеток нервной ткани при ишемии происходит вследствие влияния различных механизмов (некроза, аутофагии, апоптоза), которые нередко протекают параллельно друг другу [16–19]. Результат ишемического воздействия зависит от вида и степени нарушения кровообращения. Острое нарушение кровотока в брыжеечных сосудах на продолжительном участке кишки вероятнее всего приведет к непроходимости и некрозу стенки кишки. В условиях хронической мезентериальной ишемии жизнеугрожающие состояния развиваются намного реже, но вопрос изменения нервной ткани в ответ на ишемию остается открытым.

В нашей работе на фоне хронической мезентериальной ишемии выявлено достоверное снижение количества ганглиев в стенке толстой кишки. Эти результаты соответствуют работе M.J. Vag и соавт. [6], экспериментально подтвердивших снижения числа нервных сплетений в участке кишки после лигирования сосудов и наложения кишечного анастомоза. Мы в своей работе не выполняли наложение анастомоза на участки кишки, создавая мезентериальную ишемию путем лигирования концевых пристеночных артерий. Подобный механизм нарушения кровоснабжения в клинической практике возможен после операций на брюшной полости при различных заболеваниях.

Морфофункциональные изменения кишечника при гипоперфузии у человека (субэпителиальный отек, геморрагии, транзиторный и хронический колит, стриктуры) отмечены в клинических исследованиях [20]. Необходимо отметить, что в нашем эксперименте манипуляции с мезентериальными сосудами привели к нарушению работы ЖКТ различной степени выраженности у 90 % крыс (снижение частоты стула, изменение его консистенции), что не было выявлено ранее в работе ученых из Чили [6]. На фоне лигирования сосудов и наложения кишечного анастомоза ими не было отмечено нарушения стула у экспериментальных животных после операции, однако критерий, на который опирались исследователи, — это вес выделенного кишечного содержимого за сутки. В нашей работе мы проводили подсчет фрагментов стула ежедневно, а также обращали внимание на изменение консистенции стула по сравнению с группой крыс без индуцированной ишемии. Одной из причин нарушения стула у крыс, на наш взгляд, может быть

ишемический колит различной степени выраженности, принимая во внимание, что при микроскопии была выявлена воспалительная инфильтрация слизистой оболочки кишки не только в зоне ишемии (70 %), но и в здоровых отделах кишки (50 %). Данное предположение не противоречит современным взглядам на патофизиологические аспекты развития ишемического колита [21]. Минимальные клинические проявления колита у некоторых животных, на наш взгляд, объясняются небольшой протяженностью ишемического сегмента кишки.

Несмотря на лигирование мезентериальных сосудов, 80 % крыс в нашем исследовании не имели некроза стенки толстой кишки. В ряде случаев было отмечено спонтанное подпаивание сальника к стенке кишки. Как известно, оментопексия (подшивание сальника) широко используют в различных областях хирургии, учитывая высокую способность его тканей к ангиогенезу [22–24]. Неоваскуляризация стенки кишки через сальник может предотвратить некроз сегмента с нарушенным кровотоком, однако поддерживающего кровотока недостаточно для интрамуральных нервных клеток. В результате нашей работы обнаружено снижение количества ганглиев в зоне ишемии, несмотря на кровоснабжение из спонтанного сальникового трансплантата. Эти данные не противоречат исследованиям М.В. Rocha и соавт. [25], которые обнаружили снижение числа ганглиозных клеток в сегменте изолированной кишки после экспериментальной оментопексии.

У 30 % крыс в нашем эксперименте после создания ишемии отмечен стеноз кишки в *locus minoris*. Случаи стеноза кишечника на фоне ишемического воспаления описаны в литературе, однако патогенез данного состояния до конца не изучен. Определенную роль отводят фиброзу подслизистого слоя стенки кишки, однако данные изменения не универсальные и обнаруживаются лишь в небольшом проценте случаев ишемического поражения кишечника [26]. Не все крысы имели видимое на глаз сужение кишки в зоне ишемии, но у большинства крыс (70 %) было выявлено расширение петель кишечника выше зоны ишемии. Нарушение моторики толстой кишки (замедление волн перистальтики, снижение индекса моторики) на ранних сроках после создания мезентериальной ишемии ранее было показано в экспериментальной работе японских авторов

М. Suzuki и соавт. [27]. При гистологическом исследовании ишемизированных участков кишки ими было выявлено нормальное количество клеток c-kit (интерстициальных клеток-пейсмекеров, играющих роль в генерации перистальтической волны). Авторы сделали вывод, что нарушение моторики в условиях ишемии происходит не по причине повреждения пейсмекеров. В нашей работе были исследованы кишечные ганглии — промежуточные звенья передачи импульса и перистальтической волны в толстой кишке. Так как число ганглиев в ишемизированном участке значительно снижалось по сравнению со здоровым (2,4 на 1 мм и 4 на 1 мм соответственно), можно предположить, что причиной нарушения перистальтики и развития частичной непроходимости кишечника в эксперименте может выступать приобретенная на фоне ишемии патология энтеральных нервных сплетений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты, на наш взгляд, демонстрируют негативное влияние хронической мезентериальной ишемии на нервную ткань толстой кишки. Это имеет значение в понимании патогенеза анатомо-функциональных вариантов непроходимости кишечника у детей, оценке результатов реконструктивных хирургических операций на толстой кишке. Экспериментально установлено, что нарушение функции кишечника у лабораторных животных было обусловлено не только стенозированием гиповаскуляризованного участка, развивающимся на фоне ишемии воспалением, но и снижением количества интрамуральных энтеральных ганглиев.

Полученные данные легли в основу патента на изобретение № 2718274С1 от 20.05.2019 [28].

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### Информация о конфликте интересов.

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

**Conflict of interest information.** The authors declare no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

**Благодарности.** Коллектив авторов выражает благодарность заведующему виварием Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Александру Владимировичу Лузину.

**Acknowledgments.** The team of authors expresses gratitude to the head of the vivarium of Sechenov Medical University to Alexander V. Luzin.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ноздрачев А.Д. Биобиблиографический указатель / Библиотека Российской академии наук, сост. Е.Л. Поляков. — СПб: БАН, 2002. — 153 с. [Nozdrachev AD. Biobibliograficheskij ukazatel'. Biblioteka Rossiiskoi akademii nauk, sost. E.L. Polyakov. Saint Petersburg: BAN; 2002. (In Russ.)]. Режим доступа: [http://www.ras.ru/e\\_editions/Nozdrachev\\_ykaz.pdf](http://www.ras.ru/e_editions/Nozdrachev_ykaz.pdf). Дата обращения: 12.12.20.
2. Chalazonitis A, Rao M. Enteric nervous system manifestations of neurodegenerative disease. *Brain Res.* 2018;1693(Pt B):207–213. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2018.01.011>
3. Furness JB. The enteric nervous system and neurogastroenterology. *Nat Rev J Gastroenterol Hepatol.* 2012;9(5):286–294. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2012.32>
4. Gfroerer S, Rolle U. Pediatric intestinal motility disorders. *World J Gastroenterol.* 2015;21(33):9683–9687. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i33.9683>
5. Lake JI, Heuckeroth RO. Enteric nervous system development: migration, differentiation, and disease. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2013;305(1):G1–G24. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00452.2012>
6. Bag MJ, Sáez T, Varas J, et al. Surgical acquired aganglionosis: myth or reality? *Pediatr Surg Int.* 2014;30(8):797–802. <https://doi.org/10.1007/s00383-014-3539-1>
7. Obata S, Yoshimaru K, Kirino K, et al. Acquired isolated hypoganglionosis as a distinct entity: results from a nationwide survey. *Pediatr Surg Int.* 2019;35(2):215–220. <https://doi.org/10.1007/s00383-018-4398-y>
8. Hukuhara T, Sumi T, Kotani S. The role of the ganglion cells in the small intestine taken in the intestinal intrinsic reflex. *Jpn J Physiol.* 1961;11(3):281–288. <https://doi.org/10.2170/jjphysiol.11.281>
9. Linhares GK, Martins JL, Fontanezzi F, et al. Do lesions of the enteric nervous system occur following intestinal ischemia/reperfusion? *Acta Cir Bras.* 2007;22(2):120–124. <https://doi.org/10.1590/s0102-86502007000200008>
10. Rivera LR, Thacker M, Castelucci P, et al. The reactions of specific neuron types to intestinal ischemia in the guinea pig enteric nervous system. *Acta Neuropathol.* 2009;118(2):261–270. <https://doi.org/10.1007/s00401-009-0549-5>
11. Bódi N, Szalai Z, Bagyánszki M. Nitrergic Enteric Neurons in Health and Disease — Focus on Animal Models. *Int J Mol Sci.* 2019;20(8):2003. <https://doi.org/10.3390/ijms20082003>
12. Raoul De Villiers D. Ischaemia of the colon: an experimental study. *Br J Surg.* 1966;53(6):497–503. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800530604>
13. Holschneider AM, Puri P, editors. Hirschsprung's disease and allied disorders. 3<sup>rd</sup> ed. Berlin: Springer; 2008. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-33935-9>
14. Langer JC. Persistent obstructive symptoms after surgery for Hirschsprung's disease: development of a diagnostic and therapeutic algorithm. *J Pediatr Surg.* 2004;39(10):1458–1462. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.06.008>
15. Taxin ZH, Neymotin SA, Mohan A, et al. Modeling molecular pathways of neuronal ischemia. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2014;123:249–275. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397897-4.00014-0>
16. Taoufik E, Valable S, Müller GJ. FLIPL protects neurons against in vivo ischemia and in vitro glucose deprivation-induced cell death. *J Neurosci.* 2007;27(25):6633–6646. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1091-07.2007>
17. Taoufik E, Probert L. Ischemic neuronal damage. *Curr Pharm Des.* 2008;14(33):3565–3573. <https://doi.org/10.2174/138161208786848748>
18. Рева И.В., Рева Г.В., Ямамото Т.Т., и др. Старение и ишемия нейронов // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 2-2.— С. 811. [Reva IV, Reva GV, Yamamoto TT, et al. Aging and ischemia neurons. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2015;(2-2):811. (In Russ.)] Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22050>. Дата обращения: 14.12.2020.
19. Бонь Е.И., Максимович Н.Е. Роль эксайтотоксичности в патогенезе повреждений головного мозга при ишемии // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. — 2019. — Т. 18 — № 1. — С. 67–72. [Bon EI, Maksimovich NE. Role of excitotoxicity in pathogenesis of brain damage during ischemia. *Vestnik of the smolensk state medical academy.* 2019;18(1):67–72. (In Russ.)]
20. Feuerstadt P, Brandt LJ. Update on colon ischemia: recent insights and advances. *Curr Gastroenterol Rep.* 2015;17(12):45. <https://doi.org/10.1007/s11894-015-0469-6>
21. Brandt LJ, Feuerstadt P, Longstreth GF, Boley SJ. ACG clinical guideline: epidemiology, risk factors, patterns of presentation, diagnosis, and management of colon ischemia (CI). *Am J Gastroenterol.* 2015;110(1):18–44. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.395>
22. Cartier R, Brunette I, Hashimoto K, et al. Angiogenic factor: a possible mechanism for neovascularization produced by omental pedicles. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990;99(2):264–268.

23. Rocha MMB, Martins JL, Tubino P, Bischoff A. Viability of a jejunal segment after neovascularization by omentoenteropexy. *Acta Cir Bras.* 2002;17(6):377–380. <https://doi.org/10.1590/S0102-86502002000600004>
24. Fernandez PM, Pollachi F, Cordeiro RA, et al. A morphometric study of the intestinal mucosa of rats submitted to omentoenteropexy. *Arq Gastroenterol.* 2011;48(4):283–285. <https://doi.org/10.1590/s0004-28032011000400012>
25. Rocha MB, Martins JL, Patricio F. Histological and immunohistochemical study of a jejunal segment undergoing neovascularization by omentopexy. *Transplant Proc.* 2002;34(3):990–992. [https://doi.org/10.1016/s0041-1345\(02\)02733-1](https://doi.org/10.1016/s0041-1345(02)02733-1)
26. Koshikawa Y, Nakase H, Matsuura M, et al. Ischemic enteritis with intestinal stenosis. *Intest Res.* 2016;14(1):89–95. <https://doi.org/10.5217/ir.2016.14.1.89>
27. Suzuki M, Takahashi A, Toki F, et al. The effects of intestinal ischemia on colonic motility in conscious rats. *J Gastroenterol.* 2008;43(10): 767–773. <https://doi.org/10.1007/s00535-008-2224-3>
28. Патент РФ на изобретение № 2718274/04.01.2020. Пименова Е.С., Корчагина Н.С., Зюзько Д.Д., и др. Способ создания экспериментальной модели гипоганглиоза толстой кишки. [Patent RU № 2718274/04.01.2020. Pimenova ES, Korchagina NS, Zjuz'ko DD, et al. Sposob sozdaniya ehksperimental'noi modeli gipoganglioza tolstoy kishki. (In Russ.)] Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2718274C1>. Дата обращения: 12.12.20.

### Информация об авторах

**Евгения Сергеевна Пименова** — канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова. Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. E-mail: [evgeniyapimenova@list.ru](mailto:evgeniyapimenova@list.ru)

**Наталья Сергеевна Корчагина** — врач-патологоанатом. ГБУЗМ «ДГКБ № 13 им. Н.Ф. Филатова ДЗМ», Москва. E-mail: [nskorchagina@gmail.com](mailto:nskorchagina@gmail.com)

**Григорий Алексеевич Королёв** — клинический ординатор кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова. Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. E-mail: [KorolevG.A@yandex.ru](mailto:KorolevG.A@yandex.ru)

**Дарья Дмитриевна Зюзько** — клинический ординатор кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова. Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. E-mail: [das-yakoven@yandex.ru](mailto:das-yakoven@yandex.ru)

**Мargarita Степановна Саакян** — клинический ординатор кафедры хирургии с курсом эндоскопии. ФГБУ ДПО «ЦГМА», Москва. E-mail: [margaritasaakyan@yandex.ru](mailto:margaritasaakyan@yandex.ru)

**Дмитрий Анатольевич Морозов** — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова. Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. E-mail: [damorozov@list.ru](mailto:damorozov@list.ru)

### Information about the authors

**Evgeniya S. Pimenova** — associate professor, L.P. Aleksanrov Department of Pediatric Surgery and Urology-andrology. Sechenov University, Moscow, Russia. E-mail: [evgeniyapimenova@list.ru](mailto:evgeniyapimenova@list.ru)

**Natal'ya S. Korchagina** — pathologist, Department of Pathology, Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia. E-mail: [nskorchagina@gmail.com](mailto:nskorchagina@gmail.com)

**Grigoriy A. Korolev** — resident, L.P. Aleksanrov Department of Pediatric Surgery and Urology-andrology. Sechenov University, Moscow. E-mail: [KorolevG.A@yandex.ru](mailto:KorolevG.A@yandex.ru)

**Dar'ya D. Zyuz'ko** — resident, L.P. Aleksanrov Department of Pediatric Surgery and Urology-andrology. Sechenov University, Moscow, Russia. E-mail: [das-yakoven@yandex.ru](mailto:das-yakoven@yandex.ru)

**Margarita S. Saakyan** — resident. Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia. E-mail: [margaritasaakyan@yandex.ru](mailto:margaritasaakyan@yandex.ru)

**Dmitriy A. Morozov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of L.P. Aleksanrov Department of Pediatric Surgery and Urology-andrology. Sechenov University, Moscow, Russia. E-mail: [damorozov@list.ru](mailto:damorozov@list.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ПАХОВЫМИ ГРЫЖАМИ МЕТОДОМ ПЕРКУТАННОГО ЛИГИРОВАНИЯ ШЕЙКИ ГРЫЖЕВОГО МЕШКА

© П.М. Павлушин <sup>✉1, 2</sup>, А.В. Грамзин <sup>1, 2</sup>, Н.В. Кривошеенко <sup>2</sup>, Ю.Ю. Койнов <sup>2</sup>, Ю.В. Чикинев <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Новосибирской области «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», Новосибирск

■ **Для цитирования:** Павлушин П.М., Грамзин А.В., Кривошеенко Н.В., Койнов Ю.Ю., Чикинев Ю.В. Эффективность лечения детей с паховыми грыжами методом перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 411–418. <https://doi.org/10.17816/psaic704>

Поступила: 07.10.2020

Одобрена: 17.11.2020

Опубликована: 12.12.2020

**Введение.** Паховые грыжи актуальная патология в детской хирургии, которая встречается крайне часто, достигая показателя 5–20 случаев на 1000 новорожденных, с явным превалированием мужского пола практически в 10 раз. Однако наиболее часто данная патология, а именно в 1,5–2 раза, встречается у недоношенных детей.

**Материалы и методы.** В проспективное исследование, проводимое в период с 2019 по 2020 г., было включено 90 пациентов детского возраста, которым была диагностирована паховая грыжа и выполнено стандартное грыжесечение открытым способом (методом Дюамеля), или подкожное эндоскопически ассистированное лигирование внутреннего пахового кольца при помощи иглы Tuohy (Seal), или видеоассистированное перкутанное лигирование шейки грыжевого мешка предложенным методом (VIPS).

**Результаты.** В среднем VIPS при односторонней паховой грыже продлилось  $13 \pm 13,46$  мин, а при двусторонней паховой грыже —  $20 \pm 6,12$  мин. За время послеоперационного наблюдения (6 мес.) осложнений оперативного лечения и рецидивов во всех исследуемых группах выявлено не было. В группу VIPS, в том числе, вошли 2 пациента с двусторонней и левосторонней паховыми грыжами из когорты недоношенных детей с экстремально низкой массой тела, которым операция была выполнена в 50 нед. постконцептуального возраста, послеоперационный период протекал без осложнений. При сравнении длительности оперативного вмешательства при односторонней паховой грыже выявлены различия между группами минимально инвазивных методик и открытой методики. При межгрупповом сравнении детей с двусторонней паховой грыжей различий выявлено не было.

**Заключение.** Таким образом, учитывая данные проведенного исследования, есть все основания предполагать, что предложенный метод видеоассистированного перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка видится как перспективный малоинвазивный метод герниорафии. Однако для окончательных выводов требуется дальнейшее изучение данного оперативного приема, в том числе в когорте недоношенных детей с паховыми грыжами, с возможной организацией многоцентровых клинических исследований.

**Ключевые слова:** детская хирургия; паховые грыжи у детей; герниорафия; минимально инвазивная герниорафия; лапароскопия.

## VIDEO-ASSISTED PERCUTANEOUS HERNIA SAC SUTURING: A NEW TECHNIQUE OF INGUINAL HERNIA REPAIR IN CHILDREN

© P.M. Pavlushin <sup>✉1, 2</sup>, A.V. Gramzin <sup>1, 2</sup>, N.V. Krivosheenko <sup>2</sup>, Yu.Yu. Koinov <sup>2</sup>, Yu.V. Chikinev <sup>1</sup>

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

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

■ **For citation:** Pavlushin PM, Gramzin AV, Krivosheenko NV, Koinov YuYu, Chikinev YuV. Video-assisted percutaneous hernia sac suturing: a new technique of inguinal hernia repair in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):411-418. <https://doi.org/10.17816/psaic704>

Received: 07.10.2020

Accepted: 17.11.2020

Published: 12.12.2020

**Background.** Inguinal hernias are very important problem in pediatric surgery. It appears in 5–20 cases in every 1000 newborns, approximately 10 times prevalence in males. However, the incidence of inguinal hernia is bigger by 1.5–2 times in group of premature infants.

**Materials and methods.** In prospective study, that was performed in 2019–2020, 90 pediatric patients diagnosed inguinal hernia were included. All patients had open herniotomy (Duhamel method), subcutaneous endoscopic-assisted ligation of inguinal hernia using Tuohy needle, or video-assisted percutaneous hernial sac suturing (VIPS).

**Results.** The mean operating time in VIPS group was  $13 \pm 13.46$  min in patients with unilateral inguinal hernia and  $20 \pm 6.12$  min in patients with bilateral variant. In the 6-month follow-up period, any complications or recurrences were not observed. VIPS group included two extremely premature infant with uni- and bilateral inguinal hernia. Minimally invasive herniotomy was performed in 50 weeks post-conceptual age, with unremarkable postoperative period. A difference was found in the operating time between groups of minimally invasive herniotomy and group of Duhamel repair. No difference was found in the operating time of bilateral hernia between all groups.

**Conclusion.** Considered all things, assuming that announced method of video-assisted percutaneous hernial sac ligation to be a perspective minimal invasive way of treatment for inguinal hernia in children is reasonable. However, for final conclusions, further study of this surgical technique, also in a cohort of premature infants, is required, with the possible organization of multicenter clinical trials.

**Keywords:** pediatric surgery; inguinal hernia in children; herniorrhaphy; minimal invasive herniorrhaphy; laparoscopy.

## ВВЕДЕНИЕ

Паховые грыжи у детей достаточно частая патология, порядка 5–20 случаев на 1000 новорожденных или же 0,8–5 % среди всей детской популяции, с возрастанием частоты выявления при положительном семейном анамнезе примерно до 11,5 % [1–3]. Однако наиболее часто данная патология, а именно в 1,5–2 раза, встречается у недоношенных детей [4–6]. Отмечается, что мальчики болеют в 10 раз чаще девочек. Среди детей, в основном, встречаются не прямые паховые грыжи, а частота встречаемости прямых паховых и бедренных грыж, а также их комбинаций, по данным авторов, не превышает 2 % [7, 8].

Цель хирургической коррекции данной аномалии развития, на сегодняшний день, признана мировым медицинским сообществом и направлена на механическую окклюзию влагалищного отростка брюшины в области его шейки. Однако способы достижения этой цели представлены как открытыми методами, так и герниографией с использованием малоинвазивных технологий.

Наиболее частым недостатком открытого метода герниографии у детей считается невозможность однозначно определить вид грыжи, что может привести к рецидиву, поскольку в старшем возрасте частота выявления пря-

мых паховых и бедренных грыж возрастает, а при данных типах грыж показано проведение пластики пахового канала. Одним из недостатков некоторые авторы также считают травматизацию элементов семенного канатика в момент выделения шейки необлитерированного влагалищного отростка брюшины с развитием локального фиброза, что может повлиять на функцию яичка в будущем [9–11].

Минимально инвазивные методы герниографии с применением лапароскопических технологий имеют несомненные плюсы в возможности однозначно определить вид грыжи, а также легко ревизовать контрлатеральную сторону на предмет бессимптомного необлитерированного влагалищного отростка брюшины, который в будущем может стать субстратом для метакронной паховой грыжи [12–14]. Малоинвазивная коррекция данной аномалии у детей возможна как интракорпоральным, с простым ушиванием грыжевых ворот, так и экстракорпоральными методами, которые в первую очередь, на сегодняшний день, направлены на наложение лигатуры вокруг шейки влагалищного отростка брюшины. Однако при большинстве существующих форм наложение лигатуры происходит не изолированно на шейку влагалищного отростка брюшины. В лигатуру также попада-



ют все слои передней брюшной стенки, что создает риск их прорезывания в будущем и послабления лигатуры, что в свою очередь может привести к рецидиву грыжи или развитию водянки оболочек яичка [15, 16].

К одному из плюсов минимально инвазивной герниорафии с применением лапароскопии относят возможность интраоперационной записи оперативного приема, что может способствовать улучшению результатов оперативного лечения паховых грыж у детей. Появляется возможность анализа техники выполнения оперативного приема каждого хирурга в отделении посредством самоанализа или анализа старшими ординаторами [17].

Все вышеперечисленное заставляет искать новые пути усовершенствования минимально инвазивного хирургического лечения паховых грыж у детей. Ранее нами уже был опубликован метод видеоассистированного перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка (VIdеоassisted Percutaneous hernia sac Suturing = VIPS) [18].

В настоящей публикации нами приведен сравнительный анализ предложенной методики с имеющимся минимально инвазивным способом герниорафии, а также открытым методом герниорафии.

*Цель работы* — оценить эффективность предлагаемого метода лечения детей с паховыми

грыжами в сравнении с наиболее распространенными в хирургической практике.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное рандомизированное исследование, проводимое в период с 2019 по 2020 г. на базе детского хирургического отделения ГНОКБ, было включено 90 детей, с установленным диагнозом паховой грыжи. Срок исследования был выбран исходя из среднестатистического ежегодного количества оперативных вмешательств по поводу паховых грыж на базе нашего отделения. В исследовании изучали антропометрические данные пациентов, локализацию и вид паховой грыжи, длительность оперативного вмешательства, которые фиксировались на этапе госпитализации пациента, включенного в исследование, а также изучали наличие послеоперационных осложнений и рецидивов, которые фиксировались в шестимесячный период амбулаторного наблюдения ребенка. Диагноз был установлен посредством физикального обследования и подтвержден при проведении ультразвукового исследования мягких тканей паховых областей.

Далее было проведено стандартное предоперационное обследование, и все пациенты случайным образом в равных долях были



Рис. 1. Дизайн исследования

Fig. 1. Study design



**Рис. 2.** Оставленные в брюшной полости нитяная петля и передний конец проводника, вид изнутри. 1 — круглая связка матки, 2 — нитяная петля, 3 — проводник

**Fig. 2.** Inside view of suture loop and introducer that was left in the abdominal cavity. 1 — round ligament of uterus, 2 — suture loop, 3 — introducer

разделены на 3 группы: стандартное грыжесечение открытым способом (методом Дюамеля) или подкожное эндоскопически ассистированное лигирование внутреннего пахового кольца при помощи иглы Tuohy (Seal) или видеоассистированное перкутанное лигирование шейки грыжевого мешка предложенным методом (VIPS). Дизайн исследования представлен на рис. 1.

Анализ первичных данных всех трех групп представлен в таблице. Группы были сопоставлены по полу и возрасту, статистически

значимых отклонений выявлено не было. При сравнении исследуемых групп было выявлено статистически значимое отклонение в соотношении детей с односторонней и двусторонней паховыми грыжами в группах пациентов, прооперированных видеоассистированно и по Дюамелю.

Модификацию SEAL-методики выполняли посредством иглы Tuohy.

При осуществлении видеоассистированного перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка предложенным методом (VIPS) иглой Tuohy, внутри и снаружи которой проходит нить, образующая петлю, осуществляли прокол тканей передней брюшной стенки в проекции внутреннего пахового кольца вплоть до преперитонеального пространства. Обходили латеральную полуокружность шейки грыжевого мешка, иглу проводили над элементами семенного канатика или круглой связкой матки. Выкол иглы в брюшную полость и введение в нее нитяной петли производили в нижнемедиальном квадранте. В просвет иглы вводили проводник, иглу извлекали (рис. 2). Далее по проводнику иглу Tuohy проводили вплоть до преперитонеального пространства, проводник удаляли, обходили иглой Tuohy медиальную полуокружность шейки грыжевого мешка, выкол иглы в брюшную полость осуществляли в том же месте. Иглу Tuohy проводили в нитяную петлю и через просвет иглы внутрь петли проводили конец нерассасывающейся нити, иглу извлекали. С помощью тракции петли проводили конец нерассасывающейся нити вокруг латеральной полуокружности шейки грыжевого мешка и выводили наружу, лигировали шейку грыжевого мешка. Эффективность ле-

#### Характеристика пациентов с паховыми грыжами

#### Characteristics of patients with inguinal hernias

Показатели	VIPS	SEAL	Грыжесечение по Дюамелю	<i>p</i>
Включено в исследование, человек (%)	30 (33,3)	30 (33,3)	30 (33,3)	–
Соотношение, м:ж (%)	17:13 (57; 43)	23:7 (77; 23)	24:6 (80; 20)	0,0977
Средний возраст, лет	4,9 ± 3,2 (min = 0,3; max = 13)	4,7 ± 4,3 (min = 0,1; max = 14)	4,3 ± 3,2 (min = 0,7; max = 11)	0,7983
Возраст до 1 года включительно, человек (%)	6 (20)	7 (23)	6 (20)	–
Двусторонняя паховая грыжа, %	17 (57)	14 (47)	3 (10)	–
Левосторонняя паховая грыжа, %	7 (23)	6 (20)	18 (60)	–
Правосторонняя паховая грыжа, %	6 (20)	10 (33)	9 (30)	–

чения оценивалась интраоперационно, а также через 6 мес. после оперативного лечения.

Методом рандомизации, с целью сохранения равного количества пациентов в группах был выбран способ конвертов. Анализ полученных данных выполнен с помощью программы StataMP 13 (StataCorp LP, США). Проверка гипотезы о нормальности распределения признаков осуществлена с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для описательной статистики количественных нормально распределенных признаков с равенством дисперсий использовали параметрические методы: вычисление средних значений и стандартных отклонений. Для описания качественных номинальных признаков применяли относительные частоты в процентах. Для определения статистической значимости различий межгрупповых (независимых) сравнений применяли критерий Стьюдента (при нормальном распределении признака) или непараметрический *U*-критерий Манна–Уитни, ANOVA (при распределении, отличном от нормального) в группах непрерывных данных. Для определения статистической значимости различий межгрупповых (независимых) сравнений в группах категориальных данных применяли критерий  $\chi^2$ . Уровень значимости для всех используемых методов установлен как  $p \leq 0,05$ .

Данное исследование было одобрено локальным медикоэтическим комитетом и проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными Хельсинкской декларацией от 1964 г. Все официальные представители пациентов дали добровольное информированное согласие при включении в исследование.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования оперативное вмешательство при односторонней паховой грыже в группе VIPS в среднем составило  $13 \pm 13,46$  мин (max = 20 мин, min = 10 мин), SEAL —  $16 \pm 13,75$  мин (max = 20 мин, min = 5 мин), Duhamel —  $27 \pm 24,63$  мин (max = 60 мин, min = 15 мин). При сравнении полученных результатов статистически значимые различия в длительности оперативного приема были выявлены при сравнении VIPS vs. Duhamel ( $p = 0,0003$ ) и SEAL vs. Duhamel ( $p = 0,0007$ ). При сравнении длительности оперативного приема VIPS vs. SEAL ( $p > 0,9999$ ) статистически значимых отклонений выявлено не было. Результаты сравнений представлены на рис. 3.

При двусторонней паховой грыже длительность оперативного лечения в группе VIPS в среднем составило  $20 \pm 6,12$  мин (max = 30 мин, min = 10 мин), SEAL —  $18,14 \pm 6,72$  мин (max = 35 мин, min = 10 мин), Duhamel —  $15 \pm 5$  мин (max = 20 мин, min = 10 мин). При межгрупповом сравнении статистически значимых отклонений выявлено не было. Результаты сравнений представлены на рис. 4. Короткое время оперативного вмешательства в группе с двусторонними паховыми грыжами, оперированных по методике Duhamel, наиболее вероятно обусловлено наличием только девочек в данной группе, а также тем, что все оперативные вмешательства были выполнены одним опытным хирургом.

За время наблюдения (6 мес.) осложнений оперативного лечения, а также рецидивов выявлено не было. В одном случае при

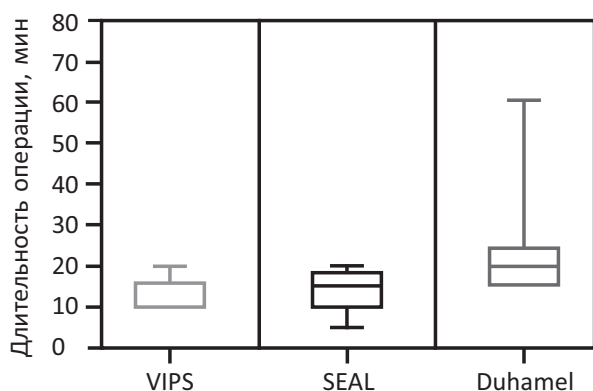


Рис. 3. Результаты оперативного лечения односторонней паховой грыжи

Fig. 3. Results of surgery treatment of one-sided inguinal hernia

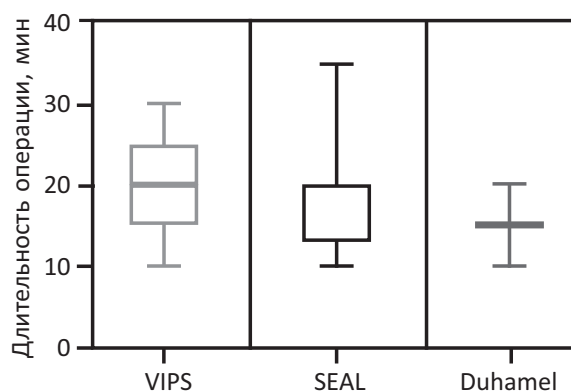


Рис. 4. Результаты оперативного лечения двусторонней паховой грыжи

Fig. 4. Results of surgery treatment of both-sided inguinal hernia

выполнении VIPS ребенку 8 мес. потребовалась установка дополнительного 3 мм порта в связи с фиброзными изменениями париетальной брюшины в области грыжевых ворот, наиболее вероятно, связанных с частыми ущемлениями паховой грыжи в анамнезе. В группу VIPS в том числе вошли 2 пациента с двусторонней и левосторонней паховыми грыжами из когорты недоношенных детей с экстремально низкой массой тела. Минимально инвазивная герниорафия была выполнена в 50 нед. постконцептуального возраста, послеоперационный период протекал без осложнений. Учитывая большие размеры грыжевых ворот, наличие предшествующих оперативных вмешательств и деликатного спаечного процесса в брюшной полости, данным детям также потребовалась установка дополнительного лапаропорта для качественного и быстрого выполнения оперативного приема.

По результатам проведенного исследования можно утверждать, что предложенный оперативный прием видеоассистированного перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка не уступает в эффективности, а также во времени проведения имеющихся минимально инвазивных методов оперативного лечения паховых грыж у детей. Данный оперативный прием сохраняет все плюсы лапароскопической герниорафии с использованием иглы Tuohy, а именно: возможность ревизовать противоположное внутреннее паховое кольцо при односторонней грыже, возможность однозначно установить вид грыжи, возможность осуществить «классическое» наложение лигатуры в области шейки грыжевого мешка, деликатное отношение к элементам семенного канатика, минимизация спаечного процесса в области внутреннего пахового кольца, хороший косметический результат, соответствующий Stealth-хирургии. Применение проводника позволяет проводить иглу сквозь единый прокол в передней брюшной стенке и осуществлять изолированное лигирование шейки грыжевого мешка. Это означает, что под лигатуру не попадают подкожная жировая клетчатка, апоневроз наружной косой мышцы живота, участки внутренней косой и поперечной мышц живота и предбрюшинная клетчатка, что практически исключает рецидив грыжи, возможное развитие гидроцеле, минимизирует риск развития лигатурного свища, шовный материал не пальпируется под кожей у детей с невыраженной

подкожно-жировой клетчаткой. Данный метод возможно применять при минимально инвазивной паховой герниорафии в когорте недоношенных пациентов, что также представляется актуальной проблемой детской хирургии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, учитывая данные проведенного исследования, есть все основания предполагать, что предложенный метод видеоассистированного перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка видится как эффективный малоинвазивный метод герниорафии. Однако для окончательных выводов требуется дальнейшее изучение данного оперативного приема, в том числе в когорте недоношенных детей с паховыми грыжами, с возможной организацией многоцентровых клинических исследований.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Nakashima M, Ide K, Kawakami K. Laparoscopic versus open repair for inguinal hernia in children: a retrospective cohort study. *Surgery Today*. 2019;49(12):1044–1050. <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01847-0>
2. Chang SJ, Chen JC, Hsu CK, et al. The incidence of inguinal hernia and associated risk factors of incarceration in pediatric inguinal hernia: a nation-wide longitudinal population-based study. *Hernia*. 2016;20(4):559–563. <https://doi.org/10.1007/s10029-015-1450-x>
3. Olesen CS, Mortensen LQ, Öberg S, Rosenberg J. Risk of incarceration in children with inguinal hernia: a systematic review. *Hernia*. 2019;23(2):245–254. <https://doi.org/10.1007/s10029-019-01877-0>
4. Козлов Ю.А., Краснов П.А., Барадиева П.Ж., и др. Эндохирургическое лечение недоношенных детей с паховыми грыжами // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2019. — Т. 9. — № 2. — С. 20–28. [Kozlov YA, Krasnov PA, Baradieva PJ, et al. Endosurgical treatment of premature infants with inguinal hernias. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive*

- Care. 2019;9(2):20–28. (In Russ.)] <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-2-20-28>
5. Masoudian P, Sullivan KJ, Mohamed H, Nasr A. Optimal timing for inguinal hernia repair in premature infants: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Surg.* 2019;54(8):1539–1545. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.11.002>
  6. Shin J, Jeon GW. Inguinal Hernia in Preterm Infants: Optimal Timing of Herniorrhaphy to Prevent Preoperative Incarceration and Postoperative Apnea. *Neonatal Med.* 2020;27(3):118–125. <https://doi.org/10.5385/nm.2020.27.3.118>
  7. Brandt ML. Pediatric hernias. *Surg Clin North Am.* 2008;88(1):27–43. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2007.11.006>
  8. Esposito C, Gargiulo F, Farina A, et al. Laparoscopic treatment of inguinal ovarian hernia in female infants and children: standardizing the technique. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019;29(4):568–572. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0630>
  9. Jukić M, Pogorelić Z, Šupe-Domić D, Jerončić A. Comparison of inflammatory stress response between laparoscopic and open approach for pediatric inguinal hernia repair in children. *Surg Endosc.* 2018;33(10):3243–3250. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-06611-y>
  10. Chen R, Tang S, Lu Q, et al. A 9-year experience study of single-port micro-laparoscopic repair of pediatric inguinal hernia using a simple needle. *Hernia.* 2020;24(3):639–644. <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02079-4>
  11. Wang YJ, Zhang QL, Chen L, et al. Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Internal Ring Closure for Pediatric Inguinal Hernia: 1,142 Cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019;29(6):845–851. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0721>
  12. Стальмахович В.Н., Страшинский А.С., Кайгородова И.Н., Ли И.Б. Результаты использования различных методов эндоскопической паховой герниорафии у детей // Детская хирургия. — 2018. — Т. 22. — № 3. — С. 124–126. [Stalmakhovich VN, Strashinskiy AS, Kaygorodova IN, Li IB. Results of the use of various methods of endoscopic inguinal herniorrhaphy in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2018;22(3):124–126. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-3-124-126>
  13. Kantor N, Travis N, Wayne C, Nasr A. Laparoscopic versus open inguinal hernia repair in children: which is the true gold-standard? A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surg Int.* 2019;35(9):1013–1026. <https://doi.org/10.1007/s00383-019-04521-1>
  14. Dreuning K, Maat S, Twisk J, et al. Laparoscopic versus open pediatric inguinal hernia repair: state-of-the-art comparison and future perspectives from a meta-analysis. *Surg Endosc.* 2019;33(10):3177–3191. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06960-2>
  15. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Распутин А.А., и др. Лечение паховых грыж у детей: обзор лапароскопических методов, или история «крючков и игл» // Эндоскопическая хирургия. — 2017. — Т. 23. — № 1. — С. 33–43. [Kozlov YuA, Novozhilov VA, Rasputin AA, et al. Treatment of inguinal hernias in children: review of laparoscopic techniques, or history of «hooks and needles». *Endoscopic Surgery.* 2017;23(1):33–43. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/endoskop201723133-43>
  16. Timberlake MD, Herbst KW, Rasmussen S, Corbett ST. Laparoscopic percutaneous inguinal hernia repair in children: Review of technique and comparison with open surgery. *J Pediatr Urol.* 2015;11(5):262.e1–262.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2015.04.008>
  17. Miyano G, Yamada S, Barsness K, et al. Can Intraoperative Video Recordings Contribute to Improving Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Closure in Children with Inguinal Hernia and Prevent Recurrence? A Pilot Study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020;30(10):1122–1126. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0395>
  18. Павлушин П.М., Грамзин А.В., Тратонин А.А., и др. Способ видеоассистированного изолированного перкутанного лигирования шейки грыжевого мешка при паховых грыжах у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 2. — С. 157–164. [Pavlushin PM, Gramzin AV, Tratonin AA, et al. Video-assisted isolated percutaneous hernia sac suturing in children with inguinal hernia (VIPS). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2020;10(2):157–164. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17816/psaic661>

### Информация об авторах

**Павел Михайлович Павлушин** — ассистент кафедры госпитальной и детской хирургии, ФГБОУ ВО «НГМУ» Минздрава России, Новосибирск; врач-детский хирург, ГБУЗ НСО «ГНОКБ», Новосибирск. <https://orcid.org/0000-0002-6684-5423>. E-mail: [pavlushinpav@mail.ru](mailto:pavlushinpav@mail.ru)

### Information about the authors

**Pavel M. Pavlushin** — Assistant Professor, Department of Hospital and Pediatric Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia; Pediatric surgeon, State Novosibirsk District Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6684-5423>. E-mail: [pavlushinpav@mail.ru](mailto:pavlushinpav@mail.ru)

*Информация об авторах*

**Алексей Владимирович Грамзин** — канд. мед. наук, ассистент кафедры госпитальной и детской хирургии, ФГБОУ ВО «НГМУ» Минздрава России, Новосибирск; заведующий отделением детской хирургии, ГБУЗ НСО «ГНОКБ», Новосибирск. <https://orcid.org/0000-0001-7338-7275>. E-mail: dxo26@yandex.ru

**Николай Владимирович Кривошеенко** — врач-детский хирург, ГБУЗ НСО «ГНОКБ», Новосибирск. <https://orcid.org/0000-0001-6210-7493>. E-mail: dxo26@yandex.ru

**Юрий Юрьевич Койнов** — врач-детский хирург, ГБУЗ НСО «ГНОКБ», Новосибирск. <https://orcid.org/0000-0002-9528-0601>. E-mail: dxo26@yandex.ru

**Юрий Владимирович Чикинев** — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной и детской хирургии, ФГБОУ ВО «НГМУ» Минздрава России, Новосибирск. E-mail: chikinev@inbox.ru

*Information about the authors*

**Alexey V. Gramzin** — Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor of the Department of Hospital and Pediatric Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia; Head of Pediatric Surgery Department, State Novosibirsk District Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-7338-7275>. E-mail: dxo26@yandex.ru

**Nikolai V. Krivosheenko** — Pediatric surgeon, State Novosibirsk District Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-6210-7493>. E-mail: dxo26@yandex.ru

**Yuri Yu. Koinov** — Pediatric surgeon, State Novosibirsk District Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-9528-0601>. E-mail: dxo26@yandex.ru

**Yuri V. Chikinev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Hospital and Pediatric Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk. E-mail: chikinev@inbox.ru

# РАЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ АНТИБИОТИКОПРОФИЛАКТИКА ПРИ ОТКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КИСТИ У ДЕТЕЙ

© *И.И. Гордиенко*<sup>1, 2</sup>, *Н.А. Цап*<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Екатеринбург;

<sup>2</sup> Муниципальное автономное учреждение «Детская городская клиническая больница № 9», Екатеринбург

■ **Для цитирования:** Гордиенко И.И., Цап Н.А. Рациональная периоперационная антибиотикопрофилактика при открытых повреждениях кисти у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 419–428. <https://doi.org/10.17816/psaic698>

Поступила: 01.10.2020

Одобрена: 23.11.2020

Опубликована: 18.12.2020

**Введение.** На сегодняшний день повреждение кисти — одна из наиболее актуальных и часто встречающихся проблем современной травматологии во всем мире. Получаемые результаты статистически свидетельствуют о достаточно высокой частоте повреждений кисти, в том числе открытых. Зачастую имеет место некорректное назначение антибиотиков в виде необоснованной антибиотикотерапии при отсутствии прямых показаний.

**Цель.** Разработка рационального алгоритма периоперационной антибиотикопрофилактики при открытых травмах кисти у детей на основе экспериментального и клинического исследования.

**Методы.** Исследование было разделено на два этапа: экспериментальный и клинический. Эксперимент проводили на 60 половозрелых, беспородных морских свинок. В процессе эксперимента проводили исследования клинических признаков воспаления, общего и биохимического анализа крови, спиральной компьютерной томографии и морфологическое исследование зоны консолидации. Клиническая часть работы основана на анализе результатов хирургического лечения 120 детей с открытыми травмами кисти, которые были поделены на две группы: в основную группу вошли 50 детей, получавших лечение по экспериментально разработанному алгоритму периоперационной антибиотикопрофилактики, а в группу сравнения вошли 70 детей, получавших периоперационный курс антибиотиков от 0 до 7 дней, без четко выработанного алгоритма.

**Результаты.** При анализе результатов клинических, лабораторных, лучевых и морфологических методов исследования экспериментального материала было установлено, что отсутствие антибиотикопрофилактики при открытых переломах мелких трубчатых костей с вероятностью 90 % повлечет за собой гнойно-воспалительные осложнения в области послеоперационной раны, однако краткосрочный курс периоперационной антибиотикопрофилактики в течение 1 сут позволит предотвратить осложнения и не имеет статистически значимых различий с более длительным курсом в 3 сут.

**Обсуждение.** Результаты клинического исследования доказали эффективность разработанного алгоритма и показали лучшие результаты раннего и позднего послеоперационного периода в сравнении с хаотичным назначением антибактериальных препаратов без четкого алгоритма, однако статистически значимых различий по уровню послеоперационных осложнений выявлено не было.

**Заключение.** На основании экспериментальной модели открытого перелома трубчатой кости, его остеосинтеза и различных курсов антибиотикопрофилактики доказано, что краткосрочный курс периоперационной антибиотикопрофилактики в течение 24 ч является наиболее оптимальным и в клинической практике позволяет добиться минимальных рисков воспалительных осложнений и лучших анатомо-функциональных исходов.

**Ключевые слова:** антибиотикопрофилактика; открытый перелом; травма кисти; дети.

# RATIONAL PERIOPERATIVE ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS FOR OPEN DAMAGES OF BRUSH IN CHILDREN

© I.I. Gordienko <sup>1, 2</sup>, N.A. Tsap<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia;

<sup>2</sup> Children's Municipal Hospital No. 9, Ekaterinburg, Russia

■ **For citation:** Gordienko II, Tsap NA. Rational perioperative antibiotic prophylaxis for open damages of brush in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):419-428. <https://doi.org/10.17816/psaic698>

Received: 01.10.2020

Accepted: 23.11.2020

Published: 18.12.2020

**Introduction.** Today, hand injuries are one of the most pressing and common problems in modern traumatology worldwide. Results obtained statistically indicate a fairly high frequency of hand injuries, including open ones. Often, an incorrect prescription of antibiotics in the form of unjustified antibiotic therapy in the absence of direct indications is done.

**Aim.** This study aimed to develop a rational algorithm for perioperative antibiotic prophylaxis for open hand injuries in children based on experimental and clinical research.

**Materials and methods.** The study was divided into two phases: experimental and clinical. The experiment was carried out on 60 sexually mature, outbred guinea pigs. During the experiment, the analysis of clinical signs of inflammation, complete blood count and biochemical blood analysis, spiral computed tomography, and morphological study of the consolidation zone were performed. The clinical part of the work is based on the analysis of surgical treatment results of 120 children with open hand injuries, which were divided into two groups: the main group that included 50 children receiving treatment according to the experimentally developed perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) algorithm, and the comparison group included 70 children receiving a perioperative course of antibiotics from 0 to 7 days, without a well-defined algorithm.

**Results.** In the analysis of clinical results, laboratory, radiation, and morphological methods of studying the experimental material, the absence of antibiotic prophylaxis in open fractures of small tubular bones with a 90% probability was found to entail pro-inflammatory complications in the area of postoperative wound; however, a one day short-term course of PAP will prevent complications and will not have statistically significant differences with a longer course of three days.

**Discussion.** Results of a clinical study proved the effectiveness of the developed algorithm and showed better results in early and late postoperative period in comparison with the chaotic prescription of antibacterial drugs without a clear algorithm; however, no statistically significant differences in the level of postoperative complications were found.

**Conclusion.** On the basis of an experimental model of an open fracture of the tubular bone, osteosynthesis and various courses of antibiotic prophylaxis has proven that a short-term course of PAP within 24 h is the most optimal one, and achieving minimal risks of inflammatory complications and better anatomical and functional outcomes in clinical practice.

**Keywords:** antibiotic prophylaxis; open fracture; hand injury; children.

## ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире повреждения кисти считаются одной из наиболее актуальных и часто встречающихся проблем современной травматологии. В последнее десятилетие проводятся исследования, посвященные изучению места повреждений кисти в структуре травм опорно-двигательного аппарата. Получаемые результаты статистически свидетельствуют о достаточно высокой частоте повреждений кисти, в том числе открытых [1, 2]. В среднем, по данным различных источников, на долю травм кисти приходится от 25,4 до 28,4 % общего числа повреждений опорно-двигательно-

го аппарата и верхней конечности (60–70 %), при этом важно отметить, что 32,4–55,1 % из них — открытые [3, 4].

За последние годы в зарубежной литературе появляется все больше исследований, посвященных анализу эпидемиологии и клинических характеристик при открытых травмах кисти у детей [5, 6]. Так, исследование, проведенное А.Ф. Al-Anazi [7] в Саудовской Аравии, показало, что самые распространенные травмы кисти у детей, требующие хирургического лечения, встречаются вследствие прищемления пальцев дверью. Аналогичная работа была проведена в Гонконге, результаты которой показали, что повреждения кисти две-



рю — также один из наиболее часто встречающихся механизмов травмы в возрастной категории до 5 лет (56 % случаев) [8].

По данным детской больницы Бостона (США) за период с 2005 по 2011 г. за помощью с травмой кончиков пальцев обращались 1807 детей. Средний возраст детей составил 8 лет. В преобладающем большинстве случаев (46 %) травма происходила в процессе раздавливания дверью или окном. В 25 % случаев потребовалось оперативное лечение [6]. Исследование, проведенное в больнице Хатам аль-Анбия в Захендане (Исламская Республика Иран), показало следующие результаты: в период с марта 2012 г. по декабрь 2013 г. было пролечено 200 детей, из которых в 2 раза преобладали мальчики, а средний возраст детей был 13 лет. В абсолютном большинстве случаев травмы были получены дома, а именно пальцы были прижаты дверью и порезаны осколками острых предметов [9].

Открытые переломы костей кисти составляют примерно 5 % всех повреждений кисти у детей и представляют собой уникальную проблему из-за теоретически более высокого риска заражения. В США показатели инфицирования после открытых переломов пястной кости и фаланг пальцев кисти варьировались от 0 до 11,1 % случаев [10, 11].

Так, доктором D.L. Skaggs и соавт. [12] было проведено мультицентровое исследование, в котором они сравнили инфекционные осложнения после открытых переломов у 536 детей с типами переломов I–III по Gustilo–Anderson. Дети были разделены на две группы: одна получала комплексное лечение открытого перелома менее чем через 6 ч с момента травмы, вторая — через 6 ч и более с момента возникновения открытого перелома. По результатам исследования статистически значимых различий в риске развития инфекционных осложнений в двух группах не выявлено [12].

В настоящее время лечение любых открытых травм сопровождается введением антибактериальных препаратов. Антибактериальные препараты — наиболее часто назначаемый класс лекарственных средств для детей [13]. Зачастую имеет место некорректное назначение антибиотиков в виде необоснованной антибиотикотерапии при отсутствии прямых показаний, которое может повлечь за собой такие нежелательные явления, как выработка резистентности у патогенных микроорганизмов и нарушение микробиоценоза желудочно-кишечного тракта [14, 15].

Распространение в последнее время большого количества резистентных микроорганизмов к различным группам антибактериальных препаратов носит эпидемиологическое, медицинское и социальное значение [16].

*Цель исследования:* разработка рационального алгоритма периоперационной антибиотикопрофилактики при открытых травмах кисти у детей на основе экспериментального и клинического исследования.

## МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели, исследование было разделено на два этапа: экспериментальный и клинический.

Целью экспериментального исследования стала разработка модели открытого перелома бедренной кости, выполнение остеосинтеза, проведение различных вариантов антибиотикопрофилактики и обоснование оптимального алгоритма периоперационной антибиотикопрофилактики (ПАП) при открытых переломах мелких трубчатых костей и внедрение разработанного алгоритма в практическую деятельность.

Эксперимент проводили на 60 половозрелых, беспородных морских свинках мужского пола в возрасте 6 мес., весом 800–1050 г, в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» и принципами, изложенными в конвенции по защите позвоночных животных, используемых для эксперимента и других целей (Страсбург, Франция, 1986). Все животные содержались в соответствии с санитарными требованиями № 1045-73 от 06.04.1973, со свободным доступом к воде и пище. Подопытных морских свинок содержали в металлических клетках по 2–3 особи в каждой, с температурой воздуха в помещении не ниже 25 °С. Перед экспериментом все животные 1 мес. пребывали в карантине. Проект и дизайн экспериментальной работы одобрен протоколом № 3 от 17.03.2017 локального этического комитета ФГБОУ ВО УГМУ. Свинки были разделены на 3 группы по 20 особей: две группы в зависимости от сроков введения антибактериального препарата и третья группа сравнения. Животным I группы, с условным названием «АБ-1», антибиотик вводили за 30 мин до операции и далее через 8 ч в течение 1 сут. Животным II группы, с условным названием «АБ-3», антибактериальный препарат вводили также за 30 мин до операции и далее че-

рез 8 ч в течение 3 сут послеоперационного периода. Морским свинкам в III группе, с условным названием «Контроль», антибиотик не вводили. Экспериментальные животные в группах АБ-1 и АБ-3 получали антибактериальный препарат цефуроксим (группа цефалоспоринов 2-го поколения, действует бактерицидно, путем нарушения синтеза клеточной стенки микроорганизма). Цефуроксим высокоактивен в отношении грамположительных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, включая штаммы, устойчивые к пенициллинам), которые являются основными представителями микрофлоры кожных покровов, что обуславливает актуальность применения данного антибактериального препарата при открытых травмах. Цефуроксим вводили всем животным путем внутримышечных инъекций из расчета 60 мг/кг в сутки, с перерасчетом на массу каждой свинки. Моделирование открытого перелома бедренной кости проводили по собственной методике [17, 18].

В процессе экспериментального исследования был произведен анализ клинических признаков воспаления в области послеоперационной раны. Лабораторные методы исследования заключались в общем анализе крови (ОАК), биохимическом анализе крови и анализе уровня С-реактивного протеина на 1-е и 7-е послеоперационные сутки для оценки уровня маркеров воспалительного процесса. На 28-е послеоперационные сутки всем животным проводили спиральную компьютерную томографию для оценки формирования костной мозоли и состояния костной ткани в области перелома. Животных выводили из опыта на 30-е сутки после операции путем передозировки наркотического препарата.

При выведении животных из эксперимента для морфологического исследования проводили забор обеих бедренных костей путем их отчленения от туловища и максимально возможного скелетирования сегмента. После фиксации препаратов проводили декальцинацию в 7 % растворе азотной кислоты и парафиновой заливки, из кусочков костной ткани на микротоме были приготовлены срезы толщиной 10–12 микрон. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином и пикрофуксином. Морфологическое исследование проведено методом световой микроскопии с использованием светового микроскопа.

Для объективизации сравнительного анализа изменений слоев зоны консолидации

проводили морфометрическое исследование. Измерения производили в пяти произвольных полях зрения, которые измеряли в микрометрах. В регенерате бедренной кости оценивали соотношение размеров кортикальной пластинки, соединительной ткани, новообразованной губчатой кости и хрящевой ткани. Полученные данные переводили в процентное соотношение каждой структуры, для статистической обработки. Определяли степень воспалительных изменений в костномозговом канале. Статистическую обработку данных производили при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2018 и Statistica 6.0. Для оценки достоверности результатов исследования использовали непараметрический *U*-критерий Манна–Уитни. Различия в сравниваемых группах считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Клиническая часть работы основана на анализе результатов комплексного обследования и хирургического лечения 120 детей с открытыми травмами кисти, получавших стационарное лечение на базе травматологического отделения ДГКБ № 9. Все исследования проводили с учетом требований Положения «О порядке проведения биомедицинских исследований у человека» (Бюллетень ВАК Минобрнауки России, 2002. № 3. С. 73–75).

Все дети, вошедшие в исследование, были поделены на две группы: в основную группу вошли 50 детей, получавших стационарное лечение открытых травм кисти по экспериментально разработанному алгоритму периоперационной антибиотикопрофилактики; в группу сравнения вошли 70 детей, находившихся на стационарном лечении открытых травм кисти, получавших периоперационный курс антибиотиков от 0 до 7 дней, без четко выработанного алгоритма. Мальчики значительно преобладали над девочками, а основной возрастной период травм составил с 3 до 7 лет в обеих группах ( $40 \pm 0,5$  %).

В процессе клинической работы были сформированы критерии включения и исключения в исследование.

Критерии включения пациентов в исследование:

- резаные, рваные, ушибленные, рубленые, колотые раны кисти;
- локализация раны дистальнее кистевого сустава;
- класс чистоты раны 2;
- срок получения травмы до 8 ч;
- внутримышечное введение цефалоспоринов 1–2-го поколения.

Критериями исключения из исследования послужили:

- взрывные, укушенные раны;
- загрязненные раны классов 3 и 4;
- срок получения травмы более 8 ч;
- сочетанная и комбинированная травма;
- наличие сопутствующих соматических патологий, сопровождающихся иммунодефицитными состояниями;

- получение ребенком антибактериальных препаратов по поводу соматической патологии в течение 1 мес. до госпитализации или во время госпитализации;

- получение иных антибактериальных препаратов [19].

Основные виды механогенеза открытых повреждений кисти в обеих группах представлены на рис. 1.

Клиническое исследование пациентов с открытыми травмами кисти включало тщательный сбор жалоб, анамнеза, в том числе паспортные данные (пол, возраст, территория проживания). Подробно изучали механизм травмирования кисти, условия в которых была получена рана, характеристики ранящего агента. Всем детям выполняли стандартный набор исследования, включающий общий анализ мочи, ОАК при поступлении, через 3 сут после оперативного лечения и перед выпиской из стационара, рентгенографию кисти в двух проекциях при поступлении и после операции по поводу остеосинтеза. Анализировали клинические признаки воспалительного процесса в области послеоперационной раны, изучали ранние и отдаленные анатомо-функциональные результаты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке местных признаков воспаления в зоне экспериментального интереса в ближайшем послеоперационном периоде на 1-е сутки у всех животных признаков воспаления не было. На 3-и сутки у 60 % животных контрольной группы появились начальные признаки воспаления в виде гиперемии и инфильтрации в области вмешательства, а в группах АБ-1 и АБ-3 признаки воспаления не проявлялись. На 7-е сутки послеоперационного периода у 85 % животных контрольной группы проявились начальные признаки воспаления, а у 10 % — гнойные выделения в месте входа спиц, в группе АБ-1 у 10 % животных появились первые признаки воспалительного процесса, в группе АБ-3 первые признаки воспаления появились у 5 % животных. К 30-м послеоперационным суткам у 40 % животных контрольной группы отмечалось выделение гноя в области введения спиц, в группе АБ-1 в 15 % случаев присутствовала инфильтрация в области перелома, в группе АБ-3 в 10 % отмечались ранние признаки воспаления и в 5 % присутствовал гной в месте введения спицы. Летальный исход составил 15 % в группе контроля и по 5 % в группах АБ-1 и АБ-3.

При оценке результатов лабораторных показателей отмечается увеличение количества лейкоцитов в ОАК на 1-е и 7-е послеоперационные сутки у животных контрольной группы (рис. 2).

При анализе показателей С-реактивного протеина было выявлено, что имеются досто-

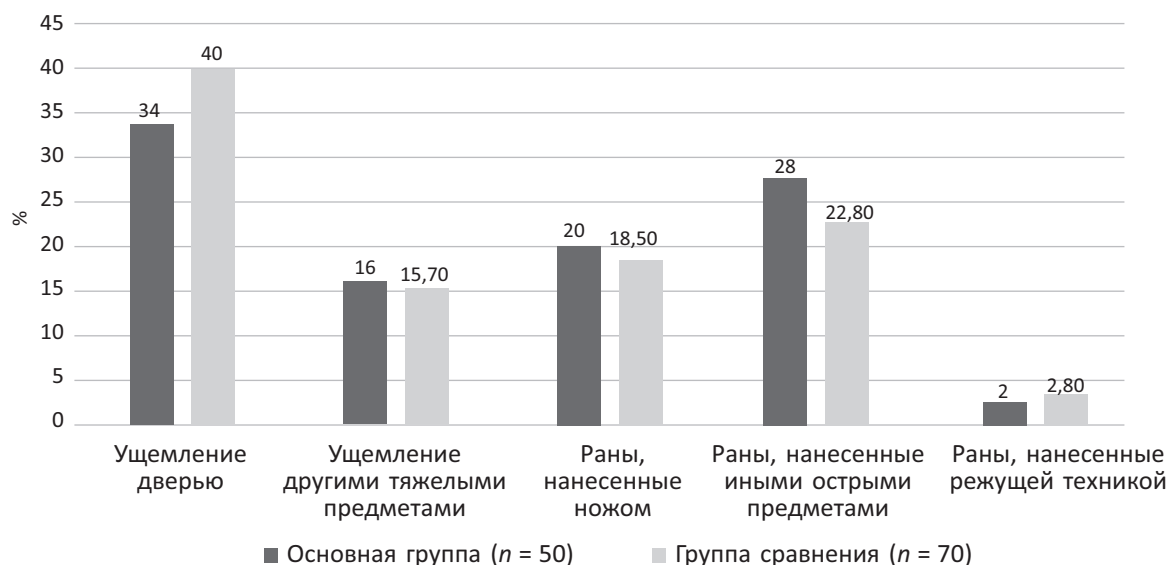
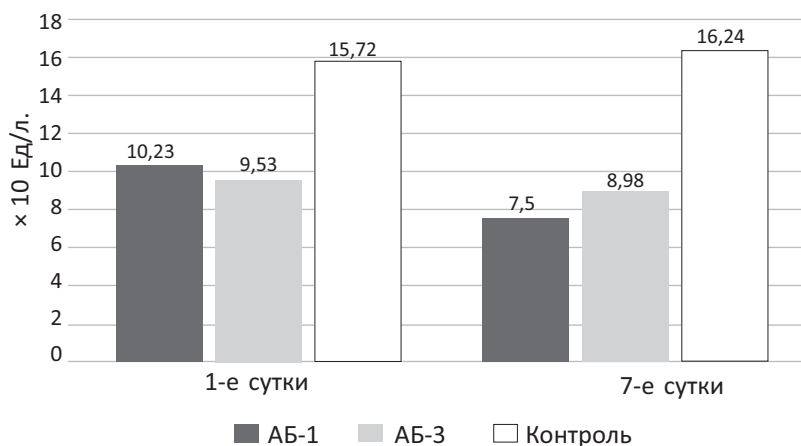


Рис. 1. Механогенез открытых травм кисти

Fig. 1. Mechanism of open hand injuries



**Рис. 2.** Динамика изменения уровня лейкоцитов в общеклиническом анализе крови морских свинок в основных и контрольной группах

**Fig. 2.** Dynamics of changes in the level of leukocytes in the general clinical blood test of guinea pigs in the main and control groups

верные различия между контрольной группой и группами АБ-1 и АБ-3 ( $p < 0,05$ ), при этом между собой группы с введением антибиотика не имели статистически значимой разницы ( $p > 0,05$ ).

Результаты лучевой диагностики свидетельствуют о нарушениях консолидации перелома трубчатой кости при отсутствии ПАП. Короткий курс антибиотикопрофилактики позволяет своевременно формироваться полноценной костной мозоли.

При морфологическом исследовании производили измерение размеров хрящевой ткани, новообразованных костных балок, соединительной ткани и кортикальной пластинки в пяти произвольных полях зрения.

В группе контроля отмечено менее интенсивное разрастание новообразованных костных трабекул и увеличенных объемов волокнистой соединительной ткани, а также активно пролиферирующих участков хрящевой ткани. Обнаружены значительные скопле-

ния нейтрофильных лейкоцитов в костномозговом канале с диффузно расположенными лейкоцитарными очагами.

Средние результаты измерений в пяти произвольных полях зрения микропрепарата, полученные в результате морфометрического исследования, представлены в табл. 1.

В результате эксперимента был разработан алгоритм периоперационной антибиотикопрофилактики при открытых переломах мелких трубчатых костей с классом раны 2 (рис. 3), по которому производилось лечение пациентов основной группы клинического этапа исследования.

В качестве критериев оценки результатов клинического этапа исследования избраны: 1) клиническая оценка признаков воспалительных изменений в области операционной раны; 2) температурная реакция организма; 3) уровень лейкоцитов в общем анализе крови на 1-е и 3-и послеоперационные сутки; 4) восстановление функции кисти по моди-

Таблица 1 / Table 1

Средние размеры зоны консолидации перелома бедренной кости лабораторных животных  
Average size of the consolidation zone of the femoral fracture in laboratory animals

Показатели морфометрического исследования	Группы наблюдений		
	АБ-1	АБ-3	Контроль
Кортикальная пластинка, мкм	83,33	67,62	47,66
Соединительная ткань, мкм	38,31	44,37	63,17
Хрящевая ткань, мкм	74,98	70,47	134,83
Новообразованные костные балки, мкм	268,97	260,20	166,89

*Примечание.* При сравнении лабораторных показателей групп АБ-1 и АБ-3 статистически значимых различий выявлено не было,  $p > 0,05$ ; при сравнении показателей основных групп с контрольной получена статистически значимая разница ( $p < 0,05$ ).



\* Исключение составляют огнестрельные и укушенные раны.

**Рис. 3.** Алгоритм периоперационной антибиотикопрофилактики при открытых переломах мелких трубчатых костей с классом раны 2

**Fig. 3.** Algorithm for perioperative antibiotic prophylaxis for open fractures of small tubular bones with wound class 2

фицированному опроснику исходов и нетрудоспособности руки и кисти; 5) анатомический результат.

При выполнении неотложных оперативных вмешательств на кисти в ближайшем послеоперационном периоде (до выписки из стационара) встречались такие осложнения, как нагноение раны (включены воспалительные выделения с места входа спицы Киршнера при остеосинтезах), краевой некроз до-

норского лоскута либо краев ушитой раны (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, что в основной группе гнойно-воспалительные осложнения встречаются реже, чем в группе сравнения, 12 и 18,5 % соответственно. Некротические осложнения также чаще встречались в группе сравнения (21,5 %), и в большинстве случаев представляли собой краевой некроз вследствие чрезмерного натяжения краев кожи.

Таблица 2 / Table 2

**Ранние послеоперационные осложнения при лечении травм кисти у детей**  
Early postoperative complications in the treatment of hand injuries in children

Вид оперативного вмешательства	Основная группа (n = 50)		Группа сравнения (n = 70)	
	нагноение раны	некроз краев раны либо донорского лоскута	нагноение раны	некроз краев раны либо донорского лоскута
Первичная хирургическая обработка	2 (4 %)	3 (6 %)	5 (7,1 %)	6 (8,6 %)
Кожно-пластические вмешательства	2 (4 %)	5 (10 %)	5 (7,1 %)	9 (12,9 %)
Остеосинтез костей кисти	1 (2 %)	0	3 (4,3 %)	0
Всего	5 (10 %)	8 (16 %)	13 (18,5 %)	15 (21,5 %)
	13 (26 %)		28 (40 %)	

Примечание.  $p > 0,05$ .

У одного ребенка (2 %) основной группы и у 3 детей (4 %) в группе сравнения случился полный некроз перемещенных кожных лоскутов на кончики пальцев, однако некрэктомию не выполняли в связи с небольшой площадью некроза и отсутствием воспалительных осложнений, в процессе лечения происходила эпителизация под струпом.

При оценке температурной реакции организма, которую проводили ежедневно 2 раза в сутки, получены статистически незначимые различия в результатах сравниваемых групп. В основной группе среднее значение температуры тела в течение трех суток после операции было  $36,7 \pm 0,8$  °С, а в группе сравнения —  $36,8 \pm 1,2$  °С.

При проведении сравнительного анализа уровня лейкоцитов в ОАК на первые послеоперационные сутки в обеих группах установлено, что в основной группе и в группе сравнения среднее значение уровня лейкоцитов находится в пределах нормы. Стоит отметить, что у пациентов с повышенным уровнем лейкоцитов не было клинических признаков воспаления в области раны, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) в пределах нормы (1–8 мм/ч) в обеих группах. Показатели в сравниваемых группах не имеют статистически значимых отличий ( $p \geq 0,05$ ).

Оценивали восстановление функции кисти очно и при помощи опросника исходов и нетрудоспособности руки и кисти Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure — DASH [20]. У всех пациентов функциональность кисти была восстановлена до хорошей и очень хорошей функциональности. Очный осмотр состоялся у всех детей основной группы и у 49 детей (72,2 %) группы сравнения, остальные 17 детей (27,8 %) не имели возможности приехать на осмотр, так как проживали в области, опрос у данных пациентов проводился посредством телефонной консультации.

В отдаленном послеоперационном периоде, после выполнения кожно-пластических операций на уровне дистальной фаланги пальцев также оценивали форму ногтевой пластинки, которая может быть нормальной, по типу «стекла часов» и рельефной. Производили оценку укорочения фаланги и восстановление ее анатомической формы в области кожной пластики. Послеоперационные анатомо-функциональные результаты лечения травмированных детей были разделены на отличные, хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные.

Из данных табл. 3 видно, что в подавляющем большинстве случаев был достигнут отличный (55,8 %) и хороший (32,7 %) анатомический результат лечения в обеих группах.

В одном случае неудовлетворительного результата лечения у ребенка случился отрыв питающей ножки при выполненной «итальянской пластике» с ладонной поверхности кисти, вследствие чего произошел некроз перемещенного лоскута. Пациенту было выполнено повторное оперативное вмешательство в плановом порядке в объеме некрэктомии и выполнение перекрестной кожной пластики с тыльной поверхности соседнего пальца, с последующим удовлетворительным результатом.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе эпидемиологии открытых травм кисти было выявлено, что основной причиной данных повреждений стали ущемления пальцев и кисти тяжелыми предметами у детей в возрасте от 3 до 7 лет, что сопоставимо с данными мировых и отечественных авторов [5, 10–12].

В настоящее время отсутствуют четкие рекомендации относительно антибиотико-профилактики при открытых травмах кисти

Таблица 3 / Table 3

Сравнительная оценка анатомического результата операций при травматических ампутациях дистальных фаланг пальцев кисти  
Comparative assessment of the anatomical results of operations in traumatic amputations of the distal phalanges of the fingers

Результат лечения	Основная группа, $n = 21$ , 40,4 % всех ампутаций	Группа сравнения, $n = 31$ , 59,6 % всех ампутаций
Отличный	12 (58 %)	17 (55 %)
Хороший	7 (33 %)	10 (32 %)
Удовлетворительный	2 (9 %)	3 (10 %)
Неудовлетворительный	0	1 (3 %)

в детском возрасте, однако мировые и отечественные авторы в своих работах прибегают к антибиотикопрофилактике при открытых травмах кисти длительностью от 3 до 7 сут, ничем данный срок не обосновывая.

Основываясь на клинических, лабораторных, лучевых и морфологических результатах экспериментального исследования, установлено, что применение антибактериальных препаратов при открытых переломах трубчатой кости, безусловно, необходимо. Однако полученные данные указывают, что для предотвращения гнойно-воспалительных осложнений в зоне перелома после остеосинтеза, достаточно периоперационного введения антибактериального препарата с профилактической целью в течение 24 ч. Статистически значимых различий по уровню послеоперационных осложнений в результатах клинического исследования, между суточной и трехдневной периоперационной антибиотикопрофилактикой, выявлено не было, что сопоставимо с результатами мировых и отечественных авторов, применяющих более длительные курсы ПАП [5, 10–12]. Это позволило использовать данный алгоритм при лечении детей с открытыми повреждениями кисти без повышенных рисков послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений, что доказано сравнительным клиническим исследованием.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании экспериментальной модели открытого перелома трубчатой кости, его остеосинтеза и различных курсов антибиотикопрофилактики доказано, что краткосрочный курс периоперационной антибиотикопрофилактики в течение 24 ч представляется наиболее оптимальным. При использовании разработанного алгоритма в клинической практике в ближайшем послеоперационном периоде отличные результаты по уровню гнойно-воспалительных осложнений получены в 90 % случаев травм кисти, а в отдаленном послеоперационном периоде установлен отличный и хороший анатомический и функциональный результат оперативного лечения у 88,5 % детей.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kwak D, Lee S, Yoo J, et al. Difference in the epidemiologic and clinical characteristics by age groups of the children who visited a hand center emergency department with a hand injury requiring surgery. *Pediatr Emerg Med J*. 2016;3(2):53–58. <https://doi.org/10.22470/pemj.2016.3.2.53>
2. Ruta D, Ozer K. Open Fractures of the Hand with Soft Tissue Loss. *Hand Clinics*. 2013;29(4):551–567. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2013.08.008>
3. Корюков А.А., Губин А.В., Кузнецов В.П., и др. Возможности улучшения функции косметики культи пальцев кисти методом оссеointеграции // Геней ортопедии. — 2016. — № 4. — С. 22–28. [Koryukov AA, Gubin AV, Kuznetsov VP, et al. Possibilities of improving the function and esthetic appearance of finger stumps using the method of osseointegration. *Genij Orthopedii*. 2016;(4):22–28. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2016-4-22-28>
4. Голубев И.О., Гришин В.М. Задний межкостный лоскут предплечья в реконструкции кисти у детей // Травматология и ортопедия России. — 2014. — № 2. — С. 62–67. [Golubev IO, Grishin M. Posterior interosseous flap in pediatric hand reconstructions. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2014;(2):62–67. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2014-0-2-62-67>
5. Токарев А.Е., Козюков В.Г. Первичные восстановительные операции при открытых повреждениях кисти пальцев, направленные на восстановление функции захвата // Пермский медицинский журнал. — 2013. — Т. 30. — № 3. — С. 41–45. [Tokarev AE, Kozyukov VG. Primary plastic operations for open hand and fingers injuries directed to restoration of grasp function. *Perm Medical Journal*. 2013;30(3):41–45. (In Russ.)]
6. Yorlets RR, Busa K, Eberlin KR, et al. Fingertip injuries in children: epidemiology, financial burden, and implications for prevention. *Hand (NY)*. 2017;12(4):342–347. <https://doi.org/10.1177/1558944716670139>
7. Al-Anazi AF. Fingertip injuries in pediatric patients — experiences at an emergency center in Saudi Arabia. *J Pak Med Assoc*. 2013;63(6):675–679

8. Liu WH, Lok J, Lau MS. et al. Mechanism and epidemiology of pediatric finger injuries at Prince of Wales Hospital in Hong Kong. *Hong Kong Med J*. 2015;21(3):237–242. <https://doi.org/10.12809/hkmj144344>
9. Mirzaie M, Parsa A, Salehi M, et al. Epidemiology of hand injuries in children presenting to an orthopedic trauma center in southeast of Iran. *Arch Bone Jt Surg*. 2014;2(3):225–231.
10. Minhas SV, Catalano LW. Comparison of Open and Closed Hand Fractures and the Effect of Urgent Operative Intervention. *J Hand Surg Am*. 2019;44(1):65.e1–65.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.04.032>
11. Bannasch H, Heermann AK, Iblher N, et al. Ten years stable internal fixation of metacarpal and phalangeal hand fractures — risk factor and outcome analysis show no increase of complications in the treatment of open compared with closed fractures. *J Trauma*. 2010;68(3):624–628. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181bb8ea0>
12. Skaggs DL, Friend L, Alman B, et al. The effect of surgical delay on acute infection following 554 open fractures in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(1):8–12. <https://doi.org/10.2106/JBJS.C.01561>
13. Hersh AL, Shapiro DJ, Pavia AT, Shah SS. Antibiotic prescribing in ambulatory pediatrics in the United States. *Pediatrics*. 2011;128(6):1053–1061. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1337>
14. Тихонов А.Н., Судаков Д.В., Белов Е.В., Шевцов А.Н. Антибиотикорезистентность в травматологии // Центральный научный вестник. — 2018. — Т. 3 — № 23. — С. 15–17. [Tikhonov AN, Sudakov DV, Belov EV, Shevtsov AN. Antibiotic resistance in traumatology. *Central science bulletin*. 2018;3(23):15–17. (In Russ.)]
15. Hass H, Launay E, Minodier P, et al. Surgical and medical antibiotic prophylaxis. *Arch Pédiatr*. 2017;24(12):S46–S51. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(17\)30519-5](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(17)30519-5)
16. Руднов В.А., Колотова Г.Б., Багин В.А., и др. Роль управления антимикробной терапией в службе реанимации и интенсивной терапии многопрофильного стационара // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. — 2018. — Т. 20 — № 2. — С. 132–140. [Rudnov VA, Kolotova GB, Bagin VA, et al. The role of antimicrobial therapy stewardship in intensive care service. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*. 2018;20(2):132–140. (In Russ.)]
17. Патент РФ на изобретение № 2717217/18.03.2020. Бюл. № 8. Гордиенко И.И., Борисов С.А., Цап Н.А. Способ моделирования и лечения открытого перелома трубчатой кости в эксперименте. [Patent RU 2717217/18.03.2020. Вул. No. 8. Gordienko II, Borisov SA, Tsap NA. Method of modeling and treatment of open fracture of tubular bone in experiment. Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2717217C1>. Дата обращения: 12.12.20.
18. Гордиенко И.И., Борисов С.А., Цап Н.А. Алгоритм антибиотикопрофилактики при открытых переломах трубчатых костей. Экспериментальное исследование // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. — 2019. — Т. 12 — № 3. — С. 187–192. [Gordienko II, Borisov SA, Tsap NA. The antibiotic prophylaxis algorithm for open hand injuries in children. Experimental study. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2019;12(3):187–192. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2019-12-3-187-192>
19. Гордиенко И.И., Цап Н.А. Периоперационная антибиотикопрофилактика при открытых травмах кисти у детей // Доктор.Ру. — 2019. — № 5 — С. 34–37 [Gordienko II, Tsap NA. Perioperative Antibiotic Prophylaxis in Open Hand Injuries in Children. *Doctor.Ru*. 2019;(5):34–37. (In Russ.)] <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2019-160-5-34-37>
20. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996;29:602–608. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)

### Информация об авторах

**Иван Иванович Гордиенко** — ассистент кафедры детской хирургии. УГМУ, Екатеринбург. E-mail: [ivan-gordienko@mail.ru](mailto:ivan-gordienko@mail.ru)

**Наталья Александровна Цап** — д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой детской хирургии. УГМУ, Екатеринбург. E-mail: [tsapna-ekat@rambler.ru](mailto:tsapna-ekat@rambler.ru)

### Information about the authors

**Ivan I. Gordienko** — Assistant of the Department of Pediatric Surgery, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia. E-mail: [ivan-gordienko@mail.ru](mailto:ivan-gordienko@mail.ru)

**Natalya A. Tsap** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery. Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia. E-mail: [tsapna-ekat@rambler.ru](mailto:tsapna-ekat@rambler.ru)



# СПОСОБ РЕДУКЦИИ СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ СПЛЕНЭКТОМИИ У ДЕТЕЙ С НАСЛЕДСТВЕННЫМИ АУТОИММУННЫМИ ГЕМОЛИТИЧЕСКИМИ АНЕМИЯМИ

© В.Г. Сварич <sup>✉1, 2</sup>, И.М. Каганцов <sup>2,3</sup>, В.А. Сварич <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Государственное учреждение здравоохранения Республиканская детская клиническая больница, Сыктывкар;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Сыктывкар;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

<sup>4</sup> Федеральное казенное учреждение «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Коми», Сыктывкар, Россия

■ **Для цитирования:** Сварич В.Г., Каганцов И.М., Сварич В.А. Способ редукции селезенки при лапароскопической с脾энэктомии у детей с наследственными аутоиммунными гемолитическими анемиями // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 429–433. <https://doi.org/10.17816/psaic710>

Поступила: 15.10.2020

Одобрена: 16.11.2020

Опубликована: 12.12.2020

**Цель.** Улучшение результатов оперативного лечения детей с наследственной аутоиммунной гемолитической анемией с применением лапароскопического доступа при спленэктомии.

**Материалы и методы.** За период с 1991 по 2020 г. в хирургическом отделении Республиканской детской клинической больницы Сыктывкара находились на лечении 47 пациентов с наследственной аутоиммунной гемолитической анемией. У 25 детей спленэктомия выполнена открытым способом, а у 22 — лапароскопическим доступом. С 2019 г. у 3 пациентов при несоответствии больших размеров мобилизованной селезенки размерам эндоскопического контейнера использован метод редукции селезенки при лапароскопической спленэктомии.

**Результаты.** В среднем оперативное вмешательство при использовании вышеописанного метода редукции селезенки длилось на  $19 \pm 2$  мин меньше, чем при лапароскопической спленэктомии без вышеупомянутого способа, за счет возможности удаления из эндоскопического мешка за пределы брюшной полости значительно меньшего объема селезеночной ткани. Но самым главным достижением стало практически полное устранение риска попадания в брюшную полость свободных фрагментов патологически измененной селезенки с возможной ее реплантацией и рецидивом клиники аутоиммунной гемолитической анемии. Послеоперационный период протекал гладко, и все пациенты через 7 сут после лапароскопической спленэктомии были выписаны в удовлетворительном состоянии. В сроки от 6 до 12 мес. после проведенной операции внутрибрюшных осложнений, рецидивов заболевания, связанных с вышеописанным способом операции, не возникло ни у одного пациента.

**Заключение.** Предложенный способ редукции селезенки при проведении спленэктомии лапароскопическим доступом позволил избежать рецидивов заболевания, сократить время операции и как следствие — улучшить результаты оперативного лечения детей с наследственной аутоиммунной гемолитической анемией.

**Ключевые слова:** аутоиммунная гемолитическая анемия; лапароскопическая спленэктомия; редукция селезенки; дети.

# METHOD OF SPLEEN REDUCTION IN LAPAROSCOPIC SPLENECTOMY IN CHILDREN WITH HEREDITARY AUTOIMMUNE HEMOLYTIC ANEMIA

© V.G. Svarich<sup>1, 2</sup>, I.M. Kagantsov<sup>2, 3</sup>, V.A. Svarich<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Republican Children's Clinical Hospital, Syktyvkar, Russia;

<sup>2</sup> Syktyvkar Pitirim Sorokin State University, Syktyvkar, Russia;

<sup>3</sup> V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia;

<sup>4</sup> Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Republic of Komi, Syktyvkar, Russia

■ **For citation:** Svarich VG, Kagantsov IM, Svarich VA. Method of spleen reduction in laparoscopic splenectomy in children with hereditary autoimmune hemolytic anemia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):429-433. <https://doi.org/10.17816/psaic710>

Received: 15.10.2020

Accepted: 16.11.2020

Published: 12.12.2020

**Purpose.** This study aimed to improve the results of surgical treatment of children with hereditary autoimmune hemolytic anemia by laparoscopic splenectomy.

**Materials and methods.** In the period from 1991 to 2020, a total 47 patients with hereditary autoimmune hemolytic anemia were treated in the surgical department of the Republican Children's Clinical Hospital of Syktyvkar. Splenectomy was performed by the open method in 25 children, and laparoscopic method in 22 patients. Since 2019, the method of spleen reduction during laparoscopic splenectomy has been used in 3 patients when the large size of the mobilized spleen does not correspond to the size of the endoscopic container.

**Results.** On average, surgical intervention using the above-described method of spleen reduction lasted for  $19 \pm 2$  min lesser than with laparoscopic splenectomy without the above method, due to the possibility of removing a significantly smaller volume of spleen tissue from the endoscopic sac outside the abdominal cavity. However, the most important achievement was the almost complete elimination of the risk of getting free fragments of a pathologically altered spleen with its possible replantation and recurrence of the clinic of autoimmune hemolytic anemia. The postoperative period was smooth, and all patients were discharged at their place of residence 7 days after the laparoscopic splenectomy. Intra-abdominal complications and relapses of the disease associated with the above-described method of operation did not occur in any patient within 6–12 months postoperative.

**Conclusion.** The proposed method of spleen reduction during laparoscopic splenectomy made it possible to avoid relapses of the disease, reduce the operation time, as a result, improved the results of surgical treatment in children with hereditary autoimmune hemolytic anemia.

**Keywords:** autoimmune hemolytic anemia; laparoscopic splenectomy; spleen reduction; children.

## ВВЕДЕНИЕ

Один из методов лечения наследственной гемолитической анемии у детей — хирургический метод, заключающийся в выполнении спленэктомии [1–3]. При этом важно удалить селезенку из брюшной полости без нарушения ее целостности, так как при попадании даже незначительного ее фрагмента, последняя очень хорошо приживается в любом участке брюшной полости с последующим рецидивом клиники гемолитической анемии. На этом свойстве селезенки основан метод свободной реплантации ее участка после спленэктомии вследствие травмы [4–6]. В ряде случаев, при аутоиммунной гемолитической анемии во время лапароскопической спленэктомии размеры мобилизованной селезенки перед ее уда-

лением из брюшной полости превышают размеры имеющегося в распоряжении хирурга эндоскопического контейнера. Встает проблема интраабдоминального уменьшения размеров селезенки без повреждения ее структуры и контаминации брюшной полости. Предлагаемые для этого методы отличаются сложностью или риском контаминации брюшной полости фрагментами селезенки [7, 8]. Для исключения вышеописанных недостатков мы предложили метод редукции селезенки при лапароскопической спленэктомии у детей с наследственными аутоиммунными гемолитическими анемиями [9].

*Цель исследования* — улучшение результатов оперативного лечения детей с наследственной аутоиммунной гемолитической

анемией с применением лапароскопического доступа при спленэктомии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 1991 по 2020 г. в хирургическом отделении Республиканской детской клинической больницы Сыктывкара находились на лечении 47 пациентов с наследственной аутоиммунной гемолитической анемией. В период до 2007 г. 25 пациентов были оперированы с использованием открытого лапаротомного доступа. При этом селезенку вручную извлекали из брюшной полости. Среднее время операции составило  $60 \pm 12$  мин. В послеоперационном периоде у 1 пациента (0,4 %) возникла ранняя спаечная кишечная непроходимость, потребовавшая проведения релапаротомии и адгезиолизиса. С 2007 г. спленэктомию выполняли лапароскопическим методом. Последний применен у 22 детей. Среднее время операции составило  $108 \pm 20$  мин. Из них у 2 (9,1 %) пациентов в связи с техническими трудностями (несоответствие больших размеров мобилизованной селезенки размерам эндоскопического контейнера) операция продолжена путем конверсии и селезенка вручную извлечена из брюшной полости. В послеоперационном периоде осложнений не было. У 3 (13,6 %) пациентов при несоответствии больших размеров мобилизованной селезенки размерам эндоскопического контейнера использован метод редукции селезенки при лапароскопической спленэктомии. Среднее время операции составило  $87 \pm 18$  мин.

При проведении лапароскопической спленэктомии по поводу аутоиммунного гемолитического заболевания селезенки последнюю отделяли от окружающих органов и пересекали ее сосудистую ножку с использованием швивающего, ультразвукового или электрокоагулирующего инструмента. При последующем возникновении диспропорции между большими размерами свободно лежащей в брюшной полости селезенки и недостаточными размерами эндоскопического мешка, в который ее надо поместить для удаления из брюшной полости без риска фрагментации и попадания в свободную брюшную полость с последующей реплантацией участков селезенки, проводилась редукция ее размеров. Для этого в селезенке, помещенной в эндоскопический мешок, на 2 см ниже его края с помощью введенного в мешок металличе-

ского тубуса электроотсоса выполняли перфорационное отверстие и изливающуюся из нее внутрь эндоскопического мешка кровь полностью отсасывали. После этого размеры селезенки обычно уменьшались примерно наполовину, что позволяло ее полностью погрузить в эндоскопический мешок с выведением его горловины через одно из троакарных отверстий за пределы брюшной полости. Далее через открытую горловину мешка проводили фрагментирование селезенки с помощью пальца и геморроидальных щипцов, попеременно вводимых в мешок, и удаление ее из последнего без риска контаминации брюшной полости. Оперативное вмешательство заканчивалось после ревизии брюшной полости, контроля на гемостаз и инородные тела с проведением деинсуффляции, удаления троакаров и ушивания ран передней брюшной стенки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В среднем оперативное вмешательство при использовании вышеописанного метода редукции селезенки длилось на  $19 \pm 2$  мин меньше, чем при лапароскопической спленэктомии без вышеупомянутого способа, за счет возможности удаления из эндоскопического мешка за пределы брюшной полости значительно меньшего объема селезеночной ткани. Но самое главное достижение — практически полное устранение риска попадания в брюшную полость свободных фрагментов патологически измененной селезенки с возможной ее реплантацией и рецидивом клиники аутоиммунной гемолитической анемии. Послеоперационный период протекал гладко, и все пациенты через 7 сут после лапароскопической спленэктомии были выписаны в удовлетворительном состоянии. В сроки от 6 до 12 мес. после проведенной операции внутрибрюшных осложнений, рецидивов заболевания, связанных с вышеописанным способом операции, не возникло ни у одного пациента.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Существуют различные способы лечения детей с аутоиммунной гемолитической анемией. При отсутствии эффекта от консервативного лечения используется хирургическое лечение — спленэктомия. В последнее время методом выбора стало проведение спленэктомии лапароскопическим доступом [10].

Большие размеры селезенки также не являются противопоказанием к выполнению операции лапароскопическим способом [11]. Однако всегда есть риск контаминации брюшной полости элементами селезенки во время ее извлечения наружу с последующей реплантацией последней и рецидивом заболевания. Особенно этот риск возрастает при использовании морцелляторов [12]. В ряде случаев размеры селезенки превышают размеры эндоскопического мешка, в который должна быть помещена мобилизованная селезенка для удаления ее наружу. Для этого предложены различные способы редукции селезенки. П. Пури и М. Гольварт [13] использовали для этого специальный инструмент типа Endocatch II и сообщили, что это дало результат. Е.Д. Хворостов и М.С. Томин [14] использовали минилапаротомный доступ, извлекая мобилизованную селезенку по частям из брюшной полости. V.C. Shakra и соавт. [15] проблему редукции мобилизованной селезенки решали путем использования морцеллятора внутри эндоскопического мешка или, при невозможности помещения селезенки в последний из-за больших размеров, удаляли ее вручную через разрез по Пфаненштилю.

На наш взгляд, вышеописанные способы имеют значительное количество недостатков: достаточная сложность технического исполнения, использование в ряде случаев для редукции селезенки открытого способа, редукция селезенки путем ее интраабдоминальной фрагментации, использование специальных дорогостоящих дополнительных эндоскопических инструментов, одномоментное поступление большого количества крови в свободную брюшную полость с обсеменением последней и риском реплантации селезенки. Зачастую, во время лапароскопического доступа невозможно опорожнение селезенки от крови с целью ее редукции вышеуказанными способами при пересечения ее сосудистой ножки сшивающим, ультразвуковым или электрокоагулирующим аппаратами.

Предложенный нами способ лишен всех выше перечисленных недостатков. При этом стоит отметить, что в нашем сообщении описано небольшое количество случаев использования данного варианта редукции селезенки; необходимо дальнейшее накопление материала и анализ отдаленных результатов предложенного способа, что позволит нам дать более объективную оценку.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный способ редукции селезенки при проведении спленэктомии лапароскопическим доступом позволил избежать рецидивов заболевания, сократить время операции и как следствие — улучшить результаты оперативного лечения детей с наследственной аутоиммунной гемолитической анемией.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

**Conflict of interest.** The authors of this article confirmed the lack of interest and financial support, which should be reported.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нагорная Н.В., Вильчевская Е.В., Бордюгова Е.В., и др. Гемолитические анемии у детей // Здоровье ребенка. — 2013. — № 8. — С. 175–180. [Nagornaya NV, Vilchevskaya EV, Bordyugova EV, et al. Gemoliticheskie anemii u detej. Zdorov'e rebenka. 2013;(8):175–180. (In Russ.)]
2. Шалагин Н.И., Пчеловодова Т.Б., Тихонова Г.Н., Поверин Г.В. Лапароскопия при заболеваниях селезенки у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2012. — Т. 2. — № 1. — С. 78–79. [Shalagin NI, Pchelovodova TB, Tikhonova GN, Averin GV. Laparoscopic at splenopathies for children. Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care. 2012;2(1):78–79. (In Russ.)]
3. Martínez-Ibáñez V, Lloret J, Targarona E, Tusell J. Laparoscopic splenectomy in pediatric hematologic diseases. Cirugía pediátrica: organo oficial de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica. 2001;14(2):73–75. (In Spanish)
4. Шапкина А.Н., Козлова М.В., Шмырева Е.С., Шуматов В.Б. Как избежать спленэктомии у ребенка с травмой селезенки // Тихоокеанский медицинский журнал. — 2018. — № 1. — С. 72–74. [Shapkina AN, Kozlova MV, Shmyreva ES, Shumatov VB. How to avoid splenectomy in a child with splenic trauma. Pacific Medical Journal. 2018;(1):72–74. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2018.1.72-74>
5. Бабич И.А., Дынник А.Г. Современные представления и перспективы развития аутолиентрансплантации у детей // Клиническая медицина. — 2017. — № 2. — С. 55–59. [Babich IA, Dynnik AG. Modern ideas and prospects for the development of autolientransplantation in children. Clinical Medicine. 2017;(2):55–59. (In Russ.)]

6. Akilov HA. Long-term results of the splenectomy with heterotopic transplantation of splenic tissue in children with injuries of the spleen. *Europ Science Review*. 2015;(11-12):136–137.
7. Дронов А.Ф., Поддубный И.В., Котлобовский В.И. Эндоскопическая хирургия у детей / под ред. Ю.Ф. Исакова, А.Ф. Дронова. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. — С. 164–169. [Dronov AF, Poddubny IV, Kotlobovsky VI. Endoscopic surgery in children. Isakova JF, Dronov AF, eds. Moscow: GEOTAR-MED; 2002. P. 164–179. (In Russ.)]
8. Силаев М.А., Карагюлян С.Р., Шавлохов В.С., и др. Удаление селезенки при спленомегалии у гематологических больных // Хирургия. — 2012. — № 8. — С. 55–59. [Silaev MA, Karagulyan SR, Shavlokhov VS, et al. Spleen removal in splenomegaly in hematological patients. *Surgery*. 2012;(8):55–59. (In Russ.)]
9. Патент РФ на изобретение № 2729724/08.11.2020. Сварич В.Г. Способ редукции селезенки при лапароскопической спленэктомии у детей с наследственными аутоиммунными гемолитическими анемиями. [Patent RU 2729724/2020.08.11. Svarich VG. Sposob redukcii selezhenki pri laparoskopicheskoj splenektomii u detej s nasledstvennymi autoimunnymi gemolitichesкими anemijami. (In Russ.)] Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2729724C1>. Дата обращения: 01.03.21.
10. Menon P, Bansal D, Das R, Trehan A. Partial splenectomy in children with hemolytic anemia: feasibility and outcome. *Pediatr hematol Oncol J*. 2018;3(3):S36. doi: 10.1016/j.phoj.2018.11.104
11. Iolascon A, Andolfo I, Barcellini W, et al. Recommendations regarding splenectomy in hereditary hemolytic anemias. *Haematologica*. 2017;8(102):1304–1313. doi: 10.3324/haematol.2016.161166
12. Поддубный И.В., Евстафьева И.И., Исаев А.А., Толстов К.Н. Лапароскопическая спленэктомия у детей с микросфероцитарной анемией и Р-талассемией // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2012. — Т. 2. — № 4. — С. 11–15. [Poddubny IV, Evstafyeva II, Isaev AA, Tolstov KN. Laparoscopic splenectomy in children with microspherocytic anemia and beta-thalassemia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2012;2(4):11–15. (In Russ.)]
13. Пури П., Гольварт М. Атлас детской оперативной хирургии. — М.: МЕДпресс-информ, 2009. — С. 419–426. [Puri P, Halwart M. The children's Atlas of operative surgery. Moscow: Medpress-inform; 2009. P. 419–426. (In Russ.)]
14. Хворостов Е.Д., Томин М.С. Лапароскопическая спленэктомия в лечении гематологических заболеваний // Вестник Харьковского национального университета — 2004. — № 7. — С. 98–100. [Hvorostov ED., Tomin MS. Laparoscopic splenectomy in the treatment of hematological diseases. *Journal of the Kharkiv National University*. 2004;(7):98–100. (In Russ.)]
15. Shakya VC, Byanjankar B, Pandit R, Pangeni A. Challenges and results of laparoscopic splenectomy for hematological diseases in a developing country. *Minimally Invasive Surg*. 2018;(44):1–5. doi: 10.1155/2018/4256570

### Информация об авторах

**Вячеслав Гаврилович Сварич** — д-р мед. наук, заведующий хирургическим отделением, Республиканская детская клиническая больница, Сыктывкар; профессор кафедры хирургии медицинского института, Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар. E-mail: svarich61@mail.ru

**Илья Маркович Каганцов** — д-р мед. наук, главный научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии Института перинатологии и педиатрии, Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург; профессор кафедры хирургии медицинского института, Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар. E-mail: ilkagan@rambler.ru

**Виолетта Анатольевна Сварич** — заместитель главного эксперта по клинико-экспертной работе. Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Коми, Сыктывкар. E-mail: svarich61@mail.ru

### Information about the authors

**Vyacheslav G. Svarich** — Dr. Sci. (Med.), Head of the surgical department, Republican Children's Clinical Hospital, Syktyvkar, Russia; professor of the department of surgery of the medical institute, Syktyvkar Pitirim Sorokin State University, Syktyvkar, Russia. E-mail: svarich61@mail.ru

**Ilya M. Kagantsov** — Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the laboratory of surgery of congenital and hereditary pathology, Institute of Perinatology and Pediatrics, V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia; professor of the department of surgery of the medical institute, Syktyvkar Pitirim Sorokin State University, Syktyvkar, Russia. E-mail: ilkagan@rambler.ru

**Violetta A. Svarich** — Deputy Chief Expert for Clinical Expert Work. Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Komi Republic, Syktyvkar, Russia. E-mail: svarich61@mail.ru

**X Юбилейный  
Северо-Западный Форум  
детских анестезиологов-реаниматологов**



Научно-практическая конференция  
**«Турнеровские чтения.  
Анестезиология и интенсивная терапия  
детского возраста»**

**27 февраля 2021 г.**

ОНЛАЙН-ПЛОЩАДКА  
<http://turnerovskie-chtenia-2021.orgpoint.vip/>

**Даты мероприятия: 27 февраля 2021 года.**

**Место проведения: ОНЛАЙН платформа**

<http://turnerovskie-chtenia-2021.orgpoint.vip/>

К участию в Форуме приглашены ведущие специалисты в области анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии, неонатологии и педиатрии. Планируемое число участников Форума 450 человек. Тематика и программа Форума ориентирована на опытных, профессиональных специалистов, заинтересованных в новой информации и образовании.

В программе Форума предусмотрены лекционно-теоретический курс.

**Мероприятие аккредитовано в системе НМО.**

Инструкция по участию в конференции будет размещена на странице мероприятия 25.02.2021 и выслана на Вашу электронную почту;

26.02.2021 необходимо пройти предварительную регистрацию на онлайн площадке (кнопка «Вход на конференцию»), на Ваш e-мэйл будет выслан ID для входа на площадку;

Контакты службы технической поддержки: [sprov.info@mail.ru](mailto:sprov.info@mail.ru)

С программой форума можно знакомиться по ссылке:

<https://sprov.ru/wp-content/uploads/2020/11/PROGRAMMA-FINAL.pdf>

**РЕГИСТРАЦИЯ:**

<http://turnerovskie-chtenia-2021.orgpoint.vip/reg/?redirectForm=%2F>

Справки по телефонам: +7(911)948-41-80; +7(904)519-08-14

**Участие в мероприятии бесплатное**

## ИНГАЛЯЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ У ДЕТЕЙ В АМБУЛАТОРНОЙ СТОМАТОЛОГИИ: КСЕНОН ИЛИ СЕВОФЛУРАН?

© В.В. Лазарев<sup>1</sup>, Д.М. Халиуллин ✉<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва;

<sup>2</sup> ООО «Дентал Форте Элит», Набережные Челны, Республика Татарстан

■ **Для цитирования:** Лазарев В.В., Халиуллин Д.М. Ингаляционная анестезия у детей в амбулаторной стоматологии: ксенон или севофлуран? // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 435–443. <https://doi.org/10.17816/psaic721>

Поступила: 19.09.2020

Одобрена: 30.10.2020

Опубликована: 10.12.2020

**Введение.** Выбор оптимального анестетика в амбулаторной стоматологической практике — важнейший этап составления плана лечения детям, которым необходима санация полости рта в условиях общей анестезии. Работ посвященных сравнительной характеристике севофлурана и ксенона мало.

**Цель** — сравнить эффекты ингаляционной анестезии ксеноном и севофлураном на этапе поддержания анестезии в амбулаторной стоматологической практике.

**Материалы и методы.** В рандомизированное, контролируемое, в параллельных группах со случайной выборкой исследование включено 103 пациента обоих полов в возрасте от 2 до 12 лет. Дети были разделены на 2 группы: 1-я группа (35 детей) — анестезия севофлураном, 2-я группа (68 детей) — анестезия ксеноном. В каждой группе и между группами на этапах анестезии мониторировали данные BIS-индекса, частоты сердечных сокращений, артериального давления, показателей вентиляции легких, глюкозы, кислотно-щелочного состояния и ионного состава венозной крови.

**Результаты.** Достоверные различия между группами были отмечены в значениях BIS-индекса на этапе завершения анестезии, свидетельствующие о более быстром пробуждении пациентов при анестезии ксеноном. Показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений в группе ксенона исходно и в конце исследования статистически не значимы, по сравнению с группой севофлурана. Остальные показатели не имели значимых различий между группами.

**Заключение.** Использование севофлурана и ксенона при проведении общей анестезии в амбулаторной стоматологической практике характеризуется стабильностью кислотно-щелочного состояния, ионного состава, концентрации глюкозы, позволяет обеспечить адекватные условия для спонтанной вентиляции легких с аппаратной поддержкой давлением.

**Ключевые слова:** ксенон; севофлуран; амбулаторная анестезия; стоматология; дети.

## INHALATION ANESTHESIA IN CHILDREN IN OUTPATIENT DENTISTRY: XENON OR SEVOFLURANE?

© V.V. Lazarev<sup>1</sup>, D.M. Khaliullin ✉<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> LC “Dental Forte Elit”, Naberezhnye Chelny, Russia

■ **For citation:** Lazarev VV, Khaliullin DM. Inhalation anesthesia in children in outpatient dentistry: xenon or sevoflurane? *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):435–443. <https://doi.org/10.17816/psaic721>

Received: 19.09.2020

Accepted: 30.10.2020

Published: 10.12.2020

**Abstract.** The choice of optimal anesthetic in outpatient dental practice is an important stage in treatment plan preparation for children who need oral sanitation under general anesthesia. Few works were devoted to the comparative characterization of sevoflurane and xenon, especially in conditions of outpatient dental practice.

**Aim.** This study aimed to compare the characteristics of xenon and sevoflurane inhalation anesthesia at the stage of maintaining anesthesia in outpatient dental practice.

**Materials and methods.** This is an open, comparative, and randomized study, in parallel groups with random sampling. A total of 103 patients of both sexes aged 2–12 years were included. Children were divided into 2 groups: group 1 (35 children), with sevoflurane anesthesia and group 2 (68 children), with xenon anesthesia. In each and between groups at stages of anesthesia, data from the bispectral (BIS) index, heart rate, blood pressure, lung ventilation, glucose, acid-base status, and ionic composition of venous blood were monitored.

**Results.** Significant differences between groups were observed in the BIS-index values at the end of anesthesia, indicating a faster awakening of patients under xenon anesthesia. Blood pressure and heart rate indicators in the xenon group at the beginning and end of the study are not statistically significant compared to the sevoflurane group. Remaining indicators did not show significant differences between groups.

**Conclusion.** The use of sevoflurane and xenon during general anesthesia in outpatient dental practice characterized by the stability of the acid-base state, ion composition, and glucose concentration allows adequate conditions for spontaneous ventilation with pressure support. However, a faster awakening of the patient at the end was observed when using xenon. Diastolic blood pressure and heart rate in the xenon group after the end of anesthesia are close to baseline values.

**Keywords:** xenon; children; sevoflurane; ambulatory anesthesia; dentistry.

## ВВЕДЕНИЕ

Выбор оптимального анестетика в амбулаторной стоматологической практике — важнейший этап составления плана лечения детям, которым необходима санация полости рта в условиях общей анестезии. Анестетики, используемые для амбулаторной анестезии должны иметь следующие характеристики: быстрая индукция, легко контролируемая глубина анестезии, быстрое восстановление после анестезии и малое количество неблагоприятных реакций после общей анестезии [1].

В амбулаторной стоматологии ингаляционные анестетики занимают лидирующие позиции. В детской стоматологии анестезия с применением ингаляции севофлурана по частоте достигла высоких показателей [2], которые увеличиваются практически до 99 % при внутривенном введении мидазолама и фентанила [3]. Севофлуран самый предпочитаемый анестетик в стоматологической практике сегодня [4]. Продемонстрированы хорошие результаты применения севофлурана с дексметомидином. Во время стоматологического лечения у детей достигнуты стабильные гемодинамические показатели и сниженное влияние на дыхание при сравнении с применением только севофлурана [5].

В детской стоматологии преимущества севофлурана значимы ввиду возможности быстрой индукции анестезии и быстрого восстановления. Однако эти свойства отмечены при коротких по продолжительности стоматологических вмешательствах [6].

Нельзя не отметить одно из проявлений анестезии севофлураном у педиатрических

пациентов, как возбуждение при пробуждении, отмечающееся в 10–80 % случаев. Постнаркотное возбуждение признается одним из факторов риска развития значительных осложнений, таких как тревожность, расстройства питания и сна, а также энурез, наряду с устойчивым вторичным изменением эмоционального и когнитивного развития [7, 8].

Ксенон можно рассматривать как альтернативный ингаляционный анестетик в амбулаторной стоматологической практике, ввиду характерных для него свойств: кардиопротективного, нейропротективного, анальгетического, антистрессорного, седативного, кардиотонического [9–12].

Применение ксенона в амбулаторной стоматологии у детей практически не изучено, хотя имеются данные о положительных результатах. Продемонстрированы стабильные показатели гемодинамики, вентиляции, кислотно-щелочного состояния, динамики BIS-индекса при стоматологическом лечении детей [13]. Имеются данные по безопасному применению ксенона у детей с различными хирургическими заболеваниями [14]. Работ, посвященных сравнительной характеристике севофлурана и ксенона, мало. В одной из таких работ продемонстрировано, что анестезия с применением ксенона обеспечивает лучшую гемодинамическую стабильность в ходе плановых операций у детей. Также убедительно доказано, что ксенон и севофлуран обладают высоким уровнем антистрессорной активности при плановых операциях у детей [15].



*Цель исследования* — сравнить эффекты ингаляционной анестезии ксеноном и севофлураном в амбулаторной стоматологической практике на этапе поддержания анестезии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытое, сравнительное, рандомизированное, в параллельных группах со случайной выборкой исследование было включено 103 пациента обоих полов в возрасте от 2 до 12 лет (табл. 1). Дети были разделены на 2 группы: 1-я группа — 35 человек, получавших лечение под анестезией севофлураном, 2-я группа — 68 детей, с анестезией ксеноном. Все дети при оценке по шкале классификации анестезиологического риска ASA (Американского общества анестезиологов) соответствовали I–II классу. Исследование осуществлялось на базе ООО «Дентал Форте» (Набережные Челны), с оформлением информированного согласия (ИС) на участие пациента в исследовании. Разрешение локального этического комитета № 1/2018 от 01.12.2018. Включенным в исследование детям проводилось стоматологическое лечение под двумя различными видами анестезии: на основе севофлурана или ксенона.

Критериями включения в исследование принимались: возраст детей в пределах 2–12 лет, выполнение стоматологического вмешательства продолжительностью не менее 60 мин, отсутствие у пациента нейромышечных заболеваний, согласие родителей на участие в исследовании.

К критериям исключения отнесли: индивидуальную непереносимость лекарственных средств, используемых в исследовании, наличие инфекционного процесса любой этиологии, за исключением наличия кариеса или пульпита, наличие острой и хронической патологии со стороны легких и сердечно-сосудистой системы, отказ от участия в исследовании.

Во всех случаях анестезию проводили без премедикации. Индукцию анестезии в обеих группах осуществляли севофлураном (Sev) в потоке 6 л/мин 100 %  $O_2$  по описанной ранее методике [16]. Затем концентрацию Sev снижали до 4–6 об% и поддерживали на таком уровне до наступления хирургической стадии наркоза, при которой биспектральный индекс (BIS-индекс) снижался до 60 условных единиц (у.е.). Далее осуществляли венозный доступ, при котором значения BIS-индекса значительно не менялись. С целью снижения саливации

и мышечного тонуса внутривенно вводили атропин в дозе 0,01 мг/кг и мидазолам в дозе 0,3 мг/кг, после чего производили интубацию трахеи и далее поддержание спонтанного дыхания пациента через наркозно-дыхательную аппаратуру (НДА) в режиме PSV (pressure support ventilation — вентиляция поддержкой давлением).

Врач-стоматолог перед началом и в процессе лечения в обеих группах поэтапно проводил инфльтрационную анестезию согласно рекомендованным методикам<sup>1</sup>.

Поддержание анестезии в группе ксенона (Xe) выполняли ингаляцией препарата с момента начала санации ротовой полости, при этом подачу Sev прекращали. Заполнение контура ксеноном проводили при спонтанном дыхании через НДА с респираторной поддержкой в режиме PSV. Значения параметров вентиляции были заданы исходя из антропометрических данных ребенка. Общий поток свежего газа составлял 2,5 л/мин, клапан APL переводили в положение 30 см вод. ст.,  $FiO_2$  устанавливали 0,3, а Xe — соответственно 70 % в ингалируемой смеси. Времени до наступления равновесной концентрации Xe в потоке  $O_2$  в соотношении 60–65 : 40–35 % соответственно во всех случаях было не более 2 мин. После того как целевая концентрация Xe достигала своих значений, газоток устанавливали и поддерживали на протяжении всей анестезии порядка 300 мл/мин, при этом  $FiO_2$  не ниже 0,35.

После завершения лечения поддержание вентиляции легких проводили в режиме PSV при газотоке 2,5 л/мин,  $FiO_2 = 1$  до достижения концентрации Xe в контуре до 10 % и ниже, после чего производили экстубацию трахеи.

В группе Sev поддержание анестезии осуществляли путем ингаляции анестетика в концентрации 2–3 об% при спонтанном дыхании через НДА с респираторной поддержкой в режиме PSV, с газотоком 2 л/мин,  $FiO_2$  не более 40 %, с переводом клапана APL в положение 30 см вод. ст.

После окончания лечения подачу севофлурана прекращали и начинали ингаляцию 100 % кислородом при газотоке 5 л/мин. Через 2 мин после завершения лечения производили экстубацию трахеи.

<sup>1</sup> Рабинович С.А., Лукьянов М.В., Московец О.Н., Зорян Е.В. Современные методы обезбоживания на основе артикаинсодержащих препаратов: Методические рекомендации для стоматологов всех специальностей. — М., 2002. — 22 с.

Таблица 1 / Table 1

Характеристика пациентов, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]  
 Characteristics of patients, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

Показатель	Группа севофлурана	Группа ксенона	<i>p</i>
Возраст, лет	4 [3; 4]	4 [2; 5]	0,28
Вес, кг	16 [13; 19]	16 [13; 20]	0,33
Длительность анестезии, мин	100 [80; 135]	120 [100; 160]	1,00
Длительность лечения, мин	85 [70; 120]	120 [110; 157]	1,00

Примечание. *p* — достоверность различий между группами.

В обеих группах во время анестезии и стоматологического вмешательства инфузионную терапию не проводили, так как дети поступали на лечение с ограничением приема жидкости до 2 ч.

Мониторируемые показатели: артериальное давление систолическое (АД<sub>с</sub>), диастолическое (АД<sub>д</sub>), среднее (АД<sub>ср</sub>), частота сердечных сокращений (ЧСС), оцениваемые с помощью монитора Solvo M-3000 (Китай), данные BIS-индекса (монитор оценки глубины анестезии МГА-06, Россия), показатели вентиляции легких —  $P_{aw}$  (давление в дыхательных путях, мм рт.ст.), MV (минутная вентиляция легких, л/мин),  $V_{te}$  (объем выдоха, мл),  $V_{ti}$  (объем вдоха, мл), FiO<sub>2</sub> (концентрация кислорода во вдыхаемой газовой смеси, %), EtCO<sub>2</sub> (концентрация CO<sub>2</sub> в конце выдоха, мм рт.ст.) регистрируемые встроенным модулем наркозно-дыхательного аппарата, газовый состав крови оценивали в венозной крови с помощью анализатора iStat (США).

Уровень угнетения сознания оценивали на основании динамики BIS-индекса с помощью монитора оценки глубины анестезии МГА-06 (Triton, Россия). Целевые значения составляли 41–60 у.е.

Динамику pH, pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, глюкозы определяли в венозной крови с помощью анализатора iStat (США).

Регистрируемые показатели оценивали на 8 этапах: 1) перед индукцией анестезии; 2) после индукции анестезии; 3) после интубации трахеи; 4) через 15 мин после начала стоматологического вмешательства; 5) через 45 мин после начала стоматологического вмешательства; 6) через 75 мин после начала стоматологического вмешательства; 7) перед экстубацией трахеи; 8) перевод в палату пробуждения (в течение 5 мин после проведения экстубации).

Статистическая обработка осуществлялась с использованием программных средств пакета IBM SPSS, Statistics 23. Данные оценивались

как непараметрические (соответствие нормальному распределению проводили по тесту Колмогорова–Смирного) с определением медианы (Me), 1-го и 3-го квартилей [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>], по критериям Манна–Уитни (*U*-тест) и Вилкоксона (*W*). Различия принимались достоверными при *p* < 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В обеих группах значения BIS-индекса на этапах 4–7, поддержания анестезии и экстубации трахеи, значимо не отличались и находились в пределах 40–60 у.е., что свидетельствовало о достаточной глубине угнетения сознания (табл. 2).

При оценке начального и конечного этапов в группе ксенона Хе отмечалось статистически значимое (*p* = 0,002) различие значений показателя. Таким образом, можно говорить о не полном достижении исходного уровня, хотя клинически дети уже были в сознании и контактны. В группе Sev различие значений BIS-индекса между началом и концом исследования также было статистически значимо (*p* = 0,0001), однако наблюдался значительный разброс значений Me — 75 у.е. на 8-м этапе и 98 у.е. на 1-м этапе исследования. При интерпретации межгрупповых различий между группой Sev и Хе статистически значимой разницы во время перевода в палату послеоперационного наблюдения не обнаружили (*p* = 0,308).

Гемодинамика в обеих группах в течение всех этапов исследования была стабильна, медианы значений АД, ЧСС практически на всех этапах были очень близки между группами (табл. 3). Динамика оцениваемых показателей сердечно-сосудистой системы в обеих группах укладывалась в допустимые пределы возрастных значений.

Динамика показателей вентиляции легких характеризовалась стабильностью на всех этапах их регистрации (табл. 4).

Таблица 2 / Table 2

Уровень угнетения сознания в исследуемых группах, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]  
Level of depression of consciousness in studied groups, Me [(Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>)]

Группа	Показатель	Этапы анестезии							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Хе	BIS-индекс, у.е. $P_{8,1} = 0,002$	98 [97; 99], $P_{8,1} = 0,002$	70 [65; 80], $P_{2,1} = 0,007$	55 [50; 60], $P_{3,2} = 0,001$	50 [45; 55], $P_{4,3} = 0,007$	54 [48; 60], $P_{5,4} = 0,762$	50 [46; 53], $P_{6,5} = 0,409$	50 [47; 55], $P_{7,6} = 0,071$	92 [90; 94], $P_{8,7} = 0,007$
Sev	BIS-индекс, у.е. $P_{8,1} = 0,0001$	98 [98; 99], $P_{8,1} = 0,0001$	60 [60; 65], $P_{2,1} = 0,002$	55 [50; 60], $P_{3,2} = 0,003$	50 [50; 55], $P_{4,3} = 0,002$	50 [45; 50], $P_{5,4} = 0,052$	45 [45; 50], $P_{6,5} = 0,137$	45 [45; 50], $P_{7,6} = 0,625$	75 [70; 80], $P_{8,7} = 0,002$

Примечание. Здесь и далее обозначение подобное  $P_{2,1}$  — достоверность различий между этапами анестезии.

Note. Hereinafter, a designation similar to  $P_{2,1}$  indicates the significance of differences between anesthesia stages

Таблица 3 / Table 3

Показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений в исследуемых группах, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]  
Blood pressure and heart rate in the study groups, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

Группа	Показатель	Этапы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Хе	АД <sub>ср</sub> , мм рт.ст.	90 [90; 97], $P_{8,1} = 0,001$ , $P_{8,1} = 1,000$	80 [80; 90], $P_{2,1} = 0,008$ , $P_{2,1} = 0,772$	90 [85; 100], $P_{3,2} = 0,001$ , $P_{3,2} = 1,000$	90 [87; 95], $P_{4,3} = 0,498$ , $P_{4,3} = 1,000$	90 [90; 97], $P_{5,4} = 0,240$ , $P_{5,4} = 0,238$	95 [90; 100], $P_{6,5} = 0,305$ , $P_{6,5} = 0,069$	95 [90; 100], $P_{7,6} = 0,276$ , $P_{7,6} = 0,723$	95 [90; 100], $P_{8,7} = 0,266$ , $P_{8,7} = 0,724$
	АД <sub>пр</sub> , мм рт.ст.	60 [50; 60], $P_{8,1} = 0,86$ , $P_{8,1} = 1,000$	50 [45; 55], $P_{2,1} = 0,002$ , $P_{2,1} = 1,000$	55 [45; 65], $P_{3,2} = 0,005$ , $P_{3,2} = 0,381$	50 [40; 60], $P_{4,3} = 0,022$ , $P_{4,3} = 0,664$	55 [42; 60], $P_{5,4} = 0,459$ , $P_{5,4} = 1,000$	55 [45; 60], $P_{6,5} = 0,664$ , $P_{6,5} = 1,000$	60 [50; 65], $P_{7,6} = 0,014$ , $P_{7,6} = 0,802$	60 [50; 65], $P_{8,7} = 0,617$ , $P_{8,7} = 0,564$
	АД <sub>ср</sub> , мм рт.ст.	70 [63; 73], $P_{8,1} = 0,19$ , $P_{8,1} = 1,000$	67 [59; 70], $P_{2,1} = 0,004$ , $P_{2,1} = 1,000$	67 [60; 75], $P_{3,2} = 0,050$ , $P_{3,2} = 1,000$	67 [57; 73], $P_{4,3} = 0,071$ , $P_{4,3} = 1,000$	70 [60; 73], $P_{5,4} = 0,071$ , $P_{5,4} = 1,000$	67 [60; 72], $P_{6,5} = 0,487$ , $P_{6,5} = 1,000$	70 [63; 73], $P_{7,6} = 0,026$ , $P_{7,6} = 1,000$	73 [64; 77], $P_{8,7} = 0,003$ , $P_{8,7} = 1,000$
Sev	ЧСС, уд./мин	130 [120; 140], $P_{8,1} = 0,25$ , $P_{8,1} = 1,000$	134 [124; 140], $P_{2,1} = 0,034$ , $P_{2,1} = 1,000$	140 [134; 149], $P_{3,2} = 0,002$ , $P_{3,2} = 1,000$	135 [130; 144], $P_{4,3} = 0,002$ , $P_{4,3} = 0,081$	133 [127; 140], $P_{5,4} = 0,002$ , $P_{5,4} = 1,000$	130 [125; 135], $P_{6,5} = 0,002$ , $P_{6,5} = 1,000$	130 [124; 140], $P_{7,6} = 0,084$ , $P_{7,6} = 0,136$	125 [117; 140], $P_{8,7} = 0,003$ , $P_{8,7} = 0,643$
	АД <sub>ср</sub> , мм рт.ст.	90 [85; 95], $P_{8,1} = 0,006$	90 [85; 95], $P_{2,1} = 0,068$	90 [85; 90], $P_{3,2} = 0,065$	85 [80; 90], $P_{4,3} = 0,017$	85 [85; 90], $P_{5,6} = 0,761$	85 [85; 90], $P_{6,5} = 0,681$	85 [85; 90], $P_{7,6} = 0,566$	85 [80; 90], $P_{8,7} = 0,767$
	АД <sub>пр</sub> , мм рт.ст.	60 [55; 65], $P_{8,1} = 0,0003$	60 [50; 65], $P_{2,1} = 0,043$	55 [50; 60], $P_{3,2} = 0,003$	55 [50; 60], $P_{4,3} = 0,238$	55 [50; 60], $P_{5,4} = 0,981$	55 [50; 60], $P_{6,5} = 0,356$	55 [50; 60], $P_{7,6} = 0,173$	50 [40; 60], $P_{8,7} = 0,180$
Sev	АД <sub>ср</sub> , мм рт.ст.	70 [65; 73], $P_{8,1} = 0,0002$	68 [63; 73], $P_{2,1} = 0,043$	67 [62; 70], $P_{3,2} = 0,038$	63 [62; 70], $P_{4,3} = 0,042$	65 [60; 68], $P_{5,4} = 0,501$	65 [62; 70], $P_{6,5} = 0,178$	65 [62; 68], $P_{7,6} = 0,369$	63 [55; 70], $P_{8,7} = 0,199$
	ЧСС, уд./мин	115 [110; 120], $P_{8,1} = 0,0006$	115 [110; 120], $P_{2,1} = 0,345$	120 [120; 125], $P_{3,2} = 0,008$	120 [115; 125], $P_{4,3} = 0,082$	120 [115; 120], $P_{5,4} = 0,097$	115 [115; 120], $P_{6,5} = 0,572$	115 [110; 120], $P_{7,6} = 0,231$	120 [118; 126], $P_{8,7} = 0,005$

Примечание. Здесь и далее  $p$  — при оценке различий между этапами анестезии по критерию Вилкоксона;  $P^*$  — достоверность различий между группами по критерию Манна-Уитни.

Note. Hereinafter,  $p$  — when assessing differences between anesthesia stages according to the Wilcoxon test;  $P^*$  — significance of differences between groups according to Mann-Whitney test.

Таблица 4 / Table 4

Динамика показателей вентиляции легких во время анестезии, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]  
Dynamics of indicators of lung ventilation during anesthesia, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

Группа	Показатели	Этапы анестезии					
		2	3	4	5	6	7
Хе	EtCO <sub>2</sub> , мм рт.ст	42 [38; 45], $p_{7,3} = 0,056$ , $p^* = 0,201$	42 [38; 44], $p_{3,2} = 0,979$ , $p^* = 0,594$	40 [36; 44], $p_{4,3} = 0,246$ , $p^* = 0,023$	41 [38; 44], $p_{5,4} = 0,299$ , $p^* = 0,045$	40 [37; 44], $p_{6,5} = 0,162$ , $p^* = 0,494$	39 [37; 45], $p_{7,6} = 0,795$ , $p^* = 0,669$
	Дыхательный объем, мл	120 [104; 160], $p_{7,3} = 0,109$ , $p^* = 0,817$	115 [107; 147], $p_{3,2} = 0,980$ , $p^* = 1,000$	120 [110; 150], $p_{4,3} = 0,361$ , $p^* = 0,772$	120 [107; 150], $p_{5,4} = 0,073$ , $p^* = 1,000$	120 [102; 145], $p_{6,5} = 0,555$ , $p^* = 0,773$	122 [110; 145], $p_{7,6} = 0,241$ , $p^* = 1,000$
	MV, л	3,5 [3; 4,2], $p_{7,3} = 0,883$ , $p^* = 0,571$	3,5 [3; 4,3], $p_{3,2} = 0,794$ , $p^* = 1,000$	3,4 [3; 4], $p_{4,3} = 0,952$ , $p^* = 0,386$	3,5 [3; 4,2], $p_{5,4} = 0,716$ , $p^* = 0,439$	3,5 [3,1; 4], $p_{6,5} = 0,895$ , $p^* = 0,355$	3,5 [3,2; 4], $p_{7,6} = 0,101$ , $p^* = 1,000$
	$P_{aw}$ , мм рт.ст	16 [15; 18], $p_{7,3} = 0,247$ , $p^* = 0,350$	16 [15; 18], $p_{3,2} = 0,948$ , $p^* = 0,456$	16 [15; 18], $p_{4,3} = 0,627$ , $p^* = 0,251$	16 [15; 17], $p_{5,4} = 0,918$ , $p^* = 1,000$	16 [15; 17], $p_{6,5} = 0,290$ , $p^* = 1,000$	16 [15; 17], $p_{7,6} = 0,363$ , $p^* = 0,777$
Sev	EtCO <sub>2</sub> , мм рт.ст	43 [42; 45], $p_{7,3} = 0,232$	44 [43; 44], $p_{3,2} = 0,104$	44 [43; 46], $p_{4,3} = 0,122$	44 [43; 45], $p_{5,4} = 0,159$	44 [43; 44], $p_{6,5} = 0,319$	44 [43; 45], $p_{7,6} = 0,286$
	Дыхательный объем, мл	130 [110; 150], $p_{7,3} = 0,016$	125 [110; 145], $p_{3,2} = 0,105$	120 [110; 140], $p_{4,3} = 0,214$	120 [110; 135], $p_{5,4} = 0,159$	120 [112; 130], $p_{6,5} = 0,318$	120 [115; 130], $p_{7,6} = 0,844$
	MV, л/мин	3,5 [3,3; 4], $p_{7,3} = 0,604$	3,5 [3,4; 4,2], $p_{3,2} = 0,067$	3,6 [3,4; 4,2], $p_{4,3} = 0,156$	3,6 [3,5; 4,2], $p_{5,4} = 0,658$	3,5 [3,5; 4], $p_{6,5} = 0,115$	3,6 [3,4; 4], $p_{7,6} = 0,868$
	$P_{aw}$ , мм рт.ст	15 [15; 16], $p_{7,3} = 0,976$	15 [14; 16], $p_{3,2} = 0,194$	15 [14; 16], $p_{4,3} = 0,699$	15 [14; 16], $p_{5,4} = 0,480$	15 [14; 16], $p_{6,5} = 0,505$	15 [14; 16], $p_{7,6} = 1,000$

Оценивая значения показателей между этапами анестезии в группах, получили изменения, укладывающиеся в допустимые пределы их референсных величин. Следует отметить, между группами были выявлены достоверные различия лишь EtCO<sub>2</sub> на 4-м и 5-м этапах исследования, но значения не выходили за пределы референсных значений.

Показатели кислотно-щелочного состояния, глюкозы венозной крови, ионного состава в обеих группах после интубации и эктубации трахеи находились в оптимальных возрастных пределах (табл. 5).

Мониторимые изменения калия и натрия в группе ксенона и натрия в группе севофлурана были статистически значимы, что связано с длительностью проводимой анестезии. Однако следует отметить, что в каждом отдельном случае уровень ионов натрия и калия в крови не выходил за пределы допустимых границ.

О достаточном уровне анестезиологической защиты, высокой стрессоустойчивости в ответ на стоматологическое вмешательство и анестезию в обеих группах свидетельствова-

ло отсутствие значимых изменений концентрации глюкозы в крови. При межгрупповом анализе также не было выявлено значимых различий ни на одном этапе исследования и ни по одному показателю кислотно-щелочного состояния и ионного состава крови.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В ряде публикаций, рассматривающих применение ксенона при анестезии, отмечается более быстрое восстановление сознания у пациентов в сравнении с севофлураном [17–19]. Однако мы в своей работе не отметили статистически значимых отличий по данному показателю между группами, что, возможно, было обусловлено длительностью проводимых стоматологических вмешательств и общей анестезии. Длительность анестезии около 2 ч, по-видимому, отражалась в накоплении ксенона и севофлурана в тканях, что приводило к нивелированию различий эффектов анестетиков на время пробуждения. Подобное наблюдение отсутствия различий в скорости пробуждения пациентов при при-

Таблица 5 / Table 5

Показатели кислотно-щелочного состояния и ионного состава, глюкозы крови на этапах исследования в обеих группах, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]  
 Indicators of acid-base state and ionic composition and blood glucose at the study stages in both groups, Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

Группа	Показатели	Этапы исследования	
		3	7
Хе	pH	7,3 [7,2; 7,3], $p^* = 1,000$	7,3 [7,2; 7,3], $p_{7,3} = 0,399$ , $p^* = 1,000$
	pO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	209,5 [145; 283], $p^* = 0,483$	91,5 [85; 143], $p = 0,004$ , $p^* = 0,911$
	pCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	50 [44; 55], $p^* = 0,245$	48 [45; 52], $p_{7,3} = 0,946$ , $p^* = 1,000$
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ммоль/л	25 [24; 26], $p^* = 0,859$	25 [23; 26], $p_{7,3} = 0,964$ , $p^* = 1,000$
	BE, ммоль/л	-2 [-3; -1], $p^* = 0,270$	-2 [-4; -1], $p_{7,3} = 0,262$ , $p^* = 0,884$
	K <sup>+</sup> , ммоль/л	3,8 [3,6; 4], $p^* = 1,000$	4,05 [3,8; 4,5], $p_{7,3} = 0,005$ , $p^* = 1,000$
	Na <sup>+</sup> , ммоль/л	137 [136; 138], $p^* = 0,865$	139,5 [138; 141], $p_{7,3} = 0,0001$ , $p^* = 0,423$
	Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л	1,25 [1,18; 1,29], $p^* = 1,000$	1,24 [1,20; 1,27], $p_{7,3} = 0,518$ , $p^* = 1,000$
	Глюкоза, ммоль/л	5,5 [5; 6], $p^* = 0,817$	5,4 [4,8; 5,8], $p_{7,3} = 0,437$ , $p^* = 0,699$
Sev	pH	7,3 [7,2; 7,3]	7,3 [7,3; 7,3], $p_{7,3} = 0,361$
	pO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	190 [185; 200]	90 [85; 90], $p_{7,3} = 0,005$
	pCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	44 [43; 46]	43 [42; 46], $p_{7,3} = 0,844$
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ммоль/л	25 [25; 27]	25 [24; 27], $p_{7,3} = 0,874$
	BE, ммоль/л	0 [0; 1]	1 [-1; 1], $p_{7,3} = 0,896$
	K <sup>+</sup> , ммоль/л	4 [4; 4,2]	4 [3,9; 4,2], $p_{7,3} = 0,405$
	Na <sup>+</sup> , ммоль/л	140 [137; 141]	138 [136; 140], $p_{7,3} = 0,008$
	Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л	1,17 [1,1; 1,2]	1,16 [1,1; 1,2], $p_{7,3} = 0,977$
	Глюкоза, ммоль/л	4,3 [4; 4,5]	4,3 [4; 4,5], $p_{7,3} = 0,634$

менении низкорастворимых анестетиков с разными коэффициентами распределения кровь/газ и кровь/жир отмечено и другими исследователями [20].

Выявленное статистически значимое межэтапное изменение pO<sub>2</sub> венозной крови в обеих группах было обусловлено применением во время индукции анестезии FiO<sub>2</sub> = 1 вплоть до интубации трахеи, с последующим снижением до FiO<sub>2</sub> = 0,4.

Использованные схемы анестезии позволяли осуществлять общее обезболивание пациентов без применения миорелаксантов, в частности при интубации эффективное угнетение рефлексов со стороны верхних дыхательных путей и трахеи достигалось за счет севофлурана [21, 22], а в течение анестезии сохраненное спонтанное дыхание с аппаратной поддержкой (PSV) обеспечивало адекватный уровень газообмена, что было подтверждено полученными данными исследования. К тому же локальная анестезия местными анестетиками в области стоматологического вмешательства позволяла в обеих группах

применять такие концентрации ингаляционных анестетиков, которые обеспечивали достаточный гипнотический и дополнительно анальгетический уровень.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные проведенного исследования продемонстрировали эффективность анестезии в обеих группах. По результатам оценки вентиляции легких, данных кислотно-щелочного состояния, ионного состава, глюкозы крови, гемодинамического профиля преимуществ какого-либо из исследованных анестетиков в примененных схемах анестезии не выявлено.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Raeder J, Gupta A, Pedersen FM. Recovery characteristics of sevoflurane- or propofol-based anesthesia for day-care surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997;41(8):988–994. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1997.tb04825.x>
2. Soldani F, Manton S, Stirrups DR, et al. A comparison of inhalation sedation agents in the management of children receiving dental treatment: a randomized, controlled, cross-over pilot trial. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(1):65–75. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2009.01005.x>
3. Kawai M, Kurata S, Sanuki T, et al. The effect of midazolam administration for the prevention of emergence agitation in pediatric patients with extreme fear and non-cooperation undergoing dental treatment under sevoflurane anesthesia, a double-blind, randomized study. *Drug Des Devel Ther.* 2019;13:1729–1737. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S198123>
4. Averley PA, Girdler NM, Bond S, et al. A randomised controlled trial of paediatric conscious sedation for dental treatment using intravenous midazolam combined with inhaled nitrous oxide or nitrous oxide/sevoflurane. *Anaesthesia.* 2004;59(9):844–852. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2004.03805.x>
5. Chai D, Ji J. Effect of dexmedetomidine combined with sevoflurane for general anesthesia during dental treatment in pediatric patients. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2018;27(1):85–88.
6. Park CH, Kim S. Survey of the sevoflurane sedation status in one provincial dental clinic center for the disabled. *J Dent Anesth Pain Med.* 2016;16(4):283–288. <https://doi.org/10.17245/jdpm.2016.16.4.283>
7. Stipic SS, Carev M, Kardum G, et al. Are postoperative behavioural changes after adenotonsillectomy in children influenced by the type of anaesthesia?: A randomised clinical study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32(5):311–319. <https://doi.org/10.1097/EJA.000000000000104>
8. Moore AD, Doralina L, Anghelescu DL. Emergence Delirium in Pediatric Anesthesia. *Paediatr Drugs.* 2017;19(1):11–20. <https://doi.org/10.1007/s40272-016-0201-5>
9. Суслов Н.И., Потапов В.Н., Шписман М.Н., и др. Применение ксенона в медицине. — Томск: Изд-во Томского университета, 2009. — 300 с. [Suslov NI, Potapov VN, Shpisman MN, et al. *Application of xenon in medicine.* Tomsk: Tomsk University publishing House; 2009. 300 p. (In Russ.)]
10. Yu Q, Wang H, Chen J, et al. Neuroprotections and mechanisms of inhalational anesthetics against brain ischemia. *Front Biosci (Elite Ed).* 2010;2:1275–1298. <https://doi.org/10.2741/e189>
11. Luo Y, Ma D, Leong E. et al. Xenon and sevoflurane protect against brain injury in a neonatal asphyxia model // *Anesthesiology.* 2008;109(5):782–789. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181895f88>
12. Wu L, Zhao H, Weng H, Ma D. Lasting effects of general anesthetics on the brain in the young and elderly: “mixed picture” of neurotoxicity, neuroprotection and cognitive impairment. *J Anesth.* 2019;33(2):321–335. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02623-7>
13. Лазарев В.В., Халиуллин Д.М., Габдрафиков Р.Р., и др. Применение ксенона в общей анестезии при стоматологических вмешательствах у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2019. — Т. 9. — № 1. — С. 78–84. [Lazarev VV, Khaliullin DM, Gabdrifikov RR, et al. Xenon anesthesia in pediatric dental interventions. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2019;9(1):78–84. (In Russ.)] <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-1-78-84>
14. Багаев В.Г., Амчеславский В.Г., Хмельницкий К.Е., и др. Результаты клинического исследования эффективности и безопасности ксенона при общей анестезии у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2012. — Т. 2. — № 4. — С. 70–77. [Bagaev VG, Amcheslavskiy VG, Hmel'nitskiy KE., et al. Results of clinical efficacy and safety studies xenon anesthesia in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2012;2(4):70–77. (In Russ.)]
15. Багаев В.Г., Амчеславский В.Г., Арсеньева Е.Н., и др. Сравнительная оценка адекватности анестезии ксеноном и севофлураном у детей в плановой хирургии // Педиатрическая фармакология. — 2011. — Т. 8. — № 6. — С. 77–81. [Bagaev VG, Amcheslavskiy EN, Arseneva VG, et al. Comparative evaluation of the adequacy of anesthesia with xenon and sevoflurane in children surgery. *Pediatric pharmacology.* 2011;8(6):77–81. (In Russ.)]
16. Лазарев В.В., Цыпин Л.Е., Линькова Т.В., и др. Клиническая оценка индукции анестезии севофлураном у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2011. — № 3. — С. 59–64. [Lazarev VV, Tsy-pin LE, Linkova TV, et al. Clinical evaluation of sevoflurane induction of anesthesia in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2011;(3):59–64. (In Russ.)]
17. Cremer J, Stoppe Ch, Fahlenkamp AV, et al. Early cognitive function, recovery and well-being after sevoflurane and xenon anaesthesia in the elderly: a double-blinded randomized controlled trial. *Med Gas Res.* 2011;1(1):9. <https://doi.org/10.1186/2045-9912-1-9>
18. Lawrence SL, Elaine AL, Tong JG. Xenon Anesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesth Analg.* 2016;122(3):678–697. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000914>

19. Bingzong H, Fujing L, Shanshan O, et al. Comparison of recovery parameters for xenon versus other inhalation anesthetics: systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2016;29:65–74. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.10.018>
20. Vallejo MC, Sah N, Crna JD, Romeo RC. Desflurane versus sevoflurane for laparoscopic gastroplasty in morbidly obese patients. *J Clin Anesth.* 2007;19(1):3–8. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2006.04.003>
21. Wang CH, Luo J, Li J, et al. Efficacy of inhalational sevoflurane anesthesia induction on inhibiting the stress response to endotracheal intubation in children with congenital heart disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2018;22(4):1113–1117. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201802\\_14399](https://doi.org/10.26355/eurrev_201802_14399)
22. Wappler F, Frings DP, Scholz J, et al. Inhalational induction of anaesthesia with 8% sevoflurane in children: conditions for endotracheal intubation and side-effects. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20(7):548–554. <https://doi.org/10.1017/s0265021503000875>

### *Информация об авторах*

**Владимир Викторович Лазарев** — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской анестезиологии и интенсивной терапии. ФДПО ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва. E-mail: [lazarev\\_vv@inbox.ru](mailto:lazarev_vv@inbox.ru)

**Динар Мансурович Халиуллин** — врач анестезиолог-реаниматолог. ООО «Дентал Форте Элит», Набережные Челны, Республика Татарстан. E-mail: [dr170489@yandex.ru](mailto:dr170489@yandex.ru)

### *Information about the authors*

**Vladimir V. Lazarev** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of pediatric anesthesiology and intensive therapy. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: [lazarev\\_vv@inbox.ru](mailto:lazarev_vv@inbox.ru)

**Dinar M. Khaliullin** — anesthesiologist resuscitator. LLC dental Forte Elite. Naberezhnye Chelny, Republic of Tatarstan, Russia. E-mail: [dr170489@yandex.ru](mailto:dr170489@yandex.ru)



Министерство здравоохранения России  
Российская ассоциация детских хирургов  
Министерство здравоохранения Кировской области  
Кировский государственный медицинский университет

Глубокоуважаемые КОЛЛЕГИ!

Президиум РАДХ и Организационный комитет приглашают вас принять участие в работе **Российского симпозиума детских хирургов «Осложнения острого аппендицита у детей»** и **27-й Российской (60-й Всесоюзной) научной студенческой конференции «Актуальные вопросы хирургии, анестезиологии и реаниматологии детского возраста»**, которые пройдут в г. Кирове с 21 по 23 апреля 2021 г.

**Место проведения** — Кировский государственный медицинский университет, 610998, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112. Телефон: (8332)64-09-76, факс: (8332)64-07-34.

**I. СИМПОЗИУМ — 21 апреля 2021 г. — 8.00–9.00 — регистрация;  
9.00 — открытие симпозиума.**

В рамках работы симпозиума будет проведено **рабочее совещание** совместно с заведующими кафедрами детской хирургии и главными регионарными детскими хирургами. Ключевым моментом мероприятия станет утверждение Проекта решения симпозиума, обсуждение Проекта Федеральных клинических рекомендаций по лечению осложнений острого аппендицита, а также доклад о межрегиональных центрах детской хирургии в Российской Федерации.

С подробной информацией и программой симпозиума можно ознакомиться на сайте <http://sympoz2021.radh.ru>

Ориентировочные расходы для участников симпозиума:

- регистрационный взнос — 2500 руб.;
- праздничный ужин — 2500 руб.

**II. СТУДЕНЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ — 22–23 апреля 2021 г.**  
Оргкомитет гарантирует встречу делегатов и проезд до гостиниц.

**ПРОЖИВАНИЕ**

участников Российского симпозиума детских хирургов «Осложнения острого аппендицита у детей»

Бронировать по телефонам или электронной почте, оплата при заселении, **обязательна фраза «Детская хирургия» — она дает скидку 25 %**, везде включен завтрак

Название гостиницы	№ телефона	Цена	Адрес
«Four Elements»	+7(495)191-02-73	от 3750 руб.	Октябрьский пр.,145/1 E-mail: Info.kirov@4ehotel.com
«Вятка» одноместные номера	+7(8332)54-45-03	от 2100 руб	Октябрьский пр., д.145 E-mail: vyatkahotel@mail.ru

Цены приведены уже со скидкой. Все гостиницы располагаются в центре города.

*Добро пожаловать на Вятскую землю!*





## ОСТЕОСАРКОМА III ПЯСТНОЙ КОСТИ У ДЕВОЧКИ 13 ЛЕТ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

© К.Ф. Савлаев ✉, А.В. Петриченко, Д.К. Нишонов, Н.М. Иванова, Т.А. Шароев

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям имени В.Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения города Москвы»

■ **Для цитирования:** Савлаев К.Ф., Петриченко А.В., Нишонов Д.К., Иванова Н.М., Шароев Т.А. Остеосаркома III пястной кости у девочки 13 лет (клиническое наблюдение) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 445–451. <https://doi.org/10.17816/psaic700>

Поступила: 07.09.2020

Одобрена: 21.10.2020

Опубликована: 19.12.2020

**Введение.** Остеосаркома — самая частая из первичных злокачественных новообразований костей у детей, эта опухоль составляет от 50 до 80 % всех сарком скелета. Реже всего остеосаркома поражает плоские кости (лопатку, ребра, кости черепа и таза), позвоночник, кости стопы и кисти.

**Описание наблюдения.** Девочка, 13 лет, за 8 мес. до поступления в клинику начала жаловаться на боли в правой кисти, через полгода появилась припухлость в этой области. После рентгенографии, где была выявлена костная опухоль III пястной кости, произведена трепанобиопсия с гистологическим исследованием. Заключение: субпериостальная телеангиэктатическая остеосаркома G II. Ребенок госпитализирован в онкологическое отделение в ноябре 2018 г. До операции девочке было проведено 4 курса химиотерапии, в результате чего опухоль сократилась в размерах, что позволило выполнить органосохраняющее хирургическое лечение — экстирпацию пораженной опухолью III пястной кости с последующей аутопластикой из крыла правой подвздошной кости с фиксацией трансплантата спицами Киришнера. Послеоперационный период прошел без осложнений. В результате операции не только удалось радикально удалить опухоль, но и сохранить сам 3-й палец правой (рабочей) кисти с хорошей функцией. После оперативного вмешательства ребенок получил 5 курсов полихимиотерапии и в настоящее время находится в состоянии ремиссии.

**Заключение.** Приведенное наблюдение демонстрирует возможность проведения органосохраняющих операций с использованием костной аутопластики при редком опухолевом поражении пястных костей. Данный метод более физиологичен по сравнению с использованием искусственных или аллотрансплантатов.

**Ключевые слова:** остеосаркома; пястная кость; кисть; костная аутопластика; дети.

## OSTEOSARCOMA OF III METACARPAL BONE IN A 13-YEAR-OLD GIRL (CASE REPORT)

© K.F. Savlaev ✉, A.V. Petrichenko, D.K. Nishonov, N.M. Ivanova, T.A. Sharoev

V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow

■ **For citation:** Savlaev KF, Petrichenko AV, Nishonov DK, Ivanova NM, Sharoev TA. Osteosarcoma of III Metacarpal bone in a 13-year-old girl (Case report). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):445–451. <https://doi.org/10.17816/psaic700>

Received: 07.09.2020

Accepted: 21.10.2020

Published: 19.12.2020

Osteosarcoma is the most common primary malignant neoplasm of bones in children; this tumor accounts for 50 to 80% of all skeletal sarcomas. Less often, osteosarcoma affects flat bones (scapula, ribs, bones of the skull and pelvis), bones of the foot, hand and spine.

**Description of the observation.** A 13-year-old girl, 8 months before admission to the clinic, began to complain of pain in her right hand, six months later, a swelling appeared in this area. After radiography, which revealed a bone tumor of the III metacarpal bone, a trepanobiopsy with histological examination was performed. Conclusion: subperiosteal telangiectatic osteosarcoma G II. The child was admitted to the oncology department in November 2018. Before the operation, the girl underwent 4 courses of chemotherapy, as a result of which the tumor reduced in size, which made it possible to perform organ-preserving surgical treatment — extirpation of the third metacarpal bone affected by the tumor, followed by autoplasty from the wing of the right iliac bone with fixation of the graft Kirschner needles. The postoperative period passed without complications. As a result of the operation, it was not only possible to radically remove the tumor, but also to preserve 3 fingers of the right (working) hand with good functionality. After surgery, the child received 5 courses of polychemotherapy and is currently in remission.

**Conclusion.** The above observation demonstrates the possibility of performing organ-preserving surgeries using bone autoplasty for rare tumor lesions of the metacarpal bones. This method is more physiological in comparison with the use of allo- or artificial grafts.

**Keywords:** osteosarcoma; metacarpal bone; hand; bone autoplasty; children.

## ВВЕДЕНИЕ

Остеосаркома — самая частая из первичных злокачественных новообразований костей у детей. Опубликованные результаты наблюдений свидетельствуют, что эта опухоль составляет от 50 до 80 % всех сарком скелета<sup>1</sup>. Остеосаркома занимает 6-е место по частоте среди всех злокачественных опухолей детского возраста. Частота встречаемости заболевания составляет 0,4 на 100 000 [1, 2]. Пик заболеваемости приходится на вторую декаду жизни (10–20 лет). Мальчики болеют чаще девочек 1,4:1 [2–4]. В более раннем возрасте (моложе 10 лет) преимущественно болеют девочки, у которых в этот период костный возраст больше, нежели у мальчиков [3–5]. Остеосаркома может быть обнаружена в любой части скелета, однако наиболее часто она поражает длинные трубчатые кости конечностей. Обычно опухоль локализуется в костях нижних конечностей (80–90 %), в основном составляющих коленный сустав — в 60–80 % случаев [1, 5, 6]. Кости верхней конечности поражаются примерно у 10 % больных, при этом наиболее частой локализацией опухоли становится плечевая кость (70–90 %). В длинных трубчатых костях остеосаркома чаще располагается в области эпиметафиза и метафиза, в то время как в диафизе опухоль определяется примерно в 20 % поражений. Реже всего остеосаркома поражает плоские кости (лопатку, ребра, кости черепа и таза), кости стопы и позвоночника. [6–10]. Имеются многочисленные сообщения об остеосаркоммах

кисти у детей и оперативных вмешательствах при данной локализации [11–13].

Учитывая крайнюю редкость поражения остеосаркомой пястных костей, лечение каждого нового случая представляет безусловный интерес для клиницистов-онкологов, хирургов и врачей всех специальностей, занимающихся проблемами онкологии.

## КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

**Анамнез.** Девочка, 13 лет, росла и развивалась без особенностей. Считает себя больной с февраля 2018 г., когда появились боли в правой кисти. К врачам не обращалась. В июле 2018 г. боли усилились, появилась припухлость, в связи с чем осмотрена хирургом по месту жительства, при рентгенографии выявлена опухоль III пястной кости справа.

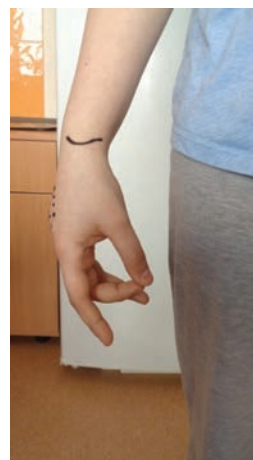
Выполнена трепан-биопсия опухоли, при гистологическом исследовании диагностирована субпериостальная телеангиэктатическая остеосаркома G II (стадия IIВ Enneking) [15]. Для обследования и лечения направлена в ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ», куда поступила 07.11.2018.

**Обследование.** Общее состояние ребенка удовлетворительное. Физическое развитие соответствует возрасту. Патологии со стороны внутренних органов и данных о метастатических поражениях не зафиксировано. Status localis при поступлении: в области III пястной кости правой кисти имеется опухоль плотной консистенции, болезненная при пальпации, размерами примерно 2×2×4 см. В НПЦ ребенку было проведено 4 курса предоперационной химиотерапии, в результате чего опухоль сократилась в размерах. Status localis перед опе-

<sup>1</sup> Клинические рекомендации «Остеосаркома у детей» (утв. Минздравом России), 2017 г. (пересмотр каждые 3 года). <https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-osteosarkoma-u-detei-utv-minzdravom-rossii>



**Рис. 1.** Внешний вид кистей перед операцией  
**Fig. 1.** View of the hands before the operation



**Рис. 2.** Щипковая функция кисти перед операцией  
**Fig. 2.** Pinch function of the hand before surgery



*a*

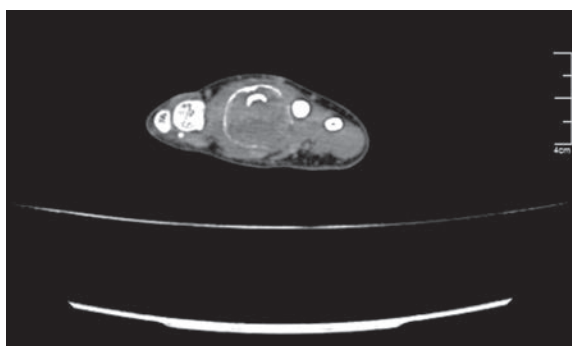


*b*

**Рис. 3.** Рентгенограммы правой кисти: *a* — до химиотерапии; *b* — после химиотерапии. Выделено место локализации опухоли  
**Fig. 3.** XR-grams of the right hand: *a* — before chemotherapy; *b* — after chemotherapy. Selected the site of tumor localization



*a*



*b*

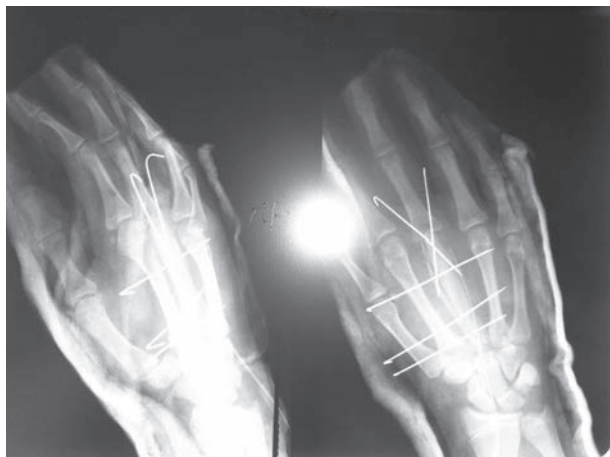
**Рис. 4.** Компьютерная томограмма правой кисти: *a* — во фронтальной проекции; *b* — в аксиальной проекции  
**Fig. 4.** Computed tomogram of the right hand: *a* — in frontal projection; *b* — axial projection

рацией: в области III пястной кости правой кисти имеется опухоль плотной консистенции, безболезненная при пальпации, размерами примерно 2×2×3 см (рис. 1). Отмечена

хорошая щипковая функция правой кисти ребенка перед операцией (рис. 2).

На рентгенограммах (рис. 3) определяется опухоль III пястной кости правой кисти





**Рис. 8.** Рентгенологический контроль после операции  
**Fig. 8.** X-ray control after surgery

операции раствором лавасепта. В ране оставлен силиконовый дренаж для активной аспирации и пластина Коллатамп® для гемостаза. Рана послойно ушита викрилом 3-0. Внутрикожный несъемный шов на кожу монокрилом 4-0. Асептическая повязка. Фиксация правой кисти гипсовой лангетой от верхней трети предплечья до кончиков пальцев. Косыночная повязка.

Продолжительность операции — 5 ч 20 мин. Кровопотеря — 50 мл. Осложнений во время хирургического вмешательства и в ближайшем послеоперационном периоде не было.

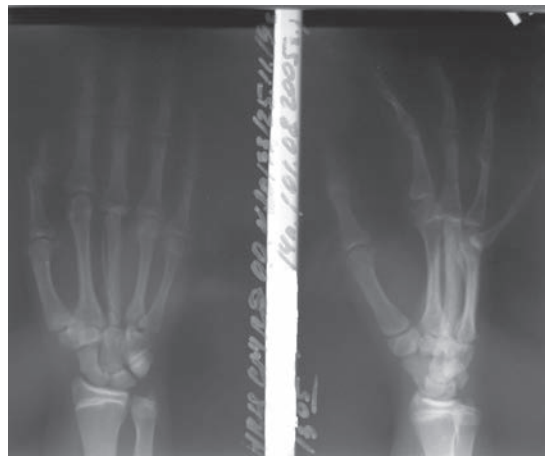
При обследовании ребенка через полгода после оперативного вмешательства на рентгенограммах (рис. 9) сформированные костные сращения проксимального и дистального концов трансплантата.

Через 7 мес. после операции отмечается удовлетворительная щипковая функция правой кисти (рис. 10).

Таким образом, в результате произведенной операции удалось радикально удалить опухоль и сохранить девочке 3-й палец правой (рабочей) кисти с хорошей функцией. После операции ребенок получил 5 курсов полихимиотерапии и находится в ремиссии.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При опухолевом поражении костей кисти перед хирургами стоит очень сложная задача: радикально удалить опухоль с максимальным сохранением анатомических структур с дальнейшим восстановлением функции этого важного для человека органа. Предоперационная химиотерапия позволяет уменьшить размер опухоли и создает воз-



**Рис. 9.** Рентгенологический контроль через 6 месяцев после операции

**Fig. 9.** X-ray control for 6 months after surgery



**Рис. 10.** Щипковая функция кисти после операции

**Fig. 10.** Pinch function of the hand after surgery

можность проведения органосохраняющей операции. Для замещения удаленной костной ткани используют различные искусственные или аллотрансплантаты, приживление которых может сопровождаться различными реакциями или полным отторжением [14–17]. В нашем наблюдении донорский дефект из крыла подвздошной кости после забора трансплантата нанес минимальный ущерб и не привел к нарушению функции таза. Единственный недостаток представленного метода хирургического лечения — артродез пястно-фалангового сустава, что в незначи-

тельной мере ограничивает функциональный результат. Приведенное наблюдение демонстрирует возможность проведения органосохраняющих операций при довольно редком опухолевом поражении пястных костей с использованием костной аутопластики. Аналогичных публикаций в доступной литературе мы не нашли. Данная методика может быть рекомендована для оперативного лечения при опухолях пястных костей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При локализации остеосаркомы в пястных костях радикальное удаление опухоли является оптимальным методом лечения для предупреждения местного рецидива заболевания. Применение костного аутооттрансплантата из крыла подвздошной кости позволяет возместить дефект пястной кости.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дурнов Л.А., Маликов Б.Д., Шойхетман Л.А. Злокачественные опухоли у детей. Ташкент: изд-во им. Ибн Сины, 1991. 77 с. [Durnov LA, Malikov BD, Shojhetman LA. Zlokachestvennyye opuholi u detej. Tashkent: izd-vo im. Ibn Siny, 1991. 77 p. (In Russ.)]
2. Рогожин Д.В., Булычева И.В., Коновалов Д.М., и др. Классическая остеосаркома у детей и подростков // Архив патологии. 2015. № 5. С. 68–74. [Rogozhin DV, Bulycheva IV, Konovalov DM, et al. Classical osteosarcoma in children and adolescents. *Archive of Pathology*. 2015(5):68–74. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/patol201577568-74>
3. Иванова Н.М., Пашков Ю.В. Остеосаркома // Энциклопедия клинической онкологии. Москва: РЛС, 2004. С. 739–744. [Ivanova NM, Pashkov JV. Osteosarkoma. *Jenciklopedija klinicheskoj onkologii*. Moscow: RLS, 2004:739–744. (In Russ.)]
4. Chokshi K, Chokshi A, Mhambrey S, Chokshi R. Pediatric Osteosarcoma: A Review. *Int J Oral Health Med Res*. 2015;2(1):92–96.
5. Kager L, Zoubek A, Dominkus M, et al. Osteosarcoma in very young children: experience of the Cooperative Osteosarcoma Study Group. *Cancer*. 2010;116(22):5316–5324. <https://doi.org/10.1002/cncr.25287>
6. Pradhan A, Reddy KI, Grimer RJ, et al. Osteosarcomas in the upper distal extremities: are their oncological outcomes similar to other sites? *Eur J Surg Oncol*. 2015;41(3):407–412. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2014.11.038>
7. Gorlick R, Janeway K, Lessnick S, et al. COG Bone Tumor Committee. Children's Oncology Group's 2013 blueprint for research: bone tumors. *Pediatr Blood Cancer*. 2013;60(6):1009–1015. <https://doi.org/10.1002/pbc.24429>
8. Haddox CL, Han G, Anijar L, et al. Osteosarcoma in Pediatric Patients and Young Adults: A Single Institution Retrospective Review of Presentation, Therapy, and Outcome. *Sarcoma*. 2014;2014:10. <https://doi.org/10.1155/2014/402509>
9. Kaste SC. Imaging pediatric bone sarcomas. *Radiol Clin North Am*. 2011;49:749–765. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2011.05.006>
10. Leary SE, Wozniak AW, Billups CA, et al. Survival of pediatric patients after relapsed osteosarcoma: the St. Jude Children's Research Hospital experience. *Cancer*. 2013;119(14):2645–2653. <https://doi.org/10.1002/cncr.28111>
11. Muir TM, Lehman TP, Meyer WH. Periosteal Osteosarcoma in the Hand of a Pediatric Patient: A Case Report. *J Hand Surg Am*. 2008;33(2):266–268. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.11.009>
12. Salazard B, Philandrianos C. Children's tumors of the hand. *Chir Main*. 2008;27(1):185–193. <https://doi.org/10.1016/j.main.2008.07.022>
13. Taran SJ, Taran R, Malipati NB. Pediatric Osteosarcoma: An Updated Review. *Indian J Med Paediatr Oncol*. 2017;38(1):33–43. <https://doi.org/10.4103/0971-5851.203513>
14. Ramos-Pascua LR, Fernández-Hernández O, Herráez SS. Ewing Sarcoma of the First Metacarpal With a 9-Year Follow-Up: Case Report. *J Hand Surg Am*. 2013;38(8):1575–1578. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.05.001>
15. Taguchi T. Primary reconstruction with digital ray transposition after resection of malignant tumor. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008;128:1017–1021. <https://doi.org/10.1007/s00402-007-0453-1>
16. Henderson M, Neumeister MW, Bueno RA Jr. Hand tumors: II. Benign and malignant bone tumors of the hand. *Plast Reconstr Surg*. 2014;133(6):814–821. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000178>
17. Mavrogenis AF, Panagopoulos GN, Angelini A, et al. Tumors of the hand. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017;27(6):747–762. <https://doi.org/10.1007/s00590-017-y>

*Информация об авторах*

**Казбек Фидарович Савлаев** — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела науки. НППЦ спец. мед. помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого ДНМ, Москва. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1857-2870>. E-mail: [k.savlaev@mail.ru](mailto:k.savlaev@mail.ru)

**Анна Викторовна Петриченко** — д-р мед. наук, ученый секретарь. НППЦ спец. мед. помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого ДНМ, Москва. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6876-7898>. E-mail: [a.shvarova@mail.ru](mailto:a.shvarova@mail.ru)

**Дилмурод Кузибаевич Нишонов** — канд. мед. наук, врач-детский онколог онкологического отделения № 1. НППЦ спец. мед. помощи детям имени В.Ф. Войно-Ясенецкого ДНМ, Москва. E-mail: [dnishonov@mail.ru](mailto:dnishonov@mail.ru)

**Иванова Надежда Михайловна** — д-р мед. наук, профессор, заведующий онкологическим отделением № 1. НППЦ спец. мед. помощи детям имени В.Ф. Войно-Ясенецкого ДНМ, Москва. E-mail: [det.onco.ivanova@rambler.ru](mailto:det.onco.ivanova@rambler.ru)

**Тимур Ахмедович Шароев** — д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела науки. НППЦ спец. мед. помощи детям имени В.Ф. Войно-Ясенецкого ДНМ, Москва. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5505-3068>. E-mail: [timuronco@mail.ru](mailto:timuronco@mail.ru)

*Information about the authors*

**Kazbek F. Savlaev** — Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Science Department. V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1857-2870>. E-mail: [k.savlaev@mail.ru](mailto:k.savlaev@mail.ru)

**Anna V. Petrichenko** — Dr. Sci. (Med.), scientific secretary. V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6876-7898>. E-mail: [a.shvarova@mail.ru](mailto:a.shvarova@mail.ru)

**Dilmurod K. Nishonov** — Cand. Sci. (Med.), pediatric oncologist. V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow, Russia. E-mail: [dnishonov@mail.ru](mailto:dnishonov@mail.ru)

**Nadejda M. Ivanova** — Dr. Sci. (Med.), professor, V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow, Russia. E-mail: [det.onco.ivanova@rambler.ru](mailto:det.onco.ivanova@rambler.ru)

**Timur A. Sharoev** — Dr. Sci. (Med.), professor, Head of Science Department, V.F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5505-3068>. E-mail: [timuronco@mail.ru](mailto:timuronco@mail.ru)



## ОНЛАЙН-ТРАНСЛЯЦИЯ

Доступность и качество медицинской помощи детям с синдромом «короткой кишки» в России нуждаются в радикальном улучшении. Актуальная ситуация характеризуется ограниченной информированностью врачебного сообщества о патогенезе страдания, недостаточном финансировании мероприятий по лечению и реабилитации данного контингента больных, отсутствием нормативных документов, регламентирующих основные этапы терапии и несовершенством законодательной базы, прежде всего, в части парентерального питания на дому.

13 марта 2021 года под эгидой Российской Ассоциации детских хирургов состоится «Научно-практическая конференция с международным участием по лечению детей с синдромом «короткой кишки». В качестве экспертов, спикеров, модераторов будут привлечены ведущие специалисты нашей страны и зарубежных клиник, располагающие наибольшим опытом курации детей с синдромом «короткой кишки» на различных этапах их выхаживания.

Документация по Конференции представлена в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов для НМО. Участие бесплатное.

### Председатели:

*Розин Владимир Михайлович (Москва)*

*Подкаменев Алексей Владимирович (Санкт-Петербург)*

*Хилл Сьюзан (Лондон, Великобритания)*

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

09:00–09:10	Вступительное слово (Морозов Д.А.)
09:10–09:25	<i>Чубарова А.И.</i> Проблема СКК в России и в мире
09:30–09:45	<i>Исаков. М.А.</i> Эпидемиология и клинические характеристики пациентов по данным Регистра
09:50–10:05	<i>Хасанов Р.Р.</i> Зарубежный опыт организации помощи детям с СКК
10:10–10:30	<i>Сьюзен Хилл.</i> ГПП-2 в терапии детей с СКК. Обзор КИ. Портрет пациента
10:30–10:45	Вопросы/обсуждение
10:45–11:00	Перерыв
11:00–11:15	<i>Аверьянова Ю.В.</i> Хирургическая практика и возможные осложнения при СКК
11:20–11:35	<i>Ернудёва Ю.В.</i> Парентеральное, энтеральное питание для пациентов с СКК
11:40–11:55	<i>Скворцова Т.А.</i> Опыт патогенетической терапии детей с СКК
11:55–12:00	<i>Полевиченко Е.В.</i> Паллиативная помощь пациентам с СКК
12:15–12:20	<i>Оленская Т.Л.</i> Цифровые решения для пациентов с СКК
12:30	Завершение онлайн-трансляции



## ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ПЕРЕЛОМАМИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА КОСТЕЙ ГОЛЕНИ: КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

© А.И. Дорохин<sup>1</sup>, А.А. Адрианова<sup>✉ 1</sup>, В.И. Худик<sup>2</sup>, Д.С. Сорокин<sup>2</sup>, А.К. Горюнов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Детская городская клиническая больница имени З.А. Башляевой», Москва

■ **Для цитирования:** Дорохин А.И., Адрианова А.А., Худик В.И., Сорокин Д.С., Горюнов А.К. Особенности лечения детей с переломами дистального метаэпифиза костей голени: клинические наблюдения // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 453–460. <https://doi.org/10.17816/psaic717>

Поступила: 09.09.2020

Одобрена: 30.11.2020

Опубликована: 22.12.2020

Переломы дистального метаэпифиза костей голени, как у детей, так и у взрослых, представляют сложную проблему в выборе лечения и реабилитации ввиду анатомической локализации, близости сустава и вовлечения в патологический процесс связочного аппарата.

**Описание клинических наблюдений.** Представлен опыт лечения детей с острыми переломами в возрасте от 10 до 16 лет. В диагностике, наряду с рентгенографией голеностопного сустава в стандартных рентгеновских укладках, выполнялись ультразвуковое исследование связочного аппарата и компьютерная томография. Тактика хирургического лечения была выбрана в зависимости от возраста пациента, характера перелома и повреждения связочно-сумочного аппарата. В первом клиническом наблюдении мы диагностировали разрыв дистального межберцового синдесмоза, что позволило изменить тактику оперативного лечения. Во втором клиническом наблюдении для уточнения степени смещения отломков выполнена компьютерная томография, выявлено значительное смещение в области эпифиза, что потребовало дополнительной фиксации. Диагноз в последнем клиническом наблюдении поставлен на основании классификаций, используемых во взрослой практике, так как зона роста у ребенка была закрыта. Фиксацию перелома осуществляли методом остеосинтеза, применяемым у взрослых пациентов.

**Заключение.** Наши исследования подтверждают необходимость разработки структурно-функциональной классификации данных переломов и создания алгоритма лечения и реабилитации таких пациентов с учетом степени повреждения связочного аппарата и возрастных особенностей регенерации костной ткани. Необходим дифференцированный подход в лечении детей со сложными переломами области дистального метаэпифиза костей голени с выбором оптимальных методов остеосинтеза в зависимости от возраста пациента и морфологических особенностей перелома.

**Ключевые слова:** травма; дети; дистальный метаэпифиз костей голени; дистальный межберцовый синдесмоз; структурно-функциональная классификация.

## FEATURES OF TREATMENT IN CHILDREN WITH FRACTURES OF THE DISTAL METAPHYSIS OF THE SHIN BONES: CASES REPORT

© А.И. Dorokhin<sup>1</sup>, А.А. Adrianova<sup>✉ 1</sup>, V.I. Khudik<sup>2</sup>, D.S. Sorokin<sup>2</sup>, A.K. Goryunov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Z.A. Bashlyaeva Children's Hospital, Moscow, Russia

■ **For citation:** Dorokhin AI, Adrianova AA, Khudik VI, Sorokin DS, Goryunov AK. Features of treatment in children with fractures of the distal metaphysis of the shin bones: cases report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):453-460. <https://doi.org/10.17816/psaic717>

Received: 09.09.2020

Accepted: 30.11.2020

Published: 22.12.2020

This case study discusses the treatment of distal methaphyseal fractures of shin in children. The choice of this problem based on wide expansion of fractures and poor treatment results. Age of children ranges from 10 to 16 years. Examination was done with X-rays, computed tomography (CT), and ultrasound, especially in cases where damaged ligamentous apparatus was suspicious. The main method of treatment was surgical—osteosynthesis by pins, plates, and screws. In the rehabilitation period, the legs were immobilized by Plaster of Paris for 4–6 weeks. The first case demonstrated the probability of damage of the distal tibiofibular ligaments and necessity of their reconstruction. In the management of the second case, the efficacy of CT scans in validation of the fracture is presented. The treatment of the teenager presented in the third case was based on biomechanical principles. In majority of cases, outcomes in the period of 6–8 weeks after trauma were good and satisfactory. In our opinion, diagnosis and treatment of distal methaphyseal fractures of the shin in children must be different that was proved in the examination of bones and ligaments injuries. Creation of the special structure classification for understanding and effective treatment of these kinds of methaphyseal fractures in children is believed to be necessary.

**Keywords:** trauma; children; distal tibial methaphysis; distal tibiofibular syndesmosis; structure classification.

## ВВЕДЕНИЕ

Переломы дистального метаэпифиза костей голени, как у детей, так и у взрослых, представляют сложную проблему в выборе лечения и реабилитации ввиду анатомической локализации, близости сустава и вовлечения в патологический процесс связочного аппарата. По данным американского и канадского регистров, ежегодно эти переломы случаются у более 2 млн детей [1]. Официальная статистика РФ свидетельствует, что переломы костей голени у детей и подростков в структуре переломов различной локализации составляют 10,4 % без детализации локализации перелома [2]. По нашим данным, основанным на статистическом отчете травматологического отделения Детской городской клинической больницы (ДГКБ) им. З.А. Башляевой (Москва) за 2019 г., переломы костей голени в структуре переломов различной локализации у детей составляют 8,6 %, при этом 53,7 % приходится на повреждение дистального метаэпифиза костей голени.

Данная область имеет свои анатомо-физиологические особенности. Это, прежде всего, наличие зоны роста. Известно, что эпифизарная пластинка дистального отдела большеберцовой кости отвечает за 45 % роста нижней конечности [3]. В результате перелома зона роста нередко повреждается, и, в зависимости от характера перелома, определяется прогноз ее преждевременного закрытия. В норме закрытие зоны роста начинается постепенно с 12 до 14 лет, и переломы, возникающие в процессе закрытия зоны роста, имеют свои морфологические и биомеханические характеристики [3, 4].

Кровоснабжение данной зоны также имеет свою особенность, ввиду отсутствия мышечного массива вокруг лодыжечной области. При переломе микроциркуляторная активность резко снижается, что приводит к выраженной гипоксии местных тканей. В результате этого зона роста временно оказывается лишенной питательных веществ и кислорода [5]. Тем не менее есть исследование, которое в развитии гипоксии находит положительные качества. Вслед за гипоксией в клетках наступает выработка индуцированной сигнальной молекулы, которая стимулирует ангиогенез в зоне перелома, пролиферацию и миграцию остеобластов, а также блокирование синтеза остеокластов, происходит заживление перелома и растет плотность костной ткани [6]. Однако пока остается неизвестным влияние такой смены гипоксии на гиперемии в развитии патологического эпифизиодеза.

Отличительная особенность дистальной метаэпифизарной области голени — наличие связочно-сумочного аппарата, стабилизирующего голеностопный сустав. К нему относят дельтовидную связку, пучки таранно-малоберцовых и малоберцово-пяточной связок, межберцовые связки, формирующие дистальный межберцовый синдесмоз. В результате травмы нередко происходит частичный или полный разрыв этих структур. Недооценка такого вида повреждения может привести к нарушению регенерации, формированию несостоятельности связочного аппарата и развитию нестабильности голеностопного сустава в старшем возрасте [3].

Ввиду вышесказанного неправильно выбранная тактика лечения без учета повреждения связочного аппарата и недооценки

степени повреждения зоны роста могут привести к развитию деформации и посттравматического артроза голеностопного сустава [7]. В отличие от других крупных суставов нижней конечности артроз голеностопного сустава в 78 % возникает после переломов, а повреждение связочного аппарата приводит к артрозу в 16 %, клинические же проявления изменения хрящевой ткани появляются через 10–20 лет после травмы [3, 8, 9].

Цель настоящего исследования — демонстрация клинических наблюдений на основании нашей интерпретации многообразия переломов дистального метаэпифиза костей голени у детей.

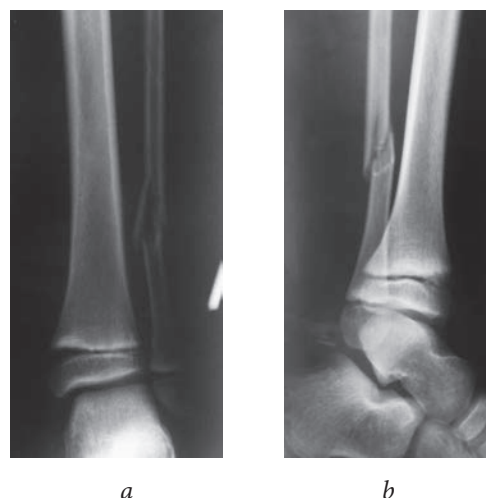
Всем пациентам для верификации перелома выполняли рентгенологическое исследование на аппарате GE Al01F (Германия). Для определения степени смещения отломков и уточнения характера перелома применяли метод мультиспиральной компьютерной томографии (томограф Toshiba sxl, Япония). Ультразвуковое исследование при подозрении на повреждение связочного аппарата голеностопного сустава проводили на сканере Toshiba arlio 500 (Япония).

#### Клиническое наблюдение № 1

Мальчик, 10 лет, с диагнозом: «Закрытый дистальный остеоэпифизолиз левой большеберцовой кости по Салтеру–Харрису I типа [10], оскольчатый перелом диафиза малоберцовой кости». Травму получил во время игры в футбол. По механизму травмы — эверсионно-пронационный перелом. По данным ультразвуковой диагностики у ребенка был диагностирован разрыв межберцового синдесмоза. Межберцовое расстояние составило 6,5 мм по сравнению со здоровой конечностью, где межберцовый диастаз не превышал 3 мм. Учитывая возраст пациента остеосинтез выполнен закрыто, а дистальный межберцовый синдесмоз фиксирован двумя перекрещивающимися спицами. Дополнительная иммобилизация осуществлялась в задней гипсовой лонгете до коленного сустава. Контрольные рентгенограммы выполняли через 4 и 6 нед. после репозиции. Спицы удалены через 6 нед., конфигурация сустава восстановлена полностью, признаков диастаза в межберцовом синдесмозе не было (рис. 1–4).

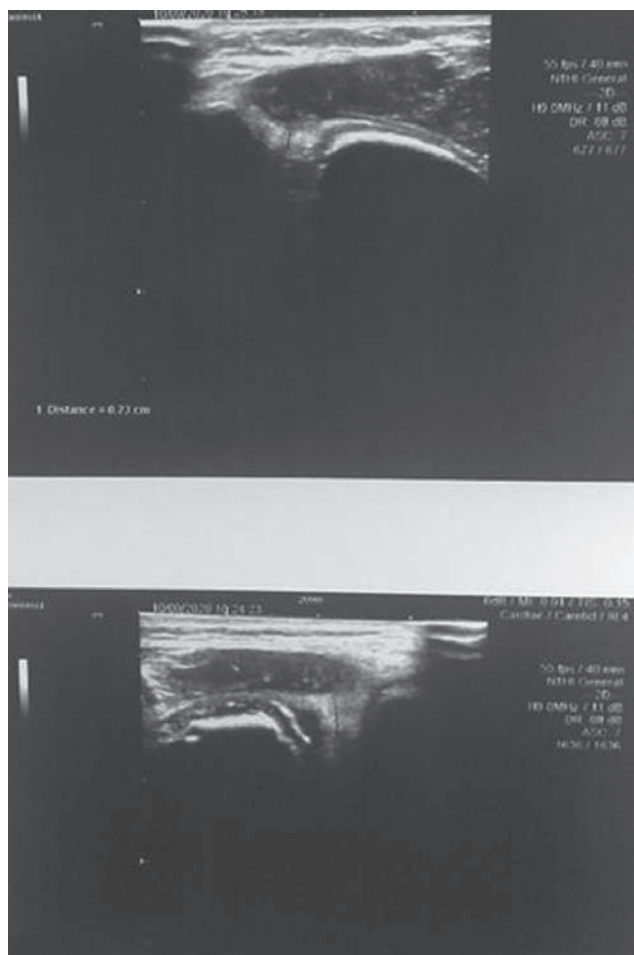
#### Клиническое наблюдение № 2

Мальчик, 14 лет, с диагнозом: «Закрытый дистальный остеоэпифизелиз левой



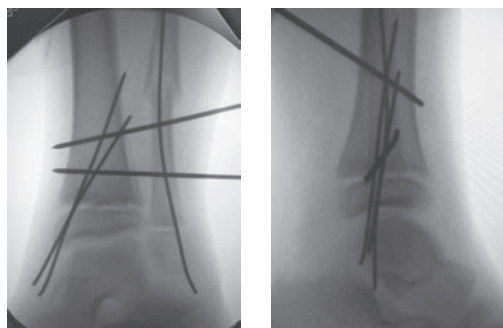
**Рис. 1.** Рентгенограмма пациента: *a* — дистальный эпифизолиз левой большеберцовой кости по классификации Солтера–Харриса I типа; *b* — оскольчатый перелом диафиза малоберцовой кости

**Fig. 1.** X-ray of the patient: *a* — epiphyseal fracture of the distal part of the left tibia (S-H I); *b* — comminuted fracture of the fibula



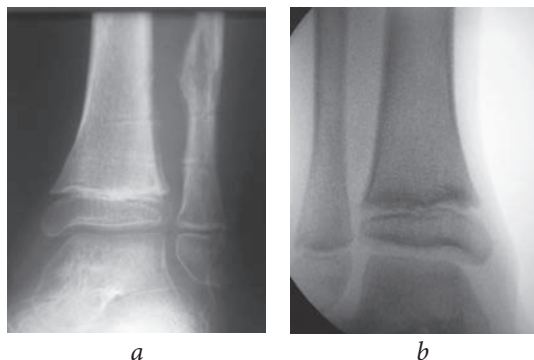
**Рис. 2.** Ультразвуковое исследование дистального межберцового синдесмоза. Признаки разрыва передней тибιοфибулярной связки

**Fig. 2.** Ultrasound examination of distal tibiofibularis ligaments. Signs of anterior ligament rupture



**Рис. 3.** Полифокальный остеосинтез спицами

**Fig. 3.** Polyfocal Osteosynthesis by pins



**Рис. 4.** Консолидация костных отломков, восстановление целостности дистального межберцового синдесмоза (a) в сравнении со здоровым суставом (b)

**Fig. 4.** Healing of the fracture and tibiofibularis ligament with healthy joints



**Рис. 5.** Остеоэпифизелиз дистального отдела левой большеберцовой кости по Солтеру–Харрису IV типа

**Fig. 5.** Osteoepiphyseal fracture of the distal part of the left tibia (S-H IV)



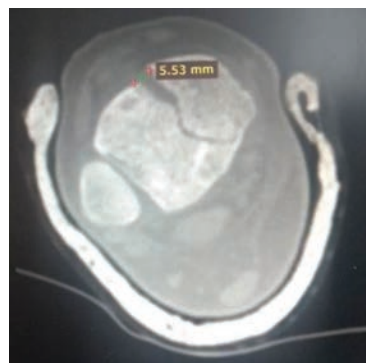
**Рис. 6.** 3D-реконструкция дистального метаэпифиза левой большеберцовой кости

**Fig. 6.** 3Dimensional tomography of the distal part of the left tibia

большеберцовой кости по Солтеру–Харрису IV типа». Травму получил во время тренировки по самбо. Механизм травмы не прямой, супинационно-эверсионный. В этом возрасте начинает постепенно закрываться эпифизарная пластинка роста, что приводит к изменению ее биомеханических свойств, таких как жесткость, эластичность и упругость. Данная структура становится неравномерной по своей морфологии, и в результате частичного закрытия задне медиальная зона эпифизарной пластинки становится прочнее, что приводит к возникновению дополнительных плоскостей перелома. Кроме фронтальной и сагиттальной перелом обнаруживается и в поперечной плоскости. В зарубежной литературе такие переломы называются Triplane Fractures [11]. Учитывая тяжесть перелома и внутрисуставной характер, ребенку выполнена компьютерная томография правого голеностопного сустава. Смещение эпифизарной части перелома составило 5,53 мм. Пациенту был выполнен полифокальный остеосинтез спицами. Дополнительная иммобилизация осуществлялась в задней гипсовой лонгете до коленного сустава. Контрольные рентгенограммы выполняли через 4 и 6 нед. после репозиции. Спицы удалены через 6 нед. Конфигурация сустава и функция конечности восстановлены полностью (рис. 5–9).

### Клиническое наблюдение № 3

Девочка, 16 лет, с диагнозом: «Закрытый перелом латеральный лодыжки на уровне синдесмоза, перелом заднего края большеберцовой кости справа, перелом внутренней лодыжки». Супинационно-эверсионный механизм травмы. По классификации Дэниса–Вебера перелом типа В, нестабильный. У детей данного возраста морфологические изменения



**Рис. 7.** Компьютерная томография, эпифиз левой большеберцовой кости

**Fig. 7.** Computer tomography of the left tibia epiphyseal

в области перелома становятся похожими на изменения у взрослых, вследствие чего классификация по Солтеру–Харрису теряет свою актуальность. В постановке диагноза пациентам с закрытыми зонами роста необходимо использовать классификации Дэниса–Вебера и Lauge–Hansen [12]. В связи с тем, что линия перелома малоберцовой кости проходит через дистальный межберцовый синдесмоз, согласно классификационным данным, его полного разрыва нет, имеется повреждение передней порции. Ребенку выполнен открытый остеосинтез пластиной, винтами и спицами. Через 2 мес. с момента перелома спицы были удалены. Через 6 мес. с момента перелома были удалены пластина и винты. Конфигурация сустава и функция конечности восстановлены полностью (рис. 10–13).

## ОБСУЖДЕНИЕ

В первом клиническом наблюдении перелом был фиксирован перекрещивающимися спицами. По нашему мнению, когда зона роста открыта, фиксация спицами в сочетании с гипсовой иммобилизацией является наиболее безопасной и эффективной, а в условиях скоромощного стационара с большим потоком пациентов — методом выбора. Метод динамического компрессионного остеосинтеза по Веберу считается одним из самых надежных и широко распространенным во взрослой практике. В детской практике метод применяют при переломах без повреждения зоны роста. При повреждении эпифизарной пластинки его следует избегать, так как дополнительная компрессия может вызвать ее ишемию и спровоцировать преждевременное закрытие.

Существует мнение, что связочный аппарат у детей эластичный и редко подвергается серьезным повреждениям [5, 13]. Однако в данных работах не производилось измерение межберцового расстояния при помощи методов ультразвуковой диагностики. Кроме того, следует обратить внимание на сложность дифференциальной диагностики между повреждением связочного аппарата и повреждением зоны роста, что в противном случае может привести к неверному диагнозу. В работе К. Boutis и соавт. (2010) из 18 пациентов с диагнозом перелома наружной лодыжки по Солтеру–Харрису I типа, ни у кого из пациентов по данным магнитно-резонансной томографии не было подтверждено повреждение зоны роста,

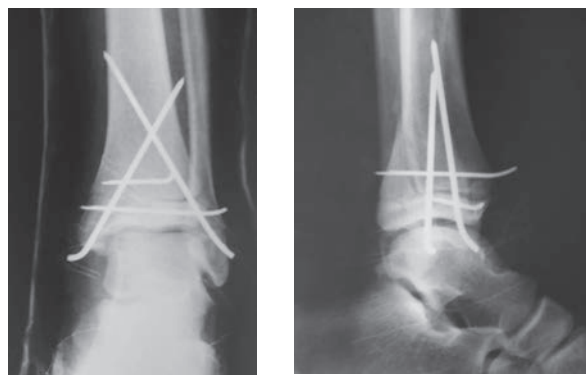


Рис. 8. Полифокальный остеосинтез спицами

Fig. 8. Polyfocal osteosynthesis by pins

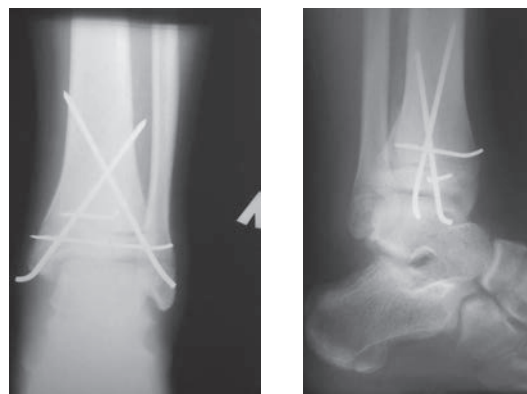


Рис. 9. Рентгенография голеностопного сустава через 6 недель. Консолидация костных отломков

Fig. 9. X-rays after 6 weeks. Healing of the fracture



Рис. 10. Перелом латеральный лодыжки на уровне синдесмоза, перелом медиальной лодыжки, перелом заднего края большеберцовой кости справа. Супинационно-эверсионный механизм травмы по Дэнису–Веберу типа В

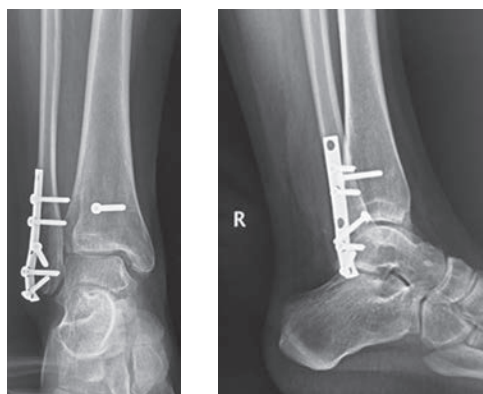
Fig. 10. Fracture of the lateral malleoli. Fracture of the medial malleoli. Wolkman fracture of the tibia. Supination external rotation type. Danis–Weber B

у 14 детей выявлено растяжение связочного аппарата, а у 1 — авульсионный перелом малоберцовой кости с порцией передней таранно-малоберцовой связки [14].



**Рис. 11.** Рентгенограммы голеностопного сустава после операции остеосинтеза малоберцовой кости реконструктивной пластиной, остеосинтез заднего края большеберцовой кости винтами, остеосинтез внутренней лодыжки спицами

**Fig. 11.** Osteosynthesis of the fibula, screw fixation of the posterior part of the tibia, and pins fixation of the internal malleoli



**Рис. 12.** Рентгенограмма голеностопного сустава через 6 месяцев. Консолидация костных отломков

**Fig. 12.** X-rays after 6 weeks. Healing of the fractures



**Рис. 13.** Рентгенограмма голеностопного сустава после удаления металлоконструкций с внутренним поворотом стопы. Консолидация костных отломков, восстановление целостности дистального межберцового синдесмоза

**Fig. 13.** X-rays after removing of fixators in internal rotation of the foot. Healing of the fractures in right position of syndesmosis

Особенности локализации данных переломов и их морфологические характеристики требуют особого подхода к лечению, в том числе и усовершенствования классификации. Используемая в педиатрической практике универсальная при повреждениях ростковой зоны классификация Солтера–Харриса не учитывает степень повреждения связочно-сумочного аппарата голеностопного сустава и механизм травмы [10]. В 1978 г. была предложена классификация Diaz and Tachdjian, в основе которой лежала классификация Lauge–Hansen, которая не потеряла актуальность по сей день [15]. Переломы были классифицированы в зависимости от положения стопы и направления силы, прилагаемой к стопе. В данной классификации не было упомянуто повреждение дистального межберцового синдесмоза. В то же время по классификации Дэниса–Вебера у взрослых пациентов при переломах наружной лодыжки необходимо учитывать прохождение линии перелома относительно межберцового синдесмоза. Переломы типов В и С являются нестабильными и требуют дополнительной фиксации. В педиатрической практике, если на первичных рентгенограммах имеется диафизарный перелом малоберцовой кости выше уровня синдесмоза, необходимо выполнить ультразвуковое исследование для верификации повреждения дистального межберцового синдесмоза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наши исследования подтверждают необходимость разработки структурно-функциональной классификации данных переломов и создания алгоритма лечения и реабилитации таких пациентов с учетом степени повреждения связочного аппарата и возрастных особенностей регенерации костной ткани. Необходим дифференцированный подход в лечении детей со сложными переломами области дистального метаэпифиза костей голени с выбором оптимальных методов остеосинтеза в зависимости от возраста пациента и морфологических особенностей перелома.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

**Conflict of interest.** The authors of this article confirmed the lack of interest and financial support, which should be reported.

## ЛИТЕРАТУРА

- Boutis K, Narayanan UG, Dong FFT, et al. Magnetic resonance imaging of clinically suspected Salter–Harris I fracture of the distal fibula. *Injury*. 2010;41(8):852–856. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.04.015>
- Министерство здравоохранения России; ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2018 г. М.: 2019. 8–11 с. [Ministerstvo zdravookhraneniya Rossii; FGBU «NMITs TO im. N.N. Priorova» Minzdrava Rossii. Travmatizm, ortopedicheskaja zaboljevaemost', sostojanie travmatologo-ortopedicheskoy pomoshhi naseleniju Rossii v 2018 g. Moscow. 2019. P. 8–11. (In Russ.)]
- Rammelt S, Godoy-Santos AL, Schneiders W, et al. Foot and ankle fractures during childhood: review of the literature and scientific evidence for appropriate treatment. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2016;51(6):630–639. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.09.001>
- Birt M, Vopat B, Schroepel P, et al. Diagnosis and management of McFarland fractures: A case report and review of the literature. *Am J Emerg Med*. 2017;36(3):527. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.12.023>
- Швед С.И., Насыров М.З. Лечение больных с остеоэпифизеолизми дистального отдела голени методом чрезкостного остеосинтеза. Курган: Курган, 2012. 189 с. [Shved SI, Nasyrov MZ. Lechenie bol'nyh s osteojepifizeolizami distal'nogo otdela goleni metodom chrezkostnogo osteosinteza. Kurgan: Kurgan, 2012. 189 p. (In Russ.)]
- Stegen S, Carmeliet G. The skeletal vascular system — Breathing life into bone tissue. *Bone*. 2018;115:50–58. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.08.022>
- Виленский В.А., Поздеев А.А., Зубаиров Т.Ф., Захарьян Е.А. Деформации костей голени у детей вследствие повреждения зоны роста: анализ хирургического лечения 28 пациентов (предварительное сообщение) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2017. Т. 5, № 4. С. 38–47. [Vilensky VA, Pozdeev AA, Zubairov TF, Zakharyan EA. Treatment of pediatric patients with lower leg deformities associated with physeal arrest: analysis of 28 cases. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics, and Reconstructive Surgery*. 2017;5(4):38–47. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17816/PTORS5438-47>
- Santos ALG, Demange MK, Prado MP, et al. Cartilage lesions and ankle osteoarthritis: review of the literature and treatment algorithm. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2014;49(6):565–572. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.11.003>
- Wasik J, Stoltny T, Leksowska-Pawliczek M, et al. Ankle Osteoarthritis — Arthroplasty or Arthrodesis? *Ortop Traumatol Rehabil*. 2018;20(5):361–370. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.7282>
- Salter RB, Harris WR. Injuries Involving the Epiphyseal Plate. *JBSJ*. 1963;45(3):587–622. <https://doi.org/10.2106/00004623-196345030-00019>
- Hadad MJ, Sullivan BT, Sponseller PD. Surgically Relevant Patterns in Triplane Fractures. *JBSJ*. 2018;100(12):1039–1046. <https://doi.org/10.2106/jbjs.17.01279>
- Lauge-Hansen N. Fractures of the Ankle. *Arch Surg*. 1950;60(5):957. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1950.01250010980011>
- Pesl T, Havranek P. Rare Injuries to the Distal Tibiofibular Joint in Children. *Eur J Pediatr Surg*. 2006;16(4):255–259. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924457>
- Boutis K, Narayanan UG, Dong FF, Mackenzie H, Yan H, Chew D, Babyn P. Magnetic resonance imaging of clinically suspected Salter-Harris I fracture of the distal fibula. *Injury*. 2010 Aug;41(8):852-6. doi: 10.1016/j.injury.2010.04.015
- Pomeranz C, Bartolotta J. Pediatric ankle injuries: utilizing the Dias-Tachdjian classification. *Skeletal Radiol*. 2020;49(4):521–530. <https://doi.org/10.1007/s00256-019-03356-0>

## Информация об авторах

**Александр Иванович Дорохин** — д-р мед. наук, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии. Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва. E-mail: a.i.dorokhin@mail.ru

**Анастасия Александровна Адрианова** — аспирант. Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва. E-mail: nastyaloseva@yandex.ru

## Information about the authors

**Alexander I. Dorokhin** — Dr. Sci (Med.), Head of the Department of Traumatology and Orthopedics. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. E-mail: a.i.dorokhin@mail.ru

**Anastasia A. Adrianova** — postgraduate student. N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. E-mail: nastyaloseva@yandex.ru

*Информация об авторах*

**Владимир Иванович Худик** — заведующий отделением травматологии и ортопедии детского возраста. Детская городская клиническая больница им. З.А. Башляевой, Москва. E-mail: sroitel@mail.ru

**Дмитрий Сергеевич Сорокин** — врач – травматолог-ортопед. Детская городская клиническая больница им. З.А. Башляевой, Москва. E-mail: lobnya.73@mail.ru

**Алексей Константинович Горюнов** — врач-рентгенолог. Детская городская клиническая больница им. З.А. Башляевой, Москва. E-mail: goba.79@mail.ru

*Information about the authors*

**Vladimir I. Khudik** — Head of the Department of Pediatric Traumatology and Orthopedics. Z.A. Bashlyeva Children's Hospital, Moscow, Russia. E-mail: sroitel@mail.ru

**Dmitriy S. Sorokin** — orthopedist. Z.A. Bashlyeva Children's Hospital, Moscow, Russia. E-mail: lobnya.73@mail.ru

**Alexey K. Goryunov** — radiologist. Z.A. Bashlyeva Children's Hospital, Moscow, Russia. E-mail: goba.79@mail.ru



## ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИЙ ПАРАПРОКТИТ У РЕБЕНКА 5 ЛЕТ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

© Н.М. Степанова <sup>1, 2</sup>, Н.Ю. Руденко<sup>3</sup>, А.А. Дюков<sup>3</sup>, И.Б. Ли<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск;

<sup>2</sup> Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», Иркутск;

<sup>3</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Иркутская областная детская клиническая больница», Иркутск

■ **Для цитирования:** Степанова Н.М., Руденко Н.Ю., Дюков А.А., Ли И.Б. Гнойно-некротический парапроктит у ребенка 5 лет: клиническое наблюдение // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 461–466. <https://doi.org/10.17816/psaic685>

Поступила: 09.10.2020

Одобрена: 22.11.2020

Опубликована: 19.12.2020

Представлено редкое клиническое наблюдение успешного лечения ребенка 5 лет с гнойно-некротическим парапроктитом, развившимся на фоне первичного иммунодефицитного состояния.

**Описание наблюдения.** Мальчик, 5 лет, заболел остро, когда на фоне диареи с гипертермией в перианальной области появился участок гиперемии, отека и инфильтрации тканей. В анамнезе: частые респираторные инфекции и дисфункция кишечного тракта в виде диареи. Госпитализирован в Областную детскую больницу на 10-е сутки заболевания из районной больницы, где было начато лечение антибиотиками. При поступлении состояние тяжелое, в перианальной области обширная рана с некротическими тканями и налетом фибрина. Для создания благоприятных условий для заживления раны была проведена операция превентивной сигмостомии. В посевах из раны обнаружена полирезистентная *Pseudomonas aeruginosa*. Проводилось лечение курсами антибиотиков, инфузионная терапия, выполнена хирургическая обработка раны перианальной области и местное лечение. При обследовании иммунологического статуса выявлено первичное иммунодефицитное состояние, по поводу которого вводились препараты с иммуноглобулином G. В результате проведенного лечения рана зажила вторичным натяжением, проведена операция закрытия сигмостомы. Ребенок выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение иммунолога и хирурга.

**Обсуждение.** В данном случае оправдано превентивное выполнение сигмостомии, хотя в других наблюдениях авторы ограничивались хирургическим вмешательством на промежности. *Pseudomonas aeruginosa* проявляет свою патогенность у пациентов с нарушениями иммунитета. Поэтому, наряду с хирургическим лечением, курсами антибиотиков, инфузионной терапией, только при назначении иммуномодулирующей терапии был достигнут благоприятный результат.

**Заключение.** Детей с гнойно-некротическим парапроктитом, развившимся на фоне первичного иммунодефицитного состояния необходимо как можно раньше госпитализировать в специализированный стационар.

**Ключевые слова:** некротический парапроктит; *Pseudomonas aeruginosa*; иммунодефицитное состояние; колостома; дети.

## NECROTIZING PARAPROCTITIS IN A 5-YEAR-OLD CHILD: A CASE REPORT

© Н.М. Степанова <sup>1, 2</sup>, Н.Ю. Руденко<sup>3</sup>, А.А. Дюков<sup>3</sup>, И.Б. Ли<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia;

<sup>3</sup> Irkutsk State Regional Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia

■ **For citation:** Stepanova NM, Rudenko NYu, Dyukov AA, Li IB. Necrotizing paraproctitis in a 5-year-old child: a case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):461-466. <https://doi.org/10.17816/psaic685>

Received: 09.10.2020

Accepted: 22.11.2020

Published: 19.12.2020

Authors present a rare clinical case of successful treatment of a 5-year-old child with purulent-necrotic paraproctitis, which developed against the background of a primary immune deficiency state.

**Clinical case.** A 5-year-old boy became acutely ill, against the background of diarrhea with hyperthermia. An area of hyperemia, edema, and tissue infiltration appeared in the perianal region. In anamnesis, with frequent respiratory infections and dysfunction of the intestinal tract in the form of diarrhea. He was admitted to the Regional Children's Hospital on the 10th day of illness from the regional hospital, where antibiotic treatment was started. Upon admission, the condition was serious in the perianal region with an extensive wound necrotic tissues and a plaque of fibrin. To create favorable conditions for wound healing, a preventive sigmoidostomy operation was performed. Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* was found in the wound culture. Thus, courses of antibiotics treatment, infusion therapy, and surgical debridement of the perianal wound and its local treatment were performed. Upon immunological status examination, a primary immunodeficiency was revealed, for which drugs with immunoglobulin G were administered. As a result of the treatment, the wound healed by secondary intention, thus, an operation was performed to close the sigmoidostoma. The child was discharged in satisfactory condition under the supervision of an immunologist and a surgeon.

**Discussion.** In this case, preventive sigmoidostomy is justified; however, authors limit themselves to surgical intervention on the perineum in other cases. *Pseudomonas aeruginosa* shows its pathogenicity in patients with impaired immunity. Therefore, courses of antibiotics, infusion therapy, and immunomodulatory therapy along with surgical treatment, favorable result were achieved.

**Conclusion.** Children with purulent-necrotic paraproctitis, which developed against the background of a primary immune deficiency should be hospitalized as early as possible in a specialized hospital.

**Keywords:** necrotizing paraproctitis; *Pseudomonas aeruginosa*; immunodeficiency state; colostomy, children.

## ВВЕДЕНИЕ

По лечению детей с острым гнойным парапроктитом имеется значительное число публикаций отечественных и иностранных авторов [1–3]. Намного реже встречаются описания таких форм парапроктита, при которых на фоне гнойного воспаления развиваются некротические процессы мягких тканей перианальной области с генерализацией процесса. Во «взрослой» колопроктологии выделяют так называемый анаэробный парапроктит, характеризующийся быстрым развитием сепсиса и высокой летальностью [4, 5]. В педиатрической практике имеются единичные работы, посвященные некротическим формам парапроктита с обширным поражением инфекционным процессом жировой клетчатки, мышц и фасций в области прямой кишки [6–9]. Один из возбудителей тяжелого некротического поражения околопрямокишечной клетчатки — *Pseudomonas aeruginosa*: вид грамотрицательных палочковидных бактерий, условно патогенных для человека и являющихся возбудителем нозокомиальных инфекций [4, 5, 10]. Представляем случай успешного комплексного лечения некротического парапроктита, вызванного *Pseudomonas aeruginosa*

и развившегося на фоне первичного иммунодефицитного состояния у мальчика 5 лет.

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

**Анамнез жизни.** Мальчик Л., 5 лет, житель сельской местности, от первых срочных родов (39–40 нед.). Масса тела при рождении — 3030 г, рост — 51 см. В возрасте 1 год вес составлял 9300 г. Ребенок рос и развивался соответственно возрасту. Из ранее перенесенных заболеваний: указания на частую респираторную патологию, фолликулярную ангину, острый катаральный отит, двустороннюю полисегментарную пневмонию с длительно сохраняющейся обструкцией (стационарное лечение), частые дисфункции кишечного тракта в виде диареи. Привит в соответствии с календарным планом, поствакцинальных осложнений не отмечено. Проба Манту отрицательная во все возрастные периоды. Жилищно-бытовые и материальные условия проживания ниже среднего уровня. Посещает детский сад.

**Анамнез настоящего заболевания.** В отделение гнойной хирургии Областной детской клинической больницы Иркутска поступил переводом из районной больницы, где на

протяжении 10 дней получал лечение по поводу «раны перианальной области». Согласно представленной выписке заболел остро, когда на фоне дисфункции кишечного тракта по типу неуточненной диареи с гипертермией на 4-е сутки впервые появился участок гиперемии, отек и инфильтрации тканей в перианальной области. В течение последующих 2 дней указанное образование самостоятельно вскрылось с формированием ранки первоначальными размерами 1×1,5 см, покрытой геморрагической корочкой. В учреждении по месту жительства получал антибактериальную терапию цефалоспоридами 3-го поколения (цефтриаксон по 500 мг 2 раза в сутки в/м), ванночки с раствором перманганата калия, перевязки с антибактериальными мазями (Левомеколь/Левосин). На фоне лечения отмечалась отрицательная динамика за счет увеличения размеров раны и появления новых, склонных к слиянию некротических очагов в перианальной области. После предварительной заочной консультации было принято решение о переводе пациента в Областную детскую клиническую больницу Иркутска для уточнения диагноза и дальнейшего лечения.

**Состояние при поступлении.** Привлекает внимание задержка физического и нервно-психического развития (элементы социальной запущенности), лабильность психоэмоционального состояния (плаксивый, неконтактный, боязнь окружения, выраженный негативизм на осмотр). Состояние тяжелое. Температура 38 °С. Кожа бледная, дыхание везикулярное. Живот мягкий, пальпация безболезненная.

**Локальный статус.** Анус в типичном месте, зияет. В перианальной области расположена рана неправильной формы, занимающая 7/8 окружности с максимальным расхождением краев между 1 и 5 часами условного циферблата, выполненная некротическими тканями и покрытая очаговым налетом фибрина. Края раны подрывные, инфильтрированы, с линией четко очерченной демаркации. Кожно-слизистый переход сохранен между 8 и 9 часами (рис. 1).

Пальцевому ректальному осмотру ребенок недоступен. Реакции регионарных лимфатических узлов нет. Со слов матери, дефекация болезненная, в положении стоя, стул в виде разжиженных каловых масс без примеси.

По результатам первичного осмотра был поставлен предварительный диагноз: «Течение тяжелого гнойно-некротического пара-

проктита неуточненной этиологии» (не исключался факт травматического повреждения промежности).

**Обследование.** *Инструментальные исследования.* По результатам ультразвукового исследования органов брюшной полости и малого таза патологии не выявлено. Сонография промежности не установила изменений ампулярной и надампулярной частей прямой кишки и параректального пространства.

С целью верификации глубины поражения и определения состояния прямой кишки выполнена поднаркозная *аноректоскопия*, при которой установлено, что патологический процесс распространяется на промежностную часть прямой кишки (анальный канал), с формированием ретракции 7/8 диаметра слизистого и подслизистого слоев на 1–1,5 см. Имеет место повреждение подкожной и поверхностной порции левой полуокружности наружного сфинктера. Слизистая на уровне прямой кишки не изменена. Некротические массы достаточно плотно фиксированы к дну и краям раны, частично были удалены.

*Лабораторные исследования.* Из показателей биохимического анализа крови отмечается значительное повышение С-реактивного белка — 11,5 мг/л, при норме 0,0–5,0 мг/л.

Результат посева из раны на бактериологическое исследование — *Pseudomonas aeruginosa* ×10<sup>7</sup>, полирезистентная, чувствительная к метронидазолу.

**Лечение.** По результатам обследования, уточнения глубины и распространения гнойно-некротического процесса было принято решение о необходимости формирования сигмостомы с целью отключения прямой кишки



**Рис. 1.** Вид промежности при поступлении в стационар  
**Fig. 1.** View of the perineum upon hospital admission

и создания благоприятных условий для заживления раны. На 2-е сутки после поступления под общим обезболиванием выполнено хирургическое вмешательство: срединная лапаротомия, петлевая сигмостомия с формированием высокой шпоры (по Майдлю) [11].

До получения результатов бактериологического исследования назначен эмпирический курс антибактериальной терапии (амикацин и метрогил), инфузионная терапия с целью дезинтоксикации и улучшения реологии крови. Местное лечение заключалось в проведении ежедневных комбинированных перевязок с использованием антибактериальных мазей, гипертонического раствора хлорида натрия и сернокислой магнезии, раствора «Бетадин», а также физиолечения (УФО/УВЧ на перианальную область, Биоптрон).

На фоне интенсивной терапии первоначально отмечена общесоматическая и местная положительная динамика: значительно уменьшились проявления интоксикационного синдрома, появились признаки краевой эпителизации и очищения раны от остатков некротических масс. Это позволило на 10-е сутки выполнить вторичную хирургическую обработку раны промежности с мобилизацией стенки прямой кишки и формированием кожного-слизистого перехода на 7/8 окружности.

Но на 7-е сутки послеоперационного периода на фоне нарастания интоксикационного синдрома с гипертермией до 39 °С

в перианальной области отмечено появление точечных зон геморрагического некроза кожи, склонных к слиянию и формированию новых раневых дефектов. Волнообразное течение гнойно-некротического воспаления мы наблюдали на протяжении длительного времени (июнь–сентябрь). Привлекало внимание появление предшествующей лихорадки с повышением до фебрильных значений, умеренный болевой синдром и следующая за ними отрицательная местная симптоматика, что требовало неоднократной смены антибактериальной терапии препаратами резерва и изменения местной терапии.

Подобное течение заболевания заставило нас провести исследование иммунологического статуса ребенка (см. таблицу).

Данные проведенного исследования показали наличие у ребенка первичного иммунодефицитного состояния, общевариабельной иммунной недостаточности. Была назначена иммуномодулирующая терапия Габриглобином, активный компонент которого — иммуноглобулин G, обладающий активностью к антителам различной специфичности. В результате проведенного лечения состояние пациента постепенно стабилизировалось, рана перианальной области очистилась и зарубцевалась. Выписан на 68-й день от поступления в удовлетворительном состоянии под амбулаторное наблюдение. Ребенок поступил повторно в планом порядке через 2 мес. для

#### Показатели иммунограммы (изменения)

#### Immunogram indicators (changes)

Название / Name	Результат / Result	Норма / Norm	Флаг / Flag
IgG, мг/дл	759,90	572,00–1474,00	Норма
IgA, мг/дл	<4,60	34,00–305,00	Понижен
IgM, мг/дл	181,40	31,00–208,00	Норма
Фагоцитарная активность, %	22,00	52,00–67,00	Понижен
Фагоцитарный индекс	0,74	2,90–3,50	Понижен
Фагоцитарное число	3,36	3,80–6,40	Понижен
Активированные Т-лимфоциты (HLD DR <sup>+</sup> CD3 <sup>+</sup> ), %	0,3	0,7–1,8	Понижен
Активированные лимфоциты (HLD DR <sup>+</sup> CD3 <sup>-</sup> ), %	10,2	10,7–16,7	Понижен
Т-лимфоциты зрелые (CD3 <sup>+</sup> ), %	82,9	60,9–69,7	Повышен
Т-лимфоциты зрелые (CD3 <sup>+</sup> ), %	2,102·10	(1,100–1,800)·10	Повышен
Т-супрессоры/киллеры (CD8 <sup>+</sup> ), %	36,0	20,7–28,6	Повышен
Т-супрессоры/киллеры (CD8 <sup>+</sup> ), %	0,913·10	(0,400–0,700)·10	Повышен

оперативного лечения по закрытию сигмостомы. По результатам пальцевого ректального исследования и аноректоскопии в проведении лечебно-профилактического бужирования ребенка не нуждался (рис. 2).

**Катамнез.** В настоящее время ребенок находится под амбулаторным наблюдением иммунолога и хирурга, проходит регулярное обследование и лечение иммуноглобулинами в условиях стационара. Опорожнение кишечника ежедневное, осознанное, 1–3 раза в день, в достаточном объеме. Имеет место вторичная анальная инконтиненция 1–2-й степени. За истекший период рецидива гнойно-некротического воспаления околопрямокишечной клетчатки не отмечалось.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Некротический парапроктит (Perianal necrotizing fasciitis — в иностранной литературе) — тяжелое инфекционное заболевание мягких тканей перианальной и промежностной областей, при котором синергетическое действие нескольких бактерий (включая аэробные и анаэробные) приводит к гнойному некрозу кожи и мягких тканей. Определенное значение в возникновении заболевания имеет предшествующая диарея [6]. В нашем наблюдении исследование на анаэробы не проводилось. Но и синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*) проявляет свою патогенность у пациентов с нарушениями иммунитета [12–14]. Анализируя историю болезни *post factum*, при атипичном течении раневого процесса необходимо привлекать к лечению иммунолога с соответствующим обследованием и ранним назначением иммуномодулирующей терапии. Совершенно оправдано с нашей точки зрения превентивное выполнение сигмостомии, хотя в других наблюдениях некротического парапроктита у детей авторы ограничивались хирургическим вмешательством на промежности [6–9].

Прогрессирование этого заболевания может быстро вызвать системный сепсис, поэтому любая задержка в диагностике и лечении может привести к более высокой смертности из-за отсутствия стандартизированного лечения. Значительным шагом в решении проблемы лечения некротического парапроктита с точки зрения этиологии, клинических проявлений, лабораторных и визуализирующих исследований, применения антибиотиков, предоперационной подготовки, хирургиче-



**Рис. 2.** Вид промежности перед выполнением реконструкции кишечной трубки

**Fig. 2.** Perineum view before intestinal tube reconstruction

ского лечения, послеоперационного ухода за ранами, нутритивной поддержки, хирургической реконструкции и реабилитации было создано Комитетом по клиническим рекомендациям экспертного консенсуса [15]. Информация решений этого консенсуса может быть рекомендована клиницистам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гнойно-некротический парапроктит — редкое воспалительное заболевание у детей. Своеобразие клинического течения заболевания у представленного пациента обусловлено полирезистентным возбудителем *Pseudomonas aeruginosa* и тяжелым первичным иммунодефицитным состоянием ребенка.

Для достижения благоприятного исхода лечения детей с подобной патологией необходимо как можно раньше госпитализировать их в специализированный стационар, в котором имеются условия для установления диагноза, оценки состояния, выполнения хирургического лечения, наряду с рациональной антибиотикотерапией и интенсивной терапией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Детская колопроктология: Руководство для врачей / под ред. А.В. Гераськина, А.Ф. Дронова, А.Н. Смирнова. — М.: Контэнт, 2012. [Pediatric Coloproctology: A Guide for Physicians. Geraskina AV, Dronova AF, Smirnova AN, et al., eds. Moscow: Content; 2012. (In Russ.)]

2. Кузьмин А.И., Мунин А.Г., Барская М.А., и др. Особенности диагностики и лечения парапроктитов у детей // Детская хирургия. — 2020. — Т. 24. — № 1. — С. 29–34. [Kuzmin AI, Munin AG, Barskaya MA, et al. Peculiarities of diagnostics and treatment of paraproctitis in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2020;24(1):29–34. (In Russ.)]
3. Karlsson AJ, Salö M, Stenström P. Outcomes of Various Interventions for First-Time Perianal Abscesses. *Children. Biomed Res Int*. 2016;2016:9712854. doi: 10.1155/2016/9712854
4. Basaranoglu ST, Ozsurekci Y, Cengiz AB, et al. Perianal abscess in children: A paediatric infectious disease perspective. *Anales de Pediatria (English Edition)*. 2019;90(6):370–375. doi: 10.1016/j.anpede.2018.06.001
5. Болквядзе Э.Э. Сложные формы острого парапроктита (обзор литературы) // Колопроктология. — 2009. — Т. 1. — № 27. — С. 38–45. [Bolkvadze EE. Slozhnye formy ostrogo paraproktita (obzor literatury). *Coloproctologia*. 2009;1(27):38–45. (In Russ.)]
6. Мусин А.И., Костарев И.В. Особенности тактики лечения острого парапроктита // Анналы хирургии. — 2017. — Т. 22. — № 2. — С. 81–87. [Musin AI, Kostarev IV. Management of anal abscess. *Russian Journal of Surgery*. 2017;22(2):81–87. (In Russ.)] doi: 10.18821/1560-9502-2017-22-2-81-87
7. Chuang JH, Wong KS. Necrotizing perianal infection in children: report of two cases. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1990;10(3):409–412. doi: 10.1097/00005176-199004000-00024
8. Kneepkens CM, Ekkelkamp S, Heij HA, et al. Necrotizing perianal infection and proctitis in an infant. *Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1990;11(4):558. doi: 10.1097/00005176-199011000-00020
9. Özkan H, Kumtepe S, Turan A, et al. Perianal necrotizing fasciitis in a neonate. *Indian J Pediatr*. 1997;64:116–118. doi: 10.1007/BF02795792
10. Castro JC. Pseudomonas Necrotizing Proctitis in an Infant: A Case Report. Materials of 25<sup>th</sup> International Meeting of the Paediatric Colorectal Club in Tokyo; 5-7 October 2018; Japan. S74, p. 66.
11. Сергацкий К.И., Никольский В.И., Ковешникова Т.М. Особенности микробного пейзажа у пациентов с острыми гнойными парапроктитами // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. — 2014. — № 4. — С. 92–98. [Sergatsky KI, Nikol'sky VI, Koveshnikova TM. Osobennosti mikrobного pejzazha u pacientov s ostrymi gnojnymi paraproktitami. *University proceedings. Volga Region. Medical sciences*. 2014(4):92–98. (In Russ.)]
12. Maydl K. Zur technik der colostomie. *Zbl. Chir*. 1888;24:434–435. (In German)
13. Щербина А.Ю., Пашанов Е.Д. Иммунология детского возраста. Практическое руководство по детским болезням. — М.: Медпрактика-М, 2006. [Shcherbina AYu, Pashanov ED. Immunologiya detskogo vozrasta. Prakticheskoe rukovodstvo po detskim boleznyam. Moscow; Medpraktika-M, 2006. (In Russ.)]
14. Dosanjh A. Autoimmunity and immunodeficiency. *Pediatr Rev*. 2015;36(11):489–494. doi: 10.1542/pir.36-11-489
15. Zhonghua W, Chang W, Ke ZZ. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of perianal necrotizing fasciitis. *Chin J Gastrointestinal Surg*. 2019;22(7):689–693. doi: 10.3760/cma.j.isn.1671-0274.2019.07.017

### Информация об авторах

**Наталья Маратовна Степанова** — канд. мед. наук, доцент кафедры детской хирургии, ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск; врач-детский хирург, ОГАУЗ ГИМДКБ, Иркутск. E-mail: sergiklee@mail.ru

**Наталья Юрьевна Руденко** — врач аллерголог-иммунолог, заместитель главного врача по лечебной работе. ИГОДКБ, Иркутск. E-mail: rudenko@igodkb.ru

**Андрей Анатольевич Дюков** — канд. мед. наук, врач-детский хирург, заведующий отделением гнойной хирургии. ИГОДКБ, Иркутск.

**Игорь Бекович Ли** — врач-детский хирург. ИГОДКБ, Иркутск. E-mail: tokio197@mail.ru

### Information about the authors

**Nataliya M. Stepanova** — Cand. Sci. (Med.), associate Professor of the Department of pediatric surgery, Irkutsk State Medical University Russia, Irkutsk, Russia; surgeon, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: sergiklee@mail.ru

**Natalya Y. Rudenko** — allergist-immunologist, deputy chief doctor for medical work of the Irkutsk Regional Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: rudenko@igodkb.ru

**Andrey A. Dyukov** — MD, Cand. Sci. (Med.), pediatric surgeon, Head of the department of purulent surgery. Irkutsk Regional Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk.

**Igor B. Lee** — pediatric surgeon. Irkutsk Regional Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk. E-mail: tokio197@mail.ru

## ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТА: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

© В.И. Петлах <sup>✉1</sup>, В.А. Боровицкий <sup>2</sup>, А.К. Коновалов <sup>2</sup>, Н.Н. Строгова <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва

■ **Для цитирования:** Петлах В.И., Боровицкий В.А., Коновалов А.К., Строгова Н.Н. Эндоскопическое удаление металлических инородных тел с помощью магнита: клиническое наблюдение // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 467–472. <https://doi.org/10.17816/psaic934>

Поступила: 17.09.2020

Одобрена: 30.10.2020

Опубликована: 20.12.2020

За последние десятилетия отмечается значительный рост числа детей, проглатывающих магнитные инородные тела, для удаления которых все чаще требуются эндоскопические или хирургические вмешательства.

**Наблюдение.** В нашем наблюдении девочка 12 лет проглотила магнитные шарики из детского конструктора за 10 сут до поступления в больницу. Инородные тела (5 шариков) были обнаружены при рентгенологическом обследовании в проекции слепой кишки. Проводимая в течение 4 дней консервативная терапия успеха не имела и для удаления инородных тел была выполнена колоноскопия. Инородные тела оказались фиксированными к кишечной стенке, попытки их отделения были неудачными. При установке медицинского магнита снаружи тела в правой подвздошной области цепочка, состоящая из магнитных шариков, отделилась от стенки кишки и создала возможность для ее захвата петлей-ловушкой и извлечения. Девочка избежала лапаротомии со вскрытием толстой кишки.

**Заключение.** При нахождении магнитных инородных тел в толстой кишке в целях навигации и ассистирования при колоноскопическом извлечении эффективно наружное использование медицинского магнита.

**Ключевые слова:** магнитные инородные тела; медицинский магнит; колоноскопия; дети.

## ENDOSCOPIC REMOVAL OF METAL FOREIGN BODIES BY MAGNET: CASE REPORT

© V.I. Petlakh <sup>✉1</sup>, V.A. Borovitsky <sup>2</sup>, A.K. Konovalov <sup>2</sup>, N.N. Strogova <sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia

■ **For citation:** Petlakh VI, Borovitsky VA, Konovalov AK, Strogova NN. Endoscopic removal of metallic foreign bodies by a magnet: case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):467-472. <https://doi.org/10.17816/psaic934>

Received: 17.09.2020

Accepted: 30.10.2020

Published: 20.12.2020

The number of children swallowing magnetic foreign bodies has been a significantly high for the past decades, increasingly needing endoscopic or surgical interventions.

**Case report.** In our observation, a 12-year-old girl swallowed magnetic balls from children's designer 10 days prior to hospital admission. Foreign bodies (5 balls) were found during X-ray examination in the projection of the cecum. Conservative therapy carried out for 4 days had no success, thus colonoscopy was performed to remove foreign bodies. Foreign bodies were fixed to the intestinal wall, and attempts to separate them

were unsuccessful. When a medical magnet was placed outside the body in the right iliac region, a chain of magnetic balls detached from the intestinal wall and made it possible to be captured in a trap loop and be removed. The girl avoided a laparotomy with an opening of the colon.

**Conclusion.** External use of a medical magnet is effective for navigation and assistance during colonoscopic extraction when magnetic foreign bodies are found in the colon.

**Keywords:** magnetic foreign bodies; medical magnet; colonoscopy; children.

## ВВЕДЕНИЕ

Инородные тела (ИТ) дети проглатывают очень часто, и в большинстве наблюдений это происходит в возрастной группе от 6 мес. до 3 лет. Примечательно, что 80–90 % ИТ желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) выходят спонтанно естественным путем, 10–20 % удаляются эндоскопически, а 1 % требует хирургического вмешательства, как правило, по поводу развившихся осложнений [1–3]. Растущая популярность магнитов для холодильников, магнитных украшений и магнитных игрушек для сборки и лепки привела к более широкой доступности этих объектов и увеличению случаев проглатывания магнитных инородных тел (МИТ), для удаления которых чаще требуются эндоскопические или хирургические вмешательства, о которых сообщалось в литературе в последние годы [4–8].

Проглатывание МИТ представляет значительный риск для здоровья детей, особенно в случаях нескольких магнитных предметов, поскольку магнитное притяжение через стенки кишечника может вызвать ишемию тканей в месте соприкосновения, и в последующем такие повреждения, как некроз стенок, перфорация кишечника, образование свищей или кишечной непроходимости [5–10]. Особую опасность представляют магнитные шарики, так называемый бакибол (Buckyball), также известные как волшебный магнит. Они входят в магнитный конструктор Buckyballs и сделаны из редкоземельных магнитов. В отличие от традиционных магнитов, Buckyball хоть и небольшой по объему (диаметр 5 мм) шарик, но обладает мощным магнетизмом, и его легко проглатывают дети [7]. Большинство проглоченных МИТ локализуется в верхних отделах ЖКТ, откуда они могут быть извлечены эндоскопически, но магнитные шарики могут легко спускаться в тонкую и толстую кишку, удаление из которых при их фиксации возможно лишь путем лапароскопической или открытой операции [4–8].

В нашем наблюдении ребенок проглотил магнитные шарики, которые длительно оста-

вались в слепой кишке, а их извлечение при колоноскопии оказалось возможным только благодаря навигации внешним магнитом.

## НАБЛЮДЕНИЕ

Девочка 12 лет доставлена в клинику бригадой скорой медицинской помощи с жалобами на кашель в течение недели, боли в животе схваткообразного характера и 3-кратную рвоту в последние 4 дня.

Общее состояние при поступлении удовлетворительное. Температура 37 °С, в зеве легкая гиперемия свода, дыхание везикулярное. Сердечные тоны ясные, ритмичные, пульс 88 в минуту. Живот обычной формы, участвует в дыхании, доступен глубокой пальпации, невыраженная болезненность в мезогастрии и правой подвздошной области, симптомы раздражения брюшины отрицательны. Мочепуспускание не нарушено. Стул оформленный.

В общем анализе крови — лейкоцитоз  $12 \cdot 10^9 / \text{л}$ .

Осмотрена хирургом: острые хирургические заболевания исключены.

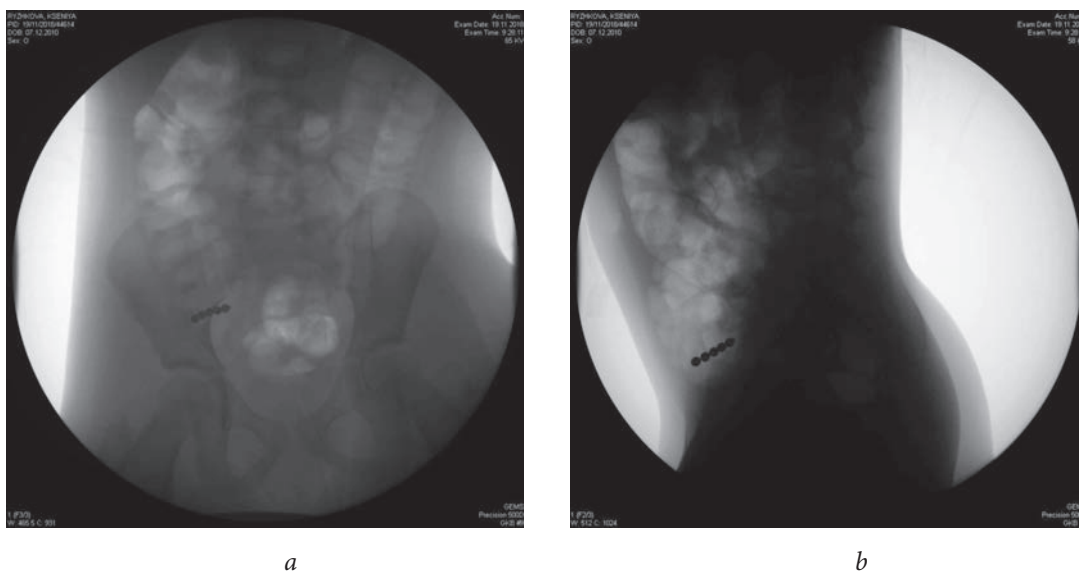
Девочка госпитализирована в инфекционное отделение с диагнозом: «Острый бронхит. Острый гастроэнтерит?»

## ОБСЛЕДОВАНИЕ

При ультразвуковом исследовании патологии со стороны органов брюшной полости не обнаружено. На обзорной рентгенограмме грудной клетки с частичным захватом брюшной полости признаков воспаления в легких не выявлено, но в проекции брюшной полости справа определяются рентген-негативные инородные тела круглой формы. Выполнена пневмоирригоскопия с рентгенограммами брюшной полости в 2 проекциях (рис. 1), на которых справа в нижних отделах визуализируются тени металлической плотности (шарики — 5 шт. в виде цепочки).

Проведена проверка подвижности ИТ с помощью литого магнита без наконечника (про-





**Рис. 1.** Рентгенограмма пациентки: *a* — в прямой проекции; *b* — в боковой проекции  
**Fig. 1.** X-ray picture: *a* — direct projection; *b* — lateral projection

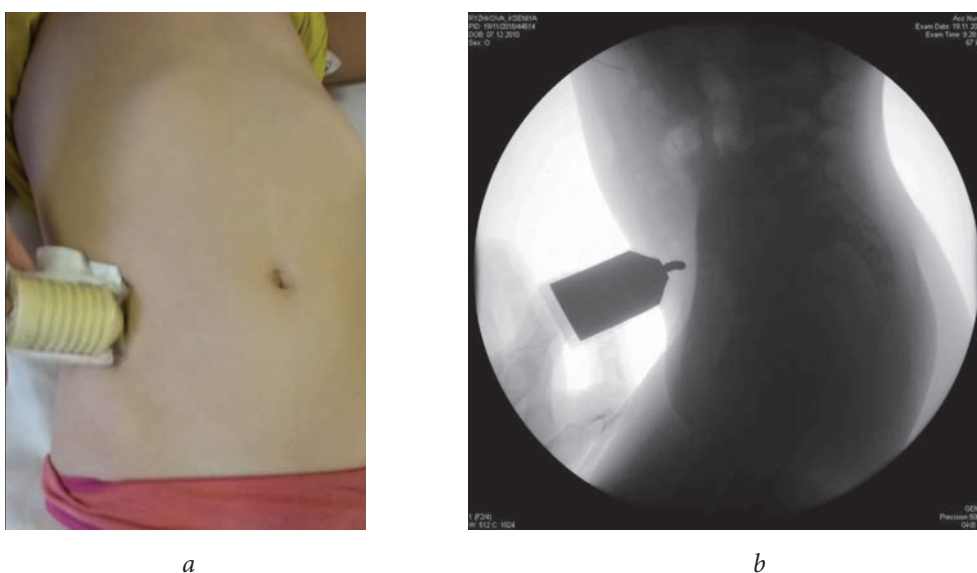
изводство АО «Спецмагнит», Россия), расположенного снаружи в правой подвздошной области. Шарики, реагируя на внешнее поле магнита, выпрямляются в линию, конечная часть которой смещается вслед за движением магнита, но противоположный конец остается фиксированным к стенке кишки (рис. 2).

Дополнительно из анамнеза было выяснено, что ребенок за 10 дней до поступления в больницу проглотил несколько магнитных шариков, но родителям об этом не сообщил. Девочка переведена в хирургическое отделение с диагнозом: «Инородные тела (магнитные шарики) в толстой кишке».

**ЛЕЧЕНИЕ**

Ребенку в течение 4 дней проводились консервативные мероприятия (вазелиновое масло per os, очистительные клизмы утром и вечером), но магнитные шарики естественным путем не получены. При контрольной рентгенографии расположение ИТ оставалось прежним.

В связи с опасностью развития осложнений при длительном нахождении МИТ в толстой кишке принято решение о проведении колоноскопии с попыткой их удаления.



**Рис. 2.** Установка магнита: *a* — снаружи в проекции инородного тела; *b* — рентгенограмма в боковой проекции, реакция инородного тела на магнит  
**Fig. 2.** Installing the magnet outside: *a* — projection of foreign bodies; *b* — X-ray in lateral projection, foreign bodies reaction to a magnet



**Рис. 3.** Реакция магнитных инородных тел на внешнее поле наружного медицинского магнита

**Fig. 3.** Reaction of magnetic foreign bodies to external medical magnet

## ПРОТОКОЛ ИССЛЕДОВАНИЯ

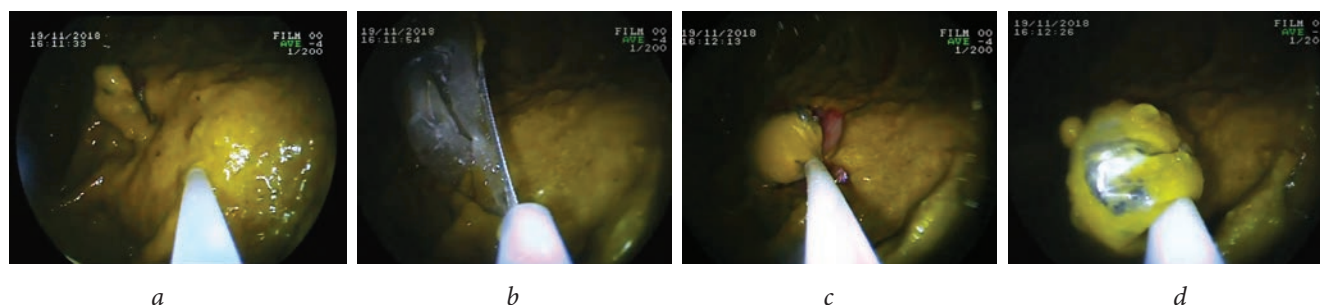
Под масочным наркозом тубус аппарата Fuginon EC-250 (Япония) проведен до купола слепой кишки. В просвете — большое количество оформленных и жидких каловых масс, затрудняющих осмотр. Просвет осмотренных отделов ободочной кишки не изменен. Тонус удовлетворительный на всем протяжении. Слизистая розового цвета, гладкая. Сосудистый рисунок прослеживается. В куполе слепой кишки визуализируются инородные тела, частично покрытые каловыми массами и фиксированные к стенке кишки. Попытки их отделения были неудачными. При расположении медицинского магнита снаружи в правой подвздошной области цепочка, состоящая из магнитных шариков и покрытая плотной слизью, частично отделилась от стенки кишки по направлению в просвет кишки и создала возможность для ее захвата петлей-ловушкой (рис. 3).

Для извлечения инородных тел была применена эндоскопическая петля-ловушка PolyCatch GFB 35-230, диаметром 32 мм. Вся цепочка магнитных шариков (5 шт.) без технических сложностей была отделена петлей от стенки кишки и извлечена наружу. На месте фиксации ИТ имеется эрозия слизистой без признаков некротических изменений (рис. 4, 5).

В послеоперационном периоде девочка получала щадящую диету, получен стул без примесей. Жалоб не предъявляла. Выписана в удовлетворительном состоянии через 2 дня после удаления ИТ под амбулаторное наблюдение.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Магниты получили широкое распространение для удаления металлических ИТ в офтальмологии. В других областях медицины их используют редко: есть сообщения о применении магнитов при извлечении ИТ из подкожной клетчатки и мышц [11–14]. Ферромагнитные свойства проглоченных предметов начали использовать для удаления с 40-х годов прошлого столетия [15]. Сначала это были магниты, прикрепленные к орогастральным трубкам [16] или назогастральному зонду для удаления объектов под контролем рентгеноскопии [17]. В настоящее время создаются магнитные устройства к эндоскопической аппаратуре для извлечения МИТ, если они находятся в пищеводе, желудке или проксимальном отделе двенадцатиперстной кишки [4, 18, 19]. Как только МИТ продвигаются дальше в тонкую или толстую кишку, требуется их удаление с помощью лапароскопической или открытой операции [4, 5, 7, 10, 20].



**Рис. 4.** Этапы эндоскопического извлечения магнитного инородного тела: *a* — введение петли ловушки; *b* — раскрытие петли-ловушки; *c* — захват и отделение инородного тела; *d* — извлечение инородного тела

**Fig. 4.** Stages of endoscopic removal of a magnetic foreign bodies: *a* — introducing a loop trap; *b* — opening the trap loop; *c* — capture and separation of foreign bodies; *d* — foreign bodies extraction

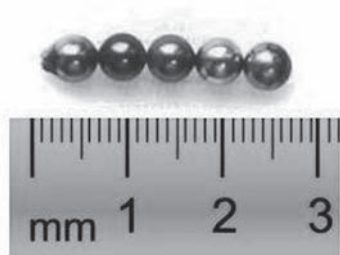


Рис. 5. Магнитные шарики диаметром 5 мм  
Fig. 5. Magnetic balls with a diameter of 5 mm

Об использовании магнитов в качестве «поискового щупа» для локализации МИТ во время оперативного вмешательства сообщают Ю.Ю. Соколов и соавт. [4]. В литературе мы обнаружили всего две работы, посвященные удалению инородных тел у детей при колоноскопии: Е.Ј. Lee и соавт. [21] сообщают об одном случае батарейки-пуговицы и одном случае открытой английской булавки, S.M. Samacho-Gomez и соавт. [22] описывают удаление магнитных шариков, фиксированных в восходящей кишке у ребенка при колоноскопии (без использования магнитных устройств) [22].

В приводимом нами наблюдении магнитные тела находились в слепой кишке в течение 2 нед. и подлежали безусловному удалению. Альтернативой оперативному вмешательству было лишь эндоскопическое извлечение, но в процессе выполнения колоноскопии не удавалось точно локализовать и отделить МИТ от стенки кишки. Благодаря воздействию внешнего магнитного поля МИТ были частично отделены и выведены в просвет кишки, откуда извлечены с помощью петли-ловушки. Ребенок избежал лапаротомии со вскрытием толстой кишки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ситуациях нахождения магнитных инородных тел в толстой кишке в целях навигации и ассистирования при колоноскопическом извлечении эффективно наружное использование медицинского магнита.

Учитывая тенденцию к увеличению числа МИТ в детской популяции, возникла необходимость в профессиональной разработке магнитных устройств для эндоскопического оборудования.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### Дополнительные материалы к статье

Доступно в сети Интернет видео: «Удаление металлических инородных тел из слепой кишки с помощью магнита»



<https://doi.org/10.17816/psaic934-335>

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

### Additional materials

The following video is available on the Internet: "Metal foreign body retrieval from rectum using magnet"



<https://doi.org/10.17816/psaic934-335>

**Conflict of interest.** The authors of this article confirmed the lack of interest and financial support, which should be reported.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич И.И., Багновский И.О. Инородные тела пищеварительного тракта у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2017. — Т. 7. — № 4. — С. 26–30. [Babich II, Bagnovsky IO. Foreign bodies in the gastro-intestinal tract of children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Intensive Care*. 2017;7(4):26–30. (In Russ.)]
2. Kramer RE, Lerner DG, Lin T, et al. Management of ingested foreign bodies in children: a clinical report of the NASPGHAN endoscopy committee. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;60(4):562–574. doi: 10.1097/MPG.0000000000000729
3. Lee JH. Foreign Body Ingestion in Children. *Clin Endosc*. 2018;51(2):129–136. doi: 10.5946/ce.2018.039
4. Соколов Ю.Ю., Ионов Д.В., Донской Д.В., и др. Диагностика и лечение детей с магнитными инородными телами желудочно-кишечного тракта // Детская хирургия. — 2013. — № 6. — С. 10–13. [Sokolov YuYu, Ionov DV, Donskoy DV, et al. Diagnostics and treatment of children with foreign magnetic bodies in the gastrointestinal tract. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2013(6):10–13. (In Russ.)]
5. Аверин В.И., Голубицкий С.Б., Заполянский А.В., и др. Диагностика и лечебная тактика при магнитных инородных телах желудочно-кишечного тракта у детей // Новости хирургии. — 2017. — Т. 25. — № 3. — С. 317–324. [Averyn VI, Halubitski SB, Zapalianski AV, et al. Diagnostics and medical tactics in magnetic foreign bodies gastrointestinal tract in children. *Novosti Khirurgii*. 2017;(3):317–324. doi: 10.18484/2305-0047.2017.3.317. (In Russ.)]

6. Lin A, Chan LCN, Hon KLE, et al. Magnetic Foreign Body Ingestion in Children: The Attractive Hazards. *Case Rep Pediatr.* 2019;3549242. doi: 10.1155/2019/3549242
7. Wang K, Zhang D, Li X, et al. Multicenter investigation of pediatric gastrointestinal tract magnets ingestion in China. *BMC Pediatr.* 2020;20:95. doi: 10.1186/s12887-020-1990-9
8. Strickland M, Rosenfield D, Fecteau A. Magnetic foreign body injuries: a large pediatric hospital experience. *J Pediatr.* 2014;165(2):332–335. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.04.002
9. Anselmi EH, San Román C, Fontoba JEB, et al. Intestinal perforation caused by magnetic toys. *J Pediatr Surg.* 2007;42(3):e13–e16. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.12.066
10. McCormick S, Brennan P, Yassa J, Shawis R. Children and mini-magnets: an almost fatal attraction. *Emerg Med J.* 2002;19(1):71–73. doi: 10.1136/emj.19.1.71
11. Sarihan A, Can Ç. Soft tissue foreign body removal with magnet in ED settings. Case Report. *Am J Emerg Med.* 2014;32(8):952.e3–952.e5. doi: 10.1016/j.ajem.2014.02.009
12. Anurag M, Devyani G. Use of Magnet in Removal of Retained Metallic Foreign Bodies. *New Ind J Surg.* 2016;7(2):205–205. doi: 10.21088/nijs.0976.4747.7216.26
13. Brod RC, Henry A, Schlang MC. Removal of Metallic Foreign Body by Magnetic Force. *JAMA.* 1962;179(2):164–165. doi: 10.1001/jama.1962.03050020000013a
14. Møller S, Rasmussen P. Removal of a foreign metallic body with a magnet. Case Reports. *Ugeskr Laeger.* 2015;177(41):V12140658. (In Danish). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26471024>
15. Equen M. A new magnet for the removal of foreign bodies from the food and air passages. *JAMA.* 1945;127(2):87–88. doi: 10.1001/jama.1945.92860020001009
16. Yamauchi K, Kobayashi T, Shinomiya T, et al. Device for the removal of button batteries. *Intern Med.* 2001;40(1):9–13. doi: 10.2169/internalmedicine.40.9
17. Himadi GM, Fischer GJ. Magnetic removal of foreign bodies from the upper gastrointestinal tract. *Radiology.* 1977;123(1):226–227. doi: 10.1148/123.1.226
18. Coash M, Wu GY. Endoscopic removal of a long sharp metallic foreign body by a snared magnet: An attractive solution. *J Dig Dis.* 2012;13:239–241. doi: 10.1111/j.1751-2980.2012.00573.x
19. Nijhawan S, Joshi A, Shende A, et al. Endoscopy-assisted ferromagnetic foreign-body removal with a novel magnetic instrument. *Endoscopy.* 2004;36(12):1130. doi: 10.1055/s-2004-825980
20. George AT, Motiwale S. Magnets, children and the bowel: a dangerous attraction? *World J Gastroenterol.* 2012;18(38):5324–5328. doi: 10.3748/wjg.v18.i38.5324
21. Lee EJ, Yang HR, Min CJ, et al. Two Cases of Colonoscopic Retrieval of a Foreign Body in Children: A Button Battery and an Open Safety Pin. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2017;20(3):204–209. doi: 10.5223/pghn.2017.20.3.204
22. Camacho-Gomez SM, Noel JM, Noel RA. Endoscopic Management of the Ascending Colon Perforation Secondary to a Rare-Earth Magnets Ingestion in a Pediatric Patient. *ACG Case Rep J.* 2020;7(8):e00436. doi: 10.14309/crj.0000000000000436

### Информация об авторах

**Владимир Ильич Петлах** — д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии. РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. e-mail: [vestnik@childdrurgeon.ru](mailto:vestnik@childdrurgeon.ru). ORCID: 0000-0001-5403-313X

**Владимир Анатольевич Боровицкий** — заведующий эндоскопическим отделением. Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва. E-mail: [volod2000@ya.ru](mailto:volod2000@ya.ru)

**Александр Карпович Коновалов** — д-р мед. наук, заведующий 1-м хирургическим отделением. Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва. E-mail: [konovalov.alex1950@yandex.ru](mailto:konovalov.alex1950@yandex.ru)

**Наталья Николаевна Строгова** — врач-эндоскопист. Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва. E-mail: [volod2000@ya.ru](mailto:volod2000@ya.ru)

### Information about the authors

**Vladimir I. Petlakh** — Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Pediatric Surgery, Research Institute of Clinical Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: [vestnik@childdrurgeon.ru](mailto:vestnik@childdrurgeon.ru). ORCID: 0000-0001-5403-313X

**Vladimir A. Borovitsky** — Head of the Endoscopy Department. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia. E-mail: [volod2000@ya.ru](mailto:volod2000@ya.ru)

**Alexander K. Konovalov** — Dr. Sci. (Med.), Head of the 1<sup>st</sup> Surgical Department. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia. E-mail: [konovalov.alex1950@yandex.ru](mailto:konovalov.alex1950@yandex.ru)

**Natalya N. Strogova** — endoscopist. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia. E-mail: [volod2000@ya.ru](mailto:volod2000@ya.ru)

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ С АТРЕЗИЕЙ ТОНКОЙ КИШКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

© Н.Ю. Батченко<sup>1</sup>, О.Г. Мокрушина ✉<sup>1, 2</sup>, А.А. Гогичаева<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Детская городская клиническая больница № 13 имени Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

■ **Для цитирования:** Батченко Н.Ю., Мокрушина О.Г., Гогичаева А.А. Хирургическое лечение новорожденных при атрезии тонкой кишки // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 473–486. <https://doi.org/10.17816/psaic639>

Поступила: 09.10.2020

Одобрена: 10.11.2020

Опубликована: 23.12.2020

Атрезия тонкого кишечника представляет собой врожденную непроходимость просвета тощей кишки или подвздошной кишки и является одной из наиболее распространенных причин врожденной непроходимости у новорожденных. Обзор литературы посвящен хирургическому лечению новорожденных при различных типах атрезии тонкой кишки. Рассмотрены причины возникновения атрезии кишечника, где особая роль отводится генетической теории — экспрессии последовательностей нуклеотидов ITGA2 873G/A и NPPA 2238T/C и антенатальному нарушению кровообращения развивающегося кишечника. Подробно изучены топографо-анатомические и морфологические характеристики кишечника у новорожденных с атрезией тонкой кишки. Составлена таблица выявленных гистоморфологических особенностей тонкой кишки у детей с атрезией. Подробно описаны процессы, происходящие в слизистой, подслизистой, мышечной и серозных оболочках. Выявлена зависимость, связанная с размером участка атрезии и продолжительностью ишемии. Рассмотрена теория нервно-мышечной регуляции кишечника, в которой важная роль отводится интерстициальным пейсмекерным клеткам Кахала. Проанализированы варианты анастомозирования в зависимости от разницы в диаметрах приводящего и отводящего отделов кишечника, а также описаны результаты лечения пациентов с помощью лапароскопического доступа. Оценено послеоперационное течение болезни: развитие осложнений, повторные оперативные вмешательства, длительность парентерального питания, начало энтеральной нагрузки.

**Заключение.** Выбор хирургических технологий, используемых для восстановления проходимости кишечной трубки, зависит от степени несоответствия диаметров анастомозируемых сегментов. При этом прогноз заболевания определяется не тактикой хирургического лечения, а типом атрезии, временем до начала лечения и наличием сопутствующих аномалий.

**Ключевые слова:** атрезия тонкой кишки; хирургические способы лечения; новорожденные.

# SURGICAL TREATMENT OF NEWBORNS WITH SMALL BOWEL ATRESIA (LITERATURE REVIEW)

© N.Yu. Batchenko <sup>1</sup>, O.G. Mokrushina <sup>✉1, 2</sup>, A.A. Gogichaeva <sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

■ **For citation:** Batchenko NYu, Mokrushina OG, Gogichaeva AA. Surgical treatment of newborns with small bowel atresia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):473-486. <https://doi.org/10.17816/psaic639>

Received: 09.10.2020

Accepted: 10.11.2020

Published: 23.12.2020

Intestinal atresia is a congenital obstruction of the lumen of the jejunum or ileum and is one of the most common causes of congenital obstruction in newborns. This literature review is devoted to the surgical treatment of newborns with various types intestinal atresia. Causes of intestinal atresia are considered, where a special role is assigned to the genetic theory, the expression of the nucleotide sequences ITGA2 873G/A and NPPA 2238T/C and antenatal circulatory disorders of the developing intestine. Topographical-anatomical and morphological characteristics of the intestine in newborns with intestinal atresia are studied in detail in articles. A table of revealed histomorphological features of the small intestine in children with atresia was compiled. In addition, processes occurring in the mucosa, submucosa, muscle, and serous membranes are described in detail. A relationship was found related to the size of the atresia site and duration of ischemia. The theory of neuromuscular regulation of the intestine is considered, in which an important role is assigned to interstitial pacemaker cells of Cajal. Variants of anastomosis depending on the difference in diameters of the adductor and excretory parts of the intestine are analyzed, and results of treatment in patients with laparoscopic access are described. The postoperative course of disease, development of complications, recurrent operative interventions, duration of parenteral nutrition, and onset of enteral load was evaluated. **Conclusion.** The choice of surgical technologies used to restore the patency of the intestinal tube is determined by the degree of discrepancy between diameters of anastomosed segments. The prognosis is not determined by tactics of surgical treatment, type of atresia, time before treatment, and presence of associated anomalies.

**Keywords:** small bowel atresia; surgical methods of treatment; newborns.

## ВВЕДЕНИЕ

Атрезия тонкой кишки — врожденная непроходимость просвета тощей кишки или подвздошной кишки и одна из наиболее распространенных причин врожденной кишечной непроходимости у новорожденных детей с частотой от 1,3 до 2,8 случаев на 10 000 рождений [1–4].

Этиологические причины возникновения атрезии кишечника полностью не изучены. По данным некоторых авторов, основные факторы, способствующие внутриутробному нарушению формирования кишечной трубки — это неправильное деление хромосом, употребление наркотических препаратов в течение беременности, также существует теория ауто-сомно-рецессивного типа наследования [1–5].

В литературе есть сообщения о взаимосвязи врожденной атрезии кишечника и нарушения регуляции микроРНК (рибонуклеиновой кислоты). Было показано, что чрезмерная экспрессия нейротрофического

фактора присутствует у пациентов с атрезией. Сверхэкспрессия микроРНК miR-211 подавляет дифференцировку клеток кишечных ганглиев путем прямого подавления экспрессии глиотического нейротрофического фактора [6]. Генетическая теория этиологии атрезии нашла подтверждение в работе T. Gupta с соавт. [7], в которой была найдена ассоциация экспрессии последовательностей нуклеотидов ITGA2 873 G/A и NPPA 2238 T/C с повышенным риском возникновения кишечной атрезии. Хотя ни один из 32 исследованных субфенотипов не показал уникальной связи с атрезией тонкой кишки, ассоциация двух из них (ITGA2 873 G/A и NPPA 2238 T/C) была связана с повышенным риском возникновения этой аномалии, что дает некоторую, хотя и ограниченную, поддержку сосудистой теории как возможному механизму кишечной атрезии. Это исследование определило гены, которые заслуживают дальнейшего изучения. Тем не менее четкие генетические взаимосвя-

зи и предпосылки развития данной патологии до сих пор не установлены и по-прежнему остаются гипотезой.

Большинство атрезий тонкой кишки является результатом локального антенатального нарушения кровообращения кишечника с исходом в ишемический некроз, последующую реабсорбцию пораженного сегмента или сегментов и формирование на этом месте преграды в виде мембраны, фиброзного тяжа или полного перерыва кишечной трубки. Ишемическая гипотеза подтверждается наличием такой сопутствующей патологии, как внутриутробная инвагинация, мальротация, тромбоз мезентериальных сосудов, внутренние грыжи брыжейки и ущемление кишечных петель при гастрошизисе или омфалоцеле. Гистоморфологические изменения могут наблюдаться на протяжении 10–20 см выше «дна» слепого проксимального сегмента. Дистальные же отделы кишки спавшиеся, поскольку ничем не наполнялись во внутриутробном периоде, но потенциально они имеют нормальную анатомическую структуру и сохраняют функциональные способности [8].

Несмотря на достижения современной медицины, частота хирургических осложнений при лечении тонкокишечных атрезий достигает 10–50 %, а летальность, по данным разных авторов, составляет от 1 до 20 % [9, 10].

Главная проблема хирургического лечения атрезий тонкой кишки заключается в необходимости соединения участков кишечника, имеющих разный диаметр [11]. Многообразие патоморфологических вариантов пороков кишечной трубки обуславливает определенные сложности в выборе хирургической тактики лечения, в том числе в технике наложения межкишечных соустьев. Кроме того, более чем в 80 % случаев врожденная тонкокишечная атрезия сочетается с тяжелой соматической неонатальной патологией: недоношенностью, внутриутробной инфекцией, синдромом дыхательных расстройств, перинатальным поражением центральной нервной системы. Ситуация осложняется тем фактом, что на сегодняшний день остается нерешенной проблема оптимизации сроков оперативного пособия, нет единой точки зрения на методы ведения дооперационного и послеоперационного периода [11–13].

Таким образом, отсутствие единого взгляда на использование различных методов хирургической коррекции, высокий процент осложнений и летальности указывает на не-

обходимость оптимизации хирургического лечения у детей с атрезией тонкой кишки.

## ТОПОГРАФОАНАТОМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИШЕЧНИКА У НОВОРОЖДЕННЫХ ПРИ АТРЕЗИИ

Частота атрезии тощей и подвздошной кишки по данным различных источников литературы варьирует от 1,3 до 2,9 на 10 000 новорожденных [14, 15]. При этом, по данным одних источников, количество случаев атрезии тонкой кишки примерно одинаковое (51 и 49 % соответственно) [15, 16], по данным других авторов, 62 % случаев приходится на атрезию тощей кишки, 30 % — на атрезию подвздошной кишки и в 8 % случаев наблюдается сочетанная атрезия тощей и подвздошной кишки [17].

В 90 % случаев атрезия затрагивает один сегмент кишечника, однако имеются данные о множественных атрезиях, которые чаще всего сочетаются с патологией со стороны тощей кишки [18, 19].

На сегодняшний день тип атрезии тоще-подвздошной кишки определяется в соответствии с классификацией J.L. Grosfeld [20]. Согласно этой классификации выделяют 5 основных типов атрезии:

тип I — септальная атрезия — присутствует мембрана, полностью закупоривающая просвет кишки при интактном кишечнике;

тип II — фиброзный тяж между проксимальным и дистальным отделами кишечника;

тип IIIa — брыжеечный разрыв без какой-либо связи между сегментами;

тип IIIb — атрезия проксимального отдела тонкой кишки с отсутствием верхней дистальной брыжеечной артерии; дистальный отдел тонкой кишки скручен наподобие «яблочной кожуры», а кишечник укорочен;

тип IV — множественные атрезии — на протяжении всей тонкой кишки присутствуют участки атрезий, напоминающие внешне «связку сосисок»; каждый отдельный участок атрезии может быть представлен типами I, II или IIIa [20, 21].

Тип IIIb — атрезия по типу «яблочной кожуры» — самый редкий вид тонкокишечной атрезии и встречается примерно в 5 % всех случаев [17, 22]. Другие типы атрезий встречаются чаще, но соотношение выявленных случаев отличается у разных авторов. Т.Н. Stollman и соавт. [17] к типу I отнесли 16 % атрезий,

к типу II — 21 %, к типам IIIa и IIIb — 24 и 10 % соответственно, к IV типу — 22 %. По данным L.K.D. Vecchia и соавт. [23], на тип I приходится 23 % всех тонкокишечных атрезий, на тип II — 27 %, тип IIIa встречается в 18 % случаев, тип IV — в 24 %. I.-O. Jeong и соавт. [24] по результатам 20 проведенных операций у пациентов с атрезией тонкой кишки выявили атрезию типа I у 8 пациентов, на тип II и IIIa пришлось по 4 случая, и по 1 случаю на типы IIIb и IV.

Недавно было опубликовано описание клинического случая с редкой находкой атрезии тощей кишки по типу «яблочной кожуры», при которой дистальный сегмент деформированной в виде «спирали» тонкой кишки не заканчивался в слепой кишке (что характерно для типа IIIb атрезии), а сопровождался еще 75 см нормальной тонкой кишки с соответствующей брыжейкой. После хирургической коррекции с минимальной резекцией и первичным анастомозом была достигнута полная компенсация состояния пациентки с полным энтеральным питанием и быстрым набором веса. Авторы предложили выделить новый тип IIIc атрезии тощей кишки для описания особенностей его лечения и прогноза [25].

Традиционно атрезии тощей и подвздошной кишки объединяют в один вид и классифицируют по единому принципу. Однако ретроспективный анализ 21 пациента с атрезией тощей кишки и 24 пациентов с атрезией подвздошной кишки, проведенный H.A. Heij и соавт. [26], показал больше различий, чем сходства между этими двумя патологиями. Одно из главных отличий — установленная генетическая предрасположенность тощечкишечной атрезии — выявлена высокая частота встречаемости заболевания у гетерозиготных близнецов, что подтверждает предыдущие сообщения о семейном характере патологии [27]. Средний вес при рождении и гестационный возраст при атрезии тощей кишки были значительно ниже, чем при атрезии подвздошной кишки. Большинство атрезий тощей кишки были множественными, тогда как большинство атрезий подвздошной кишки — одиночными. Антенатальная перфорация встречалась довольно часто (10 случаев) при атрезии подвздошной кишки, но только дважды при атрезии тощей кишки. Послеоперационный период, вне зависимости от типа вмешательства, протекал тяжелее при тощечкишечной атрезии, число случаев летальности в данной группе было значительно выше

(преимущественно при атрезии типа «яблочной кожуры»). Авторы частично объяснили выявленные различия разной структурой стенки тощей и подвздошной кишки: более гибкая стенка тощей кишки обуславливает ее массивное расширение с последующей потерей перистальтической активности. Тем не менее до настоящего времени предложение рассматривать данные виды атрезии как отдельные заболевания не нашло отражения в классифицировании патологии [26].

### ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У НОВОРОЖДЕННЫХ С АТРЕЗИЕЙ КИШЕЧНИКА

На основании данных, полученных при гистологических исследованиях удаленных образцов тканей, степень и протяженность поражения расширенной зоны зависят от уровня локализации порока: чем ниже расположен уровень атрезии, тем выраженнее деструктивные изменения, что можно объяснить невозможностью опорожнения расширенных нижних отделов кишки путем рвоты [28]. При гистологическом изучении атрезированных участков тощей кишки выявляют гипертрофию мышечного слоя стенки кишечника. В случае атрезии среднего отдела тонкой кишки отмечаются выраженные морфологические изменения: кроме гипертрофии мышечного слоя обнаруживаются укорочения ворсинок слизистой оболочки и расстройства интрамурального кровообращения. При атрезии на уровне подвздошной кишки выявляются наиболее грубые деструктивные изменения: массивные кровоизлияния во внутренних слоях, вплоть до некроза [29–31].

D. Subbarayan и соавт. [30] провели ретроспективное пятилетнее исследование с целью изучить гистоморфологические особенности желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у детей с установленной атрезией тонкой кишки. Из 147 выявленных случаев кишечной непроходимости у новорожденных авторы изучили 39 (26 мальчиков и 13 девочек), когда развившаяся патология была следствием именно атрезии тонкой кишки. Из них в 23 случаях (59 %) патология локализовалась в подвздошной кишке, в 12 случаях (30 %) — в тощей кишке, и по 1 случаю пришлось на атрезию тощей и подвздошной кишки, атрезию двенадцатиперстной, восходящей ободочной и сигмовидной ободочной кишки. У всех детей пато-



логия была выявлена в течение первых дней жизни и клинически проявлялась задержкой отхождения мекония при рождении, рвотой с желчью, отсутствием перистальтики. Авторы выявили широкий спектр гистоморфологических особенностей в изучаемых образцах, которые затронули слизистую, подслизистую, мышечную и серозную оболочки кишечной трубки (см. табл.).

Авторы пришли к выводу, что спектр гистоморфологических особенностей и их выраженность напрямую коррелируют с размером участка атрезии и продолжительностью ишемии. Слизистая и подслизистая оболочки более подвержены ишемическим поражениям, чем мышечная оболочка. Одновременное повреждение всех слоев кишечной трубки может привести к перфорации кишки и развитию мекониевого перитонита [30].

S. Suchitha и соавт. [31] при проведении гистологического исследования образца атретической части тонкой кишки и прилегающего участка, полученного у новорожденного с кишечной непроходимостью, обнаружили интрамуральную кальцификацию и выраженную реакцию гигантских клеток инородного тела, что нетипично при атрезии тонкой кишки и требует дальнейшего изучения.

При изучении сегментов кишки, расположенных дистальнее и проксимальнее не-

посредственно участка атрезии, некоторые авторы отмечали нарушение толщины и сократимости мышечных слоев, а также изменения в структуре, количестве и распределении интерстициальных клеток Кахалы (Interstitial cells of Cajal, ICC) [32, 33].

Так, при проведении гистопатологического анализа образцов кишечной стенки, взятых проксимальнее (на 3, 5, 8 см) и дистальнее (на 2 см) атрезированного участка, Н. Saha и соавт. [34] установили, что толщина внутреннего (циркулярного) и наружного (продольного) мышечных слоев значительно меньше на расстоянии 8 см от участка атрезии, чем на расстоянии 3 и 5 см, в то же время на дистальном участке и в отобранных «здоровых» контрольных образцах она была сопоставима. Как в проксимальных, так и в дистальном образце отмечалось снижение количества и нарушение распределения интерстициальных клеток Кахалы по сравнению с контрольными образцами. Окрашивание гистологических препаратов выявило большое количество нейронов, глиальных клеток и гигантских ганглиев в проксимальных сегментах (особенно на расстоянии 3 и 5 см) по сравнению с дистальным и контрольными сегментами.

Похожее исследование провели А. Pandey и соавт. [35], которые изучили резециро-

Таблица / Table

**Выявленные гистоморфологические особенности тонкой кишки у детей с атрезией**  
**Revealed histomorphological features of the small intestine in children with atresia**

Слизистая оболочка (количество случаев)	Подслизистая оболочка (количество случаев)	Мышечная оболочка (количество случаев)	Серозная оболочка (количество случаев)
Отек, гиперемия, потеря клеток поверхностного слоя (денудация) (11)	Отек (7)	Пролиферация сосудов (8)	Гиперемия (11)
Изъязвление и уплощение слизистой (14)	Гиперемия (5)	Фиброз (7)	Фиброз (5)
Аномальное строение ворсинок (2)	Расширенные извитые сосуды (23)	Неравномерные утолщения (4) и истончения (2) мышечной оболочки	Серозный выпот (8)
Гангренозные изменения (4)	Концентрация мезенхимальной ткани вокруг кровеносных сосудов (8)	Сегментарное отсутствие мышечной оболочки (2)	Выраженная пролиферация сосудов (3)
Полная облитерация просвета (3)	Гемангиоматозная пролиферация сосудов (18)	–	–
Сужение просвета (2)	Фиброз (29)	–	–
Скопление «чешуек» и ланугодистальнее места обструкции (2)	Подслизистые кровоизлияния и макрофаги, нагруженные гемосидерином (2)	–	–
Кальцификаты (6)	–	–	–

ванные образцы тонкой кишки, полученные в ходе хирургического лечения детей с атрезией тощей и/или подвздошной кишки. Гистопатологию резецированного сегмента изучали на расстоянии 1, 3, 5, 7, 9 и 11 см участка кишки, несущего атрезию (отрезки от А до F соответственно), и полученные результаты сравнивали с контрольными образцами — аналогичными сегментами здоровой кишки пациентов, прооперированных по поводу врожденной аномалии пупочно-кишечного протока. Анализ полученных данных показал, что соотношение толщины внутренней мышечной оболочки к наружной мышечной оболочке в контрольных образцах составляет 1,03, в то время как на образцах, полученных от пациентов с атрезией тощей и подвздошной кишки, — это соотношение на участке А колеблется в диапазоне от 0,68 до 0,9, а на участке F — от 0,95 до 1,09, что близко по значению к контрольным образцам. Авторами были также отмечены расширенные и застойные кровеносные сосуды в подслизистой оболочке и мышечный фиброз на отрезке А–С. Ганглионарные клетки присутствовали на всем протяжении изучаемых образцов, однако их количество постепенно увеличивалось по мере удаления от участка А [35].

В последние десятилетия внимание ученых привлекала теория нарушения нервно-мышечной регуляции функции кишечника при врожденных пороках развития ЖКТ. Известно, что важную роль в обеспечении адекватной моторики кишечника играют интерстициальные пейсмейкерные клетки Кахаля (англ. Cajal). Выделяют три типа клеток Кахаля, I тип преобладает в ауэрбаховом нервном сплетении, клетки II типа расположены интрамукулярно и окружают циркулярные мышечные волокна, а клетки III типа локализуются в основном в глубоком межмышечном сплетении [36, 37]. В онтогенетических исследованиях показано, что клетки I типа обнаруживаются в подвздошной кишке уже к 7–9-й неделе развития эмбриона. Появление и дифференциация всех типов клеток Кахаля происходит одновременно с соответствующими нервными сплетениями и мышечными слоями. Обеспечивающие нейротрансмиссию клетки II типа, как и клетки ауэрбахова сплетения, имеются у плода и дифференцированы к моменту рождения, а клетки III типа появляются позже, их дифференцировка к моменту рождения только начинается. Эти клетки, вероятно, взаимосвязаны с рецепторами

растяжения кишечника и могут играть роль в развитии патологии моторики у детей разного возраста [37].

В работе P. Midrio и соавт. [38] показано, что при таком пороке развития, как гастрозизис с паралитической кишечной непроходимостью у новорожденного, наблюдается ультраструктурная незрелость и резко сниженное количество клеток Кахаля, представленных практически исключительно типом I. При восстановлении непрерывности ЖКТ и начале энтерального питания происходила дифференцировка и восстановление нормальной популяции этих клеток. Лишь в единичных работах изучались морфологические изменения энтеральной нервной системы и клеток Кахаля при атрезии тонкой кишки. В работе S. Gfroerer и соавт. [39] резецированные образцы тонкой кишки у пациентов с атрезией ( $n = 7$ ) были разделены на три части (проксимальная, зона атрезии, дистальная), и далее в них были проведены стандартные гистологические и иммуногистохимические исследования. Была выявлена повышенная экспрессия нейрональных и глиальных маркеров (PGP 9,5, NF, S-100) в гипертрофированных ганглиях и нервных волокнах в межмышечном и подслизистом сплетениях. Кроме того, подслизистое сплетение содержало типичные гигантские ганглии. Паттерн иннервации проксимального отдела кишечника напоминал дисплазию нейронов кишечника. Плотность межмышечных клеток Кахаля была явно снижена в проксимальном отделе кишечника. В дистальной кишке была продемонстрирована нормальная морфология и плотность клеток энтеральной нервной системы, а также интерстициальных клеток Кахаля [39].

Еще в одном исследовании аналогичным образом было оценено количество клеток Кахаля в проксимальном и дистальном кишечных сегментах в группе из 21 пациента с атрезией тощей или подвздошной кишки и в контрольной группе (14 новорожденных, не имеющих атрезии и умерших по другим причинам). Было зарегистрировано снижение количества клеток Кахаля в проксимальном сегменте кишечника у 20 пациентов (95 %) и в дистальном сегменте у 19 пациентов (90 %) по сравнению с 7 % (1 пациент) контрольной группы. Наибольшее снижение числа клеток Кахаля наблюдалось в проксимальном сегменте (индекс подсчета клеток  $0,82 \pm 1,56$  против  $1,03 \pm 1,4$  в дистальной кишке и  $5,36 \pm 2,36$

в группе контроля,  $p < 0,05$ ). Авторы сделали вывод, что у пациентов с атрезией тонкой кишки значительно снижена экспрессия клеток Кахала, однако точно неизвестно, является ли снижение популяции данных клеток первичным событием, имеющим значение в патогенезе кишечной атрезии, или же это механическая обструкция, вызванная какой-либо неизвестной этиологией (например, ишемией), приводящая к уменьшению количества исследуемых клеток [40]. Таким образом, дальнейшее изучение вопросов числа и состояния клеток Кахала при кишечной атрезии представляется актуальным.

Практическая ценность исследований гистоморфологических особенностей ЖКТ у детей с атрезией кишечника заключается в возможности в дальнейшей хирургической практике более точно определять протяженность участка, который необходимо резецировать, во избежание развития дальнейших послеоперационных осложнений, связанных со структурной аномалией кишечной стенки.

## СПОСОБЫ И МЕТОДИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АТРЕЗИИ ТОНКОЙ КИШКИ

До настоящего времени не существует единого подхода к вопросу выбора варианта оперативного лечения атрезии тонкой кишки. Очевидно, что в значительной степени хирургическая тактика зависит от уровня, типа атрезии, наличия сочетанных пороков развития. Кроме того, важную роль играет общее состояние пациента, сроки выявления патологии, квалификация и предпочтения хирурга. В зависимости от типа атрезии и состояния тонкой кишки возможно либо наложение первичного анастомоза, либо выведение энтеростомы с наложением отсроченного анастомоза [41, 42].

М.М. Hillyer и соавт. [43] провели оценку факторов, влияющих на выбор тактики операции, в ретроспективном когортном исследовании, включившем 92 пациента с атрезией тонкой кишки. Согласно полученным данным, первичный анастомоз был наложен 76,1 % пациентов (против 23,9 %, которым было проведено отсроченное анастомозирование). При этом наиболее весомыми факторами, влияющими на принятие решения, были клиническая оценка пациента и личное предпочтение хирурга. От 43,5 до 100 % специалистов предпочитали вариант с наложением первичного

анастомоза. На решения хирургов не влияли демографические данные, сроки выявления патологии или хирургические находки у пациентов. При многомерном регрессионном анализе было выявлено, что более высокие оценки по шкале Апгар [отношение шансов (ОШ) 4,16, 95 % доверительный интервал (ДИ) 1,20–14,29] и неосложненная атрезия (ОШ 3,97, 95 % ДИ 1,37–11,48) были статистически значимо ассоциированы с выбором варианта лечения с наложением первичного анастомоза. Стоит отметить, что новорожденные с первичным анастомозированием демонстрировали более благоприятное течение послеоперационного периода, короткие сроки госпитализации (27 против 95 дней при наложении энтеростомы,  $p < 0,001$ ), более короткую общую продолжительность парентерального питания (19 против 74,5 дней,  $p < 0,001$ ) и меньший процент повторных госпитализаций (33,3 против 63,2 %,  $p = 0,024$ ) [43].

Это исследование подтверждает обнаруженные еще в конце прошлого века тенденции увеличения случаев применения хирургами первичного анастомоза у пациентов с атрезией тощей и подвздошной кишки (с 78 % случаев в 1976–1952 г. до 90 % операций в период с 1991 по 1998 г.). В работе N. Kumaran и соавт. [44] проанализированы данные 83 детей, у 14 из них была наложена энтеростома (у 8 — разделенные стомы, у 6 — стома по Bishop–Koop). У 10 пациентов (12 %) с тощечно-кишечной атрезией было использовано сужение диаметра кишки. При анализе исходов было выявлено, что большая часть летальных исходов наблюдалась в результате сепсиса, чаще среди пациентов с кишечными стомами. Частота осложнений составила 18 %, тогда как при наложении энтеростомы по Bishop–Koop этот показатель был равен 50 %. Смертность существенно не коррелировала с типом атрезии, наличием других аномалий или необходимостью длительного парентерального питания.

Большое значение при формировании анастомоза имеет разница в диаметрах приводящего и отводящего отдела тонкой кишки. Вследствие этой разницы наложение простого анастомоза типа «конец-в-конец» существенно затруднено и часто ассоциировано с необходимостью резекции большого участка кишки, что приводит к высокой степени риска развития так называемого синдрома «короткой кишки» [45].

С целью обеспечения максимальной конгруэнтности сопоставляемых участков некото-

рые авторы используют техники прямых или адаптированных (с сужением просвета приводящей кишки) анастомозов с целью обеспечения наилучшего функционирования кишки и восстановления пассажа содержимого [46], другие специалисты предпочитают наложение Т-образного анастомоза с достижением положительных результатов (превосходной выживаемости и небольшого числа осложнений) [47]. При невозможности наложения прямого анастомоза, множественных атрезиях, сопутствующей кольцевидной поджелудочной железе приходится восстанавливать проходимость пищеварительного тракта путем наложения обходного анастомоза на минимально короткой петле тощей кишки [48].

При небольшом несоответствии диаметров приводящей и отводящей кишки (менее 1 см) возможно применение прямого анастомоза с наложением кишечных швов с переменным шагом (по L.P. Gambee) [49]. При большом несоответствии необходимо использование адаптированных анастомозов. A.A. de Lorimier и M.R. Harrison [50] сообщили, что пликация стенки кишки эффективно уменьшает диаметр ее просвета и восстанавливает функцию при сохранении площади поверхности слизистой.

Некоторые хирурги предлагают формировать ромбовидный тонкокишечный анастомоз, который, как считают авторы, способствует более раннему восстановлению моторики [51]. Этот ромбовидный анастомоз можно сформировать при отсутствии диастаза между слепыми концами, что бывает редко и зачастую приводит к стенозированию анастомоза в отдаленном послеоперационном периоде [52].

Преимущество техник с наложением прямого первичного анастомоза состоит в максимальном сохранении длины кишечника. Описана серия случаев ( $n = 16$ ) успешного применения сквозного линейного анастомоза с дополнительными «складывающимися» швами для сужения просвета без резекции тонкой кишки для лечения атрезии тощей кишки (7 случаев), подвздошной кишки (11) и сочетанной атрезии тощей и подвздошной кишки (1 пациент). В отличие от пациентов с выполненной резекцией кишки, в исследуемой группе было достигнуто значительное снижение смертности (до 6,25 %) и улучшение послеоперационного состояния пациентов [53].

Другие авторы сообщают о результатах применения техники наложения развернутого

на 180° анастомоза, выполненного в качестве первичного анастомоза, у 10 новорожденных с атрезией тощей кишки. Преимуществом методики стало сохранение перистальтической активности. Сравнительный анализ показал более благоприятные результаты операции по сравнению с обычным анастомозом [54].

В некоторых случаях для максимального сохранения длины кишечника хирурги применяют различные виды энтероластики [55]. Особенно актуален такой подход при атрезии типа «яблочной кожуры» со значительной протяженностью расширения проксимального отдела тонкой кишки (30 см и более) и большой длиной пораженного дистального участка. L.S. Onofre и соавт. [56] успешно произвели пластику путем создания лоскута на антимезентериальной стороне от расширенного слепого проксимального сегмента кишечника. Этот лоскут проксимального сегмента кишечника имел длину 10 см и основание длиной 5 см. Лоскут был повернут вниз к нижнему сегменту и сведен до необходимой ширины с использованием воронкообразного эффекта, который привел к открытию анастомоза с диаметром 1,5 см. Этот метод энтероластики позволил удлинить дилатированный проксимальный сегмент примерно на треть его первоначальной длины [56]. В качестве альтернативы при атрезии тощей кишки также предлагается использование серийной поперечной энтероластики (STEP) [57]. Эта процедура позволяет резецировать лишь небольшой участок проксимальной кишки (около 5 см). После применения STEP возможно создание хорошо проходимого кишечного соустья. Были продемонстрированы отличные послеоперационные результаты при применении данной методики [58].

В литературе также описаны случаи применения при атрезии тощей кишки (типа IIIa) «стентирования» кишечника трубкой, проходящей от слепой кишки через участок жизнеспособной подвздошной кишки (5 см) до расширенного проксимального сегмента тощей кишки. «Стент» обеспечивал декомпрессию проксимальной кишки и позволил избежать резекции расширенного сегмента, тем самым сохранив длину кишечника [59]. Относительно новым и перспективным в лечении пациентов с атрезией тощей и подвздошной кишки представляется использование степлера для соединения разобщенных сегментов кишечника [60].

Как упоминалось выше, тактика хирурга при атрезии тощей и подвздошной киш-

ки в большой степени зависит от клинических особенностей пациента, главная из которых — тип атрезии. Принципиально тип и тактика вмешательства отличаются при I типе атрезии, когда ключевым моментом становится иссечение мембраны. При других формах атрезии осуществляется резекция измененных участков кишечника и кишечный анастомоз, выполненные с использованием лапаротомии или лапароскопии.

В крупном ретроспективном исследовании, включившем 88 случаев атрезии тощей и подвздошной кишки, для оценки эффективности стратегии хирургического лечения в зависимости от типа атрезии все пациенты были разделены на четыре группы: группа 1 — с мембранозным типом атрезии ( $n = 23$ ), группа 2 — с брыжеечным разрывом (тип IIIa,  $n = 49$ ), группа 3 — с множественной атрезией (тип IV,  $n = 9$ ), и группа 4 — с атрезией по типу «яблочная кожа» (тип IIIb,  $n = 7$ ). Пациенты группы 1 были пролечены путем мембранэктомии или резекции кишечника с наложением анастомоза «конец-в-конец», детям из группы 2 была проведена резекция расширенной кишки и наложен анастомоз, пациентам из группы 3 было применено вмешательство с наложением от 2 до 6 множественных анастомозов для сохранения длины кишечника, и пациенты группы 4 были подвергнуты минимальной резекции и анастомозированию кишечника. Во время операций использовали единый протокол с минимизированием резекции кишечника и выполнением сквозного однослойного анастомоза с применением горизонтального шва Halsted или обычных прерывистых швов. Согласно результатам анализа, из 88 пациентов трое умерли по причинам, не связанным с операцией по поводу атрезии. 9 пациентам была проведена дополнительная лапаротомия по поводу несостоятельности анастомоза ( $n = 4$ ) и непроходимости ( $n = 5$ ) кишечника. Оральное кормление разрешено на  $5,4 \pm 4,3$  дни, а полное потребление калорий через кишечник — только на  $12,5 \pm 10,0$  день. Как и ожидалось, наиболее поздно на пероральное питание перешли дети из группы 4 (с атрезией по типу «яблочная кожа»). Тем не менее, вне зависимости от типа атрезии, у всех пациентов результаты лечения были в целом отличные и ни у одного из них не наблюдался синдром короткой кишки. Это исследование позволяет сделать вывод, что хирургическая тактика с минимальной резекцией и наложением анастомоза

«конец-в-конец» эффективна при любом типе атрезии тощей и подвздошной кишки [61].

Следуя другому подходу к оценке результатов хирургического лечения при разных типах еюноилеальной атрезии, E. Bracho-Blanchet и соавт. (2012) провели когортное исследование «случай-контроль», где оценили факторы, связанные с периоперационной смертностью, среди умерших и выживших младенцев ( $n = 70$ ). Всего было зарегистрировано 10 случаев смерти (14,2 %). Факторами, связанными со смертностью, были: перфорация кишечника с относительным риском (ОР) — 4,4, перитонит (ОР 5,6), потребность в энтеростомии (ОР 4,9), наличие сепсиса (ОР 4,6) и длина оставшейся тонкой кишки менее 1 м (ОР 7,4). Тип атрезии в данном случае не являлся предиктором неблагоприятного исхода. Авторы заключили, что основным аспектом снижения смертности может быть только своевременная диагностика атрезии [62].

Впервые видеоассистированный анастомоз при атрезии тонкой кишки (технология LAP-BAR) был опубликован A. Yamatako и соавт. в 2004 году [63]. Описаны 3 случая лечения детей с использованием данной методики. Суть ее заключалась в том, что через полулунный разрез по верхнему краю пупка устанавливали 5-миллиметровый троакар и с помощью эндоскопической визуализации идентифицировали проксимальный атрезированный конец кишки. После чего сегмент кишки, несущий атрезию, извлекали наружу и выполняли экстракорпоральный кишечный анастомоз [63].

B. Li и соавт. [64] повторили этот опыт и сообщили о 35 пациентах с атрезией тонкой кишки, прооперированных с помощью видеоассистированного доступа.

Известно, что тип IIIb атрезии тонкой кишки характеризуется наиболее неблагоприятным прогнозом среди единичных атрезий [65]. H. Zhu и соавт. [66] провели ретроспективный обзор 39 новорожденных с данным типом атрезии с целью оценить послеоперационное течение атрезии, провести долгосрочное наблюдение детей и выявить факторы риска плохого прогноза заболевания. Все пациенты подверглись наложению первичного анастомоза в течение первой недели после рождения: 10 лапароскопически (25,6 %) и 29 путем открытой операции (74,4 %). Послеоперационные осложнения возникли у 28 пациентов (71,8 %), из которых у 20 (71,4 %) развился

холестаза. Выживаемость при выписке из стационара составила 94,9 %. Средний период продолжительности парентерального питания составил 59 дней. Повторная операция потребовалась 7 детям (17,9 %) вследствие обструкции анастомоза ( $n = 3$ ) и спаечной кишечной непроходимости ( $n = 4$ ). 32 ребенка (82,1 %) находились под наблюдением в среднем в течение 5,7 лет, из которых 23 человека (71,9 %) продемонстрировали нормальный рост и развитие. Низкий вес при рождении и наличие ассоциированных аномалий стали независимыми прогностическими факторами неблагоприятного прогноза [66].

В другом ретроспективном обзоре, проведенном S.C. Burjonrappa и соавт. [67], кроме заболеваемости, смертности и прогностических факторов исхода при атрезии тощей кишки была оценена частота повторных вмешательств. В анализ вошли 63 пациента (14 — тип I атрезии, 14 — тип II, 16 — тип IIIa, 9 — тип IIIb, и 10 — тип IV). 33 пациента (52 %) имели ассоциированные аномалии. 51 пациент перенес резекцию кишки с наложением анастомоза, 5 пациентов — формирование энтеростомы по Bishop–Коор, также было 5 случаев илеостомий и одна пластика сужения кишки. Дилатация кишечника, достаточно сильная, чтобы оправдать хирургическое вмешательство, наблюдалась у 7 пациентов с более тяжелыми вариантами атрезии. Было выполнено 5 процедур, редуцирующих диаметр кишки, 1 операция Bianchi и 1 процедура STER. Средний срок пребывания в стационаре составил 41 день (8–332 дня). 56 пациентов были живы в течение всего периода наблюдения, в среднем 1,7 года (от 6 месяцев до 11 лет). 9 пациентам потребовалась повторная операция по поводу спаек до достижения возраста 1 год. Было зарегистрировано 7 летальных случаев. Большинство умерших пациентов имели связанные аномалии ( $p = 0,017$ ) или атрезии IV/V типов ( $p = 0,007$ ) [67].

Относительно долгосрочного прогноза тощекишечной атрезии отмечено, что при атрезии по типу «яблочная кожа», несмотря на ранний относительно неблагоприятный прогноз, наблюдается очень низкая поздняя выживаемость. То есть, если вмешательство было успешным и пациент выжил в раннем послеоперационном периоде, а также благополучно перенес течение синдрома короткой кишки, сопровождающийся длительным парентеральным питанием, в дальнейшем ребе-

нок имеет высокую вероятность нормального функционирования кишечника, роста и развития [68].

Первый успешный опыт лечения с применением лапароскопического анастомоза у новорожденных с атрезией тонкой кишки был осуществлен Ю.А. Козловым. Хирургическое вмешательство проводилось на 2-ой день жизни. В раннем послеоперационном периоде признаки несостоятельности анастомоза отсутствовали. В дальнейшем при наблюдении нарушение кишечного пассажа не выявлено [69, 70].

Таким образом, анализируя литературные данные, можно сделать вывод, что характер применяемого хирургического лечения зависит в основном от предпочтений хирурга, клинических особенностей и тяжести состояния пациента. При этом прогноз лечения пациентов с атрезией тонкой кишки главным образом определяется не тактикой и процедурой хирургического вмешательства, а типом атрезии и гистопатологическими изменениями со стороны пораженных кишечных сегментов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение пациентов с любым типом атрезии тонкой кишки осуществляют хирургическим способом. Выбор метода оперативного вмешательства, в том числе доступа (лапаротомия или лапароскопия), техники операции (первичный анастомоз или энтеростомия), зависит от многих факторов, в том числе предпочтений хирурга, типа атрезии, морфологических особенностей сегмента кишки, несущего атрезию.

В настоящее время по-прежнему отсутствует единый взгляд на выбор метода хирургического лечения пациентов атрезией тощей и подвздошной кишки, не определена зависимость результатов операции от применения разных вариантов вмешательств при разных типах атрезии, до конца не выяснена роль морфологических и гистологических особенностей кишечника при том или ином типе атрезии.

Дефицит существующих знаний в этой области детской хирургии определяет необходимость проведения дальнейших научных исследований.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

**Conflict of interest.** The authors of this article confirmed the lack of interest and financial support, which should be reported.

## ЛИТЕРАТУРА

- Best KE, Tennant PWG, Addor M-C, et al. Epidemiology of small intestinal atresia in Europe: a register-based study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2012;97(5):353–358. <https://doi.org/10.1136/fetalneonatal-2011-300631>
- Hemming V, Rankin J. Small intestinal atresia in a defined population: occurrence, prenatal diagnosis and survival. *Prenat Diagn.* 2007;27(13):1205–1211. <https://doi.org/10.1002/pd.1886>
- Lupo PJ, Isenburg JL, Salemi JL, et al. Population-based birth defects data in the United States, 2010–2014: A focus on gastrointestinal defects. *Birth Defects Res.* 2017;109(18):1504–1514. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1145>
- Takahashi D, Hiroma T, Takamizawa S, Nacamura T. Population-based study of esophageal and small intestinal atresia/stenosis. *Pediatr Int.* 2014;56(6):838–844. <https://doi.org/10.1111/ped.12359>
- Forrester MB, Merz RD. Population-based study of small intestinal atresia and stenosis, Hawaii, 1986–2000. *Public Health.* 2004;118(6):434–438. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2003.12.017>
- Xia Z-Q, Ding D-K, Zhang N, et al. MicroRNA-211 causes ganglion cell dysplasia in congenital intestinal atresia via down-regulation of glial-derived neurotrophic factor. *Neurogastroenterol Motil.* 2016;28(2):186–195. <https://doi.org/10.1111/nmo.12705>
- Gupta T, Yang W, Iovannisci DM, et al. Considering the vascular hypothesis for the pathogenesis of small intestinal atresia: A case control study of genetic factors. *Am J Genet A.* 2013;161(4):702–710. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.35775>
- Rattan KN, Singh J, Dalal P. Neonatal Duodenal Obstruction: A 15-Year Experience. *J Neonatal Surg.* 2016;5(2):13.
- Cairo SB, Tabak BD, Berman L, et al. Mortality after emergency abdominal operations in premature infants. *J Pediatr Surg.* 2018;53(11):2105–2111. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.01.009>
- Ekwunife OH, Oguejiofor IC, Modekwe VI, et al. Jejunio-ileal atresia: A 2-year preliminary study on presentation and outcome. *Niger J Clin Pract.* 2012;15(3):354–357. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.100647>
- Kozlov Ю.А., Новожилов В.А., Подкаменев А.В., и др. Современные стратегии хирургического лечения атрезии тонкой кишки // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2010. — № 1. — С. 42–48. [Kozlov YuA, Novogilov VA, Podkamenev AV, et al. Modern strategy of surgical treatment of the jejuno-ileal atresia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia, and Intensive Care.* 2010;(1):42–48. (In Russ.)]
- Chiarenza SF, Bucci V, Conighi ML, et al. Duodenal Atresia: Open versus MIS Repair—Analysis of Our Experience over the Last 12 Years. *BioMed Res Int.* 2017;2017:4585360. <https://doi.org/10.1155/2017/4585360>
- Mentessidou A, Saxena AK. Laparoscopic Repair of Duodenal Atresia: Systematic Review and Meta-Analysis. *World J Surg.* 2017;41(8):2178–2184. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-3937-3>
- IMorris G, Kennedy A, Cochran W. Small Bowel Congenital Anomalies: a Review and Update. *Curr Gastroenterol Rep.* 2016;18(4):16. <https://doi.org/10.1007/s11894-016-0490-4>
- Tongsin A, Anuntkosol M, Niramis R. Atresia of the jejunum and ileum: what is the difference? *J Med Assoc Thai.* 2008;91(3):85–89.
- Park J. A Clinical Analysis of the Intestinal Atresia. *J Korean Assoc Pediatr Surg.* 2004;10(2):99–106.
- Stollman TH, de Blaauw I, Wijnen MHWA, et al. Decreased mortality but increased morbidity in neonates with jejunoileal atresia; a study of 114 cases over a 34-year period. *J Pediatr Surg.* 2009;44(1):217–221. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2008.10.043>
- Federici S, Sabatino MD, Domenichelli V, et al. Worst Prognosis in the “Complex” Jejunoileal Atresia: Is It Real? *EJPS Reports.* 2015;3(1):7–11. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1370772>
- Wessel LM, Fuchs J, Rolle U. The Surgical Correction of Congenital Deformities The Treatment of Diaphragmatic Hernia, Esophageal Atresia and Small Bowel Atresia. *Dtsch Arztebl Int.* 2015;112(20):357–364. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0357>
- Grosfeld JL, Ballantine TVN, Shoemaker R. Operative management of intestinal atresia and stenosis based on pathologic findings. *J Pediatr Surg.* 1979;14(3):368–375. [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(79\)80502-3](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(79)80502-3)
- Rubin DC, Langer JC. Small Intestine: Anatomy and Structural Anomalies. In: Yamada’s Atlas of Gastroenterology. Rubin DC, Langer JC, eds. John Wiley & Sons, Ltd; 2016. P. 19–23. <https://doi.org/10.1002/9781118512104.ch3>
- Insinga V, Pensabene M, Giuffrè M, et al. Meconial peritonitis in a rare association of partial ileal apple-peel atresia with small abdominal wall defect. *La Pediatria Medica e Chirurgica.* 2014;36(3):8. <https://doi.org/10.4081/pmc.2014.8>

23. Vecchia LKD, Grosfeld JL, West KW, et al. Intestinal Atresia and Stenosis: A 25-Year Experience With 277 Cases. *Arch Surg.* 1998;133(5):490–497. <https://doi.org/10.1001/archsurg.133.5.490>
24. Jeong I-O, Choe Y-M, Kim JY, et al. Clinical Considerations of Intestinal Atresia. *J Korean Sur Soc.* 2009;77(6):423–428.
25. Dao DT, Demehri FR, Barnewolt CE, et al. A new variant of type III jejunoileal atresia. *J Pediatr Surg.* 2019;54(6):1257–1260. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.02.003>
26. Heij HA, Moorman-Voestermans CG, Vos A. Atresia of jejunum and ileum: is it the same disease? *J Pediatr Surg.* 1990;25(6):635–637. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(90\)90351-9](https://doi.org/10.1016/0022-3468(90)90351-9)
27. Seashore JH, Collins FS, Markowitz RI, et al. Familial apple peel jejunal atresia: surgical, genetic, and radiographic aspects. *Pediatrics.* 1987;80(4):540–544.
28. Ezomike UO, Ekenze SO, Amah CC. Outcomes of surgical management of intestinal atresias. *Niger J Clin Pract.* 2014;17(4):479–483. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.134045>
29. Gfroerer S, Fiegel H, Ramachandran P, et al. Changes of smooth muscle contractile filaments in small bowel atresia. *World J Gastroenterol.* 2012;18(24):3099–3104. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i24.3099>
30. Subbarayan D, Singh M, Khurana N, et al. Histomorphological Features of Intestinal Atresia and its Clinical Correlation. *JCDR.* 2015;9(11):26–29. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/13320.6838>
31. Suchitha S, Kumarguru B, Sunila, et al. Neonatal Intramural Calcification in Jejunal Atresia: Case Report of a Rare Phenomenon. *Int J Appl Basic Med Res.* 2017;7(4):258–260. [https://doi.org/10.4103/ijabmr.IJABMR\\_267\\_16](https://doi.org/10.4103/ijabmr.IJABMR_267_16)
32. Ozguner IF, Savas C, Ozguner M, et al. Intestinal atresia with segmental musculature and neural defect. *J Pediatr Surg.* 2005;40(8):1232–1237. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2005.05.032>
33. Tander B, Bicakci U, Sullu Y, et al. Alterations of Cajal cells in patients with small bowel atresia. *J Pediatr Surg.* 2010;45(4):724–728. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.11.010>
34. Saha H, Halder A, Chatterjee U, et al. Clinicopathological study of intestinal smooth muscles, interstitial cells of Cajal and enteric neurons in neonatal jejunoileal atresia with special reference to muscle morphometry. *J Pediatr Surg.* 2019;54(11):2291–2299. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.06.003>
35. Pandey A, Singh A, Agarwal P, et al. A Pilot Study on Histopathology of the Jejunoileal Atresia-Can it Be Used as a Guide to Determine the Length of Adequate Resection? *Clin Pathol.* 2019;12:2632010X19829263. <https://doi.org/10.1177/2632010X19829263>
36. Ниязева Н.В., Щеголев А.И., Марей М.В., и др. Интерстициальные клетки Кахаля // Вестник ПАМН. — 2014. — Т. 69. — № 7-8. — С. 17–24. [Nizyaeva NV, Marei MV, Sukhikh GT, et al. Interstitial pacemaker cells. *Annals of the Russian Academy of medical Sciences.* 2014;69(7-8):17–24. (In Russ.)]
37. Fausson-Pellegrini M-S, Vannucchi M-G, Alaggio R, et al. Morphology of the interstitial cells of Cajal of the human ileum from foetal to neonatal life. *J Cell Mol Med.* 2007;11(3):482–494. <https://doi.org/10.1111/j.1582-4934.2007.00043.x>
38. Midrio P, Vannucchi MG, Pieri L, et al. Delayed development of interstitial cells of Cajal in the ileum of a human case of gastroschisis. *J Cell Mol Med.* 2008;12(2):471–478. <https://doi.org/10.1111/j.1582-4934.2008.00277.x>
39. Gfroerer S, Metzger R, Fiegel H, et al. Differential changes in intrinsic innervation and interstitial cells of Cajal in small bowel atresia in newborns. *World J Gastroenterol.* 2010;16(45):5716–5721. <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i45.5716>
40. Tander B, Bicakci U, Sullu Y, et al. Alterations of Cajal cells in patients with small bowel atresia. *J Pediatr Surg.* 2010;45(4):724–728. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.11.010>
41. Баиров В.Г., Амидхонова С.А., Щеголева Н.А., и др. Критерии выбора способа создания анастомоза у новорожденных с тонкокишечной непроходимостью // Детская хирургия. — 2015. — Т. 19. — № 1. — С. 15–20. [Bairov VG, Amidkhonova SA, Schegoleva NA., et al. Criteria for the choice of a method for the construction of anastomosis in newborns with small bowel obstruction. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2015;19(1):15–20. (In Russ.)]
42. Shibuya S, Koga H, Lane GJ, Yamataka A. Factors Conducive to Catch-Up Growth in Postoperative Jejunoileal Atresia Patients as Prognostic Markers of Outcome. *Eur J Pediatr Surg.* 2016;26(1):123–127. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1566103>
43. Hillyer MM, Baxter KJ, Clifton MS, et al. Primary versus secondary anastomosis in intestinal atresia. *J Pediatr Surg.* 2019;54(3):417–422. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.05.003>
44. Kumaran N, Shankar KR, Lloyd DA, Losty PD. Trends in the management and outcome of jejunoileal atresia. *Eur J Pediatr Surg.* 2002;12(3):163–167. <https://doi.org/10.1055/s-2002-32726>
45. Osemlak J. [Surgical treatment of congenital defects of the jejunum and ileum in infants (In Polish)]. *Probl Med Wieku Rozwoj.* 1979;9:272–281.
46. Kimura K, Tsugawa C, Ogawa K, et al. Diamond-shaped anastomosis for congenital duodenal obstruction. *Arch Surg.* 1977;112(10):1262–1263. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1977.01370100116026>
47. Баиров В.Г., Караваева С.А., Амидхонова С.А., и др. Сравнительная характеристика анастомозов при атрезиях тонкой и толстой кишки у новорожденных // Детская хирургия. — 2013. — № 5. — С. 20–23. [Bairov VG, Karavaeva SA,



- Amidkhonova SA, et al. Comparative characteristic of anastomoses in newborns with small bowel and colonic atresia. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2013;41(5):20–23. (In Russ.)]
48. Spigland N, Yazbeck S. Complications associated with surgical treatment of congenital intrinsic duodenal obstruction. *J Pediatr Surg*. 1990;25(11):1127–1130. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(90\)90746-v](https://doi.org/10.1016/0022-3468(90)90746-v).
49. Морозов Д.А., Филиппов Ю.В., Городков С.Ю., и др. Хирургия врожденной непроходимости тонкой кишки: анализ 100 наблюдений // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2011. — № 2. — С. 21–29. [Morozov DA, Filippov YV, Gorodkov SY, et al. Surgery of congenital obstruction of the intestine: analysis of 100 observations. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia, and Intensive Care*. 2011;(2):21–29. (In Russ.)]
50. De Lorimier AA, Harrison MR. Intestinal plication in the treatment of atresia. *J Pediatr Surg*. 1983;18(6):734–737. [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(83\)80014-1](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(83)80014-1)
51. Kimura K, Mukohara N, Nishijima E, et al. Diamond-shaped anastomosis for duodenal atresia: an experience with 44 patients over 15 years. *J Pediatr Surg*. 1990;25(9):977–979. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(90\)90241-z](https://doi.org/10.1016/0022-3468(90)90241-z)
52. Grosfeld JL, Rescorla FJ. Duodenal atresia and stenosis: reassessment of treatment and outcome based on antenatal diagnosis, pathologic variance, and long-term follow-up. *J Pediatr Surg*. 1993;17(3):301–309. <https://doi.org/10.1007/BF01658696>
53. Patil VK, Kulkarni BK, Jiwane A, et al. Intestinal atresia: an end-to-end linear anastomotic technique. *Pediatr Surg Int*. 2001;17(8):661–663. <https://doi.org/10.1007/s003830100019>
54. Namasivayam S, Shanmugasundaram R, Ramesh S, et al. 180 Degrees rotated intestinal anastomosis for jejunoileal atresia in neonates — a preliminary study. *Pediatr Surg Int*. 2002;18(8):751–752. <https://doi.org/10.1007/s00383-002-0841-0>
55. Yang S, Wang M, Shen C. Bowel plication in neonatal high jejunal atresia. *Medicine*. 2019;98(19):e15459. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015459>
56. Onofre LS, Maranhão RF de A, Martins ECS, et al. Apple-peel intestinal atresia: Enteroplasty for intestinal lengthening and primary anastomosis. *J Pediatr Surg*. 2013;48(6):e5–e7. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.04.024>
57. Хасанов Р.Р., Хагль К.И., Вессель Л.М. Обзор хирургических методов лечения синдрома короткой кишки // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2014. — Т. 4. — № 3. — С. 14–20. [Khasanov RR, Hagl CI, Wessel LM. Review of surgical options for short bowel syndrome. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia, and Intensive Care*. 2014;4(3):14–20. (In Russ.)]
58. Ismail A, Alkadhi A, Alnagaar O, et al. Serial transverse enteroplasty in intestinal atresia management. *J Pediatr Surg*. 2005;40(2):5–6. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.10.059>.
59. Elhalaby EA. Tube enterostomy in the management of intestinal atresia. *Saudi Med J*. 2000;21(8):769–770.
60. Walk CT, Meagher D, Christian J, et al. Neonatal Intestinal Anastomosis Using a 5 mm Laparoscopic Stapler. *J Laparoendosc Adv Surg Technol*. 2019;29(4):579–581. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0524>
61. Sato S, Nishijima E, Muraji T, et al. Jejunoileal atresia: a 27-year experience. *J Pediatr Surg*. 1998;33(11):1633–1635. [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(98\)90596-6](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(98)90596-6)
62. Bracho-Blanchet E, González-Chávez A, Dávila-Pérez R, et al. [Prognostic factors related to mortality in newborns with jejunoileal atresia (In Spanish)]. *Cir Cir*. 2012;80(4):345–351.
63. Yamataka A, Koga H, Shimotakahara A, et al. Laparoscopy-assisted surgery for prenatally diagnosed small bowel atresia: Simple, safe, and virtually scar free. *J Pediatr Surg*. 2004;39(12):1815–1818. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.08.029>
64. Li B, Chen W, Wang S, et al. Laparoscopy-assisted surgery for neonatal intestinal atresia and stenosis: a report of 35 cases. *Pediatr Surg Int*. 2012;28(12):1225–1228.
65. Harper L, Michel J-L, Napoli-Cocci S, et al. One-step management of apple-peel atresia. *Acta Chirurgica Belgica*. 2009;109(6):775–777. <https://doi.org/10.1080/00015458.2009.11680535>
66. Zhu H, Gao R, Alganabi M, et al. Long-Term Surgical Outcomes of Apple-Peel Atresia. *J Pediatr Surg*. 2019;54(12):2503–2508. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.08.045>
67. Burjonrappa SC, Crete E, Bouchard S. Prognostic factors in jejuno-ileal atresia. *Pediatr Surg Int*. 2009;25(9):795–798. <https://doi.org/10.1007/s00383-009-2422-y>
68. Festen S, Brevoord JC, Goldhoorn GA, et al. Excellent long-term outcome for survivors of apple peel atresia. *J Pediatr Surg*. 2002;37(1):61–65. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2002.29428>.
69. Козлов Ю.А., Распутин А.А., Барадиева П.Ж., и др. Лапароскопический анастомоз тонкой кишки при атрезии, вызванный внутриутробной инвагинацией // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2019. — Т. 9. — № 3. — С. 65–72. [Kozlov YA, Rasputin AA, Baradieva PJ, et al. Laparoscopic anastomosis of the small intestine in the presence of atresia caused by intrauterine invagination. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2019;9(3):65–72. (In Russ.)] <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-3-65-72>

70. Козлов Ю.А., Распутин А.А., Ковальков К.А., и др. Лапароскопический анастомоз при атрезии тонкой кишки // *Детская хирургия*. — 2019. — Т. 23. — № 6. — С. 335–338. [Kozlov YA, Rasputin

AA, Kovalkov KA, et al. Laparoscopic anastomosis in the atresia of small bowel. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2019;9(3):65–72. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-6-335-338>

### *Информация об авторах*

**Наталья Юрьевна Батченко** — аспирант кафедры детской хирургии, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва. E-mail: feur@inbox.ru

**Ольга Геннадьевна Мокрушина** — д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва; заместитель главного врача по хирургии, ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва. E-mail: mokrusina@yandex.ru

**Алания Александровна Гогичаева** — врач-ординатор кафедры детской хирургии, ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва. E-mail: gogichalani@gmail.com

### *Information about the authors*

**Natalya Yu. Batchenko** — postgraduate student of Department Pediatric Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: feur@inbox.ru

**Olga G. Mokrushina** — professor of the Department of Pediatric Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia; Depute Chief Medical Officer for Surgery. Filatov Children`s Hospital, Moscow, Russia. E-mail: mokrusina@yandex.ru

**Alania A. Gogichaeva** — resident of Department Pediatric Surgery. Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia. E-mail: gogichalani@gmail.com

## ИТОГИ XII МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА «ЗВЕЗДЫ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ НА БАЙКАЛЕ»

© Ю.А. Козлов <sup>1, 2</sup>, П.Ж. Барадиева <sup>2</sup>, А.А. Распутин <sup>2</sup>, Ч.Б. Очиров <sup>2</sup>, В.С. Черемнов <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск;

<sup>2</sup> Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», Иркутск

■ **Для цитирования:** Козлов Ю.А., Барадиева П.Ж., Распутин А.А., Очиров Ч.Б., Черемнов В.С. Итоги XII Международного конгресса «Звезды детской хирургии на Байкале» // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 487–488. <https://doi.org/10.17816/psaic720>

Поступила: 02.10.2020

Одобрена: 30.11.2020

Опубликована: 20.12.2020

Впервые конгресс был проведен в режиме «online». В течение двух дней своими знаниями с аудиторией делились 25 спикеров из 9 стран. Трансляции докладов и симпозиумов посетило около 1500 человек со всего мира.

**Ключевые слова:** детская хирургия; конгрессы.

## RESULTS OF THE XII INTERNATIONAL CONGRESS "STARS OF PEDIATRIC SURGERY IN BAIKAL"

© Yu.A. Kozlov <sup>1, 2</sup>, P.Zh. Baradieva <sup>2</sup>, A.A. Rasputin <sup>2</sup>, Ch.B. Ochirov <sup>2</sup>, V.S. Cheremnov <sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Ivano-Matreninskaya Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia

■ **For citation:** Kozlov YuA, Baradieva PZh, Rasputin AA, Ochirov ChB, Cheremnov VS. Results of the XII International Congress "Stars of pediatric surgery in Baikal". *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):487-488. <https://doi.org/10.17816/psaic720>

Received: 02.10.2020

Accepted: 30.11.2020

Published: 20.12.2020

For the first time, the congress was held online. For two days, 25 speakers from 9 countries shared their knowledge with the audience. Broadcasts of reports and symposia were attended by about 1,500 people worldwide.

**Keywords:** pediatric surgery; congresses.

Прошлый год стал годом вызова. Временем, проверяющим способность человечества выстоять перед лицом грозного врага, — глобальным распространением новой коронавирусной инфекции. Но даже в условиях жестких социальных ограничений, введенных по всему миру, летом 2020 г. в Иркутске прошло знаковое событие в мировой среде детских хирургов — XII Международный конгресс «Звезды детской хирургии на Байкале». Отсутствие возможности личного участия миро-

вых лидеров детской хирургии не стало преградой — впервые конгресс был перенесен из реальных конгресс-холлов на виртуальные площадки. Это позволило собрать рекордное количество международных спикеров в рамках одного мероприятия. В течение двух дней своими знаниями с аудиторией делились 25 спикеров из 9 стран мира. Возможности интернет-коммуникаций позволили объединить 3 континента с разными часовыми поясами. Этот конгресс необычен не только обширной



Организаторы конгресса

Congress organizers

географией докладчиков, но и разнообразием обсуждавшихся тем. Новые устройства в детской минимально-инвазивной хирургии, симуляционные модели, кишечные анастомозы, билиарная атрезия и хирургия трахеи — вот неполный список вопросов, охваченных на конгрессе. Отдельные секции были посвящены паховым грыжам и фетальной хирургии.

Впервые в истории конгресса к детским хирургам присоединились ветеринары. Особый фурор произвел доклад Александра Чернова из Кургана, посвященный эндоскопии и эндохирургии у животных. Детское хирургическое сообщество с удивлением узнало, что фиброгастроскопию можно выполнить даже касатке!

Формат интерактивной дискуссии позволил модераторам узнать наиболее популярные стратегии лечения по различным нозологиям. Своим бесценным опытом делились такие мировые лидеры детской хирургии, как: Стивен Ротенберг, Тодд Понский, Мария Марсела Байлез, Оливер Мюнстре, Дэвид ван дер Зи, Го Мияно, Сатоши Иери, Майкл Гаудерер, Мигель Гельфанд, Маркус Джарбо, Дариуш Подковски, Мануэль Лопез, Александр Разумовский, Юрий Козлов, Ольга Мокрушина, Виктор Сальмахович. В нашем конгрессе поучаствовали и представители «взрослой» хирургии — Александр Смирнов и Александр Сажин. Любовь к детям объединила на берегах Байкала не только представителей хирургических специальностей, но и детских анестезиологов в лице Ивана Афукова. Он рассказал о возможностях использования *экстракорпоральной мембранной оксигенации* (ЭКМО) в хирургии трахеи. Отдельный интерес представлял доклад Натальи Косовцевой из Екатеринбурга о возможностях фетоскопических процедур и вероятности коррекции врожденных аномалий еще до рождения ребенка.

Не выходя из своего дома, трансляции смогли посетить около 1500 человек со всего мира. Вопреки пандемии, XII конгресс стал самым посещаемым и самым запоминающимся за всю историю «Звезд детской хирургии на Байкале». Организаторы конгресса, однако, надеются в новом 2021 г. наконец увидеть старых и новых друзей очно.

### Информация об авторах

**Юрий Андреевич Козлов** — профессор кафедры детской хирургии, ГБОУ ВПО ИГМУ, Иркутск; заведующий отделением хирургии новорожденных, ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: yuriherz@hotmail.com

**Полина Жамцарановна Барадиева** — врач-детский хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: p.baradieva@icloud.com

**Андрей А. Распутин** — врач-хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: arasputin@mail.ru

**Чимит Баторович Очиров** — врач-хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: chimitbator@gmail.com

**Владислав Сергеевич Черемнов** — врач-хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: chervl@mail.ru

### Information about the authors

**Yury A. Kozlov** — professor of the Department of pediatric surgery, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia; Head of Department of neonatal surgery, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: yuriherz@hotmail.com

**Polina Zh. Baradieva** — surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: p.baradieva@icloud.com

**Andrey A. Rasputin** — surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: arasputin@mail.ru

**Chimit B. Ochirov** — surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: chimitbator@gmail.com

**Vladislav S. Cheremnov** — surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: chervl@mail.ru

## VI ФОРУМ ДЕТСКИХ ХИРУРГОВ РОССИИ (УРОКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ)

© *В.М. Розин* ✉, *С.Г. Суворов*, *О.С. Горбачев*, *В.И. Петлах*, *Н.О. Ерохина*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

■ **Для цитирования:** Розин В.М., Суворов С.Г., Горбачев О.С., Петлах В.И., Ерохина Н.О. VI Форум детских хирургов России (уроки и перспективы) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 489–492. <https://doi.org/10.17816/psaic932>

Поступила: 12.11.2020

Одобрена: 30.11.2020

Опубликована: 02.12.2020

VI Форум детских хирургов России состоялся на онлайн-платформе 23–24 и 30–31 октября 2020 г. В работе форума приняли участие 1719 специалистов из 20 стран, что в 2,8 раза превышает соответствующий показатель 2019 г. Ежедневная аудитория зарегистрированных докладчиков и слушателей варьировала от 835 до 1027 человек. За четыре дня форума 74 спикерами было представлено 84 доклада. Форум детских хирургов России способствует широкому продвижению инновационных идей и технологий, интеграции отечественных специалистов в международное профессиональное пространство.

**Ключевые слова:** конгрессы; детская хирургия.

## VI FORUM OF PEDIATRIC SURGEONS OF RUSSIA (LESSONS AND PERSPECTIVES)

© *V.M. Rozinov* ✉, *S.G. Suvorov*, *O.S. Gorbachev*, *V.I. Petlakh*, *N.O. Erokhina*

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

■ **For citation:** Rozinov VM, Suvorov SG, Gorbachev OS, Petlakh VI, Erokhina NO. VI Forum of pediatric surgeons of Russia (lessons and perspectives). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):489-492. <https://doi.org/10.17816/psaic932>

Received: 12.10.2020

Accepted: 30.11.2020

Published: 12.12.2020

The VI Forum of Russian Pediatric Surgeons was held on the online platform on October 23–24 and October 30–31, 2020. A total of 1,719 specialists from 20 countries took part in the work for the forum, which is 2.8 times higher than the corresponding figure from 2019. The daily audience of registered speakers and listeners ranged from 835 to 1,027 people. During the four days forum, 74 speakers presented 84 reports. The Forum of Russian Pediatric Surgeons promotes the broad promotion of innovative ideas and technologies and integration of domestic specialists into the international professional space.

**Keywords:** congresses; pediatric surgery.

VI Форум детских хирургов России состоялся на онлайн-платформе (трансляция из Москвы) в период 23–24, 30–31 октября 2020 г. Фактический формат проведения форума корректно обозначить как гибридный, поскольку ряд мероприятий был реализован в реальном пространстве актового зала С.Д. Терновского в больнице Н.Ф. Филатова.

На торжественном открытии форума с приветствием к делегатам обратились Д.А. Морозов — Председатель Комитета по охране здоровья Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, и сопредседатели из состава президиума (рис. 1).

Программа пленарного заседания форума включала вручение премии имени С.Д. Тер-



Рис. 1. Открытие Форума

Fig. 1. Opening the Forum

новского профессору Галине Николаевне Румянцевой (рис. 2).

Актовая речь лауреата премии имени С.Д. Терновского профессора Г.Н. Румянцевой была посвящена истории становления и перспективам развития детской хирургии в Тверской области (рис. 3).

В рамках пленарного заседания был представлен также доклад Д.Ю. Зиненко (Москва) «Перспективы фетальной хирургии», содержащий обобщение отечественного и зарубеж-

ного опыта вмешательств у плодов с пороками развития позвоночника и спинного мозга.

Насыщенная научная программа форума была представлена традиционными форматами мероприятий, включая симпозиумы (11), круглые столы (4), видеосессию. Всего, за четыре дня форума 74 спикерами было представлено 84 доклада.

Тематика рабочего совещания главных внештатных специалистов детских хирургов в регионах России включала обсуждение раз-



Рис. 2. Вручение премии профессору Г.Н. Румянцевой

Fig. 2. Presentation of the Prize to Professor Galina N. Rumyantseva

личных аспектов страхования профессионального риска и юридической защиты членов Российской ассоциации детских хирургов, реализации концепции межрегиональных центров специализированной хирургической помощи детям.

В работе Форма приняли участие 1719 специалистов из 20 стран, что в 2,8 раза превышает соответствующий показатель 2019 г. Ежедневная аудитория зарегистрированных докладчиков и слушателей варьировала от 835 до 1027 человек. Распределение числа участников форума в зависимости от страны проживания представлено в табл. 1.

Существенно расширилась доля участников форума из зарубежных стран, как в части докладчиков, так и слушателей — всего 116 специалистов, при этом численность иностранцев в 2019 г. составляла соответственно 27 человек. Практически вдвое расширилась география присутствия участников — в отчетном году из 19 стран, а в 2019 — только из 10. Общее число отечественных участников форума составило 1603 специалиста, которые представляли все федеральные округа Российской Федерации (табл. 2).

При том что представители Центрального Федерального округа составили 50,5 % участников, в целом распределение представителей территорий было более равномерным,

Таблица 1 / Table 1

Число участников форума в зависимости от страны проживания  
Number of Forum participants depending on the country of residence

№ п/п	Страна	Число участников
1	Азербайджан	3
2	Аргентина	1
3	Армения	1
4	Бангладеш	1
5	Белоруссия	30
6	Донецкая Народная Республика	8
7	Израиль	1
8	Испания	1
9	Казахстан	31
10	Киргизия	1
11	Луганская Народная Республика	1
12	Молдавия	12
13	Приднестровская Молдавская Республика	3
14	Россия	1603
15	Таджикистан	2
16	США	1
17	Турция	1
18	Узбекистан	16
19	Украина	1
20	Финляндия	1
Всего		1719



Рис. 3. Актовая речь профессора Г.Н. Румянцевой

Fig. 3. The official speech of Professor Galina N. Rumyantseva

Таблица 2 / Table 2

Число участников форума, представляющих федеральные округа РФ

Table 2. Number of Forum participants representing federal districts of the Russian Federation

Федеральный округ	Число участников
Центральный	809
Северо-Западный	111
Южный	96
Северо-Кавказский	40
Приволжский	204
Уральский	129
Сибирский	148
Дальневосточный	66
Всего	1 603

чем в предыдущие годы проведения форумов. Достаточно указать, что доля участников из Дальневосточного федерального округа увеличилась более чем в 10 раз, по сравнению с 2019 г.

Всего за 4 дня проведения форума были реализованы 33 эфирных часа, не сопровождавшихся техническими проблемами, влияющими на успешность мероприятия.

Материалы форума, включающие свыше 200 работ, опубликованы в приложении к журналу «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» и доступны на сайте журнала и в Научной электронной библиотеке (eLibrary.ru).

Таким образом, первый опыт проведения форума детских хирургов России в гибридном формате убедительно свидетельствует об очевидных содержательных перспективах данного формата с целью широкого продвижения инновационных идей и технологий, интеграции отечественных специалистов в международное профессиональное пространство.

Необходимо учитывать, что в реальных экономических условиях снижение ресурсоемкости научно-практических образовательных мероприятий существенно повышает регулярность и масштаб их проведения.

Президиум Российской ассоциации детских хирургов искренне благодарит ООО «Мобильная медицина» (генеральный директор — С.Г. Суворов) и ООО «Ассоциация акушерских анестезиологов-реаниматологов» (исполнительный директор — М.Е. Флока) за организационную и техническую поддержку форума.

### Информация об авторах

**Владимир Михайлович Розин** — д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии. РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. E-mail: rozinov@inbox.ru

**Сергей Германович Суворов** — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии. РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. E-mail: suvorowww@gmail.com

**Олег Сергеевич Горбачев** — канд. мед. наук, профессор кафедры детской хирургии. РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. E-mail: raps@telemednet.ru

**Владимир Ильич Петлах** — д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста. НИИ клинической хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. E-mail: vestnik@childsurgeon.ru

**Надежда Олеговна Ерохина** — научный сотрудник кафедры детской хирургии. РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. E-mail: nmarkelenysh@yandex.ru

### Information about the authors

**Vladimir M. Rozinov** — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of pediatric surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: rozinov@inbox.ru

**Sergey G. Suvorov** — Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of Department of Pediatric Surgery, Research Institute of Clinical Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: suvorowww@gmail.com

**Oleg S. Gorbachev** — Cand. Sci. (Med.), Professor of Department of pediatric surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: raps@telemednet.ru

**Vladimir I. Petlakh** — Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Pediatric Surgery, Research Institute of Clinical Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: vestnik@childsurgeon.ru

**Nadezhda O. Erokhina** — Researcher, Department of Pediatric Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: nmarkelenysh@yandex.ru



## ПАМЯТИ А.К. ОРМАНТАЕВА (19.06.1959–13.12.2020)

© *О.С. Горбачев*

Российская ассоциация детских хирургов

■ **Для цитирования:** Горбачев О.С. Памяти А.К. Ормантаева // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 493–494. <https://doi.org/10.17816/psaic722>

Поступила: 14.12.2020

Одобрена: 18.12.2020

Опубликована: 24.12.2020

Информация о смерти заведующего кафедрой детской хирургии Алмаза Камаловича Ормантаева (Республика Казахстан).

**Ключевые слова:** некролог; детская хирургия.

## IN MEMORY OF ALMAZ K. ORMANTAEV (19.06.1959–13.12.2020)

© *O.S. Gorbachev*

Russian Association of Pediatric Surgeons

■ **For citation:** Gorbachev OS. In memory of Almaz K. Ormantayev. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):493-494. <https://doi.org/10.17816/psaic722>

Received: 14.12.2020

Accepted: 18.12.2020

Published: 24.12.2020

In respectful memory of the head of the department of pediatric surgery Ormantayev Almaz Kamalovich (Republic of Kazakhstan).

**Keywords:** obituary; pediatric surgery.



13 декабря 2020 г. на 62-м году жизни после продолжительной тяжелой болезни скончался заведующий кафедрой детской хирургии Казахского Национального медицинского университета, доктор медицинских наук, профессор Алмаз Камалович Ормантаев.

Алмаз Камалович продолжил дело своего отца Камала Саруаровича Ормантаева, ака-

демика Национальной академии наук Казахстана, посвятившего свою жизнь созданию и развитию детской хирургии республики, ставшим первым доктором наук по детской хирургии в Казахстане. После окончания Алма-Атинского медицинского института в 1982 г. Алмаз Камалович проходил обучение (ординатура, аспирантура) в Москве

в НИИ педиатрии АМН СССР. В 1987 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Эффективность портокавального шунтирования у детей с внепеченочной портальной гипертензией». Эту тему он продолжал разрабатывать и в дальнейшей научной деятельности, завершением которой стало исследование, удостоенное докторской степени наук.

Алмаз Камалович был одним из ведущих детских хирургов Казахстана, в Научном центре педиатрии и детской хирургии он возглавлял научно-клиническую работу хирургической службы. С 2009 по 2013 г. работал заместителем медицинского директора по педиатрии и детской хирургии в Национальном

научном центре материнства и детства, руководителем отдела детской хирургии. С 2013 г. возглавлял кафедру детской хирургии Казахского национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова.

Алмаз Камалович был членом Российской ассоциации детских хирургов, участником практически всех ее конгрессов и конференций, председателем РОО «Казахстанские детские хирурги», членом редакционного совета журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии».

Содружество детских хирургов потеряло одного из своих представителей, сохранявшего и оберегавшего лучшие традиции отечественной детской хирургии.

*Президиум Российской ассоциации детских хирургов, редакция журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» выражают глубокое соболезнование семье и близким в связи с тяжелой утратой.*

#### *Информация об авторах*

**Олег Сергеевич Горбачев** — секретарь Российской ассоциации детских хирургов, Москва. E-mail: raps@telemednet.ru

#### *Information about the authors*

**Oleg S. Gorbachev** — Secretary of the Russian Association of Pediatric Surgeons, Moscow. E-mail: raps@telemednet.ru

# ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ

---

## С 75-ЛЕТИЕМ

**Владимира Тихоновича МАРЧЕНКО** — детского хирурга ДКБ СП № 3, доцента, канд. мед. наук, Новосибирск.

## С 70-ЛЕТИЕМ

**Юрия Васильевича ТЕНА** — заведующего кафедрой детской хирургии Алтайского государственного медицинского университета, главного детского хирурга Алтайского края, профессора, д-ра мед. наук, Барнаул.

## С 65-ЛЕТИЕМ

**Виктора Ивановича ЧУКРЕЕВА** — детского хирурга ДКБ № 9, Екатеринбург.

## С 60-ЛЕТИЕМ

**Дамира Забировича АХМЕРОВА** — детского хирурга КБ № 1, Стерлитамак.

**Сергея Геннадьевича ГАНДУРОВА** — детского хирурга Краевой ДКБ, канд. мед. наук, Хабаровск.

**Адхама Анваровича ГАФУРОВА** — декана педиатрического факультета Андижанского медицинского института, д-ра мед. наук, профессора, Узбекистан.

**Татьяну Анатольевну ПАНОВУ** — детского хирурга Перинатального центра, Новокузнецк.

**Евгения Семеновича САБЛИНА** — заведующего оперблоком ОДКБ, канд. мед. наук, Архангельск.

**Жанну Борисовну СЕМЕНОВУ** — руководителя отделением нейрохирургии и нейротравмы НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г. Москвы, д-ра мед. наук, Москва.

## С 50-ЛЕТИЕМ

**Александра Вячеславовича АНИКИЕВА** — детского хирурга Тушинской ДКБ им. З.А. Башляевой, Москва.

**Елену Юрьевну ДЬЯКОНОВУ** — главного врача НМИЦ здоровья детей, ассистента кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, канд. мед. наук, Москва.

**Игоря Петровича ОГАРКОВА** — детского хирурга ДКБ № 9, Екатеринбург.

**Дмитрия Анатольевича ПЫХТЕЕВА** — заведующего детским хирургическим отделением МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, канд. мед. наук, Москва.



# Ассоциация детских анестезиологов–реаниматологов

[www.babyanesthesia.ru](http://www.babyanesthesia.ru)

Ассоциация детских анестезиологов-реаниматологов (АДАР) — это общество профессионалов, работающих в области анестезиологии и реаниматологии, интенсивной терапии с детьми.

Принятие в 2013 году решения объединиться и создать сначала «Объединение детских анестезиологов и реаниматологов», а в дальнейшем «Ассоциацию детских анестезиологов-реаниматологов» было верным и своевременным шагом. За эти семь лет Ассоциация выросла и окрепла. Общение в рамках Ассоциации позволяет всем специалистам не останавливаться в своих профессиональных достижениях, добиваясь улучшения двух самых главных показателей: снижение смертности и улучшение качества жизни граждан нашей страны.

Важнейшей составляющей функционирования Ассоциации является кумуляция и передача профессиональных знаний его членам, решение ряда вопросов, которые остаются неясными в аспекте принимаемых решений, порой противоречивых существующей действительности. В рамках работы организации возможно напрямую общаться, получать консультации и советы от ведущих специалистов в стране. Через прямые контакты с нашими зарубежными коллегами мы сможем иметь доступ к компетентным мнениям по интересующим проблемам от ведущих специалистов мира.

Среди членов ассоциации большое количество профессоров, доцентов, докторов и кандидатов наук, заведующих ведущими лечебными учреждениями России, врачей, и всех объединяет одно — нам не все равно. Будучи членом Ассоциации, вы всегда можете направить свое обращение на единый e-mail Ассоциации [info@babyanesthesia.ru](mailto:info@babyanesthesia.ru), будь то консультация по сложному случаю, либо вопросы, связанные с работой службы детской анестезиологии и реаниматологии, обращение за экспертным заключением.

Для получения профессиональных знаний в настоящее время существуют разнообразные формы: последипломное образование (ординатура, аспирантура, докторантура), система непрерывного повышения квалификации (очная, очно-заочная, дистанционная, с применением электронных и интернет ресурсов), стажировки (в том числе и зарубежные), участие в исследовательских работах, клинических испытаниях и т. п.

*президент АДАР  
Дмитрий Владиславович Заболотский*

Адрес ассоциации: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 1  
E-mail: [info@babyanesthesia.ru](mailto:info@babyanesthesia.ru)  
[www.babyanesthesia.ru](http://www.babyanesthesia.ru)

