



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 11  
Выпуск 4

VOLUME 11  
Issue 4

2021

# РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ, АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

Том 11 | Выпуск 4 | 2021

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2010 года

## Учредители:

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

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

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

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

Журнал реферируется РЖ ВИНИТИ

## Рекомендован ВАК

## Индексация:

РИНЦ (Science Index)  
Google Scholar  
СОЦИОНЕТ  
Base  
Cyberleninka

## Контакты:

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

Распространяется по подписке:  
Подписной индекс 85693 в Объединенном каталоге  
«Пресса России»

Формат 60 × 84/8. Усл.-печ. л. 17,6.  
Тираж 500 экз. Цена свободная.  
Оригинал-макет изготовлен ООО «Эко-Вектор»,  
191186, Санкт-Петербург,  
Аптекарский переулочек, 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 № 2-274-1v.  
Подписано в печать 30.12.2021

## Главный редактор

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

## Заместители главного редактора

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

## Научный редактор

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

## Ответственный секретарь

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

## Редакционная коллегия

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

## Редакционный совет

В.И. Аверин — доктор медицинских наук, профессор (Минск, Беларусь)  
Владимир Алекси-Месхишвили — доктор медицины, профессор (Берлин, Германия)  
А.Г. Баиндурашвили — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Санкт-Петербург, Россия)  
В.Ф. Бландинский — доктор медицинских наук, профессор (Ярославль, Россия)  
С.Ф. Гончаров — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия)  
А.А. Гумеров — доктор медицинских наук, профессор (Уфа, Россия)  
И.Ш. Джелиев — доктор медицинских наук, доцент (Владикавказ, Россия)  
Кейт Джергесон — доктор медицины, хирург в Детском госпитале Алабамы (Бирмингем, США)  
И.А. Комиссаров — доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
Т.К. Немилова — доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
В.А. Новожиллов — доктор медицинских наук, профессор (Иркутск, Россия)  
В.В. Паришков — доктор медицинских наук, профессор (Нижний Новгород, Россия)  
А.В. Пислаков — доктор медицинских наук, профессор (Омск, Россия)  
В.И. Снисарь — доктор медицинских наук, профессор (Днепропетровск, Украина)  
Н.А. Цап — доктор медицинских наук, профессор (Екатеринбург, Россия)  
М.Б. Ярустовский — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН (Москва, Россия)

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

# RUSSIAN JOURNAL OF PEDIATRIC SURGERY, ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE

Volume 11 | Issue 4 | 2021

QUARTERLY PEER-REVIEWED MEDICAL ACADEMIC JOURNAL

Published since 2010

<https://rps-journal.ru>

## Founders

Russian Association of Pediatric Surgeons

Pirogov Russian National Research Medical  
University

Eco-Vector

## Indexation

Russian Science Citation Index (RSCI)

Google Scholar

СОЦИОИЕТ

Base

Cyberleninka

## Editorial contact

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

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

Phone: +7(968)586-76-01

Registered by the Federal Service for Supervision of  
Communications, Information Technology and Mass  
Media Registration number:

ПИ No. ФЦ 77-81892 as of september 24, 2021.

## PUBLICATION ETHICS

The journal is compliant with publication  
ethics standarts 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** — Council 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

Eco-Vector

3A, Aptekarskiy lane,

office 1N, Saint Petersburg,

191186, Russia

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, (Moscow, Russia)

## Deputy Editors-in-Chief

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

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

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

## Science Editor

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

## Executive Secretary of the Editorial Board

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

## Editorial Board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Editorial Council

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

*Vladimir Aleksii-Meskhishvili* — MD, PhD, Professor (Berlin, Germany)

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

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

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

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

*I.Sh. Dzheliev* — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor (Vladikavkaz, Russia)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<i>Р.В. Суров, И.М. Каганцов, О.С. Шмыров, В.В. Сизонов, А.А. Волкова, Р.С. Задыкян, А.В. Кулаев, М.Н. Лазишвили, Ю.И. Велькая</i> Сравнительный анализ применения одноэтапной и двухэтапной уретропластики при лечении детей с проксимальными формами гипоспадии. Лоскут или трансплантат? .....	437
<i>В.В. Николаев, Н.В. Демин, Е.А. Ладыгина</i> Отсроченное хирургическое лечение детей с экстрофией без аппроксимации лонных костей, использования перемещенных лоскутов и иммобилизации пациента .....	445
<i>С.В. Минаев, И.Н. Герасименко, Н.И. Быков, А.Н. Григорова, С.И. Тимофеев, Ф.В. Доронин, М.Ф. Рубанова, А.Е. Мишвелов</i> Эффективность 3D-визуализации у детей с абдоминальным эхинококкозом .....	455
<i>С.Д. Иванов, Г.В. Слизовский, Я.В. Шикунова, В.Г. Погорелко, Д.А. Балаганский, А.Б. Юшманова, В.Э. Гюнтер, В.Н. Ходоренко, С.Г. Аникеев</i> Двуствольная энтеростомия с компрессионным анастомозом у новорожденных и детей раннего возраста .....	463
<i>П.А. Гнипов, А.Г. Баиндурашвили, М.А. Бразоль</i> Использование Ванкуверской шкалы для оценки отдаленных косметических результатов хирургического лечения детей с глубокими ожогами шеи .....	475
<i>А.Ю. Иванашкин, Г.А. Новичкова, В.В. Лазарев, И.Г. Хамин, Л.Е. Цыпин, Е.А. Спиридонова, А.А. Масчан</i> Сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких у детей с онкогематологическими заболеваниями и острым респираторным дистресс-синдромом .....	485
<i>Р.Ф. Мухаметшин, Н.С. Давыдова</i> Сравнительная оценка применения угрозомерических шкал при прогнозировании риска межгоспитальной эвакуации новорожденных .....	501

## КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

<i>М.Ю. Яницкая, Е.В. Шестакова, А.Н. Иваненко</i> Лечение новорожденного с родовой травмой печени методом эндоваскулярной эмболизации сосуда .....	511
<i>И.Ю. Карпова, Д.С. Стриженко, Л.Е. Егорская, В.В. Паршиков, А.Т. Егорская</i> Послеоперационные осложнения лапароскопической холецистэктомии у детей: два клинических наблюдения .....	519
<i>С.А. Белов, Ю.И. Цылева, А.А. Григорюк</i> Лечение ребенка пяти лет с повреждением пищевода: клиническое наблюдение .....	529

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

<i>В.В. Трофимов, О.Г. Мокрушина</i> Современное представление о лечении новорожденных с мальротацией кишечника. Систематический обзор .....	537
---	-----

## ИСТОРИЯ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ

<i>В.Г. Гельдт</i> О тех, кто в памяти .....	545
<i>В.И. Петлах</i> Комментарий к статье В.Г. Гельдта «О тех, кто в памяти» .....	553

## ЛЕКЦИИ

<i>Ю.В. Ерпулева</i> Раствор глутамина в парентеральном питании детей в критических состояниях .....	555
---	-----

## ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

<i>В.М. Розин, С.Г. Суворов, В.И. Петлах, О.С. Горбачев, Н.О. Ерохина</i> Итоги VII форума детских хирургов России .....	561
<i>Н.А. Аль-Машат, Н.О. Ерохина, В.С. Шумихин</i> Всероссийский студенческий форум «Малоинвазивные технологии в детской хирургии. От теории к практике», посвященный памяти профессора А.В. Гераськина .....	571

## ПЕРСОНАЛИИ

<i>О.С. Горбачев</i> К 75-летию со дня рождения Азамата Мухитдиновича Шамсиева .....	577
<i>Ю.И. Лозовая</i> К 60-летию Дмитрия Юрьевича Выборнова .....	579
<i>И.Ш. Джелиев</i> Памяти Бэлы Михайловны Лолаевой .....	581
ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ .....	583

# CONTENTS

## ORIGINAL STUDY ARTICLE

<i>R.V. Surov, I.M. Kagantsov, O.S. Shmyrov, V.V. Sizonov, A.A. Volkova, R.S. Zadykyan, A.V. Kulaev, M.N. Lasishvili, Yu.I. Velskaya</i> <b>Comparative analysis of one- and two-stage urethroplasty in the treatment of proximal hypospadias in children: flap or transplant?</b> .....	437
<i>V.V. Nikolaev, N.V. Demin, E. A. Ladygina</i> <b>Delayed surgical treatment of children with exstrophy without approximation of the pubic bones, the use of displaced flaps and immobilization of the patient</b> .....	445
<i>S.V. Minaev, I.N. Gerasimenko, N.I. Bykov, A.N. Grigorova, S.I. Timofeev, F.V. Doronin, M.F. Rubanova, A.E. Mishvelov</i> <b>Efficiency of 3D imaging in children with abdominal echinococcosis</b> .....	455
<i>S.D. Ivanov, G.V. Slizovskiy, Ya.V. Shikunova, V.G. Pogorelko, D.A. Balaganskiy, A.B. Yushmanova, V.E. Gunther, V.N. Khodorenko, S.G. Anikeev</i> <b>Double-barreled enterostomy with compression anastomosis in newborns and infants</b> .....	463
<i>P.A. Gnypov, A.G. Baidurashvili, M.A. Brazol</i> <b>Vancouver scar scale for assessing the long-term cosmetic results of surgical treatment of children with deep neck burns</b> ..	475
<i>A.Yu. Ivanashkin, G.A. Novichkova, V.V. Lazarev, I.G. Khamin, L.E. Tsy-pin, E.A. Spiridonova, A.A. Maschan</i> <b>Superimposed high-frequency jet ventilation in children with oncohematological diseases and acute respiratory distress syndrome</b> .....	485
<i>R.F. Mukhametshin, N.S. Davydova</i> <b>Comparative assessment of acceptability of the prognostic scales in predicting the risk of interhospital transportation of newborns</b> .....	501

## CLINICAL PRACTICE

<i>M.Yu. Yanitskaya, E.V. Shestakova, A.N. Ivanenko</i> <b>Treatment of a newborn with birth trauma of the liver with endovascular embolization of a vessel</b> .....	511
<i>I.Yu. Karpova, D.S. Strizhenok, L.E. Egorskaia, V.V. Parshikov, A.T. Egorskaia</i> <b>Postoperative complications of laparoscopic cholecystectomy in children: two cases report</b> .....	519
<i>S.A. Belov, Yu.I. Cyleva, A.A. Grigoryuk</i> <b>Treatment of a 5-year-old child with damage to the esophagus: a case report</b> .....	529

## SYSTEMATIC REVIEW

<i>V.V. Trofimov, O.G. Mokrushina</i> <b>Current understanding of the treatment of newborns with intestinal malrotation: a systematic review</b> .....	537
---	-----

## HISTORICAL ARTICLE

<i>V.G. Geldt</i> <b>About those who are in memory</b> .....	545
<i>V.I. Petlakh</i> <b>Commentary on the article by V.G. Geldt "About those who are in memory"</b> .....	553

## LECTURE

<i>Yu.V. Erpuleva</i> <b>Glutamine solution in the parenteral nutrition for children with critical conditions</b> .....	555
--	-----

## AN OUNCE MENT OF SCIENTIFIC EVENTS

<i>V.M. Rozinov, S.G. Suvorov, V.I. Petlakh, O.S. Gorbachev, N.O. Erokhina</i> <b>Results of the VII Forum of pediatric surgeons of Russia</b> .....	561
---	-----

## ANNOUNCEMENT OF SCIENTIFIC EVENTS

<i>N.A. Al-Masaht, N.O. Erokhina, V.S. Shumikhin</i> <b>All-Russian Student Forum "Minimally invasive technologies in pediatric surgery. From theory to practice" dedicated to the memory of Professor A.V. Geraskin</b> .....	571
<i>O.S. Gorbachev</i>	

## PERSONALIA

<b>To the 75<sup>th</sup> anniversary of Azamat M. Shamsiev</b> .....	577
<i>Yu.I. Lozovaya</i> <b>To the 60<sup>th</sup> anniversary of Dmitry Yu. Vybornov</b> .....	579
<i>I.Sh. Dzheliev</i> <b>In memory of Bela M. Lolaeva</b> .....	581

<b>ANNIVERSARIES MEMBERS OF THE RUSSIAN ASSOCIATION OF PEDIATRIC SURGEONS</b> .....	583
---	-----

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic968>

Научная статья

# Сравнительный анализ применения одноэтапной и двухэтапной уретропластики при лечении детей с проксимальными формами гипоспадии. Лоскут или трансплантат?

Р.В. Суров<sup>1</sup>, И.М. Каганцов<sup>2</sup>, О.С. Шмыров<sup>1</sup>, В.В. Сизонов<sup>3</sup>, А.А. Волкова<sup>1</sup>, Р.С. Задыкян<sup>4</sup>,  
А.В. Кулаев<sup>1</sup>, М.Н. Лазишвили<sup>1</sup>, Ю.И. Вельская<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Морозовская детская городская клиническая больница, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия;

<sup>4</sup> Центр охраны материнства и детства города Сочи, Россия

**Актуальность.** Хирургическое лечение детей с проксимальными формами гипоспадии все еще остается сложной и во многом нерешенной проблемой. Большое количество послеоперационных осложнений, получаемых после проведения реконструктивных операций по поводу проксимальных форм гипоспадии, поддерживает научный интерес к этому вопросу.

**Цель** — ретроспективный сравнительный анализ эффективности двух типов уретропластики. Проведено сравнение принципиально разных подходов к формированию искусственной уретры, а именно хирургических методик, в которых используется различный по виду перемещения и кровоснабжения пластический материал — лоскут и трансплантат.

**Материалы и методы.** В исследование включены 113 первичных пациентов с проксимальной формой гипоспадии в возрасте от 8 мес. до 15 лет, прооперированных в период с 2013 по 2019 г. При этом выделено две группы сравнения. В первой группе 53 (46,9 %) мальчикам была выполнена одноэтапная уретропластика методом onlay-tube, где в качестве пластического материала был использован продольный кожный лоскут дорсальной поверхности полового члена. Во второй группе 60 (53,1 %) пациентам была проведена двухэтапная уретропластика методом Bracka, где пластическим материалом для формирования искусственной уретры служил препуциальный трансплантат — в 44 (73,3 %) случаях и трансплантат слизистой ротовой полости — в 16 (26,7%).

**Результаты.** При сравнении хирургических результатов в виде количества осложнений, требующих повторного хирургического вмешательства под наркозом для их устранения, соответствующих степени ЗВ по международной классификации осложнений Clavien – Dindo, получена достоверная статистическая разница в исследуемых группах. При использовании двухэтапной операции Bracka хирургические результаты были достоверно лучше.

**Выводы.** При хирургическом лечении детей с проксимальными формами гипоспадии, применение двухэтапной операции Bracka, где пластическим материалом для формирования искусственной уретры является препуциальный или слизистый трансплантат, достоверно уменьшает количество послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** дети; проксимальная гипоспадия; лоскут; трансплантат.

## Как цитировать:

Суров Р.В., Каганцов И.М., Шмыров О.С., Сизонов В.В., Волкова А.А., Задыкян Р.С., Кулаев А.В., Лазишвили М.Н., Вельская Ю.И. Сравнительный анализ применения одноэтапной и двухэтапной уретропластики при лечении детей с проксимальными формами гипоспадии. Лоскут или трансплантат? // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 437–444. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic968>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic968>

Research article

## Comparative analysis of one- and two-stage urethroplasty in the treatment of proximal hypospadias in children: flap or transplant?

Roman V. Surov<sup>1</sup>, Ilya M. Kagantsov<sup>2</sup>, Oleg S. Shmyrov<sup>1</sup>, Vladimir V. Sizonov<sup>3</sup>, Anastasiya A. Volkova<sup>1</sup>, Robert S. Zadykyan<sup>4</sup>, Artur V. Kulaev<sup>1</sup>, Marina N. Lasishvili<sup>1</sup>, Yuliana I. Velskaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Morozovskaya City Children's Clinical Hospital, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup> Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia;

<sup>4</sup> Center of Protection of Motherhood and Childhood, Sochi, Russia

**BACKGROUND:** Surgical treatment of proximal forms of hypospadias in children is still a complex and largely unsolved problem. The large number of postoperative complications following reconstructive surgery for proximal forms of hypospadias supports scientific interest in this issue.

**AIM:** This study aimed to conduct a retrospective comparative analysis of the effectiveness of two types of urethroplasty. We compared fundamentally different approaches to the formation of the artificial urethra, surgical techniques that use a different type of movement, and blood supply of the plastic materials — a flap and a graft.

**MATERIALS AND METHODS:** The study included 113 primary patients with proximal hypospadias aged 8 months to 15 years who underwent surgery between 2013 and 2019 and were divided into two comparison groups. Group 1 included 53 (46.9%) boys; a single-stage urethroplasty was performed by the onlay-tube method, where a longitudinal skin flap of the dorsal surface of the penis was used as a plastic material. Group 2 included 60 (53.1%) patients; two-stage urethroplasty was performed by the Bracka method, where the plastic material for the formation of the artificial urethra was a preputial graft in 44 (73.3%) patients and a graft of the oral mucosa in 16 (26.7%) patients.

**RESULTS:** When comparing the surgical results in the form of the number of complications requiring repeated surgical interventions under anesthesia to eliminate them, corresponding to Clavien–Dindo 3B complications, a significant difference was obtained in the study groups. The surgical results were significantly better when performing the two-stage Bracka method.

**CONCLUSIONS:** In the surgical treatment of proximal forms of hypospadias in children, the two-stage Bracka method, where the plastic material for the formation of the artificial urethra is a preputial or mucosal graft, significantly reduced the number of postoperative complications.

**Keywords:** children; proximal hypospadias; flap; graft.

### To cite this article:

Surov RV, Kagantsov IM, Shmyrov OS, Sizonov VV, Volkova AA, Zadykyan RS, Kulaev AV, Lasishvili MN, Velskaya Yul. Comparative analysis of one- and two-stage urethroplasty in the treatment of proximal hypospadias in children: flap or transplant? *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):437–444. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic968>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

История хирургического лечения детей с гипоспади-ей, в современном понимании вопроса — с применением хирургического инструментария, шовного материала и наркоза, насчитывает уже более 100 лет [1]. За столь длительный период научного поиска было предложено огромное количество способов и модификаций хирургического лечения порока. И если для дистальных форм гипоспадии метод tubularized incised plate, предложенный W. Snodgrass в 1994 г., стал золотым стандартом в лечении [2, 3], то хирургическая коррекция проксимальных форм гипоспадии все еще остается вызовом для хирурга. Используемые в настоящее время методы коррекции проксимальных форм гипоспадии ассоциированы с достаточно высокой частотой послеоперационных осложнений, которые по некоторым данным могут достигать 50 % [4–6].

По-прежнему ведется открытая дискуссия, какой метод ортопластики необходимо применить в случае с выраженным, более 30°, искривлением полового члена. Отдаленные результаты пликационных техник корпоропластик по Nesbit или Baskin у подростков и взрослых пациентов демонстрируют высокий процент рецидивов, что подчеркивает актуальность исследований, направленных на поиск оптимальных хирургических подходов к ортопластике полового члена при проксимальной гипоспадии [7].

Для пациента важен, в том числе, косметический результат оперативного лечения. Все усилия должны быть направлены не только на создание хорошо функционирующей искусственной уретры, но и на формирование анатомически нормального полового члена, без искривления, с правильным распределением кожи, меатусом на вершине головки и с минимально заметными послеоперационными рубцами [4, 8].

Принципиальным отличием при проведении уретропластики мы считаем то, какой именно пластический материал был использован для формирования искусственной уретры, а еще точнее: использовался лоскут или трансплантат. Конечно, в мировой литературе можно обнаружить применение препуциальных лоскутов для двухэтапной уретропластики или, напротив, применение свободных трансплантатов для одноэтапной. Но мы, как и большинство исследователей, ассоциируем одномоментные пластики с применением лоскутов — перемещенных тканей с собственной сосудистой ножкой и двухэтапные пластики с применением трансплантатов — тканей (препуция или слизистой ротовой полости), отделенных от сосудов донорской зоны.

Таким образом, с нашей точки зрения актуальными представляются исследования, посвященные сравнительной оценке эффективности и безопасности уретропластик, выполненных с использованием лоскутов и трансплантатов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен ретроспективный анализ хирургического лечения 113 первичных пациентов с проксимальной формой гипоспадии в возрасте от 8 мес. до 15 лет, проходивших лечение на базе Морозовской детской городской клинической больницы (Москва), Областной детской клинической больницы (Кемерово) и Республиканской детской клинической больницы (Сыктывкар) в период с 2013 по 2019 г. Средний возраст пациентов на момент проведения уретропластики составил 33 мес., медиана 25 мес. Из исследования исключены пациенты, которым ранее были проведены хирургические вмешательства по поводу проксимальной формы гипоспадии.

Все пациенты были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 53 пациента, оперированных с применением метода одноэтапной лоскутной уретропластики, а именно onlay-tube, где в качестве пластического материала для формирования искусственной уретры использовали препуций и кожу дорсальной поверхности полового члена. Все дети оперированы на базе одного лечебного учреждения — Морозовской детской клинической больницы. Средний возраст пациентов в этой группе составил 31 мес., медиана 22 мес. Для ортопластики полового члена у всех пациентов, в том числе имеющих тяжелое вентральное искривление, в данной группе применяли дорсальную пликацию белочной оболочки кавернозных тел по принципу Nesbit нерассасывающимися монофиламентными нитями.

В вторую группу вошли 60 пациентов, которым была проведена двухэтапная уретропластика с применением свободного трансплантата препуция или слизистой оболочки ротовой полости — операция Bracka. Методика была унифицирована и во всех лечебных учреждениях выполнялась одинаково. При проведении двухэтапной операции были использованы трансплантаты: из слизистой оболочки щеки — 15 (25 %) случаев, из слизистой оболочки губы — 1 (1,7 %), из препуция — 44 (73,3 %). Лишь у 5 (8,3 %) пациентов слизистая оболочка щеки в качестве трансплантата была выбрана в связи с недостаточно развитой крайней плотью, у оставшихся 11 (18,3 %) пациентов слизистый трансплантат был выбран случайно для оценки эффективности его использования, а именно: каждому пятому пациенту в серии операций Bracka была использована слизистая оболочка ротовой полости. Средний возраст детей в этой группе составил 35 мес., медиана 27 мес. Пациенты во второй группе исследования, имеющие вентральное искривление полового члена 30–40° после пересечения уретральной площадки и ее мобилизации, подвергались также дорсальной пликации белочной оболочки кавернозных тел по принципу Nesbit для коррекции искривления. Пациентам, имеющим вентральное искривление полового члена 40° и более, в качестве метода ортопластики была применена множественная

вентральная корпоротомия без замещения дефектов белой оболочки кавернозных тел.

Отдельно результаты проведенной ортопластики полового члена в данном исследовании не оценивались.

Для оценки послеоперационных результатов хирургического лечения была применена классификация осложнений по Clavien – Dindo [9]. В каждой из групп сравнения пациентов проведена оценка количества осложнений, соответствующих степени ЗВ, а именно осложнений, для устранения которых потребовалось повторное оперативное вмешательство. К последним мы отнесли: свищ уретры, стеноз уретры, лизис уретры, дивертикул уретры, расхождение искусственной уретры, камни уретры и рубцевание трансплантата.

Результаты хирургического лечения оценивались не ранее чем через 6 мес. после операции.

Для статистической обработки данных, связи с большой выборкой, был применен критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса с использованием программного обеспечения Statistica 12 (Statsoft, Inc.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой группе у детей были выявлены следующие осложнения в послеоперационном периоде: стеноз искусственной уретры — 4 (7,5 %), свищ уретры — 2 (3,8 %), лизис искусственной уретры — 4 (7,5 %), дивертикул неоуретры — 8 (15,1 %), смегмальные камни в искусственной уретре — 1 (1,9 %). Всего в первой группе детей, которым проведено одноэтапное хирургическое вмешательство, 19 (35,8 %) пациентам потребовалось повторное оперативное вмешательство по поводу развившегося осложнения, что и было выполнено.

Во второй группе осложнения оценивали после проведения двух этапов оперативного вмешательства. При этом были выявлены у 5 (8,3%) пациентов свищ искусственной уретры, у 1 (1,7 %) — диастаз головчатого отдела искусственной уретры, у 3 (5 %) — рубцевание

фиксированного трансплантата. Всего во второй группе сравнения с применением свободного трансплантата 9 (15 %) мальчикам потребовалось повторное хирургическое вмешательство для устранения осложнений. При грубом рубцевании трансплантата необходимо было вновь провести первый этап операции Враска, в 2 случаях частичное и в 1 случае полное замещение дефекта, возникшего после удаления рубцовых тканей, трансплантатом слизистой оболочки щеки. При этом полного замещения потребовал рубцово-измененный препуциальный трансплантат, а первично — слизистые трансплантаты лишь частичного замещения.

В таблице представлено общее количество полученных осложнений, которые потребовали повторного хирургического вмешательства для их устранения.

Как видно из представленной таблицы, единым осложнением для обеих групп сравнения был лишь свищ искусственной уретры. Другие виды осложнений в нашем исследовании были присущи только какому-либо методу хирургического вмешательства. При этом спектр хирургических осложнений был шире в случае применения лоскутной уретропластики в 1-й группе. По нашему мнению, виды осложнений, полученные в 1-й группе, чаще требовали индивидуального подхода в их хирургическом устранении, тогда как осложнения во 2-й группе — более стандартного и, как следствие, менее сложного хирургического решения.

Проведено сравнение частоты общего количества осложнений, соответствующих степени ЗВ по классификации Clavien – Dindo, между группами с выполненной одно- и двухэтапной уретропластикой, применен критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса. Сравнительный анализ полученных результатов хирургического лечения показал достоверное уменьшение количества значимых осложнений и улучшение хирургических результатов при использовании двухэтапной уретропластики методом Враска с использованием свободного трансплантата ( $p=0,02$ ).

**Таблица.** Осложнения хирургического лечения, соответствующие степени ЗВ международной классификации осложнений Clavien – Dindo

**Table.** Complications of surgical treatment corresponding to Clavien–Dindo grade ЗВ

Вид осложнения	1-я группа (n=53)		2-я группа (n=60)		Всего (n=113)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Стеноз уретры	4	7,5	–	–	4	3,5
Свищ уретры	2	3,8	5	8,3	7	6,2
Лизис уретры	4	7,5	–	–	4	3,5
Дивертикул уретры	8	15,1	–	–	8	7,1
Камни уретры	1	1,9	–	–	1	0,9
Диастаз головки	–	–	1	1,7	1	0,9
Рубцевание трансплантата	–	–	3	5	3	2,7
Всего	19	35,8	9	15	28	24,8

## ОБСУЖДЕНИЕ

Методы уретропластики при проксимальной гипоспадии у детей условно можно разделить на одноэтапные и двухэтапные. Но фактически это разделение касается в целом хирургической коррекции гипоспадии, так как одноэтапные вмешательства предполагают одномоментное проведение ортопластики, пластики кожи полового члена и мошонки. Довод сторонников одноэтапных вмешательств — это уменьшение хирургической инвазии путем сокращения количества операций. В свою очередь, довод сторонников двухэтапных вмешательств — это разделение на две операции этапов ортопластики и уретропластики, с целью более качественного проведения каждого из них, достижения лучших функциональных и эстетических результатов [10].

По-настоящему горячо вопрос одноэтапных вмешательств при гипоспадии стал обсуждаться в мировой литературе после предложенной J. Duckett методики *transverse preputial island flap* (TPIF), а затем и *onlay island flap* (OIF) для проксимальных форм гипоспадии [11]. На фоне общего обсуждения одноэтапных уретропластик другие лоскутные одноэтапные методы создания искусственной уретры, такие как *onlay-tube* (OT) или операция Коянаги, также широко использовались для лечения проксимальных форм гипоспадии [6, 12].

В свою очередь, публикация A. Bracka, описывающая результаты хирургического лечения большой серии пациентов с разными формами гипоспадии двухэтапным методом с применением препуциального трансплантата, принесла широкую известность автору. Фактически, комбинация приемов из операций A. Cloutier (1962) и R. Turner-Warwick (1979) стала носить имя A. Bracka, хотя сам он в своей первой публикации «не претендовал на оригинальность» [13]. Методика со временем приобрела все большее количество сторонников и сегодня становится методом выбора для лечения проксимальной гипоспадии у детей. Вероятно, такому научному успеху A. Bracka обязан полученным результатам и описанию крупнейшей в мире серии из 600 пациентов, прооперированных двухэтапным методом с применением полнослойного трансплантата, 457 из которых были детьми [13].

Анализируя свой опыт одноэтапных и двухэтапных методов хирургического лечения проксимальных форм гипоспадии, становится очевидно, что главной целью лечения тяжелой аномалии развития полового члена является формирование анатомически правильного полового члена, а не только нормальной в функциональном плане искусственной уретры. Понимание проблемы гипоспадии, как сложного порока развития полового члена, приводит к осознанию бесперспективности научной дискуссии об использовании одноэтапных и многоэтапных вмешательств. Принципиальным моментом в рамках данной концепции становится выбор технологии, дающей лучший в анатомическом, эстетическом и функциональном смысле результат.

Методики оперативного лечения, когда весь комплекс проблем проксимальной гипоспадии решается условно за одну операцию, еще не утратили своего значения и по-прежнему находят своих сторонников. В литературе можно увидеть сравнительный анализ различных одноэтапных методов, анализ ранее предложенных операций и их модификаций. При этом авторы находят результаты хирургического лечения удовлетворительными [14–16].

В свою очередь сравнительные исследования, подобные нашему, показывают статистически лучшие результаты при использовании двухэтапной операции с применением свободного трансплантата в сравнении с одноэтапными методами уретропластики. И это касается не только уменьшения количества осложнений, требующих повторного вмешательства. Авторы указывают как на сравнительно лучший эстетический эффект от проведенного этапного вмешательства, так и на хорошие отдаленные результаты лечения [6, 17].

Так, важным моментом является устранение вентрального искривления полового члена, и в большинстве случаев при лечении проксимальных форм гипоспадии этап ортопластики предшествует этапам уретропластики. Наиболее распространенным методом коррекции искривления до настоящего времени является дорсальная пликация белочной оболочки кавернозных тел [3]. При этом сравнительный анализ дорсальной пликации и методов вентральной корпоропластики, а именно вентральной корпоротомии, указывает на большое количество рецидивов вентрального искривления полового члена в случае использования дорсальной пликации для его коррекции [7, 18]. Авторы показывают возможность применения дорсальной пликации как единственного метода для коррекции искривления полового члена, только в случае объективно зарегистрированной деформации, не превышающей 30°, в противном случае риск рецидива искривления очень высок [7, 18].

Нам представляется технически сложным и неоправданным для пациента совмещать методы вентральной корпоротомии и непосредственно уретропластику. Единый вентральный разрез белочной оболочки кавернозных тел требует замещения большого по площади образовавшегося дефекта с помощью лоскута наружной влагалищной оболочки яичка, либо трансплантатами деэпителизированной кожи, слизистой оболочки ротовой полости, большой подкожной вены бедра или алломатериалом [18, 19]. Эти факторы увеличивают время операции и травматичность в случае одноэтапного вмешательства, и такой подход находит немного сторонников. Проведение вентральной корпоротомии без замещения дефекта белочной оболочки кавернозных тел в случае с одновременным проведением уретропластики многократно увеличивает риск образования гематомы полового члена. Этого риска в большинстве случаев удастся избежать при использовании специальных давящих повязок на фиксированный по вентральной поверхности

трансплантат во время первого этапа двухэтапной уретропластики [7, 20, 21].

Таким образом, дорсальная пликация белочной оболочки кавернозных тел и операции типа Nesbit в случае проведения одноэтапных уретропластик остаются практически единственным способом ортопластики. При этом их надежность на длительный срок при тяжелом искривлении полового члена, как уже сказано ранее, многими исследователями подвергается сомнению. Одна из частых жалоб среди пациентов, обращающихся за хирургической помощью и оперированных в раннем возрасте по поводу проксимальных форм гипоспадии, — это именно вентральное искривление полового члена [22].

Отличительной особенностью двухэтапных методов является плотная фиксация искусственной уретры, тогда как после проведения лоскутных одноэтапных вмешательств искусственная уретра может смещаться под кожей полового члена, «вибрировать» во время акта мочеиспускания [21, 23]. Возможно, эта особенность лоскутных уретропластик способствует развитию такого осложнения, как дивертикул или патологическое расширение искусственной уретры [6, 24]. При этом практически не видно таких осложнений при использовании свободных трансплантатов для двухэтапной операции [21, 23].

Риск повреждения сосудистой ножки лоскута, из которого формируется искусственная уретра при одноэтапных вмешательствах, приводит к более осторожной коррекции неправильного распределения кожи полового члена и особенно члено-мошоночной транспозиции. Это приводит к ухудшению эстетического вида в целом, формированию эффекта скрытого полового члена даже при нормально функционирующей искусственной уретре. И именно эти причины также становятся поводом для обращения за хирургической помощью среди пациентов, получивших одноэтапную коррекцию гипоспадии [22].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное сравнение двух видов уретропластики, с разным типом кровоснабжения пластического материала для формирования искусственной уретры, демонстрирует достоверное снижение значимых

хирургических осложнений (соответствующих степени ЗВ по классификации Clavien – Dindo) при использовании операции Bracka. Применение операции Bracka, за доступный период наблюдения, показывает полное исчезновение такого осложнения, как дивертикул уретры. Безусловно, использование свободных препуциальных и оральных слизистых трансплантатов для формирования искусственной уретры при проксимальных формах гипоспадии требует дальнейшего изучения в части выбора возраста детей, вида пластического материала в сравнении и отдаленных результатов. Однако среднесрочные результаты использования метода Bracka кажутся нам перспективными как с функциональной, так и эстетической точки зрения.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, draft, and revision of the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hadidi A.T. History of hypospadias: Lost in translation // J Pediatr Surg. 2017. Vol. 52. No. 2. P. 211–217. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.11.004
2. Snodgrass W. Tubularized incised plate urethroplasty for distal hypospadias // J Urol. 1994. Vol. 151. No. 2. P. 464–465. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)34991-1
3. Springer A., Krois W., Horcher E. Trends in hypospadias surgery: results of a worldwide survey // Eur Urol. 2011. Vol. 60. No. 6. P. 1184–1189. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.08.031
4. Long C.J., Canning D.A. Hypospadias: Are we as good as we think when we correct proximal hypospadias? // J Pediatr Urol. 2016. Vol. 12. No. 4. P. 196.e1–196.e1965. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.05.002
5. Каганцов И.М. Хирургическая коррекция тяжелых форм гипоспадии // Казанский медицинский журнал. 2012. Т. 93, № 2. С. 255–260. DOI: 10.17816/KMJ2302
6. Pippi Salle J.L., Sayed S., Salle A., et al. Proximal hypospadias: A persistent challenge. Single institution outcome analysis of three

surgical techniques over a 10-year period // *J Pediatr Urol*. 2016. Vol. 12. No. 1. P. 28.e1–28.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.06.011

7. Snodgrass W., Bush N.C. Persistent or recurrent ventral curvature after failed proximal hypospadias repair // *J Pediatr Urol*. 2019. Vol. 15. No. 4. P. 344.e1–344.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2019.03.028

8. Manzoni G., Bracka A., Palminteri E., Marrocco G. Hypospadias surgery: when, what and by whom? // *BJU Int*. 2004. Vol. 94. No. 8. P. 1188–1195. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2004.05128

9. Mitropoulos D., Artibani W., Graefen M., et al. EAU Guidelines on Reporting and Grading of Complications after Urologic Surgical Procedures // *European Association of Urology*. 2016. Vol. 4. P. 3–16.

10. Каганцов И.М., Акрамов Н.Р. Применение измененной тактики хирургического лечения гипоспадии // *Практическая медицина*. 2014. № 9. С. 155–159.

11. Сузов Р.В., Каганцов И.М. Хирургическое лечение гипоспадии у детей: фундаментальные основы и новейшие тенденции // *Андрология и генитальная хирургия*. 2017. Т. 18, № 4. С. 34–42. DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-4-34-42

12. Snodgrass W., Macedo A., Hoebeke P., Mouriquand P.D. Hypospadias dilemmas: a round table // *J Pediatr Urol*. 2011. Vol. 7. No. 2. P. 145–157. DOI: 10.1016/j.jpuro.2010.11.009

13. Bracka A. Hypospadias repair: the two-stage alternative // *Br J Urol*. 1995. Vol. 76. No. 3. P. 31–41. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1995.tb07815.x

14. Badawy H., Fahmy A. Single- vs. multi-stage repair of proximal hypospadias: The dilemma continues // *Arab J Urol*. 2013. Vol. 11. No. 2. P. 174–181. DOI: 10.1016/j.aju.2013.03.009

15. Kang L., Huang G., Zeng L., et al. A New Modification of the Koyanagi Technique for the One-stage Repair of Severe Hypospadias // *Urology*. 2016. Vol. 93. P. 175–179. DOI: 10.1016/j.urology.2016.03.032

16. Daboos M., Helal A.A., Salama A. Five years' experience of double faced tubularized preputial flap for penoscrotal hypospadias repair in pediatrics // *J Pediatr Urol*. 2020. Vol. 16. No. 5. P. 673.e1–673.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.07.037

## REFERENCES

1. Hadidi AT. History of hypospadias: Lost in translation. *J Pediatr Surg*. 2017;52(2):211–217. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.11.004

2. Snodgrass W. Tubularized incised plate urethroplasty for distal hypospadias. *J Urol*. 1994;151(2):464–465. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)34991-1

3. Springer A, Krois W, Horcher E. Trends in hypospadias surgery: results of a worldwide survey. *Eur Urol*. 2011;60(6):1184–1189. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.08.031

4. Long CJ, Canning DA. Hypospadias: Are we as good as we think when we correct proximal hypospadias? *J Pediatr Urol*. 2016;12(4):196.e1–196.e1965. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.05.002

5. Kagantsov IM. Surgical correction of severe forms of hypospadias in children. *Kazan medical journal*. 2012;93(2):255–260. (In Russ.) DOI: 10.17816/KMJ2302

6. Pippi Salle JL, Sayed S, Salle A, et al. Proximal hypospadias: A persistent challenge. Single institution outcome analysis of three surgical techniques over a 10-year period. *J Pediatr Urol*. 2016;12(1):28.e1–28.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.06.011

7. Snodgrass W, Bush NC. Persistent or recurrent ventral curvature after failed proximal hypospadias repair. *J Pediatr Urol*. 2019;15(4):344.e1–344.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2019.03.028

17. Zheng D.C., Yao H.J., Cai Z.K., et al. Two-stage urethroplasty is a better choice for proximal hypospadias with severe chordee after urethral plate transection: a single-center experience // *Asian J Androl*. 2015. Vol. 17. No. 1. P. 94–97. DOI: 10.4103/1008-682X.137688

18. Braga L.H., Lorenzo A.J., Bägli D.J., et al. Ventral penile lengthening versus dorsal plication for severe ventral curvature in children with proximal hypospadias // *J Urol*. 2008. Vol. 180. No. 4. P. 1743–1747. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.087

19. Mokhless I.A., Youssif M.E., Orabi S.S., Ehaish M.M. Corporeal body grafting using buccal mucosa for posterior hypospadias with severe curvature // *J Urol*. 2009. Vol. 182. No. 4. P. 1726–1729. DOI: 10.1016/j.juro.2009.03.067

20. Snodgrass W., Bush N. Staged Tubularized Autograft Repair for Primary Proximal Hypospadias with 30-Degree or Greater Ventral Curvature // *J Urol*. 2017. Vol. 198. No. 3. P. 680–686. DOI: 10.1016/j.juro.2017.04.019

21. Pfistermüller K.L., Manoharan S., Desai D., Cuckow P.M. Two-stage hypospadias repair with a free graft for severe primary and revision hypospadias: A single surgeon's experience with long-term follow-up // *J Pediatr Urol*. 2017. Vol. 13. No. 1. P. 35.e1–35.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.08.014

22. Andersson M., Sjöström S., Doroszkiewicz M., et al. Urological results and patient satisfaction in adolescents after surgery for proximal hypospadias in childhood // *J Pediatr Urol*. 2020. Vol. 16. No. 5. P. 660.e1–660.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.07.005

23. Каганцов И.М., Сузов Р.В. Модификация двухэтапной операции BRACKA с сохранением и тубуляризацией уретральной площадки при коррекции проксимальной гипоспадии // *Урология*. 2018. № 5. С. 81–87. DOI: 10.18565/urology.2018.5.81-87

24. Tiryaki S., Ələkbərova V., Dokumcu Z., et al. Unexpected outcome of a modification of Bracka repair for proximal hypospadias: High incidence of diverticula with flaps // *J Pediatr Urol*. 2016. Vol. 12. No. 6. P. 395.e1–395.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.04.046

8. Manzoni G, Bracka A, Palminteri E, Marrocco G. Hypospadias surgery: when, what and by whom?. *BJU Int*. 2004;94(8):1188–1195. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2004.05128

9. Mitropoulos D, Artibani W, Graefen M, et al. EAU Guidelines on Reporting and Grading of Complications after Urologic Surgical Procedures. *European Association of Urology*. 2016;4:3–16.

10. Kagantsov IM, Akramov NR. Implementing the altered tactics of hypospadias surgery. *Practical medicine*. 2014;(9):155–159. (In Russ.)

11. Suov RV, Kagantsov IM. Hypospadias repair in children: fundamental principles and latest tendencies. *Andrology and Genital Surgery*. 2017;18(4):34–42. (In Russ.) DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-4-34-42

12. Snodgrass W, Macedo A, Hoebeke P, Mouriquand PD. Hypospadias dilemmas: a round table. *J Pediatr Urol*. 2011;7(2):145–157. DOI: 10.1016/j.jpuro.2010.11.009

13. Bracka A. Hypospadias repair: the two-stage alternative. *Br J Urol*. 1995;76(3):31–41. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1995.tb07815.x

14. Badawy H, Fahmy A. Single- vs. multi-stage repair of proximal hypospadias: The dilemma continues. *Arab J Urol*. 2013;11(2):174–181. DOI: 10.1016/j.aju.2013.03.009

15. Kang L, Huang G, Zeng L, et al. A New Modification of the Koyanagi Technique for the One-stage Repair of Severe Hypospadias. *Urology*. 2016;93:175–179. DOI: 10.1016/j.urology.2016.03.032
16. Daboos M, Helal AA, Salama A. Five years' experience of double faced tubularized preputial flap for penoscrotal hypospadias repair in pediatrics. *J Pediatr Urol*. 2020;16(5):673.e1–673.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.07.037
17. Zheng DC, Yao HJ, Cai ZK, et al. Two-stage urethroplasty is a better choice for proximal hypospadias with severe chordee after urethral plate transection: a single-center experience. *Asian J Androl*. 2015;17(1):94–97. DOI: 10.4103/1008-682X.137688
18. Braga LH, Lorenzo AJ, Bägli DJ, et al. Ventral penile lengthening versus dorsal plication for severe ventral curvature in children with proximal hypospadias. *J Urol*. 2008;180(4):1743–1747. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.087
19. Mokhless IA, Youssif ME, Orabi SS, Ehnaiash MM. Corporeal body grafting using buccal mucosa for posterior hypospadias with severe curvature. *J Urol*. 2009;182(4):1726–1729. DOI: 10.1016/j.juro.2009.03.067

## ОБ АВТОРАХ

**\*Роман Викторович Суров**, канд. мед. наук, детский уролог-андролог; адрес: 119049, Москва, 4-й Добрынинский пер., д. 1/9; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9081-8321>; eLibrary SPIN: 3964-1815; e-mail: rimvs@mail.ru

**Илья Маркович Каганцов**, д-р мед. наук, профессор, гл. н. с.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>; eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

**Олег Сергеевич Шмыров**, канд. мед. наук, заведующий отделением детской урологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0785-0222>; eLibrary SPIN: 1228-5484; e-mail: moroz-uro@mail.ru

**Владимир Валентинович Сизонов**, д-р мед. наук, профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья с курсом детской урологии-андрологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>; eLibrary SPIN: 2155-5534; e-mail: vsizonov@mail.ru

**Анастасия Алексеевна Волкова**, врач – детский уролог-андролог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4178-4668>; eLibrary SPIN: 4292-3149; e-mail: doc.uro@bk.ru

**Роберт Суренович Задьян**, врач-хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5994-0537>; eLibrary SPIN: 7964-7037; e-mail: robs90@inbox.ru

**Артур Владимирович Кулаев**, детский уролог-андролог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6758-2442>; eLibrary SPIN: 7887-3930; e-mail: arturkulaev@gmail.com

**Марина Николаевна Лазишвили**, канд. мед. наук, детский уролог-андролог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1892-7328>; eLibrary SPIN: 9632-8895; e-mail: pedurology@bk.ru

**Юлиана Ильинична Вельская**, канд. мед. наук, пластический хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1877-9940>; eLibrary SPIN: 1213-3425; e-mail: velskayadoc@gmail.com

20. Snodgrass W, Bush N. Staged Tubularized Autograft Repair for Primary Proximal Hypospadias with 30-Degree or Greater Ventral Curvature. *J Urol*. 2017;198(3):680–686. DOI: 10.1016/j.juro.2017.04.019
21. Pfistermüller KL, Manoharan S, Desai D, Cuckow PM. Two-stage hypospadias repair with a free graft for severe primary and revision hypospadias: A single surgeon's experience with long-term follow-up. *J Pediatr Urol*. 2017;13(1):35.e1–35.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.08.014
22. Andersson M, Sjöström S, Doroszkiewicz M, et al. Urological results and patient satisfaction in adolescents after surgery for proximal hypospadias in childhood. *J Pediatr Urol*. 2020;16(5):660.e1–660.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.07.005
23. Kagantsov IM, Surov RV. Modification of two-stage technique of BRACKA with preservation and tubularization of the urethral plate for repair of proximal hypospadias. *Urologija*. 2018;(5):81–87. (In Russ.) DOI: 10.18565/urology.2018.5.81-87
24. Tiryaki S, Ələkbərova V, Dokumcu Z, et al. Unexpected outcome of a modification of Bracka repair for proximal hypospadias: High incidence of diverticula with flaps. *J Pediatr Urol*. 2016;12(6):395.e1–395.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2016.04.046

## AUTHORS INFO

**\*Roman V. Surov**, MD, Cand. Sci. (Med.), pediatric urologist-andrologist; address: 1/9, 4<sup>th</sup> Dobryninsky Lane, Moscow, 119049, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9081-8321>; eLibrary SPIN: 3964-1815; e-mail: rimvs@mail.ru

**Ilya M. Kagantsov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>; eLibrary SPIN: 7936-8722; e-mail: ilkagan@rambler.ru

**Oleg S. Shmyrov**, MD, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Pediatric Urology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0785-0222>; eLibrary SPIN: 1228-5484; e-mail: moroz-uro@mail.ru

**Vladimir V. Sizonov**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Urology and Reproductive Health with a course of pediatric urology-andrology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>; eLibrary SPIN: 2155-5534; e-mail: vsizonov@mail.ru

**Anastasia A. Volkova**, pediatric urologist-andrologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4178-4668>; eLibrary SPIN: 4292-3149; e-mail: doc.uro@bk.ru

**Robert S. Zadykyan**, surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5994-0537>; eLibrary SPIN: 7964-7037; e-mail: robs90@inbox.ru

**Artur V. Kulaev**, pediatric urologist-andrologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6758-2442>; eLibrary SPIN: 7887-3930; e-mail: arturkulaev@gmail.com

**Marina N. Lazishvili**, MD, Cand. Sci. (Med.), pediatric urologist-andrologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1892-7328>; eLibrary SPIN: 9632-8895; e-mail: pedurology@bk.ru

**Juliana I. Velskaya**, MD, Cand. Sci. (Med.), plastic surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1877-9940>; eLibrary SPIN: 1213-3425; e-mail: velskayadoc@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1031>

Научная статья

# Отсроченное хирургическое лечение детей с экстрофией без аппроксимации лонных костей, использования перемещенных лоскутов и иммобилизации пациента

В.В. Николаев<sup>1,2</sup>, Н.В. Демин<sup>2,3</sup>, Е.А. Ладыгина<sup>2</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии, Москва, Россия;<sup>3</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

**Введение.** Экстрофия мочевого пузыря — один из сложнейших для реконструкции пороков развития.

**Цель** — оценка результатов применения методики отсроченного закрытия мочевого пузыря при экстрофии в сравнении с операциями у новорожденных и проверка гипотезы о том, что надежность закрытия мочевого пузыря не снижается без закрытия фасциального дефекта между прямыми мышцами живота, а послеоперационный период при этом протекает более благоприятно.

**Материалы и методы.** Операции отсроченного закрытия экстрофии без остеотомии, сближения лобковых костей или перемещения лоскутов выполнены у 46 пациентов с классической экстрофией мочевого пузыря. Среди них было 34 первичных пациента, а остальные — с полным рецидивом экстрофии в результате расхождения швов, которые ранее были неудачно оперированы в других клиниках от 1 до 4 раз ( $n=12$ ). В исследовании приняли участие 25 мальчиков и 21 девочка, прооперированные в период с 2006 по 2021 г.

**Результаты.** Отсроченное закрытие мочевого пузыря было успешным у всех 46 детей (100 %). Признаков острой боли не отмечалось. Не отмечено таких серьезных осложнений, как расхождение швов мочевого пузыря и проксимальной уретры. Малые осложнения возникли у 5 пациентов, которые были устранены в короткие сроки.

**Обсуждение.** При лечении экстрофии решающее значение для достижения удержания мочи в будущем играет успешное первичное закрытие мочевого пузыря. У методики с устранением дефекта между прямыми мышцами живота со сближением лонных костей есть существенные недостатки, такие как увеличение операционного времени, травмы, необходимость переливания крови, риск ортопедических и неврологических осложнений, более тяжелый послеоперационный период. У подавляющего большинства пациентов наступает редиастаз. В настоящей работе предложен более надежный метод отсроченного закрытия экстрофии.

**Заключение.** Представленная методика закрытия мочевого пузыря позволила добиться 100 % успешных результатов. Операция упростилась технически, сократилась по продолжительности, а послеоперационный период протекает более легко: без длительного болевого синдрома, пролонгированного применения анальгетиков и в большинстве случаев без переливаний крови.

**Ключевые слова:** врожденные пороки развития; экстрофия; отсроченное закрытие мочевого пузыря; дети.

## Как цитировать:

Николаев В.В., Демин Н.В., Ладыгина Е.А. Отсроченное хирургическое лечение детей с экстрофией без аппроксимации лонных костей, использования перемещенных лоскутов и иммобилизации пациента // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 445–454. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1031>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1031>

Research article

# Delayed surgical treatment of children with exstrophy without approximation of the pubic bones, the use of displaced flaps and immobilization of the patient

Vasily V. Nikolaev<sup>1,2</sup>, Nikita V. Demin<sup>2,3</sup>, Elizaveta A. Ladygina<sup>2</sup><sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, Russia;<sup>3</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

**BACKGROUND:** Bladder exstrophy is one of the most difficult for the reconstruction of malformations.

**AIM:** This study aimed to evaluate the outcomes of delayed bladder closure in exstrophy in comparison with procedures in newborns and to test the hypothesis that the reliability of bladder closure does not decrease without closing the fascial defect between the rectus abdominis muscles and that the postoperative period is more favorable.

**MATERIALS AND METHODS:** Delayed closure of exstrophy without osteotomy, convergence of pubic bones, or flap movement was performed in 46 patients with classic bladder exstrophy. Among them, 34 were primary patients, and the remaining patients, who had a complete relapse of exstrophy as a result of suture divergence, had undergone unsuccessful surgery in other clinics 1–4 times ( $n=12$ ). In total, 25 were boys and 21 were girls who underwent surgery from 2006 to 2021.

**RESULTS:** Delayed bladder closure was successful in all 46 children (100%). No signs of acute pain were noted. Serious complications such as dehiscence of the sutures in the bladder and proximal urethra were not observed. Minor complications occurred in five patients, which resolved promptly.

**DISCUSSION:** In the treatment of exstrophy, successful primary bladder closure is critical to achieving future urinary continence. The elimination of the defect between the rectus abdominis muscles with the convergence of the pubic bones has significant drawbacks, including an increase in the operating time and trauma, need for blood transfusion, risk of orthopedic and neurological complications, and a more difficult postoperative period. The vast majority of the patients develop rediastasis. The authors proposed a more reliable method of delayed closure of exstrophy.

**CONCLUSIONS:** The presented method of bladder closure was 100% successful. The procedure was simplified technically, the surgery time was reduced, and the postoperative period proceeded more easily without prolonged pain syndrome, prolonged use of analgesics, and, in most cases, without blood transfusions.

**Keywords:** malformations; exstrophy; delayed bladder closure; children.

## To cite this article:

Nikolaev VV, Demin NV, Ladygina EA. Delayed surgical treatment of children with exstrophy without approximation of the pubic bones, the use of displaced flaps and immobilization of the patient. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):445–454. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1031>

Received: 02.10.2021

Accepted: 12.11.2021

Published: 16.12.2021

## ВВЕДЕНИЕ

Экстрофия мочевого пузыря — одно из сложнейших для реконструкции пороков развития. Для экстрофии, как и для многих других редких заболеваний, пока не удалось использовать принципы доказательной медицины, а также разработать клинические рекомендации, разделяемые большинством хирургов-экспертов [1]. Между тем, все специалисты разделяют представление, что успешное закрытие мочевого пузыря у пациентов с экстрофией имеет решающее значение для достижения удержания мочи в будущем. А неудачное первичное закрытие — главный фактор, который ставит под угрозу оптимальное развитие мочевого пузыря [2, 3].

Успех первичного закрытия мочевого пузыря, по мнению многих авторов, связан с устранением фасциального дефекта между прямыми мышцами живота без натяжения. Это достигается путем сближения (аппроксимации) лонных костей, с остеотомией или без нее. Однако с учетом осложнений этих процедур и последующего расхождения лобкового симфиза (особенно после операций, выполненных у новорожденных), эти методы остаются несовершенными для закрытия мочевого пузыря. Они увеличивают травматичность и время и без того сложных операций закрытия, а также несут в себе дополнительные риски, в числе которых: прорезывание стенки мочевого пузыря или его шейки нитью или иным материалом, соединяющим лонные кости; расхождение швов мочевого пузыря с пролапсом его стенки; внешнее сдавление мочевого пузыря и втяжение с укорочением полового члена при аппроксимации костей. У подавляющего большинства пациентов как после сближения лонных костей, так и после остеотомии наступает повторное расхождение лонных костей — редиастаз (в среднем до 5 см) [4, 5]. Еще в 60-е годы XX в. V.F. Marshall и E.C. Muescke показали, половой член при аппроксимации лона часто утапливается и втягивается сильнее, чем без остеотомии, таз у большинства пациентов возвращается в исходное состояние, что нивелирует выгоду от остеотомии, а закрытие мочевого пузыря и достижение удержания мочи возможны и без сведения лонных костей [6]. Авторы поддерживали идею закрытия дефекта между прямыми мышцами живота перемещенными лоскутами, которая популярна и в наши дни. Для закрытия межмышечного и межлонного промежутка используются лоскуты прямых мышц живота и их оболочек или жиро-фасциальные лоскуты [6–8].

В настоящей статье представлены успешные результаты отсроченного закрытия экстрофии с использованием собственной модификации техник Marshall – Muescke [6] и J. Kelly – Radical Soft Tissues Mobilisation [8], но без закрытия фасциального дефекта в межлонном промежутке.

*Цель работы* — оценка результатов применения методики в сравнении с операциями у новорожденных и проверка гипотезы о том, что надежность закрытия мочевого пузыря при экстрофии не снижается без закрытия

фасциального дефекта между прямыми мышцами живота, а послеоперационный период при этом протекает легче.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Операции отсроченного срединного закрытия экстрофии без остеотомии, сближения лобковых костей или перемещения лоскутов были выполнены у 46 из 47 пациентов с классической экстрофией мочевого пузыря в возрасте от 1 мес. до 15 лет. Среди них было 34 первичных пациента (рис. 1), а остальные — с полным рецидивом экстрофии в результате расхождения швов, которые ранее были неудачно оперированы в других клиниках от 1 до 4 раз ( $n=12$ ). Пациенты мальчики ( $n=25$ ) и девочки ( $n=21$ ) последовательно поступали в Российскую детскую клиническую больницу и Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии (Москва) в период между 2006 и 2021 г.

Всем пациентам выполнены однотипные хирургические операции, независимо от размера пластины мочевого пузыря или степени лобкового диастаза. Остеотомия была рекомендована 15-летней девочке с большим лобковым диастазом, перенесшей неудачное закрытие экстрофии в возрасте 2 лет, но она отказалась, и закрытие мочевого пузыря проведено без остеотомии. Мальчик 5 лет, гипотрофичный, ранее прооперирован с остеотомией и поэтому был исключен из исследования. Пациенты с клоакальной экстрофией или редкими аномалиями не рассматривались.

Наш подход к лечению основан на этапном исправлении экстрофии. Первым шагом послужило закрытие мочевого пузыря с формированием проксимальной уретры, без намерения добиться полного удержания мочи. Опасность полного удержания мочи после закрытия связана с высоким риском обструктивных осложнений на фоне начальной малой емкости мочевого пузыря. Антирефлюксные операции при пузырно-мочеточниковом рефлюксе, фаллопластика (у мальчиков) и реконструкция шейки мочевого пузыря (у детей с недержанием) выполняли позже по мере необходимости.

Были изучены истории болезни пациентов этой группы и данные, касающиеся операционных и послеоперационных особенностей. Основное внимание уделялось надежности закрытия мочевого пузыря, хирургическим осложнениям, а также необходимости послеоперационной анальгезии и иммобилизации. Хирургический успех был определен как восстановление целостности мочевого пузыря, которое не требовало повторных операций закрытия, без пролапса слизистой оболочки или расхождения швов. Хирургическая техника была ранее подробно изложена [9] и использована как у пациентов грудного, так и более старшего возраста, как в первичных, так и в повторных случаях. Надлобковую цистостомию не использовали. У большинства пациентов мочеточниковые стенты



**Рис. 1.** Внешний вид экстрофии мочевого пузыря у новорожденного

**Fig. 1.** Exstrophy in a newborn

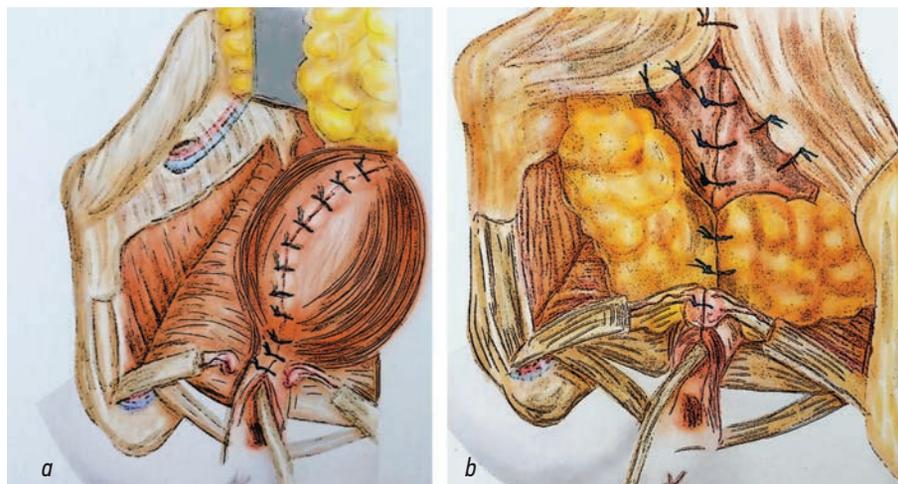
не потребовались. Антирефлюксные двусторонние процедуры по D.I. Williams [10] выполняли в тех случаях, когда катетер 8 Fr свободно проходил через устья мочеточника.

**Мобилизация.** Мочепузырную пластину и верхнюю часть уретральной пластинки отделяли от кожи, подкожного жира лонных костей и прямых мышц живота. Диссекцию продолжали каудально до интроитуса у девочек и слияния кавернозных тел у мальчиков. Брюшину отделяли от верхней части мочепузырной пластины. Ножки полового члена или клитора отделяли от лонных костей не полностью — до канала Алкока, но в отличие от методики по Келли, не вскрывая последний. Леваторы отслаивали вместе с запирающей фасцией от медиальных стенок таза, а пубоуретральную мышцу пересекали.

Такая мобилизация не приводит к повреждению срамных нервно-сосудистых пучков, что случается при использовании радикальной мобилизации ножек полового члена по Келли [8].

**Реконструкция.** Пластины мочевого пузыря вворачивали слизистой оболочкой внутрь и сшивали продольно внеслизистыми рассасывающимися швами. Постоянные мочеточниковые стенты использовали лишь у двоих пациентов с ригидной мочепузырной пластиной. Проксимальную уретроцервикопластику выполняли после формирования уретральной полоски путем иссечения треугольных лоскутов и тубуляризации сформированной полоски прерывистыми швами вокруг катетера № 8 или 10 Fr. На этом этапе не ставится задача достичь полного удержания мочи. Главное — восстановить физиологический пузырный цикл: опорожнение — накопление мочи, без остаточной мочи и высокого внутрипузырного давления, что необходимо для развития мочевого пузыря, предотвращения инфекции мочевых путей и нарушения функции почек. Правильно сформированная шейка мочевого пузыря препятствует пролапсу слизистой оболочки пузыря и расхождению швов. Мочевой пузырь погружали в полость таза, затем паравезикальный жир ретциева пространства мобилизовали от стенок таза и сшивали впереди шейки мочевого пузыря (рис. 2).

Открытые вагинальные отростки брюшины перевязывали. Мертвые паравезикальные пространства дренировали до тех пор, пока внутри них не переставала скапливаться жидкость. Кожу с подкожно-жировой клетчаткой и фасцией Скарпа вокруг операционной раны отсепаровывали от мышечных оболочек, что обеспечивало свободное закрытие передней брюшной стенки по средней линии. Рану послойно ушивали узловыми швами, закрывая шов снаружи слегка давящей повязкой. Надлобковый дренаж мочевого пузыря не использовали.



**Рис. 2.** Схема выполнения закрытия мочевого пузыря и проксимальной уретры после наложения швов: *a* — клетчатка ретциева пространства отодвинута краниально; *b* — шейка мочевого пузыря укрыта клетчаткой ретциева пространства

**Fig. 2.** Scheme of closing the bladder and proximal urethra after suturing: *a* — Retzius's tissue — the space is pushed cranially; *b* — the bladder neck is covered with Retzius's adipose tissue

При рецидивах экстрофии закрытие отличалось большей сложностью у половины пациентов. У шести из 11 детей с рецидивом экстрофии пластины мочевого пузыря были менее податливыми из-за наличия рубцов и плотного отека (рис. 3).

**Послеоперационное ведение.** Большинство пациентов (39) после однодневного пребывания в отделении интенсивной терапии были возвращены в хирургическое отделение. Пациентов разрешали кормить сразу после перевода. Грудное вскармливание на руках у матери поощрялось. Имобилизации не применялись. Особое внимание уделяли контролю мочевого инфекции и уровня альбумина в крови. Пациенты получали антибиотики широкого спектра действия, обычно цефалоспорины и аминогликозиды. Уретральный катетер был удален на 16–21-е сутки в половине случаев (56 %). В других случаях уретральный катетер оставляли на 1–1,5 мес. После выписки все дети ежегодно проходили обследование и им проводилось этапное хирургическое лечение — реконструкция шейки мочевого пузыря, полового члена, анти-рефлюксные операции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Отсроченное закрытие мочевого пузыря у всех 46 детей (100 %) было успешным. Операции длились от 116 до 224 мин (в среднем 152 мин). Переливание крови получили только 7 пациентов. Спазмов мочевого пузыря или признаков острой боли при наблюдении в отделении не отмечалось; следовательно, опиоиды не потребовались. Энтеральное питание было возобновлено на 1–2-е сутки у 43 пациентов (93 %).

Не было отмечено таких серьезных осложнений, как расхождение швов мочевого пузыря и проксимальной

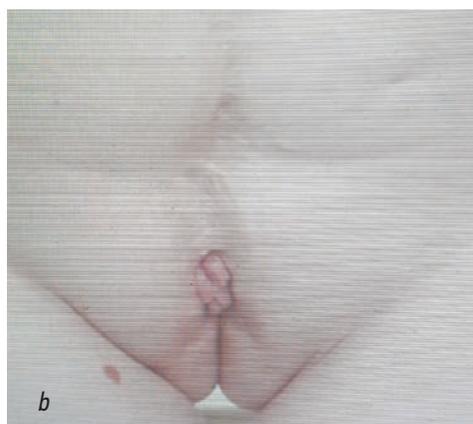


**Рис. 3.** Внешний вид передней брюшной стенки по завершении операции

**Fig. 3.** Anterior abdominal wall after surgery

уретры. Перитонит возник однократно в результате перфорации кишечника на третьи сутки после операции. Все швы мочевого пузыря и уретры были состоятельны, несмотря на то, что гнойный экссудат попал в паравезикальное пространство через отверстие в брюшине. Атаки пиелонефрита отмечены у 16 пациентов, которые купированы катетеризацией мочевого пузыря и антибактериальной терапией. Во всех случаях на цистографии был выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс, к настоящему времени купированный у 14 пациентов: эндоскопически (4) или хирургически (10).

Малые осложнения возникли у 5 пациентов. В трех случаях произошла обструкция шейки мочевого пузыря, исправленная однократной трансуретральной инцизией.



**Рис. 4.** Примеры отдаленных результатов выполненных операций: *a* — внешний вид передней брюшной стенки мальчика 6 лет через 2 года после закрытия экстрофии перед пластикой полового члена и уретры; *b* — внешний вид передней брюшной стенки девочки 8 лет с полным удержанием мочи через 7 лет после закрытия экстрофии и через 2 года после пластики шейки мочевого пузыря

**Fig. 4.** Examples of long-term results of the procedures performed: *a* — anterior abdominal wall of a 6-year-old boy 2 years after the closure of exstrophy before plastic surgery of the penis and urethra; *b* — anterior abdominal wall of an 8-year-old girl with full urinary retention 7 years after the closure of exstrophy and 2 years after plastic surgery of the bladder neck

У двух пациентов в нижней части послеоперационного рубца образовался небольшой свищ, который закрылся самопроизвольно.

Срединный шов кожи с клетчаткой и фасцией Скарпа обеспечил эстетичный вид и надежность закрытия брюшной стенки без образования грыжевого выпячивания (рис. 4). При гипотрофических рубцах у 6 пациентов отмечалась излишняя податливость передней брюшной стенки в области межлонного диастаза, которая была устранена отдельным этапом в возрасте 5–16 лет при помощи нерассасывающейся сетки (4) или с использованием апоневротических лоскутов прямых мышц живота (2).

## ОБСУЖДЕНИЕ

В лечении экстрофии в последние три десятилетия отмечается отступление от традиционных принципов и большее разнообразие хирургических методов реконструкции, что связано с неудовлетворенностью хирургов результатами лечения, даже в ведущих мировых центрах [8, 11–17]. Отсроченное закрытие экстрофии мочевого пузыря сегодня является мировым трендом и находит все больше сторонников [11–13, 18, 19]. Это связано как с накоплением сведений о большей надежности закрытия в возрасте старше 1 мес., так и информацией о недостатках «классического подхода», предполагавшего первичное закрытие у новорожденных в течение первых 48–72 ч жизни [5, 18, 20].

Главным условием успешного закрытия экстрофии до сих пор считалось устранение дефекта между прямыми мышцами живота, которое достигается сближением лонных костей или транспозицией мышечных, апоневротических или кожных лоскутов. Наиболее популярным способом устранения патологического лобкового диастаза является остеотомия костей таза и последующая аппроксимация лонных костей. К недостаткам остеотомии относятся: увеличение операционной травмы и времени операции, необходимость переливания крови и значительный риск ортопедических и неврологических осложнений [21].

Поэтому ведущим доводом сторонников срочного закрытия мочевого пузыря у новорожденных служила возможность аппроксимации лонных костей в первые дни жизни без остеотомии. Однако частота расхождения швов шейки мочевого пузыря и рецидивов экстрофии после такого сближения лонных костей у новорожденных оказалась существенно выше [5]. Прорезывание швов через непрочную костно-хрящевую ткань у них часто сопровождается расхождением лонных костей и швов мочевого пузыря, в итоге приводя к пролапсу слизистой или полному рецидиву экстрофии.

Для предотвращения расхождения лонных костей после их аппроксимации в течение нескольких недель используются иммобилизация таза спицами

или в кокситной повязке, а также повязки с вытяжением по Bryant. Для иммобилизации у новорожденных также используется искусственная миоплегия с вентиляцией легких в течение 7–8 дней. В течение всего периода иммобилизации пациенты нуждаются в интенсивном обезболивании [22]. Между тем и длительная иммобилизация, и анальгезии опиоидами, как и длительная вентиляция легких, у новорожденных имеют побочные эффекты и осложнения [3, 6].

Рецидив патологического межлонного диастаза после аппроксимации лонных костей возникает у всех детей (!), независимо от проведения остеотомии [14, 15, 20], снижая ценность этих методик, и в том числе в качестве способа лечения недержания мочи. Боль в спине у взрослых пациентов, возникающая после остеотомии, перенесенной в раннем возрасте, оказалась для специалистов неожиданным недостатком метода.

После V.F. Marshall и E.C. Mueske [6], несколько авторов указывали на сложность и неэффективность остеотомии и лобковой аппроксимации для стабильного устранения лобкового диастаза. Следуя Н.Н. Young [23], дефект брюшной стенки они закрывали лоскутами прямой мышцы живота или перемещением кожных лоскутов на широкое основание. В настоящее время некоторые хирурги также предпочитают закрытие брюшной стенки лоскутами [7, 13]. К недостаткам этого способа можно отнести увеличение времени операции, дополнительную травму, а также грубое рубцевание [24, 25] и интерпозицию безволосого кожного лоскута между двумя островками лобкового оволосения.

Представленная в настоящей статье методика закрытия мочевого пузыря при экстрофии, предложенная одним из авторов [9], обеспечивает надежное выполнение первого этапа реконструкции экстрофии, как для первичных, так и для рецидивных случаев. Отсроченное закрытие экстрофии прошло удачно во всех случаях (100 %). Полученные результаты продемонстрировали, что успешное закрытие экстрофии может быть проведено без устранения дефекта между прямыми мышцами живота. Технически операция упростилась и сократилась по продолжительности в сравнении с методами, включающими устранение фасциального дефекта и межлонного диастаза. Удлинение полового члена достигается парциальной мобилизацией ножек полового члена от лонных костей. Сшивание кожи и подкожно-жировой клетчатки, а также жировых лоскутов ретциева пространства по средней линии обеспечило надежное закрытие швов шейки мочевого пузыря, эстетичный вид без дополнительных рубцов и не потребовало дополнительных мер по укреплению шва.

Неиспользование остеотомии и перемещенных лоскутов значительно снизило инвазивность операции, избавило детей от длительной боли, беспокойства, пролонгированного применения анальгетиков и в большинстве случаев от переливаний крови. В послеоперационном

периоде пациенты быстро вернулись к энтеральному питанию, что позволило избежать вздутия живота и использования назогастрального зонда, а также парентерального питания. Причиной столь быстрого улучшения состояния пациентов, по нашему мнению, были относительно малая операционная травма, отсутствие спазмов мочевого пузыря, требующих более интенсивного лечения (только двум пациентам потребовались опиоиды более двух суток), а также физический контакт с матерью с первых дней после операции. С целью улучшения походки при лобковым диастазе мы оставляем место остеотомии более 6 см, увеличивающееся с возрастом, в группе пациентов старше 4 лет, когда кости таза становятся более прочными и вероятность расхождения симфиза снижается.

Результаты настоящей серии наблюдений вступают в противоречие с мнением хирургов-урологов, считающих остеотомию и иммобилизацию таза важными факторами успеха после закрытия экстрофии. В то же время представленные результаты подтверждают, что альтернативные подходы к закрытию экстрофии без остеотомии и иммобилизации могут быть даже более эффективными, чем традиционные методы. Полученные результаты согласуются с общей тенденцией отказа от операций у новорожденных в пользу отсроченного закрытия. Операции у новорожденных, даже в руках опытных хирургов широкого профиля, дают до половины случаев, осложненных расхождением швов. Это обусловлено в большей степени особенностями тканей новорожденного (неоссифицированные кости, недостаток пластического материала, в особенности подкожно-жировой клетчатки), беспокойством ребенка болью, необходимостью иммобилизации, отсутствием прямого контакта с матерью. По современным взглядам, экстрофия мочевого пузыря не срочное заболевание и причин подвергать новорожденного множеству рисков, связанных с операцией закрытия, нет. К этим рискам относятся и выполнение операции хирургом, не специализирующимся на лечении экстрофии.

В данном исследовании представлена однородная когорта пациентов с редкой аномалией, которых прооперировал один хирург с использованием модифицированной техники. Это первая в отечественном здравоохранении последовательно взятая на закрытие мочевого пузыря большая группа пациентов с экстрофией с достижением успеха в 100 % случаев. Полученные результаты подтвердили гипотезу, что проблема безопасного закрытия экстрофии и предотвращения рецидивов может быть решена в возрасте старше 1 мес. без закрытия фасциального дефекта между прямыми мышцами живота, без иммобилизации пациента. Предложенная техника закрытия экстрофии надежнее и проще, чем операция с остеотомией. При этом уменьшается хирургическая травма, сокращается продолжительность пребывания ребенка в стационаре, а отсутствие иммобилизации

уменьшает беспокойство пациентов и облегчает послеоперационный уход. Устраняются когнитивные риски, свойственные длительным операциям в неонатальном периоде, а также риски, связанные переливанием крови, остеотомией, спазмами мочевого пузыря, вздутием живота и длительной послеоперационной анальгезией.

У исследования есть определенные ограничения, свойственные ретроспективному анализу. Но несмотря на это, найден надежный метод отсроченного хирургического закрытия мочевого пузыря у детей с классической экстрофией, который имеет преимущества по сравнению с операциями у новорожденных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная серия наблюдений подтверждает, что отсроченное закрытие экстрофии мочевого пузыря предоставляет возможность получить более качественный результат, менее травматично и с меньшими затратами по сравнению с операциями закрытия у новорожденных.

Таким образом, экстренные показания к закрытию экстрофии отсутствуют, а существующая в ряде отечественных клиник практика принятия решения о проведении такой операции у новорожденного лишь на основании решения консилиума врачей, но без согласия родителей, не может считаться нормой и должна быть прекращена.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). В.В. Николаев — концепция и дизайн исследования, написание текста, сбор материала, 80 %; Н.В. Демин — статистическая обработка, концепция исследования, 10 %; Е.А. Ладыгина — обработка материала, 10 %.

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work. V.V. Nikolaev contributed to the concept and design of the study, writing the text, collecting material (80%). N.V. Demin

helped in statistical processing and research concept (10%). E.A. Ladygin helped process the materials (10%).

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

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Borer J.G. Are osteotomies necessary for bladder exstrophy closure? // *J Urol*. 2014. Vol. 191. No. 1. P. 13–14. DOI: 10.1016/j.juro.2013.10.048
2. Oesterling J.E., Jeffs R.D. The importance of a successful initial bladder closure in the surgical management of classical bladder exstrophy: Analysis of 144 patients treated at the Johns Hopkins Hospital between 1975 and 1985 // *J Urol*. 1987. Vol. 137. No. 2. P. 258–262. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)43972-3
3. Inouye B.M., Massanyi E.Z., Di Carlo H., et al. Modern management of bladder exstrophy repair // *Curr Urol Rep*. 2013. Vol. 14. P. 359–365. DOI: 10.1007/s11934-013-0332-y
4. Novak T.E., Costello J.P., Orosco R., et al. Failed exstrophy closure: management and outcome // *J Pediatr Urol*. 2010. Vol. 6. No. 4. P. 381–384. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.10.009
5. Baka-Ostrowska M., Kowalczyk K., Felberg K., et al. Complications after primary bladder exstrophy closure — role of pelvic osteotomy // *Cent European J Urol*. 2013. Vol. 66. P. 104–108. DOI: 10.5173/ceju.2013.01.art31
6. Marshall V.F., Muecke E.C. Functional closure of typical exstrophy of the bladder // *J Urol*. 1970. Vol. 104. No. 1. P. 205–212. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)61700-2
7. Leclair M.D., Faraj S., Sultan S., et al. One-stage combined delayed bladder closure with Kelly radical soft-tissue mobilization in bladder exstrophy: preliminary results // *J Pediatr Urol*. 2018. Vol. 14. No. 6. P. 558–564. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.07.013
8. Kelly J.H. Vesical exstrophy: repair using radical mobilization of soft tissues // *Ped Surg Int*. 1995. Vol. 10. P. 298–304. DOI: 10.1007/BF00182207
9. Nikolaev V.V. A less invasive technique for delayed bladder exstrophy closure without fascia closure and immobilisation: can the need for prolonged anaesthesia be avoided? // *Ped Surg Int*. 2019. Vol. 35. No. 11. P. 1317–1325. DOI: 10.1007/s00383-019-04530-0
10. Williams D.I., Keeton J. Further progress with reconstruction of the exstrophied bladder // *Brit J Surg*. 1973. Vol. 60. No. 3. P. 203–207. DOI: 10.1002/bjs.1800600310
11. Ferrara F., Dickson A.P., Fishwick J., et al. Delayed exstrophy repair (DER) does not compromise initial bladder development // *J Pediatr Urol*. 2014. Vol. 10. No. 3. P. 506–510. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.10.026
12. Ebert A.K., Zwink N., Jenetzky E., et al. Association Between Exstrophy-epispadias Complex and Congenital Anomalies: A German Multicenter Study // *Urology*. 2019. Vol. 123. P. 210–220. DOI: 10.1016/j.urology.2018.05.039
13. Bueno-Jiménez A., Serradilla J., Nava B., et al. Preliminary results of complete delayed primary bladder exstrophy reconstruction in male patients // *Cirugia Pediatrica: Organo Oficial de la Sociedad Espanola de Cirugia Pediatrica*. 2020. Vol. 33. No. 2. P. 75–78. PMID: 32250070
14. Baradaran N., Cervellione R.M., Stec A.A., Gearhart J.P. Delayed primary repair of bladder exstrophy: ultimate effect on growth // *J Urol*. 2012. Vol. 188. No. 6. P. 2336–2341. DOI: 10.1016/j.juro.2012.08.037
15. Borer J.G., Vasquez E., Canning D.A., et al. Short-term outcomes of the multi-institutional bladder exstrophy consortium: Successes and complications in the first two years of collaboration // *J Pediatr Urol*. 2017. Vol. 13. No. 3. P. 275.e1–275.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.01.006
16. Khandge P., Wu W.J., Hall S.A., et al. Osteotomy in the newborn classic bladder exstrophy patient: A comparative study // *J Pediatr Urol*. 2021. Vol. 17. No. 4. P. 482.e1–482.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.04.009
17. James Sam C., Kurian J.J., Kishore R., et al. Management and outcome in dehiscence exstrophy with a simplified bladder re-closure and further reconstruction // *J Pediatr Urol*. 2020. Vol. 16. No. 6. P. 836.e1–836.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.09.020
18. Sirisreetreerux P., Lue K.M., Ingviya T., et al. Failed primary bladder exstrophy closure with osteotomy: Multivariable analysis of a 25-year experience // *J Urol*. 2017. Vol. 197. No. 4. P. 1138–1143. DOI: 10.1016/j.juro.2016.09.114
19. Ferrara F., Dickson A.P., Fishwick J., et al. Delayed exstrophy repair (DER) does not compromise initial bladder development // *J Pediatr Urol*. 2014. Vol. 10. No. 3. P. 506–510. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.10.026
20. Wu W.J., Maruf M., Manyevitch R., et al. Delaying Primary Closure of Classic Bladder Exstrophy: When is it Too Late? // *J Pediatr Urol*. 2020. Vol. 16. No. 6. P. 834.e1–834.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.09.003
21. Рудин Ю.Э., Соколов Ю.Ю., Рудин А.Ю., и др. Объем операции при первичном закрытии мочевого пузыря у детей с экстрофией

мочевом пузыря // *Детская хирургия*. 2020. Т. 24, № 1. С. 21–28. DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-1-21-28

22. Suominen J.S., Helenius I., Taskinen S. Long-term orthopedic outcomes in patients with epispadias and bladder exstrophy // *J Pediatr Surg*. 2012. Vol. 47. No. 10. P. 1821–1824. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2012.04.023

23. Stec A.A., Baradaran N., Schaeffer A., et al. The modern staged repair of classic bladder exstrophy: a detailed postoperative

management strategy for primary bladder closure // *J Pediatr Urol*. 2012. Vol. 8. No. 5. P. 549–555. DOI: 10.1016/j.jpuro.2011.09.007

24. Young H.H. Exstrophy of the bladder: the first case in which a normal bladder and urinary control have been obtained by plastic operation // *Surg Gynecol Obstet*. 1942. Vol. 74. P. 729–737.

25. Mollard P. Bladder reconstruction in exstrophy // *J Urol*. 1980. Vol. 124. No. 4. P. 525–529. DOI: 10.1016/S0022-5347(17)55523-8

## REFERENCES

1. Borer JG. Are osteotomies necessary for bladder exstrophy closure? *J Urol*. 2014;191(1):13–14. DOI: 10.1016/j.juro.2013.10.048

2. Oesterling JE, Jeffs RD. The importance of a successful initial bladder closure in the surgical management of classical bladder exstrophy: Analysis of 144 patients treated at the Johns Hopkins Hospital between 1975 and 1985. *J Urol*. 1987;137(2):258–262. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)43972-3

3. Inouye BM, Massanyi EZ, Di Carlo H, et al. Modern management of bladder exstrophy repair. *Curr Urol Rep*. 2013;14:359–365. DOI: 10.1007/s11934-013-0332-y

4. Novak TE, Costello JP, Orosco R, et al. Failed exstrophy closure: management and outcome. *J Pediatr Urol*. 2010;6(4):381–384. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.10.009

5. Baka-Ostrowska M, Kowalczyk K, Felberg K, et al. Complications after primary bladder exstrophy closure – role of pelvic osteotomy. *Cent European J Urol*. 2013;66:104–108. DOI: 10.5173/cej.2013.01.art31

6. Marshall VF, Muecke EC. Functional closure of typical exstrophy of the bladder. *J Urol*. 1970;104(1):205–212. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)61700-2

7. Leclair MD, Faraj S, Sultan S, et al. One-stage combined delayed bladder closure with Kelly radical soft-tissue mobilization in bladder exstrophy: preliminary results. *J Pediatr Urol*. 2018;14(6):558–564. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.07.013

8. Kelly JH. Vesical exstrophy: repair using radical mobilization of soft tissues. *Ped Surg Int*. 1995;10:298–304. DOI: 10.1007/BF00182207

9. Nikolaev VV. A less invasive technique for delayed bladder exstrophy closure without fascia closure and immobilisation: can the need for prolonged anaesthesia be avoided? *Pediatr Surg Int*. 2019;35(11):1317–1325. DOI: 10.1007/s00383-019-04530-0

10. Williams DI, Keeton J. Further progress with reconstruction of the exstrophied bladder. *Brit J Surg*. 1973;60(3):203–207. DOI: 10.1002/bjs.1800600310

11. Ferrara F, Dickson AP, Fishwick J, et al. Delayed exstrophy repair (DER) does not compromise initial bladder development. *J Pediatr Urol*. 2014;10(3):506–510. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.10.026

12. Ebert AK, Zwink N, Jenetzky E, et al. Association Between Exstrophy-epispadias Complex And Congenital Anomalies: A German Multicenter Study. *Urology*. 2019;123:210–220. DOI: 10.1016/j.urol.2018.05.039

13. Bueno-Jiménez A, Serradilla J, Nava B, et al. Preliminary results of complete delayed primary bladder exstrophy reconstruction in male patients. *Cirugia Pediatrica: Organo Oficial de la Sociedad Espanola de Cirugia Pediatrica*. 2020;33(2):75–78. PMID 32250070

14. Baradaran N, Cervellione RM, Stec AA, Gearhart JP. Delayed primary repair of bladder exstrophy: ultimate effect on growth. *J Urol*. 2012;188(6):2336–2341. DOI: 10.1016/j.juro.2012.08.037

15. Borer JG, Vasquez E, Canning DA, et al. Short-term outcomes of the multi-institutional bladder exstrophy consortium: Successes and complications in the first two years of collaboration. *J Pediatr Urol*. 2017;13(3):275.e1–275.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.01.006

16. Khandge P, Wu WJ, Hall SA, et al. Osteotomy in the newborn classic bladder exstrophy patient: A comparative study. *J Pediatr Urol*. 2021;17(4):482.e1–482.e6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.04.009

17. James Sam C, Kurian JJ, Kishore R, et al. Management and outcome in dehisced exstrophy with a simplified bladder re-closure and further reconstruction. *J Pediatr Urol*. 2020;16(6):836.e1–836.e8. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.09.020

18. Sirisreeterux P, Lue KM, Ingviya T, et al. Failed primary bladder exstrophy closure with osteotomy: Multivariable analysis of a 25-year experience. *J Urol*. 2017;197(4):1138–1143. DOI: 10.1016/j.juro.2016.09.114

19. Ferrara F, Dickson AP, Fishwick J, et al. Delayed exstrophy repair (DER) does not compromise initial bladder development. *J Pediatr Urol*. 2014;10(3):506–510. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.10.026

20. Wu WJ, Maruf M, Manyevitch R, et al. Delaying Primary Closure of Classic Bladder Exstrophy: When is it Too Late? *J Pediatr Urol*. 2020;16(6):834.e1–834.e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.09.003

21. Rudin YuE, Sokolov YuYu, Rudin AYU, et al. Volume of surgery in the primary closure of bladder in children with bladder exstrophy. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2020;24(1):21–28. DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-1-21-28

22. Suominen JS, Helenius I, Taskinen S. Long-term orthopedic outcomes in patients with epispadias and bladder exstrophy. *J Pediatr Surg*. 2012;47(10):1821–1824. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2012.04.023

23. Stec AA, Baradaran N, Schaeffer A, et al. The modern staged repair of classic bladder exstrophy: a detailed postoperative management strategy for primary bladder closure. *J Pediatr Urol*. 2012;8(5):549–555. DOI: 10.1016/j.jpuro.2011.09.007

24. Young HH. Exstrophy of the bladder: the first case in which a normal bladder and urinary control have been obtained by plastic operation. *Surg Gynecol Obstet*. 1942;74:729–737.

25. Mollard P. Bladder reconstruction in exstrophy. *J Urol*. 1980;124(4):525–529. DOI: 10.1016/S0022-5347(17)55523-8

## ОБ АВТОРАХ

**\*Елизавета Александровна Ладыгина**, аспирант;  
адрес: Россия, 119180, Москва, ул. Большая Полянка, д. 22;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9916-419X>;  
e-mail: doc.lizaladygina@yandex.ru

**Василий Викторович Николаев**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7815-4825>;  
e-mail: vasnik@yandex.ru

**Никита Валерьевич Демин**, канд. мед. наук, ст. н. с.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-5019>;  
eLibrary SPIN: 2757-6028; e-mail: doctor@drdemin.ru

## AUTHORS INFO

**\*Elizaveta A. Ladygina**, Postgraduate student;  
address: 22, Bolshaya Polyanka st., Moscow, 119180, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9916-419X>;  
e-mail: doc.lizaladygina@yandex.ru

**Vasily V. Nikolaev**, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7815-4825>;  
e-mail: vasnik@yandex.ru

**Nikita V. Demin**, Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-5019>;  
eLibrary SPIN: 2757-6028; e-mail: doctor@drdemin.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic987>

Научная статья

## Эффективность 3D-визуализации у детей с абдоминальным эхинококкозом

С.В. Минаев<sup>1</sup>, И.Н. Герасименко<sup>1</sup>, Н.И. Быков<sup>2</sup>, А.Н. Григорова<sup>1</sup>, С.И. Тимофеев<sup>3</sup>,  
Ф.В. Доронин<sup>1</sup>, М.Ф. Рубанова<sup>1</sup>, А.Е. Мишвелов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия;

<sup>2</sup> Краевая детская клиническая больница, Ставрополь, Россия;

<sup>3</sup> Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия

**Актуальность.** Применение лапароскопических технологий в лечении абдоминального эхинококкоза сопровождается развитием осложнений. Поэтому проведение исследований, направленных на оптимизацию хирургических подходов, обеспечивающих снижение интра- и послеоперационных осложнений при эхинококкозе печени, являются крайне актуальными.

**Цель.** Оценка возможности применения 3D-технологий у детей с абдоминальным эхинококкозом, позволивших повысить эффективность лапароскопического лечения и снизить количество осложнений.

**Материалы и методы.** Проведен проспективный анализ историй болезни с 2013 по 2019 г. у 43 детей с изолированным эхинококкозом печени, которым выполнялась многопортовая лапароскопическая эхинококкэктомия. В предоперационном периоде 25 пациентам основной группы применялся комплекс современных 3D-технологий (создание компьютерной 3D-реконструкции печени с паразитарной кистой и печать 3D-модели органа с сосудами и желчевыводящими протоками).

**Результаты.** Использование компьютерной виртуальной визуализации с трехмерной реконструкцией паразитарной кисты и прилежащих к ней кровеносных сосудов с желчными протоками позволило изготовить 3D-модель печени. Данный подход обеспечил возможность персонализированного лапароскопического вмешательства. При этом в основной группе отмечалось в послеоперационном периоде развитие одного (4,0 %) осложнения (остаточная полость). В группе сравнения имело место два (11,1 %) осложнения в виде желчного свища и остаточной полости.

**Заключение.** Таким образом, применение 3D-технологий у детей с абдоминальным эхинококкозом позволяет повысить эффективность лапароскопического лечения и снизить количество осложнений.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование; хирургия; печень; эхинококкоз; лапароскопия; дети.

### Как цитировать:

Минаев С.В., Герасименко И.Н., Быков Н.И., Григорова А.Н., Тимофеев С.И., Доронин Ф.В., Рубанова М.Ф., Мишвелов А.Е. Эффективность 3D-визуализации у детей с абдоминальным эхинококкозом // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 455–462. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic987>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic987>

Research article

## Efficiency of 3D imaging in children with abdominal echinococcosis

Sergey V. Minaev<sup>1</sup>, Igor N. Gerasimenko<sup>1</sup>, Nikolay I. Bykov<sup>2</sup>, Alina N. Grigorova<sup>1</sup>,  
Sergey I. Timofeev<sup>3</sup>, Fedor V. Doronin<sup>1</sup>, Mariya F. Rubanova<sup>1</sup>, Artem E. Mishvelov<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup> Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia

**BACKGROUND:** Laparoscopy in the treatment of abdominal echinococcosis is accompanied by complications. Therefore, studies on optimizing surgical approaches that reduce intra- and postoperative complications in liver echinococcosis are extremely relevant.

**AIM:** This study aimed to assess the possibility of using three-dimensional (3D) technologies in children with abdominal echinococcosis to determine whether it can increase the efficiency of laparoscopic treatment and reduce complications.

**MATERIALS AND METHODS:** A prospective analysis was conducted from 2013 to 2019 among 43 children with isolated liver echinococcosis who underwent multiport laparoscopic echinococcectomy. In the preoperative period, 25 patients from the main group used a complex of modern 3D technology: creating a 3D reconstruction of a liver with a parasitic cyst and then printing a 3D model of an organ with vessels and bile ducts.

**RESULTS:** The use of virtual computer visualization with the 3D reconstruction of the parasitic cyst and adjacent blood vessels with bile ducts made it possible to produce a 3D liver model. This approach provided the possibility of personalized laparoscopic access and precision in performing surgeries. Postoperatively, residual cavity ( $n = 1$ , 4.0%) was observed in the main group and biliary fistula and residual cavity ( $n = 2$ , 11.1%) in the comparison group.

**CONCLUSIONS:** Thus, the use of 3D technologies in children with abdominal echinococcosis can increase the efficiency of laparoscopic treatment and reduce the number of early and late complications.

**Keywords:** 3D model; surgery; liver; echinococcosis; laparoscopy; children.

### To cite this article:

Minaev SV, Gerasimenko IN, Bykov NI, Grigorova AN, Timofeev SI, Doronin FV, Rubanova MF, Mishvelov AT. Efficiency of 3D imaging in children with abdominal echinococcosis. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):455-462. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic987>

## ВВЕДЕНИЕ

Компьютерные технологии в современной хирургии стали занимать все большую нишу. Составление плана оперативного лечения с применением искусственного интеллекта дает возможность создания виртуальной трехмерной реконструкции патологического образования с использованием специализированного программного обеспечения [1–4]. В итоге это позволяет сократить количество ранних и поздних осложнений [5, 6]. Вместе с тем в детской хирургической практике использование 3D-технологий еще не нашло большого распространения [7–11]. Поэтому работы, исследующие различные виды применения искусственного интеллекта в детском возрасте, крайне востребованы.

При абдоминальном эхинококкозе хирургический способ является доминирующим методом лечения [12]. До 90-х годов прошлого века оперативное лечение эхинококкоза состояло в применении традиционных открытых оперативных вмешательств. При этом резидуальный/рецидивный эхинококкоз составлял от 17 до 22,3 % [13].

В связи с развитием лапароскопических технологий последние начали применяться при неосложненных формах эхинококкоза, а также в случае отказа пациента от открытого оперативного вмешательства и при высоком операционном риске. Показания к лапароскопии основывались на всемирно признанной классификации H. Gharbi [14] и соответствовали рекомендациям согласительной комиссии Всемирной организации здравоохранения по эхинококкозу [15].

Несмотря на широкое применение хирургического подхода в лечении абдоминального эхинококкоза, структура и частота послеоперационных осложнений остается достаточно высокой [16]. Образование билиарных свищей и различных видов септических осложнений после эхинококкэктомии регистрируется в 1/3 – 2/3 случаев. Образование остаточной полости встречается у 1/5 части пациентов. Более редкие осложнения — развитие спаечной кишечной непроходимости, прорыв паразитарной кисты в свободную брюшную полость, развитие механической желтухи и др. [17, 18]. Поэтому проведение исследований, направленных на оптимизацию хирургических подходов, обеспечивающих снижение интра- и послеоперационных осложнений при эхинококкозе печени, являются крайне актуальными.

*Цель исследования* — улучшение результатов лечения абдоминального эхинококкоза у детей путем применения современных 3D-технологий.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2013 по 2019 г. 43 пациентам 8–14 лет с солитарным эхинококкозом печени выполняли многопортовую лапароскопическую эхинококкэктомию [19]. Отмечалось

превалирование заболеваемости мальчиков перед девочками [67,4 % (29) и 32,6 % (14) соответственно]. Критерии включения в исследование: дети с одиночной эхинококковой кистой печени размером более 50 мм в диаметре, согласие на участие в исследовании и отсутствие другихотягощающих факторов. Критериями исключения служили: сочетанный эхинококкоз внутренних органов (печени, легких, селезенки, головного мозга), паразитарные кисты размером менее 50 мм, прием глюкокортикостероидов, наличие врожденной патологии печени и легких, рецидив эхинококкоза, отказ от участия в исследовании.

При включении в исследование осуществлялась клинико-инструментальная оценка: антропометрических данных (масса тела, рост); показателей жизненно важных функций организма (частота сердечных сокращений, частота дыхательных движений, артериальное давление и температура); гематологические и биохимические исследования (альбумин, щелочная фосфатаза, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, бикарбонат кальция, хлорид, креатинин, глюкоза, фосфат, калий, натрий, общий и прямой билирубин); исследование крови на паразитарную инвазию (реакция непрямой геммагглютинации, IgG на эхинококкоз однокамерный); ультразвуковое исследование органов брюшной полости; обзорная рентгенография органов грудной и брюшной полости; компьютерная томография органов брюшной полости с контрастным усилением.

Пациенты были разделены на 2 группы: основная группа (25 детей) и группа сравнения (18 пациентов).

В основной группе для улучшения результатов лапароскопических технологий в детской хирургии мы использовали 3D-технологии. В связи с чем выполняли 3D-моделирование в программном комплексе, включающем в себя: DoctorCT (Ставрополь, Россия), КиберСклиф 1.0 (Ставрополь, Россия) и 3D Builder (Майкрософт, США). Основой для построения виртуальной 3D-модели печени с паразитарной кистой служили данные спиральной компьютерной томографии (в формате DICOM), полученные методом многопланового сканирования высокого разрешения (с шагом 500 мкм) со сегментацией визуального образа [2]. На основании полученных данных производили печать реалистичной прозрачной 3D-модели печени с паразитарной кистой и желчевыделительной системой на 3D-принтере Formlabs Form 2 (Formlabs, США).

В группе сравнения производили только многопортовую лапароскопическую эхинококкэктомию.

Статистические различия и достоверность определяли с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft, США). Полученные данные были обработаны методами вариационной статистики, достоверность различий оценивали с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.



**Рис. 1.** Расположение прецизионных лапароскопических портов на передней брюшной стенке при проведении оперативного вмешательства после проведения трехмерной реконструкции паразитарной кисти с прилежащими к ней желчными протоками

**Fig. 1.** Location of the precision laparoscopic ports on the abdominal wall during surgery after the 3D reconstruction of the hydatid cyst of the liver with adjacent bile ducts

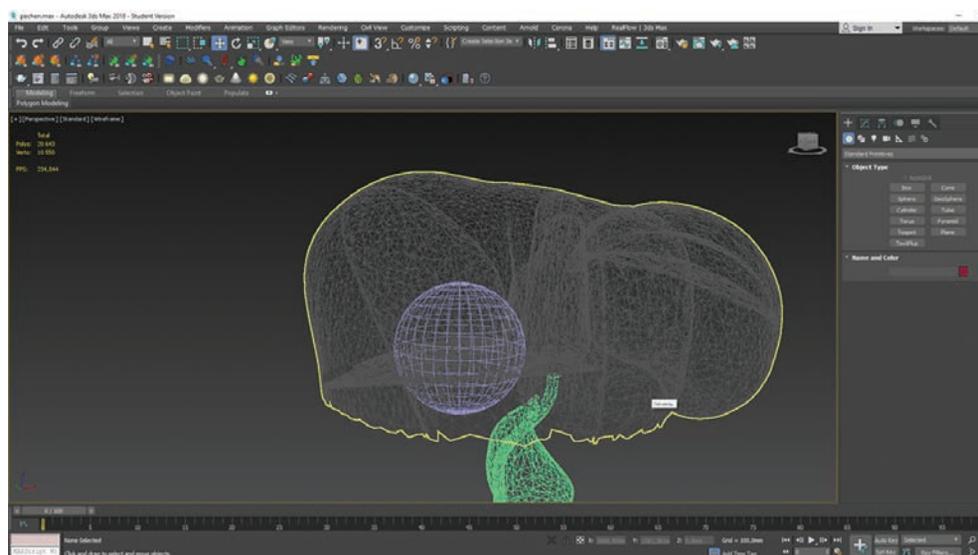
## РЕЗУЛЬТАТЫ

Применение многопортовой лапароскопической эхинококэктомии позволило получить хорошие непосредственные и отдаленные результаты в обеих группах. Время выполнения лапароскопии в обеих группах составило  $76,2 \pm 5,4$  мин в основной группе и  $90,3 \pm 8,1$  мин в группе сравнения.

В основной группе, благодаря изготовлению 3D-модели печени и проведению персонализированного лапароскопического вмешательства, включая постановку портов (рис. 1) и интраоперационную ликвидацию желчных коллекторов, в послеоперационном периоде отмечали развитие осложнения у 1 пациента (4,0 %) в виде остаточной полости, которая самостоятельно рассосалась через 1 год после оперативного вмешательства. В группе сравнения послеоперационные осложнения были зафиксированы в 11,1 % случаев. У 1 (5,55 %) пациента отмечалось развитие желчного свища, который закрылся через 1,5 мес. консервативного лечения с помощью наружного дренирования. Кроме того, после операции сохранялась остаточная полость у 1 (5,55 %) ребенка, которая потребовала ее лапароскопического устранения через 1 год после вмешательства.

Используемый подход в виртуальном 3D-моделировании позволил нам воссоздать анатомические взаимоотношения паразитарного поражения печени с прилегающими сегментарными и субсегментарными желчевыводящими протоками (рис. 2). На основании полученных данных нами была выработана тактика оперативного вмешательства, учитывающая возникновение сложностей при проведении оперативного пособия.

Созданная 3D-модель печени с паразитарной кистой и реалистичным взаимоотношением анатомических структур (рис. 3) позволила достаточно детально оценить голотопию с синтопией пораженного эхинококкозом органа. Это, в свою очередь, дало возможность смоделировать планируемое хирургическое вмешательство, включая и расположение лапароскопических портов на передней брюшной стенке. Благодаря тому, что оболочка 3D-модели печени имела прозрачную стенку, мы смогли



**Рис. 2.** Виртуальная 3D-реконструкция печени. Визуализируется кистозное образование в VII–VIII сегментах печени с прилегающими сегментарными и субсегментарными желчевыводящими протоками

**Fig. 2.** Virtual 3D reconstruction of the liver. The cystic formation of the liver is visualized in the VII–VIII segments of the liver with adjacent segmental and subsegmental bile ducts

представить действительную модель пораженного органа, отвечающую всем требованиям абдоминальной паразитарной хирургии.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В мультицентровом исследовании, проведенном А.Н. Лотовым и соавт. [18], при использовании минимально инвазивных методов лечения при эхинококкозе печени у 389 взрослых и 87 детей были получены достаточно высокие показатели лечения. В работе были четко сформированы показания для проведения операций под ультразвуковым или рентгентелевизионным наведением и лапароскопические вмешательства при наличии паразитарных кист, не выходящих за пределы 2–3 сегментов печени с жизненным циклом эхинококка CL, CE1–CE4. Обязательным моментом в лечении служила предварительная чрескожная или интраоперационная обработка 85–87 % раствором глицерина с экспозицией 7–10 мин. Итогом лечения стал не только хороший результат, но и малая травматичность оперативного подхода с быстрой реабилитацией пациентов. В 0,3 % случаев развился рецидив эхинококкоза по дренажному каналу. При этом у 20 % пациентов отмечалось развитие цистобилиарных свищей. Нагноение остаточной полости отмечалось у 1,7 % пациентов, устраненное миниинвазивным способом. О значительном числе осложнений (от 18,9 до 52,4 %) после различных видов оперативного лечения эхинококковых кист печени сообщают и другие авторы [20, 21].

Результаты анализа применения 3D-моделирования в гепатобилиарной хирургии показывают его эффективность при многих видах патологии печени, в том числе и при различных формах эхинококкоза. Так, У.В. Не и соавт. [22] при использовании данного метода при предоперационном планировании у пациентов с альвеолярным эхинококкозом выявили достоверное снижение среднего времени операции и кровопотери по сравнению с контрольной группой. Д.Н. Панченков и соавт. [23] сообщают, что из 29 оперированных пациентов у 6 (20,7 %) на этапе предоперационного моделирования был изменен планируемый объем резекции печени.

Применение в нашем исследовании в предоперационном периоде виртуальной реконструкции с печатью 3D-модели печени, имеющей эхинококковую кисту, позволило не только определиться в выборе оптимального расположения лапароскопических портов, но и визуализировать интимно лежащие желчные протоки, которые после удаления кисты могли трансформироваться в билиарные свищи. Проведенная в этой связи обработка плазменным потоком остаточной полости с визуализированным желчным коллектором у пациента в области фиброзной капсулы позволила избежать развития этого осложнения у пациентов основной группы.



**Рис. 3.** Прозрачная реалистичная 3D-модель печени с паразитарной кистой и желчными путями, изготовленная на основании данных спиральной компьютерной томографии ребенка с эхинококкозом правой доли печени

**Fig. 3.** Transparent realistic 3D model of the liver with a parasitic cyst and biliary tract made based on spiral CT data of a child with echinococcosis of the right liver lobe

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, улучшение результатов лечения абдоминального эхинококкоза в детской хирургии возможно при использовании современных 3D-технологий. На основании предоперационного планирования с виртуальной реконструкцией пораженного органа появилась возможность изготовления реалистичной прозрачной 3D-модели печени с паразитарной кистой и желчевыводительной системой. Благодаря чему у детей с абдоминальным эхинококкозом не только повысилась эффективность лапароскопического лечения, но и снизилось количество осложнений.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition,

analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Deo K.B., Kumar R., Tiwari G., et al. Surgical management of hepatic hydatid cysts — conservative versus radical surgery // *HPB (Oxford)*. 2020. Vol. 22. No. 10. P. 1457–1462. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.03.003
2. Mishvelov A.E., Ibragimov A.Kh., Amaliev I.T., et al. Computer-assisted surgery: virtual-and augmented-reality displays for navigation during planning and performing surgery on large joints // *Pharmacophore*. 2021. Vol. 12. No. 2. P. 32–38. DOI: 10.51847/50jmUdfufl
3. Girón-Vallejo Ó., García-Calderón D., Ruiz-Pruneda R., Caello-Laureano R. Three-dimensional printed model of bilateral Wilms tumor: A useful tool for planning nephron sparing surgery // *Pediatric Blood & Cancer*. 2018. Vol. 65. No. 4. ID e26894. DOI: 10.1002/pbc.26894
4. Hite G.J., Mishvelov A.E., Melchenko E.A., et al. Holodoctor Planning Software Real-Time Surgical Intervention // *Pharmacophore*. 2019. Vol. 10. No. 3. P. 57–60.
5. Krauel L., Fenollosa F., Riaza L., et al. Use of 3D prototypes for complex surgical oncologic cases // *World J Surg*. 2016. Vol. 40. No. 4. P. 889–894. DOI: 10.1007/s00268-015-3295-y
6. Минаев С.В., Герасименко И.Н., Щетинин Е.В., и др. Трехмерная реконструкция в хирургии эхинококкоза печени // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019. Т. 14, № 1-2. С. 220–223. DOI: 10.14300/mnnc.2019.14019
7. Selitsky S., Selitskaya N., Schult J. Machine learning approach to classification of sleep electroencephalograms from newborns at risk of brain pathologies // *Medical News of North Caucasus*. 2021. Vol. 16. No. 2. P. 140–143. DOI: 10.14300/mnnc.2021.16031
8. Jakaite L., Schetinin V., Hladuvka J., et al. Deep learning for early detection of pathological changes in X-ray bone microstructures: case of osteoarthritis // *Sci Rep*. 2021. Vol. 11. ID 2294. DOI: 10.1038/s41598-021-81786-4
9. Zhao J., Zhou X.J., Zhu C.Z., et al. 3D simulation assisted resection of giant hepatic mesenchymal hamartoma in children // *Comput Assist Surg*. 2017. Vol. 22. No. 1. P. 54–59. DOI: 10.1080/24699322.2017.1358401
10. Варганов М.В., Некрасова Д.А., Огнетов С.Ю., Леднева А.В. 3D-тренажер для изучения особенностей строения канала лицевого нерва при планировании отохирургических операций // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018. Т. 13, № 1-1. С. 56–58. DOI: 10.14300/mnnc.2018.13016
11. Vijayavenkataraman S., Fuh J.Y.H., Lu W.F. 3D Printing and 3D bioprinting in pediatrics // *Bioengineering (Basel)*. 2017. Vol. 4. No. 3. P. 63. DOI: 10.3390/bioengineering4030063
12. Al-Saeedi M., Ramouz A., Khajeh E., et al. Endocystectomy as a conservative surgical treatment for hepatic cystic echinococcosis: A systematic review with single-arm meta-analysis // *PLoS Negl Trop Dis*. 2021. Vol. 15. No. 5. ID e0009365. DOI: 1371/journal.pntd.0009365
13. Marrone G., Crino F., Caruso S., et al. Multidisciplinary imaging of liver hydatidosis // *World J Gastroenterol*. 2012. Vol. 18. No. 13. P. 1438–1447. DOI: 10.3748/wjg.v18.i13.1438
14. Gharbi H.A., Hassine W., Brauner M.W., Dupuch K. Ultrasound examination of the hydatid liver // *Radiology*. 1981. Vol. 139. No. 2. P. 459–463. DOI: 10.1148/radiology.139.2.7220891
15. Stojkovic M., Weber T.F., Junghanss T. Clinical management of cystic echinococcosis: state of the art and perspectives // *Curr Opin Infect Dis*. 2018. Vol. 31. No. 5. P. 383–392. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009370
16. Minaev S.V., Razin M.P., Axelrov M.A., et al. Hydatid cyst morbidity in endemic regions of Countries of the Community of Independent states: a multicenter study // *Medical News of North Caucasus*. 2018. Vol. 13. No. 3. P. 453–458. DOI: 10.14300/mnnc.2018.13076
17. Шангареева Р.Х. Приоритетные направления в лечении детей с эхинококкозом печени // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2012. № 9. С. 3–8.
18. Лотов А.Н., Черная Н.Р., Бугаев С.А., и др. Сберегающая хирургия при эхинококкозе печени // *Анналы хирургической гепатологии*. 2011. Т. 16, № 4. С. 11–18.
19. Minaev S.V., Gerasimenko I.N., Kirgizov I.V., et al. Laparoscopic treatment in children with hydatid cyst of the liver // *World J Surg*. 2017. Vol. 41. No. 12. P. 3218–3223. DOI: 10.1007/s00268-017-4129-x
20. Шамсиев Ж.А., Петлах В.И. Хирургическое лечение эхинококковых кист печени у детей // *Врач*. 2011. № 8. С. 44–47.
21. Заривчацкий М.Ф., Мугатаров И.Н., Каменских Е.Д., и др. Хирургическое лечение эхинококкоза печени // *Пермский медицинский журнал*. 2021. Т. 38, № 3. С. 32–40. DOI: 10.17816/pmj38332-40
22. He Y.B., Bai L., Aji T., et al. Application of 3D reconstruction for surgical treatment of hepatic alveolar echinococcosis // *World J Gastroenterol*. 2015. Vol. 21. No. 35. P. 10200–10207. DOI: 10.3748/wjg.v21.i35.10200
23. Панченков Д.Н., Иванов Ю.В., Колсанов А.В., и др. Виртуальное 3D-моделирование в хирургии печени // *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2019. Т. 178, № 5. С. 74–80. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-74-80

## REFERENCES

1. Deo KB, Kumar R, Tiwari G, et al. Surgical management of hepatic hydatid cysts - conservative versus radical surgery. *HPB (Oxford)*. 2020;22(10):1457–1462. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.03.003
2. Mishvelov AE, Ibragimov AKh, Amaliev IT, et al. Computer-assisted surgery: virtual-and augmented-reality displays for navigation during planning and performing surgery on large joints. *Pharmacophore*. 2021;12(2):32–38. DOI: 10.51847/50jmUdfufl
3. Girón-Vallejo Ó, García-Calderón D, Ruiz-Pruneda R, Caello-Laureano R. Three-dimensional printed model of bilateral Wilms tumor: A useful tool for planning nephron sparing surgery. *Pediatric Blood & Cancer*. 2018;65(4):e26894. DOI: 10.1002/pbc.26894
4. Hite GJ, Mishvelov AE, Melchenko EA, et al. Holodoctor Planning Software Real-Time Surgical Intervention. *Pharmacophore*. 2019;10(3):57–60.
5. Krauel L, Fenollosa F, Rianza L, et al. Use of 3D prototypes for complex surgical oncologic cases. *World J Surg*. 2016;40(4):889–894. DOI: 10.1007/s00268-015-3295-y
6. Minaev SV, Gerasimenko IN, Shchetinin EV, et al. 3D reconstruction in surgery of hydatid cyst of the liver. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(1-2):220–223. (In Russ.) DOI: 10.14300/mnnc.2019.14019
7. Selitsky S, Selitskaya N, Schult J. Machine learning approach to classification of sleep electroencephalograms from newborns at risk of brain pathologies. *Medical News of North Caucasus*. 2021;16(2):140–143. DOI: 10.14300/mnnc.2021.16031
8. Jakaite L, Schetinin V, Hladuvka J, et al. Deep learning for early detection of pathological changes in X-ray bone microstructures: case of osteoarthritis. *Sci Rep*. 2021;11:2294. DOI: 10.1038/s41598-021-81786-4
9. Zhao J, Zhou XJ, Zhu CZ, et al. 3D simulation assisted resection of giant hepatic mesenchymal hamartoma in children. *Comput Assist Surg*. 2017;22(1):54–59. DOI: 10.1080/24699322.2017.1358401
10. Varganov MV, Nekrasova DA, Ognetrov SYu, Ledneva AV. 3D-simulator for studying the structure of the facial nerve channel in otosurgery. *Medical News of North Caucasus*. 2018;13(1-1):56–58. (In Russ.) DOI: 10.14300/mnnc.2018.13016
11. Vijayavenkataraman S, Fuh JYH, Lu WF. 3D Printing and 3D bioprinting in pediatrics. *Bioengineering (Basel)*. 2017;4(3):63. DOI: 10.3390/bioengineering4030063
12. Al-Saeedi M, Ramouz A, Khajeh E, et al. Endocystectomy as a conservative surgical treatment for hepatic cystic echinococcosis: A systematic review with single-arm meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2021;15(5):e0009365. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009365
13. Marrone G, Crino F, Caruso S, et al. Multidisciplinary imaging of liver hydatidosis. *World J Gastroenterol*. 2012;18(13):1438–1447. DOI: 10.3748/wjg.v18.i13.1438
14. Gharbi HA, Hassine W, Brauner MW, Dupuch K. Ultrasound examination of the hydatid liver. *Radiology*. 1981;139(2):459–463. DOI: 10.1148/radiology.139.2.7220891
15. Stojkovic M, Weber TF, Junghanss T. Clinical management of cystic echinococcosis: state of the art and perspectives. *Curr Opin Infect Dis*. 2018;31(5):383–392. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009370
16. Minaev SV, Razin MP, Axelrov MA, et al. Hydatid cyst morbidity in endemic regions of Countries of the Community of Independent states: a multicenter study. *Medical News of North Caucasus*. 2018;13(3):453–458. DOI: 10.14300/mnnc.2018.13076
17. Shangareyev RKh. Priorities in treatment of liver echinococcosis in children. *The Experimental and Clinical Gastroenterology Journal*. 2012;(9):3–8. (In Russ.)
18. Lotov AN, Chernaya NR, Bugaev SA, et al. Organ sparing surgery in the liver echinococcosis. *Annals of HPB Surgery*. 2011;16(4):11–18. (In Russ.)
19. Minaev SV, Gerasimenko IN, Kirgizov IV, et al. Laparoscopic treatment in children with hydatid cyst of the liver. *World J Surg*. 2017;41(12):3218–3223. DOI: 10.1007/s00268-017-4129-x
20. Shamslyev ZhA, Petlakh VI. Surgical treatment for hydatid cysts of the liver in children. *The Doctor*. 2011;(8):44–47. (In Russ.)
21. Zarivchatskiy MF, Mugatarov IN, Kamenskikh ED, et al. Surgical treatment of liver echinococcosis. *Perm medical journal*. 2021;38(3):32–40. (In Russ.) DOI: 10.17816/pmj38332-40
22. He YB, Bai L, Aji T, et al. Application of 3D reconstruction for surgical treatment of hepatic alveolar echinococcosis. *World J Gastroenterol*. 2015;21(35):10200–10207. DOI: 10.3748/wjg.v21.i35.10200
23. Panchenkov DN, Ivanov YuV, Kolsanov AV, et al. Virtual color 3D-modeling in liver surgery. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019;178(5):74–80. (In Russ.) DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-74-80

## ОБ АВТОРАХ

\*Сергей Викторович Минаев, д-р мед. наук, профессор;  
адрес: Россия, 355017, Ставрополь, ул. Мира, д. 310;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-6022>;  
eLibrary SPIN: 3113-6982; e-mail: [sminaev@yandex.ru](mailto:sminaev@yandex.ru)

Игорь Николаевич Герасименко, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3003-612X>;  
eLibrary SPIN: 7830-6767; e-mail: [igor9551@yandex.ru](mailto:igor9551@yandex.ru)

## AUTHORS INFO

\*Sergey V. Minaev, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
address: 310, Mira st., Stavropol, 355017, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8405-6022>;  
eLibrary SPIN: 3113-6982; e-mail: [sminaev@yandex.ru](mailto:sminaev@yandex.ru)

Igor N. Gerasimenko, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3003-612X>;  
eLibrary SPIN: 7830-6767; e-mail: [igor9551@yandex.ru](mailto:igor9551@yandex.ru)

**Николай Иванович Быков**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1341-2966>;  
eLibrary SPIN: 7567-6779; e-mail: 26bykov@yandex.ru

**Алина Николаевна Григорова**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5020-232X>;  
eLibrary SPIN: 1762-8310; e-mail: alina.mashchenko@mail.ru

**Сергей Иванович Тимофеев**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5808-0686>;  
eLibrary SPIN: 5457-1995; e-mail: timofeev\_si@mail.ru

**Федор Владимирович Доронин**, канд. мед. наук;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6366-4635>;  
eLibrary SPIN: 9147-0166; e-mail: fedor.doronin@mail.ru

**Мария Федоровна Рубанова**, аспирант;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5168-6004>;  
e-mail: maryrubanova@mail.ru

**Артем Евгеньевич Мишвелов**, мл. н. с.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5087-2283>;  
eLibrary SPIN: 7567-6779; e-mail: Archi4717@yandex.ru

**Nikolay I. Bykov**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1341-2966>;  
eLibrary SPIN: 7567-6779; e-mail: 26bykov@yandex.ru

**Alina N. Grigороva**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5020-232X>;  
eLibrary SPIN: 1762-8310; e-mail: alina.mashchenko@mail.ru

**Sergey I. Timofeev**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5808-0686>;  
eLibrary SPIN: 5457-1995; e-mail: timofeev\_si@mail.ru

**Fedor V. Doronin**, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6366-4635>;  
eLibrary SPIN: 9147-0166; e-mail: fedor.doronin@mail.ru

**Maria F. Rubanova**, Postgraduate student;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5168-6004>;  
e-mail: maryrubanova@mail.ru

**Artem E. Mishvelov**, Junior Researcher;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5087-2283>;  
eLibrary SPIN: 7567-6779; e-mail: Archi4717@yandex.ru

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

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

Научная статья

## Двуствольная энтеростомия с компрессионным анастомозом у новорожденных и детей раннего возраста

С.Д. Иванов<sup>1,2,3</sup>, Г.В. Слизовский<sup>1</sup>, Я.В. Шикунова<sup>1</sup>, В.Г. Погорелко<sup>2,3</sup>, Д.А. Балаганский<sup>2,3</sup>,  
А.Б. Юшманова<sup>2,3</sup>, В.Э. Гюнтер<sup>4</sup>, В.Н. Ходоренко<sup>4</sup>, С.Г. Анিকেев<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия;

<sup>2</sup> Областной перинатальный центр им. И.Д. Евтушенко, Томск, Россия;

<sup>3</sup> Больница скорой медицинской помощи № 2, Томск, Россия;

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

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

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

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

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

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

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

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

### Как цитировать:

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

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

Research article

## Double-barreled enterostomy with compression anastomosis in newborns and infants

Stanislav D. Ivanov<sup>1,2,3</sup>, Grigoriy V. Slizovskiy<sup>1</sup>, Yana V. Shikunova<sup>1</sup>,  
Vladimir G. Pogorelko<sup>2,3</sup>, Dmitriy A. Balaganskiy<sup>2,3</sup>, Anna B. Yushmanova<sup>2,3</sup>,  
Viktor E. Gunther<sup>4</sup>, Valentina N. Khodorenko<sup>4</sup>, Sergej G. Anikeev<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;

<sup>2</sup> I.D. Evtushenko Regional Perinatal Center, Tomsk, Russia;

<sup>3</sup> Emergency Hospital No. 2, Tomsk, Russia;

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

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

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

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

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

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

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

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

### To cite this article:

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

Received: 13.10.2021

Accepted: 01.12.2021

Published: 15.12.2021

## АКТУАЛЬНОСТЬ

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

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

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

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

Впервые устройства из никелида титана для формирования компрессионных анастомозов разработали и широко начали применять на кафедре факультетской хирургии Тюменского медицинского университета в 1985 г. под руководством профессора Р.В. Зиганшина [4]. Большое количество исследований, посвященных применению сплавов из никелида титана в абдоминальной хирургии у взрослых, выполнено в Томске, под руководством В.Э. Гюнтера, Г.Ц. Дамбаева и др. [5]. В детской абдоминальной хирургии изучением данного вопроса впервые в своем диссертационном исследовании занимался С.В. Игнатчик под руководством профессора Л.А. Ситко<sup>1</sup>.

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

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

## РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

*Note.* М — Mikulicz's double-barreled enterostomy; М + NiTi — Mikulicz's double-barreled enterostomy with compression titanium nickelide clip; ВК — Bishop – Koop's T-shape anastomosis with diverting enterostomy; S — Santulli's T-shape anastomosis with adducting enterostomy; О — single-barreled terminal enterostomy; Р — separate terminal enterostomy; П — Yudin's hanging enterostomy.

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

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

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

*Примечание.* п/п — послеоперационный период.

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

*Note.* п/п — postoperative period.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<sup>4</sup>Появление стула через анус после удаления клипсы, сут.

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

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

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

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

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

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

\*Критерий хи-квадрат Пирсона.

\*Pearson's  $\chi^2$  test.

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

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

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

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

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

## ОБСУЖДЕНИЕ

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

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

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

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

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

\* Критерий  $\chi^2$  Пирсона.

\* Pearson's  $\chi^2$  test.

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

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

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

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

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

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Двустольная энтеростомия с наложением компрессионной клипсы из никелида титана с памятью формы является эффективной и безопасной альтернативой Т-образному анастомозу с отводящей энтеростомой у новорожденных и детей первого года жизни.
2. Сформированное компрессионное соустье в большинстве случаев позволяет закрыть стому лишь ушиванием ее наружной части без резекции, с уменьшением доли лигатурного шва в анастомозе.
3. Оптимальными условиями для успешного формирования компрессионного соустья являются восстановление проходимости отделов дистальнее стомы и наличие диаметра кишки  $\geq 1$  см.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

## REFERENCES

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

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

nekrotiziruyushchii ehnterokolit — i puti ee preodoleniya. *Medical newsletter of Vyatka*. 2015;(2):17–20. (In Russ.)

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

## ОБ АВТОРАХ

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

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

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

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

**Дмитрий Анатольевич Балаганский**, врач-хирург детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-1025>; eLibrary SPIN: 5278-0243; e-mail: [d\\_balaganskiy@mail.ru](mailto:d_balaganskiy@mail.ru)

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

**Виктор Эдуардович Гюнтер**, д-р техн. наук; профессор, директор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6803-5934>; eLibrary SPIN: 9015-1666; e-mail: [hodor\\_val@mail.ru](mailto:hodor_val@mail.ru)

**Валентина Николаевна Ходоренко**, канд. физ.-мат. наук, с. н. с.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5705-4072>; eLibrary SPIN: 3284-6574; e-mail: [hodor\\_val@mail.ru](mailto:hodor_val@mail.ru)

**Сергей Геннадьевич Аникеев**, канд. физ.-мат. наук; с. н. с.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9323-5973>; eLibrary SPIN: 8054-6426; e-mail: [anikeev\\_sergey@mail.ru](mailto:anikeev_sergey@mail.ru)

## AUTHORS INFO

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

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

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

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

**Dmitriy A. Balaganskiy**, Pediatric Surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0081-1025>; eLibrary SPIN: 5278-0243; e-mail: [d\\_balaganskiy@mail.ru](mailto:d_balaganskiy@mail.ru)

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

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

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

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

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1004>

Научная статья

# Использование Ванкуверской шкалы для оценки отдаленных косметических результатов хирургического лечения детей с глубокими ожогами шеи

П.А. Гнипов<sup>1</sup>, А.Г. Баиндурашвили<sup>2</sup>, М.А. Бразоль<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий, Санкт-Петербург, Россия;<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия

**Актуальность.** Исходом глубоких ожогов шеи всегда становятся рубцовые изменения кожи. В свою очередь, рубцы данной области могут приводить не только к функциональным нарушениям, но и оказывать влияние на психоэмоциональный статус пострадавшего и его семьи. В настоящее время существуют исследования, посвященные результатам лечения глубоких ожогов шеи, как у взрослых пациентов, так и у детей. Но во всех доступных нам зарубежных и русскоязычных публикациях отсутствует оценка косметических результатов лечения с применением валидизированных шкал.

**Цель.** Провести анализ отдаленных косметических результатов хирургического лечения детей с глубокими ожогами шеи при помощи Ванкуверской шкалы оценки рубцов.

**Материалы и методы.** В статье проведен анализ отдаленных косметических результатов лечения 64 детей, перенесших глубокие ожоги шеи. Все пациенты были разделены на две группы: 1-ю (основную) — 35 (29 %) детей после раннего хирургического лечения и 2-ю (контрольную) — 29 (45 %) детей после этапного лечения. В свою очередь основная группа была разделена на три подгруппы: 1а, 1б, 1в. Подгруппа 1а — 13 (20 %) детей, пролеченных методом тангенциальной некрэктомии с одномоментной аутодермопластикой; подгруппа 1б — 12 (19 %) детей, которым проводили радикальную некрэктомию с одномоментной аутодермопластикой; подгруппа 1в — 10 (16 %) пациентов после некрэктомии с отсроченной аутодермопластикой. С помощью Ванкуверской шкалы оценены васкуляризация, пигментация, эластичность и размеры рубцовых массивов. Проведен статистический анализ: сравнение результатов различных вариантов раннего хирургического лечения с этапным методом.

**Результаты.** Лучшие показатели по васкуляризации, эластичности, размеру сформировавшегося рубцового массива и по общему баллу были получены у детей, получавших хирургическое лечение глубоких ожогов шеи методом ранней некрэктомии (тангенциальной или радикальной) с одномоментной аутодермопластикой по сравнению с этапным хирургическим лечением. При анализе показателя «пигментация» количество баллов у пациентов после всех видов раннего хирургического лечения было сопоставимо с показателями пациентов, пролеченных этапным методом.

**Заключение.** По данным анализа Ванкуверской шкалы оценки рубцов, наилучших косметических результатов у детей с глубокими ожогами шеи можно достигнуть, применяя тангенциальную или радикальную некрэктомию с одномоментной аутодермопластикой.

**Ключевые слова:** ожоги; шея; аутодермопластика; рубцы; Ванкуверская шкала оценки рубцов; дети.

## Как цитировать:

Гнипов П.А., Баиндурашвили А.Г., Бразоль М.А. Использование Ванкуверской шкалы для оценки отдаленных косметических результатов хирургического лечения детей с глубокими ожогами шеи // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 475–484. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1004>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1004>

Research article

# Vancouver Scar Scale for Assessing the Long-term Cosmetic results of surgical treatment of children with deep neck burns

pavel A. Gnipov<sup>1</sup>, Alexey G. Baidurashvili<sup>2</sup>, Marina A. Brazol<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Children's Multidisciplinary Clinical Specialized Center of High Medical Technologies, Saint Petersburg, Russia;<sup>2</sup> H. Turner National Medical Research Centre for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia

**BACKGROUND:** Deep neck burns always result in cicatricial changes in the skin. Scars in this area can lead not only to functional disorders but also affect the psychoemotional status of the patient and family. Current studies have reported on the results of the treatment of deep neck burns in both adults and children. However, among foreign and Russian publications available, no studies have assessed the cosmetic results of treatment using validated scales.

**AIM:** This study aimed to analyze the long-term cosmetic results of surgical treatment of deep neck burns in children using the Vancouver Scar Scale.

**MATERIALS AND METHODS:** A non-interventional case — control study was conducted. The article analyzes the long-term cosmetic results of treatment of 64 children with deep neck burns. All patients were divided into the main group 1 — 35 (29% children who received early surgical treatment] and control group 2 — 29 (45% children after staged treatment]. The main group was further divided into subgroups 1a, 1b, and 1c. Subgroup 1a included 13 (20%) children who underwent tangential necrectomy with simultaneous autodermoplasty, subgroup 1b included 12 (19%) children who underwent radical necrectomy with simultaneous autodermoplasty, and subgroup 1c included 10 (16%) children who underwent necrectomy with delayed autodermoplasty. The Vancouver Scar Scale was used to assess the vascularization, pigmentation, elasticity, and size of the scar mass. For statistical analysis, the results of different options for early surgical treatment were compared with a staged method.

**RESULTS:** The best indicators for vascularization, elasticity, size of the formed cicatricial mass, and overall score were obtained in children who received surgical treatment of deep neck burns by early necrectomy (tangential or radical) with simultaneous autodermoplasty in comparison with staged surgical treatment. When analyzing the "pigmentation" indicator, the scores of patients who underwent all types of early surgical treatment were comparable with those in patients who received staged surgery.

**CONCLUSIONS:** According to the analysis of the Vancouver Scar Scale, the best cosmetic results in children with deep neck burns can be achieved by performing tangential or radical necrectomy with simultaneous autodermoplasty.

**Keywords:** burns; neck; autografting; scars; Vancouver Scar Scale; children.

## To cite this article:

Gnipov PA, Baidurashvili AG, Brazol MA. Vancouver scar scale for assessing the long-term cosmetic results of surgical treatment of children with deep neck burns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):475–484. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1004>

Received: 19.09.2021

Accepted: 01.12.2021

Published: 13.12.2021

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Ежегодно в России регистрируется более 300 тыс. термических и химических ожогов, в каждом пятом случае пострадавшими являются дети [1]. Об актуальности проблемы также говорит растущий интерес исследователей к ожоговой травме и послеожоговым рубцам [2]. Наиболее тяжелые последствия несут за собой глубокие ожоги шеи, представленные различными рубцовыми деформациями, натяжением окружающих тканей, сопровождаемые психоэмоциональным стрессом [3, 4]. У взрослых рубцовые деформации шеи, как правило, статичные, в отличие от детей, у которых в процессе роста тяжесть сформировавшихся контрактур только возрастает [5, 6].

Исследования по анализу результатов лечения глубоких ожогов обычно содержат сведения о проблемах раннего послеоперационного периода и оценке функциональных показателей [7, 8]. Данные о косметических результатах лечения пациентов с глубокими ожогами ограничены: в основном носят описательный характер или не приводятся совсем [9–12].

*Цель исследования* — провести анализ отдаленных косметических результатов хирургического лечения детей с глубокими ожогами шеи при помощи Ванкуверской шкалы оценки рубцов [13].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе ожогового отделения Детского городского многопрофильного клинического специализированного центра высоких медицинских технологий (бывшая

Детская городская больница № 1) Санкт-Петербурга было проведено аналитическое неинтервенционное исследование «случай – контроль». За 15-летний период (2003–2018 гг.) в отделении было пролечено 1890 детей с ожогами шеи. Критерии включения в исследование: возраст от 10 мес. до 15 лет (включительно), мужской или женский пол, наличие ожога шеи, требующего хирургического лечения, стабильное тяжелое или состояние средней степени тяжести и согласие законного представителя пациента на оперативное лечение; критерии исключения: крайне-тяжелое состояние пациента, наличие сопутствующих заболеваний, являющихся противопоказанием к оперативному лечению, отказ от хирургического лечения. Критериям включения в исследование соответствовал 81 ребенок.

Все дети получали хирургическое лечение по поводу глубоких ожогов шеи. В зависимости от вида хирургического лечения они были разделены на 2 группы: основную (1-я) и контрольную (2-я). В основную группу вошли 35 (43 %) пациентов, в контрольную — 46 (57 %). Пациенты основной группы были разделены на 3 подгруппы: 1а, 1б и 1в. В подгруппу 1а вошли 20 (43 %) пациентов, прооперированных методом тангенциальной некрэктомии с одномоментной аутодермопластикой, в подгруппу 1б — 16 (35 %) пациентов, оперированных методом радикальной некрэктомии с одномоментной аутодермопластикой, в подгруппу 1в — 10 (22 %) пациентов, оперированных методом некрэктомии с отсроченной аутодермопластикой. Летальности среди пациентов, принимавших участие в исследовании, не было. В процессе двухлетнего наблюдения в послеоперационном периоде



**Рис. 1.** Дизайн исследования  
**Fig. 1.** Study design

17 пациентов из исследования выбыли. В отдаленном периоде у 64 пациентов проведена оценка косметических результатов с применением Ванкуверской шкалы оценки рубцов. Дизайн исследования представлен на рис. 1.

Тангенциальная некрэктомия с одномоментной аутодермопластикой (подгруппа 1а) заключалась в послыйном иссечении ожогового струпа на 3–5-е ( $3,44 \pm 0,17$ ) сутки от момента травмы ручным дерматомом (Weck blade, Rica surgical products Inc., США) или электродерматомом (Aescular GA630 и 3Ti, Aescular Inc. — а В. Braun company, США) до появления диффузной кровоточивости нижних слоев дермы или жизнеспособной подкожно-жировой клетчатки. Радикальную некрэктомию с одномоментной аутодермопластикой (подгруппа 1б) проводили методом иссечения пораженных тканей скальпелем или электроножом на 3–5-е ( $3,36 \pm 0,34$ ) сутки от момента травмы. В случае такого лечения удаляли весь некротизированный кожный покров до жизнеспособной подкожно-жировой клетчатки или платизмы. В подгруппах 1а и 1б аутодермопластику проводили непосредственно после удаления мертвых тканей. Некрэктомию с отсроченной аутодермопластикой (подгруппа 1в) выполняли на 3–5-е ( $3,14 \pm 0,44$ ) сутки от получения ожога, и отличие от подгрупп 1а и 1б состояло в том, что образовавшиеся раневые дефекты закрывали не аутокожей, сразу после иссечения струпа, а искусственным раневым покрытием Syspur-Derm® (Hartmann, Германия), вследствие сомнения в жизнеспособности

дна раны или большом объеме некрэктомии. Срок удаления раневого покрытия и последующей аутодермопластики составлял 9–14 ( $12,00 \pm 0,75$ ) сут от момента травмы.

Этапное лечение (контрольная группа 2) представляло собой постепенное очищение ожоговых ран с применением мазей на основе судьфадиазина серебра, гидроколлоидных повязок, дебридмента раневой поверхности губкой Debrisoft® (Lohmann & Rauscher, Австрия) и металлическим дебридером (Norsen debrieder, Belmed Inc., США). В ряде случаев участки ожогового струпа удалялись гидрохирургической установкой Versajet® (Smith & Nephew, Великобритания). Срок подготовки ран к аутодермопластике составил 18–30 ( $27,17 \pm 0,80$ ) сут.

В нашем исследовании данные по глубине ожоговых ран представлены четырехступенной классификацией по Вишневскому, так как основная часть пациентов получала лечение в период, когда современная трехступенная классификация по МКБ-10 еще не использовалась на территории Российской Федерации. Глубина ожоговых ран определялась методом визуальной оценки цвета и сухости поврежденной поверхности.

Оценку площади ожоговых ран проводили по таблице Ланда – Броудера.

Общие данные по пациентам представлены в табл. 1. Группы были идентичны с точки зрения возраста пациентов, их полового состава, а также глубины и площади ожоговых ран в острый период.

**Таблица 1.** Данные по возрасту, полу, глубине и общей площади ожоговых ран у пациентов в основной и контрольной группах,  $n=64$  (100 %)

**Table 1.** Data on age, sex, depth and total area of burn wounds in patients in the main and control groups,  $n=64$  (100 %)

Параметры	Основная группа 1, $n=35$ (55 %)			Контрольная группа 2, $n=29$ (45 %)
	подгруппа 1а, $n=13$ (20 %)	подгруппа 1б, $n=12$ (19 %)	подгруппа 1в, $n=10$ (16 %)	
Возраст ( $M \pm SD$ )	10 мес. – 8 лет ( $3,4 \pm 0,37$ года)	10 мес. – 12 лет ( $4,7 \pm 1,28$ года)	12 мес. – 13 лет ( $5,3 \pm 2,14$ года)	10 мес. – 15 лет ( $4,6 \pm 0,84$ года)
$p$	0,067	0,582	0,395	–
Мальчики, $n=40$ (100 %)	8 (20 %)	5 (13 %)	6 (15 %)	21 (52 %)
Девочки, $n=24$ (100 %)	5 (21 %)	7 (29 %)	4 (17 %)	8 (33 %)
$p$	0,481	0,063	0,464	–
Глубина:				
IIIAБ степень, $n=49$ (100 %)	11 (22 %)	8 (16 %)	6 (13 %)	24 (49 %)
IIIB степень, $n=15$ (100 %)	2 (13 %)	4 (27 %)	4 (27 %)	5 (33 %)
$p$	0,766	0,473	0,300	–
Общая площадь, % ( $M \pm SD$ )	1–15 ( $8,2 \pm 1,08$ )	0,5–65 ( $16,2 \pm 6,41$ )	7–55 ( $30,1 \pm 9,08$ )	1–33 ( $10,8 \pm 1,33$ )
$p$	0,447	0,258	0,218	–

*Примечание.*  $M \pm SD$  — среднее со стандартным отклонением;  $p$  — уровень значимости различия статистических показателей в основной и контрольной группах.

*Note.*  $M \pm SD$  — mean with standard deviation;  $p$  — significance level of the difference in statistical indicators in the main and control groups.

**Таблица 2.** Ванкуверская шкала оценки рубцов**Table 2.** Vancouver Scar Scale

Параметр	Характеристика рубца	Оценка в баллах
Васкуляризация	Нормальный	0
	Розовый	1
	Красный	2
	Багровый	3
Пигментация	Нормальная	0
	Гипопигментация	1
	Гиперпигментация	2
Эластичность	Нормальная	0
	Мягкий, податливый	1
	Упругий	2
	Твердый	3
	Плотный, натянутый, но не спаянный с окружающими тканями	4
	Контрактура	5
Высота/толщина	Плоский	0
	Менее 2 мм	1
	2–5 мм	2
	Более 5 мм	3
	<b>Общий балл (макс 13)</b>	

В дальнейшем, в течение двухлетнего периода наблюдения за пациентами в условиях поликлинического отделения центра проводилась оценка косметических результатов хирургического лечения с применением Ванкуверской шкалы оценки рубцов (табл. 2).

У пациентов оценивались следующие параметры: васкуляризация, пигментация, эластичность и высота/толщина сформировавшейся рубцовой ткани. Каждый параметр интерпретировался бальной системой, позволяющей объективно описать полученный результат. Где «0» баллов соответствовал обычной (неизменной коже). Чем выше балл, тем хуже косметический результат.

Полученные результаты сравнивались путем статистической обработки данных с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 13.3 (разработчик StatSoft Inc.). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с использованием критерия Шапиро – Уилка. Уровень значимости различий между выборками — с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни и параметрического  $t$ -критерия Стьюдента. Сравнение номинальных данных — при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона. Вероятность  $p < 0,05$  считали достаточной для вывода о статистической значимости различий данных, полученных в исследовании.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

После сбора и статистической обработки полученных данных были получены результаты, которые отражены в табл. 3.

Васкуляризация в подгруппе 1а (тангенциальная некрэктомия с первичной аутодермопластикой) и подгруппе 1б (радикальная некрэктомия с первичной аутодермопластикой) составила  $0,63 \pm 0,18$  и  $0,60 \pm 0,23$  балла соответственно, при сравнении с контрольной группой (этапное лечение,  $1,55 \pm 0,23$  балла) выявлена статистически значимая разница в полученных результатах, тогда как при сравнении этого же показателя с подгруппой 1в (некрэктомия с отсроченной аутодермопластикой) статистически значимой разницы в полученных результатах не было. При сравнении показателей подгрупп с контрольной группой не выявлено статистически значимой разницы. Рубцовая ткань и трансплантаты всегда были в той или иной мере гипо- или гиперпигментированы. Статистически значимая разница при сравнении с данными контрольной группы выявлена только в подгруппах 1а и 1б. При анализе высоты/толщины рубца получена статистически значимая разница показателей всех трех подгрупп при сравнении с показателями контрольной группы. При сравнении данных показателей основной группы с контрольной выявлена статистически значимая разница в подгруппах 1а и 1б, то есть косметические результаты при раннем хирургическом лечении с одномоментной аутодермопластикой выше, чем при раннем хирургическом лечении с отсроченной аутодермопластикой и этапном лечении (рис. 2–5).



**Рис. 2.** Вид кожных покровов шеи у детей после раннего хирургического лечения методом тангенциальной некрэктомии с одномоментной аутодермопластикой

**Fig. 2.** Cervical skin region in children after early surgical treatment: tangential excision and grafting



**Рис. 3.** Вид кожных покровов шеи у детей после раннего хирургического лечения методом радикальной некрэктомии с одномоментной аутодермопластикой

**Fig. 4.** Cervical skin region in children after early surgical treatment: radical excision and grafting



**Рис. 4.** Вид кожных покровов шеи у детей после раннего хирургического лечения методом некрэктомии с отсроченной аутодермопластикой

**Fig. 4.** Cervical skin region in children after early surgical treatment: excision and late grafting



**Рис. 5.** Вид кожных покровов шеи у детей после этапного хирургического лечения

**Fig. 5.** Cervical skin region in children after stage surgery treatment

**Таблица 3.** Результаты исследования косметических результатов с применением Ванкуверской шкалы оценки рубцов**Table 3.** Cosmetic outcome results using the Vancouver Scar Scale

Показатели	Основная группа, n=35 (100 %)			Контрольная группа, n=29 (100 %)
	подгруппа 1а, n=13 (37 %)	подгруппа 1б, n=12 (34 %)	подгруппа 1в, n=10 (29 %)	
Васкуляризация	0,63±0,18*	0,60±0,23*	1,00±0,28	1,55±0,23
Пигментация	1,42±0,18	1,80±0,14	1,50±0,24	1,52±0,09
Эластичность	0,84±0,32*	1,10±0,46*	2,17±0,72	2,34±0,31
Высота/толщина	0,37±0,16*	0,40±0,17*	0,33±0,34*	1,41±0,19
Общий балл	3,26±0,41*	3,90±0,67*	5,50±0,92	6,82±0,28

\*Уровень значимости  $p < 0,05$  по сравнению с показателями контрольной группы.

\*Significance level  $p < 0.05$  in comparison with the indicators of the control group.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что для оценки косметических результатов последствий ожоговой травмы существует несколько методов: Ванкуверская шкала оценки рубцов (Vancouver Scar Scale, VSS), Манчестерская шкала (Manchester Scar Scale), шкала POSAS (Patient and Observer Scar Assessment Scale), Визуальная аналоговая шкала (Visual Analog scale) и шкала SBSES (Stony Brook Scar Evaluation Scale). Все они базируются на визуальной оценке формирующейся или сформировавшейся рубцовой ткани [13–16]. В настоящем исследовании применена Ванкуверская шкала оценки рубцов — наиболее популярная в публикациях, посвященных проблеме косметических исходов термической травмы [17]. Данная шкала проста в интерпретации, имеет доказанную валидность и адаптирована на русский язык. Мы сознательно не использовали модификации данной шкалы, включающие такие параметры, как зуд и боль, так как у детей оценка данных факторов может быть не объективной [18]. Мы не обнаружили исследований, посвященных оценке косметических результатов лечения детей с глубокими ожогами шеи с применением валидизированных шкал, также отсутствуют данные о косметических результатах отдельных методов некрэктомии и аутодермопластики в сравнении с этапным методом лечения. Если ориентироваться на описательные данные косметических результатов, приведенные зарубежными исследователями, то они совпадают с приведенными нами данными: раннее хирургическое лечение глубоких ожогов шеи способствует формированию меньших объемов рубцовой ткани [8, 19]. Наше исследование также подтверждает гипотезу, что более длительное восстановление кожных покровов при ожогах приводит к увеличению количества баллов по Ванкуверской шкале оценки

рубцов, что соответственно отражается на косметических результатах в худшую сторону [20].

## ВЫВОДЫ

По данным анализа Ванкуверской шкалы оценки рубцов, наилучших косметических результатов при лечении детей с глубокими ожогами шеи можно достигнуть, применяя методы раннего хирургического лечения (тангенциальная или радикальная некрэктомия) с одномоментной аутодермопластикой. К сожалению, всегда сохраняется гипо- или гиперпигментация образовавшейся рубцовой ткани и трансплантатов, что свидетельствует о том, что ни один из известных нам методов хирургического лечения не способен вернуть утраченному кожному покрову прежнее состояние.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

**Этическая экспертиза.** Исследование выполнено в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СЗГМУ

им. И.И. Мечникова Минздрава России (протокол № 11 от 01.11.2017).

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work.

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

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

**Ethical review.** The study was conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association and approved by the local ethics committee of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of Russia (protocol no. 11 dated 01.11.2017).

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евдокимов В.И., Коуров А.С. Генезис научных исследований по ожоговой травме (анализ отечественных журнальных статей в 2005–2017 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2018. № 4. С. 108–120. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-108-120
2. Филиппова О.В., Афоничев К.А. Особенности свободной кожной пластики при устранении послеожоговых деформаций шеи у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2021. Т. 9, № 1. С. 77–86. DOI: 10.17816/PTORS41937
3. Sadanori A., Kenji H., Satoshi T., et al. The neck burn scar contracture: a concept of effective treatment // Burns & Trauma. 2017. Vol. 5. P. 22–26. DOI: 10.1186/s41038-017-0086-8
4. Dalal P.K., Saha R., Agarwal M. Psychiatric aspects of burn // Indian J Plast Surg. 2010. Vol. 43. P. 136–142. DOI: 10.4103/0970-0358.70731
5. Grishkevich V.M., Grishkevich M., Menzul V. Postburn neck anterior contracture treatment in children with scar-fascial local trapezoid flaps: a new approach // J Burn Care Res. 2015. Vol. 36. No. 3. P. 112–119. DOI: 10.1097/BCR.000000000000118
6. Zhu X.X., Zheng Z., Zhang D.M., Zhu Z.S. Effects of free transplantation of expanded perforator flaps in the treatment of severe scar contracture deformities in children // Chinese Journal of Burns. 2019. Vol. 35. No. 6. P. 405–409. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.002
7. Афоничев К.А., Филиппова О.В., Цветаев Е.В. Оптимизация результатов и сроков лечения глубоких дермальных ожогов у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. 2, № 2. С. 9–11. DOI: 10.17816/PTORS229-11
8. Cole J.K., Engrav L.H., Heimbach D.M., et al. Early excision and grafting of face and neck burns in patients over 20 years // Plast Reconstr Surg. 2002. Vol. 109. No. 4. P. 1266–1273. DOI: 10.1097/00006534-200204010-00009
9. Belba G., Gedeshi I., Isaraj S., et al. Head and Neck Burns: Acute and Late Reconstruction. Data of Burn Injury Management in 2007 // Ann Burns Fire Disasters. 2008. Vol. 21. No. 4. P. 203–205. PMID: PMC3188193
10. Guozhen G., Wenjun L., Xiangjun C., et al. Comparing the curative efficacy of different skin grafting methods for third-degree burn wounds // Med Sci Monit. 2017. Vol. 23. P. 2668–2673. DOI: 10.12659/MSM.901765
11. Akita S., Hayashida K., Takaki S., et al. The neck burn scar contracture: a concept of effective treatment // Burns Trauma. 2017. Vol. 5. P. 22. DOI: 10.1186/s41038-017-0086-8
12. Hamilton T.J., Patterson J., Williams R.Y., et al. Management of Head and Neck Burns—A 15-Year Review // J Oral Maxillofac Surg. 2018. Vol. 76. No. 2. P. 375–379. DOI: 10.1016/j.joms.2017.09.001
13. Sullivan T., Smith J., Kermod J., et al. Rating the burn scar // J Burn Care Rehabil. 1990. Vol. 11. P. 256–260. DOI: 10.1097/00004630-199005000-00014
14. Micomono D.C., Fung K., Mount G., et al. Development of a new visual analogue scale for the assessment of area scars // J Otolaryngol Head Neck Surg. 2009. Vol. 38. No. 1. P. 77–89. PMID: 19344616
15. Draaijers L.J., Tempelman F.R., Botman Y.A., et al. The Patient and Observer Scar Assessment Scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation // Plast Reconstr Surg. 2004. Vol. 113. No. 7. P. 1960–1965. DOI: 10.1097/01.prs.0000122207.28773.56
16. Vercelli S., Ferriero G., Santorio F., et al. How to assess postsurgical scars: a review of outcome measures // Disabil Rehabil. 2009. Vol. 31. No. 25. P. 2055–2063. DOI: 10.3109/09638280902874196
17. Nedelec B., Shankowsky A., Tredgett E.E. Rating the resolving hypertrophic scar: comparison of the Vancouver Scar Scale and scar volume // J Burn Care Rehabil. 2000. No. 21. P. 205–212. DOI: 10.1067/mbc.2000.104750

18. Gankande T.U., Wood F.M., Edgar D.W., et al. A modified Vancouver Scar Scale linked with TBSA (mVSS-TBSA): Inter-rater reliability of an innovative burn scar assessment method // *Burns*. 2013. Vol. 39. No. 6. P. 1142–1149. DOI: 10.1016/j.burns.2013.01.014

19. Jonsson C.E., Dalsgaard C.J. Early excision and skin grafting of selected burns of the face and neck //

*Plast Reconstr Surg*. 1991. Vol. 88. No. 1. P. 83–92. DOI: 10.1097/00006534-199107000-00014

20. Finlay V., Burrows S., Burmaz M. Increased burn healing time is associated with higher Vancouver Scar Scale score // *Scars, Burns & Healing*. 2017. No. 3. P. 1–10. DOI: 10.1177/2059513117695324

## REFERENCES

1. Evdokimov VI, Kourov AS. Genesis of research on burn injury (analysis of domestic articles in 2005–2017). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2018;(4):108–120. (In Russ.) DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-108-120

2. Filippova OV, Afonichev KA. Features of free skin grafting to correct post-burn neck deformities in children. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery*. 2021;9(1):77–86. (In Russ.) DOI: 10.17816/PTORS41937

3. Sadanori A, Kenji H, Satoshi T, et al. The neck burn scar contracture: a concept of effective treatment. *Burns & Trauma*. 2017;5:22–26. DOI: 10.1186/s41038-017-0086-8

4. Dalal PK, Saha R, Agarwal M. Psychiatric aspects of burn. *Indian J Plast Surg*. 2010;43:136–142. DOI: 10.4103/0970-0358.70731

5. Grishkevich VM, Grishkevich M, Menzul V. Postburn neck anterior contracture treatment in children with scar-fascial local trapezoid flaps: a new approach. *J Burn Care Res*. 2015;36(3):112–119. DOI: 10.1097/BCR.0000000000000118

6. Zhu XX, Zheng Z, Zhang DM, Zhu ZS. Effects of free transplantation of expanded perforator flaps in the treatment of severe scar contracture deformities in children. *Chinese Journal of Burns*. 2019;35(6):405–409. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.002

7. Afonichev KA, Filippova OV, Tsvetaev EV. Optimization of results and treatment timing of deep dermal burns in children. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery*. 2014;2(2):9–11. (In Russ.) DOI: 10.17816/PTORS229-11

8. Cole JK, Engrav LH, Heimbach DM, et al. Early excision and grafting of face and neck burns in patients over 20 years. *Plast Reconstr Surg*. 2002;109(4):1266–1273. DOI: 10.1097/00006534-200204010-00009

9. Belba G, Gedeshi I, Isaraj S, et al. Head and Neck Burns: Acute and Late Reconstruction. Data of Burn Injury Management in 2007. *Ann Burns Fire Disasters*. 2008;21(4):203–205. PMID: PMC3188193

10. Guozhen G, Wenjun L, Xiangjun C, et al. Comparing the curative efficacy of different skin grafting methods for third-

degree burn wounds. *Med Sci Monit*. 2017;23:2668–2673. DOI: 10.12659/MSM.901765

11. Akita S, Hayashida K, Takaki S, et al. The neck burn scar contracture: a concept of effective treatment. *Burns Trauma*. 2017;5:22. DOI: 10.1186/s41038-017-0086-8

12. Hamilton TJ, Patterson J, Williams RY, et al. Management of Head and Neck Burns — A 15-Year Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018;76(2):375–379. DOI: 10.1016/j.joms.2017.09.001

13. Sullivan T, Smith J, Kermod J, et al. Rating the burn scar. *J Burn Care Rehabil*. 1990;11:256–60. DOI: 10.1097/00004630-199005000-00014

14. Micomonaco DC, Fung K, Mount G, et al. Development of a new visual analogue scale for the assessment of area scars. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;38(1):77–89. PMID: 19344616.

15. Draaijers LJ, Tempelman FR, Botman YA, et al. The Patient and Observer Scar Assessment Scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plast Reconstr Surg*. 2004;113(7):1960–1965. DOI: 10.1097/01.prs.0000122207.28773.56

16. Vercelli S, Ferriero G, Santorio F, et al. How to assess postsurgical scars: a review of outcome measures. *Disabil Rehabil*. 2009;31(25):2055–2063. DOI: 10.3109/09638280902874196

17. Nedelec B, Shankowsky A, Tredgett EE. Rating the resolving hypertrophic scar: comparison of the Vancouver Scar Scale and scar volume. *J Burn Care Rehabil*. 2000;(21):205–212. DOI: 10.1067/mbc.2000.104750

18. Gankande TU, Wood FM, Edgar DW, et al. A modified Vancouver Scar Scale linked with TBSA (mVSS-TBSA): Inter-rater reliability of an innovative burn scar assessment method. *Burns*. 2013;39(6):1142–1149. DOI: 10.1016/j.burns.2013.01.014

19. Jonsson CE, Dalsgaard CJ. Early excision and skin grafting of selected burns of the face and neck. *Plast Reconstr Surg*. 1991;88(1):83–92. DOI: 10.1097/00006534-199107000-00014

20. Finlay V, Burrows S, Burmaz M. Increased burn healing time is associated with higher Vancouver Scar Scale score. *Scars, Burns & Healing*. 2017;(3):1–10. DOI: 10.1177/2059513117695324

## ОБ АВТОРАХ

**\*Павел Александрович Гнипов**, врач – травматолог-ортопед ожогового отделения; адрес: Россия, 198205, Санкт-Петербург, ул. Авангардная, д. 14; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1906-9943>; eLibrary SPIN: 4603-2478; e-mail: [elect86@mail.com](mailto:elect86@mail.com)

**Алексей Георгиевич Баиндурашвили**, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, заслуженный врач РФ, президент НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8123-6944>; eLibrary SPIN: 2153-9050; e-mail: [turner01@mail.ru](mailto:turner01@mail.ru)

**Марина Анатольевна Бразоль**, канд. мед. наук, заведующая ожоговым отделением; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2678-5729>; eLibrary SPIN: 2991-4423; e-mail: [mbrazol@mail.ru](mailto:mbrazol@mail.ru)

## AUTHORS INFO

**\*Pavel A. Gnipov**, Orthopedic and Trauma Surgeon; address: 14, Avangardnaya st., Saint Petersburg, 198205, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1906-9943>; eLibrary SPIN: 4603-2478; e-mail: [elect86@mail.com](mailto:elect86@mail.com)

**Alexey G. Baidurashvili**, Dr. Sci. (Med), Professor, Member of RAS, Honored Doctor of the Russian Federation, President of H. Turner National Medical Research Centre for Children's Orthopedics and Trauma Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8123-6944>; eLibrary SPIN: 2153-9050; e-mail: [turner01@mail.ru](mailto:turner01@mail.ru)

**Marina A. Brazol**, Cand. Sci. (Med.), Head of burn department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2678-5729>; eLibrary SPIN: 2991-4423; e-mail: [mbrazol@mail.ru](mailto:mbrazol@mail.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1009>

Научная статья

# Сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких у детей с онкогематологическими заболеваниями и острым респираторным дистресс-синдромом

А.Ю. Иванашкин<sup>1</sup>, Г.А. Новичкова<sup>1</sup>, В.В. Лазарев<sup>1,2</sup>, И.Г. Хамин<sup>1</sup>, Л.Е. Цыпин<sup>2</sup>,  
Е.А. Спиридонова<sup>1</sup>, А.А. Масчан<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева, Москва, Россия;

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

**Актуальность.** Смертность детей с онкогематологическими заболеваниями и острым респираторным дистресс-синдромом по-прежнему остается высокой, что часто связано с неэффективностью традиционных методов искусственной вентиляции легких в лечении критической гипоксемии у этих пациентов. В настоящее время продолжается поиск альтернативных методов респираторной поддержки, один из которых — сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких.

**Цель** — оценить эффективность и безопасность сочетанной высокочастотной струйной искусственной вентиляции легких при лечении детей с онкогематологическими заболеваниями и тяжелой формой острого респираторного дистресс-синдрома.

**Материалы и методы.** Работа выполнена на базе отделения реанимации и интенсивной терапии Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева с 2016 по 2020 г. Проведен анализ лечения 22 детей с онкогематологическими заболеваниями и тяжелой формой вторичного острого респираторного дистресс-синдрома, у которых в качестве альтернативного метода респираторной поддержки использовали сочетанную высокочастотную струйную искусственную вентиляцию легких.

**Результаты.** Исследование показало, что при тяжелой гипоксемии на фоне вторичного тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома применение сочетанной высокочастотной струйной вентиляции уже через 12 ч приводит к значительному улучшению оксигенации артериальной крови, способствует улучшению биомеханических характеристик респираторной системы и снижает вероятность развития вентилятор-ассоциированного повреждения легких. Повышение оксигенации и отсутствие влияния на показатели центральной гемодинамики обеспечивают большую доставку кислорода к тканям, тем самым улучшая общее состояние пациентов.

**Выводы.** При тяжелой паренхиматозной дыхательной недостаточности, сопровождающейся критической гипоксемией, сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких может рассматриваться как альтернативный метод респираторной поддержки.

**Ключевые слова:** острый респираторный дистресс-синдром; сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких; онкогематологические заболевания; сепсис; септический шок; дети.

## Как цитировать:

Иванашкин А.Ю., Новичкова Г.А., Лазарев В.В., Хамин И.Г., Цыпин Л.Е., Спиридонова Е.А., Масчан А.А. Сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких у детей с онкогематологическими заболеваниями и острым респираторным дистресс-синдромом // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 485–500. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1009>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1009>

Research article

# Superimposed high-frequency jet ventilation in children with oncohematological diseases and acute respiratory distress syndrome

Aleksey Yu. Ivanashkin<sup>1</sup>, Galina A. Novichkova<sup>1</sup>, Vladimir V. Lazarev<sup>1,2</sup>, Igor G. Khamin<sup>1</sup>, Leonid E. Tsypin<sup>2</sup>, Elena A. Spiridonova<sup>1</sup>, Aleksey A. Maschan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia;

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

**BACKGROUND:** The mortality rate of children with hematological cancer and acute respiratory distress syndrome is still high, which is often associated with the ineffectiveness of traditional mechanical ventilation methods in the treatment of critical hypoxemia in these patients. Currently, the search continues for alternative methods of respiratory support, one of which is the combined high-frequency jet artificial ventilation of the lungs.

**AIM:** This study aimed to evaluate the efficacy and safety of combined high-frequency jet artificial ventilation in the treatment of children with hematological malignancies and severe acute respiratory distress syndrome.

**MATERIALS AND METHODS:** The study was conducted in the Department of Resuscitation and Intensive Care of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center for Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, from 2016 to 2020. Combined high-frequency jet artificial ventilation was used as an alternative method of respiratory support.

**RESULTS:** In case of severe hypoxemia caused by secondary severe acute respiratory distress syndrome, the use of combined high-frequency jet ventilation after 12 h leads to a significant improvement in arterial blood oxygenation, improves the biomechanical characteristics of the respiratory system, and reduces the likelihood of developing ventilator-associated lung damage. An increase in oxygenation and absence of an effect on the indicators of central hemodynamics provide a greater delivery of oxygen to the tissues, thereby improving the general condition of the patients.

**CONCLUSIONS:** In severe parenchymal respiratory failure accompanied by critical hypoxemia, combined high-frequency jet artificial ventilation of the lungs can be considered an alternative method of respiratory support.

**Keywords:** acute respiratory distress syndrome; combined high-frequency jet artificial ventilation of the lungs; oncohematological diseases; sepsis; septic shock; children.

## To cite this article:

Ivanashkin AY, Novichkova GA, Lazarev VV, Khamin IG, Tsypin LE, Spiridonova EA, Maschan AA. Superimposed high-frequency jet ventilation in children with oncohematological diseases and acute respiratory distress syndrome. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):485–500. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1009>

Received: 13.10.2021

Accepted: 16.11.2021

Published: 13.12.2021

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Основными причинами летального исхода, не связанного с прогрессией основного заболевания, у детей с онкогематологической патологией остаются различные инфекционные осложнения, доля которых может достигать 40–70 % всех случаев осложнений на этапах проведения лечения [1].

Особенно это актуально для пациентов с нейтропенией и детей после проведенной аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток, у которых инфекционный процесс любой локализации может спровоцировать развитие сепсиса, септического шока и вторичного повреждения легких с развитием нозокомиальной пневмонии, острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), тяжелой дыхательной недостаточности [2].

Тяжелые нозокомиальные пневмонии в 12–33 % случаев сами становятся причиной развития вторичного или первичного ОРДС. У 34–60 % пациентов ОРДС осложняется нозокомиальной пневмонией, что в целом увеличивает летальность у пациентов данной группы до 80 % [3, 4].

Высокая летальность обусловлена развитием тяжелой гипоксемии, которая трудно поддается коррекции традиционными способами искусственной вентиляции легких (ИВЛ), а также наличием тяжелых сопутствующих заболеваний, осложняющих течение ОРДС.

При лечении пациентов с тяжелыми формами ОРДС, когда не удается обеспечить адекватную оксигенацию традиционными методами ИВЛ, либо когда сама респираторная терапия становится фактором риска развития вентилятор-ассоциированного повреждения легких (ВАПЛ), для поддержания газообмена и жизнеобеспечения пациентов используют экстракорпоральную мембранную оксигенацию (ЭКМО).

Несмотря на то что в настоящее время большинство противопоказаний к ЭКМО являются относительными, считается малоэффективным использование данного метода у пациентов с выраженной цитопенией,

иммунносупрессией, гипокоагуляцией, тромбоцитопенией, а также у пациентов после аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток, в связи с высоким риском развития большого количества фатальных осложнений и низким процентом выживаемости [5, 6].

Таким образом, в настоящий момент остается достаточно актуальной проблема поиска альтернативных методов, направленных на улучшение оксигенации и газообмена у детей с онкогематологическими заболеваниями и тяжелой формой ОРДС.

К категории подобных альтернатив может быть отнесена сочетанная высокочастотная струйная искусственная вентиляция легких (СВСИВЛ), совмещающая в себе одновременно разночастотные режимы вентиляции [7].

В мировой литературе встречается относительно небольшое количество исследований на тему эффективности применения СВСИВЛ при лечении пациентов с тяжелым ОРДС, и нам не удалось найти работы, описывающие возможности использования данного метода при лечении ОРДС у детей с онкогематологическими и иммунологическими заболеваниями.

*Цель исследования* — оценить эффективность и безопасность СВСИВЛ при лечении тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома у детей с онкогематологическими врожденными дефектами иммунной системы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе отделения реанимации и интенсивной терапии Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева Минздрава России (Москва).

В исследование вошли 22 пациента с различными онкогематологическими заболеваниями и врожденными дефектами иммунной системы, у которых в процессе лечения развилась паренхиматозная дыхательная недостаточность, связанная с тяжелой формой вторичного ОРДС (табл. 1).

**Таблица 1.** Основные диагнозы пациентов, включенных в исследование

**Table 1.** Main diagnoses of patients

Диагноз	Количество пациентов, n	%
Апластическая анемия	4	18,18
Острый миелобластный лейкоз	3	13,61
Острый лимфобластный лейкоз	4	18,18
Лимфома Ходжкина	1	4,55
Медуллобластома мозжечка	1	4,55
Первичный иммунодефицит	4	18,18
Тяжелая комбинированная иммунная недостаточность	2	9,10
Гистиоцитоз	1	4,55
Тромботическая микроангиопатия	1	4,55
Остеопетроз (болезнь Альберс-Шенберга)	1	4,55
Всего	22	100

**Таблица 2.** Характеристика пациентов**Table 2.** Characteristics of the patients

Признак	Медиана	1-й квартиль	3-й квартиль
Возраст, мес.	72	13	120
Вес, кг	16,9	10	28
Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	0,75	0,4	1
pSOFA, баллов	10,5	8	12
Сепсис	100 %		
Септический шок	50 %		

*Примечание.* pSOFA — Pediatric Sequential Organ Failure Assessment (шкала последовательной оценки органной недостаточности).

*Note.* pSOFA — Pediatric Sequential Organ Failure Assessment.

15 пациентов на момент исследования находились на разных сроках после аллогенной трансплантации гемопозитических стволовых клеток.

В исследование вошли пациенты разных полов и возрастных категорий. На момент начала исследования состояние пациентов оценивалось как крайне тяжелое, с явлениями синдрома полиорганной недостаточности, обусловленного течением сепсиса и/или септического шока (табл. 2).

Всем детям проводили стандартную симптоматическую, этиотропную и патогенетическую терапию, направленную на лечение основного заболевания и устранение повреждающих факторов легких, стабилизацию гомеостаза и коррекцию органных дисфункций.

Комплексная терапия включала в себя: противомикробные препараты широкого спектра действия с подбором по чувствительности, респираторную терапию, проводимую по протоколу «защиты легких» на основании Клинических рекомендаций Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» [8], вазопрессорную поддержку с использованием адреномиметиков (дофамин, эпинефрин, норэпинефрин), инфузионную терапию глюкозо-солевыми растворами, энтеральное и парентеральное питание, гемотрансфузионную терапию (эритроцитарная масса, тромбоцитарная масса, свежзамороженная плазма, криопреципитат), изолированные компоненты факторов свертывающей системы крови, антисекреторную терапию для профилактики стресс-язв желудка (H<sub>2</sub>-блокаторы, блокаторы протонной помпы).

С целью седации и анальгезии использовались опиоиды, барбитураты, препараты гамма-аминомасляной кислоты.

Гормональная терапия применялась во всех случаях развития тяжелого ОРДС (пульс-терапия глюкокортикоидов 30 мг/кг в течение 3 сут) и как компонент лечения специфических осложнений, таких как реакция «трансплантат против хозяина».

Стимуляция лейкопоза осуществлялась с использованием гранулоцитарных колониестимулирующих факторов при уровне нейтрофилов крови менее 500.

При необходимости синхронизации пациента с аппаратом ИВЛ применялись миорелаксанты.

В 50 % случаев, в связи с развитием острого почечного повреждения, проводили заместительную почечную терапию в режиме непрерывной вено-венозной гемодиализации.

Подтверждение ОРДС осуществлялось на основании Берлинских дефиниций и рекомендаций по диагностике педиатрического ОРДС, разработанных на PALICC (Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference — Консенсусная конференция по острой травме легких у детей), а для определения тяжести ОРДС использовали респираторный индекс (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>), индекс оксигенации (oxygenation index — OI) и индекс сатурации (saturation index — OSI) [9–11].

Характеристика степени повреждения легких оценивалась на основании рентгенологических изменений в легких и свойств респираторной системы с использованием шкалы повреждения легких LIS (Lung Injury Score), разработанной J.F. Murray и соавт. [12].

Для диагностики патогенеза ОРДС (первичный или вторичный) проводили сбор анамнеза заболевания, оценивали временную связь с началом течения сепсиса, как основной причины развития ОРДС.

Биомеханические свойства респираторной системы оценивали на основе данных, полученных при построении статической петли «давление – объем» с определением нижней точки перегиба (LIP), верхней точки перегиба (UIP), давления плато ( $P_{plat}$ ) и статического COMPLAINTS ( $C_{stat}$ ).

Считали, что, если  $P_{plat}$  превышало 30 см вод. ст., а значение LIP было выше 10 см вод. ст., то это свидетельствовало о гомогенном повреждении альвеол [13].

С целью диагностики морфологической стадии ОРДС (экссудативная, фибропролиферативная, фибротическая) определяли время развития ОРДС и его продолжительность.

Диагностика и терапия сепсиса, септического шока основывалась на рекомендациях Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2016 и Surviving Sepsis Campaign Bundle 2018 [14, 15].

Исследование было разбито на 6 этапов, на каждом из которых выполнялись лабораторные, инструментальные и физикальные методы исследования, проводилась оценка динамики состояния с использованием педиатрической оценочной шкалы Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score (pSOFA) [16].

Первый этап соответствовал времени непосредственно перед началом СВСИВЛ. Протезирование дыхательной функции на этом этапе осуществлялось методом традиционной искусственной вентиляции легких с использованием аппарата ИВЛ Draeger Infinity C500 и регистрацией стандартных параметров ИВЛ, позволяющих оценить механические свойства респираторной системы:

максимальное давление в дыхательных путях (PIP), среднее давление в дыхательных путях (MAP), положительное давление в конце выдоха (PEEP), фракцию кислорода на вдохе ( $FiO_2$ ), дыхательный объем (ДО).

Второй этап определялся как момент времени через 12 ч после начала СВСИВЛ. Данный метод респираторной терапии осуществлялся с помощью аппарата сочетанной бичастотной струйной вентиляции Twin Stream (Carl Reiner, Австрия).

Далее, каждые сутки соответствовали очередному этапу исследования, на которых также фиксировались биомеханические характеристики респираторной системы, витальные показатели, отражающие динамику тяжести состояния пациентов. Исследование было ограничено пятью сутками, в связи с отсутствием значимых изменений в исследуемых параметрах на более поздних стадиях.

Основные параметры жизнедеятельности оценивались с помощью универсального модульного монитора Infinity Delta Draeger. Регистрировались неинвазивное артериальное давление (НАД), инвазивное артериальное давление (ИАД), частота сердечных сокращений (ЧСС), сатурация кислорода ( $SpO_2$ ) методом пульсоксиметрии.

Ударный объем, сердечный выброс, сердечный индекс, фракцию выброса левого желудочка определяли с помощью ультразвукового монитора для измерения параметров сердечного выброса USCOM (Австрия) или аппаратом для ультразвуковой диагностики Logiq GE Healthcare (Россия).

Для определения парциального давления кислорода артериальной ( $PaO_2$ ) и венозной крови ( $PvO_2$ ), сатурации кислородом артериальной ( $Sat_a$ ) и венозной крови ( $Sat_v$ ), уровня лактата (Lac) производился забор проб артериальной крови.

Пункция и установка артериального катетера в лучевую артерию для контроля газового состава артериальной крови и показателей центральной гемодинамики удалось выполнить лишь у 16 пациентов. У остальных пациентов, в связи с выраженной тромбоцитопенией и коагулопатией, осуществить пункцию артерии не представлялось возможным, в связи с высоким риском развития кровотечения. В этом случае расчет  $PaO_2$  осуществлялся на основании показателей Sat по следующей формуле [17, 18]:

$$Sat/FiO_2 = 76 + 0,62 \cdot PaO_2/FiO_2.$$

Для оценки тяжести органной дисфункции определялись показатели уровня креатинина крови (Creat), общий билирубин (TBil), лейкоциты (WBC), гемоглобин (Hgb), тромбоциты (PLT). Рассчитывался показатель индекса доставки кислорода.

Для диагностики ОРДС, степени и динамики повреждения легких, оценки уровня стояния диафрагмы на этапах исследования проводилась обзорная рентгенография в прямой проекции аппаратом Mobillett Mira Max (Siemens, Германия).

Перед началом СВСИВЛ, для определения степени recruitable альвеол, настройки оптимального PEEP и поиска максимального уровня  $P_{plat}$  при котором не происходит перераздувания альвеол, проводили тест на recruitable легких. Для этого переводили пациента на ИВЛ в режиме VC-AC с ДО = 6 мл/кг, а затем, каждый раз ступенчато увеличивая уровень PEEP на 2 см вод. ст., оценивали показатели  $P_{plat}$ ,  $\Delta P$  и  $C_{stat}$ . Если в ответ на увеличение PEEP показатель  $\Delta P$  снижался, а  $C_{stat}$  увеличивался, считалось, что легкие имеют потенциал recruitableности.

Если же в ответ на увеличение PEEP происходило значительное снижение  $C_{stat}$ , повышение  $P_{plat}$  и  $\Delta P$ , считалось, что вентилируемые альвеолы перерастянуты и подвержены высокому риску развития ВАПЛ [19].

Оценка динамики показателей  $P_{plat}$ ,  $\Delta P$  и  $C_{stat}$  во время проведения теста на recruitable легких позволяла также определить оптимальные начальные параметры СВСИВЛ, при которых не происходит перераздувания здоровых участков легких, и нивелируется риск развития волюмо- и баротравмы альвеол.

ИВЛ в прон-позиции не проводили в связи с техническими ограничениями (наличием большого количества дренажей и сосудистых катетеров, что делало невозможным положение пациента на животе).

Показаниями к СВСИВЛ были: подтвержденный тяжелый вторичный ОРДС ( $OI \geq 16$ ;  $OSI \geq 12,3$ ); невозможность обеспечить адекватную оксигенацию (сатурация  $\leq 86$ ,  $PaO_2/FiO_2 \leq 100$  мм рт. ст.), несмотря на «жесткие» параметры приводимой ИВЛ ( $PIP \geq 35$  см вод. ст.,  $P_{plat} \geq 30$  см вод. ст.,  $FiO_2 = 1$ ); тяжелое легочное повреждение с оценкой по шкале LIS более 3 баллов.

Безопасность и эффективность СВСИВЛ оценивалась на основании регистрации изменений со стороны лабораторных показателей, параметров гемодинамики. При развитии жизнеугрожающих состояний, связанных непосредственно с проведением процедуры, таких как: пневмоторакс, пневмомедиастинум, артериальная гипотензия (систолическое давление  $< 55$  мм рт. ст. у новорожденных,  $< 65$  мм рт. ст. у младенцев,  $< 70$  мм рт. ст. у детей 1–4 лет,  $< 80$  мм рт. ст. у детей 5–12 лет и  $< 90$  мм рт. ст. у детей старше 12 лет), прогрессирующая гипоксемия ( $Sat < 84$  %,  $PaO_2 < 50$  мм рт. ст.), выраженная брадикардия (частота сердечных сокращений до 1 мес.  $< 90$  уд./мин, 1 мес. – 3 г.  $< 74$  уд./мин, 3 г. – 9 лет  $< 65$  уд./мин, 9–16 лет  $< 56$  уд./мин) [20], прогрессирующий метаболический, респираторный либо смешанный ацидоз (рН артериальной крови  $< 7,1$ ), некорректируемая гиперкапния ( $pCO_2 \geq 100$  мм рт. ст.), проведение СВСИВЛ прекращалось.

Для оценки эффективности проводимой СВСИВЛ, были введены следующие критерии:

- увеличение Sat выше исходных значений и поддержание ее показаний более 86 %;

- нарастание  $PaO_2$  выше исходных значений и сохранение этого показателя выше 100 мм рт. ст., а уровня  $PaCO_2 \leq 60$  мм рт. ст.;
- стабильная гемодинамика — отсутствие колебаний оцениваемых показателей более 20 % целевых возрастных референсных значений;
- отсутствие осложнений, индуцированных СВСИВЛ.

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения Statistica 10. Так как распределение в группе отличалось от нормального (по Гауссу), а количество пациентов мало, поиск различий внутри группы в процессе эксперимента осуществлялся с использованием непараметрических тестов. Уровень значимости  $p < 0,05$ .

Сравнение динамики интересующих параметров внутри группы на этапах исследования выполняли с помощью непараметрического показателя критерия Вилкоксона для двух зависимых групп и дисперсионного анализа Фридмана для нескольких зависимых групп.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

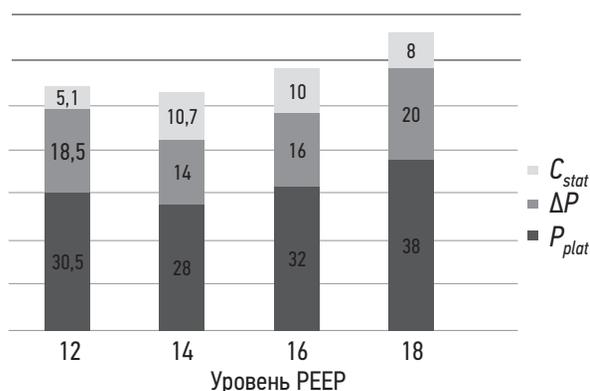
На момент начала исследования у всех пациентов был диагностирован тяжелый вторичный ОРДС, связанный с сепсисом и септическим шоком различной этиологии. 16 пациентов (72,3 %) имели экссудативную стадию ОРДС, 6 пациентов (27,7 %) — более тяжелую, фибропролиферативную стадию. Развившаяся на этом фоне тяжелая гипоксемия не поддавалась коррекции традиционными методами ИВЛ, в связи с низкими показателями биомеханических свойств легких. Основные значения оксигенации артериальной крови, параметры ИВЛ и показатели, отражающие тяжесть ОРДС, представлены в табл. 3.

У всех пациентов  $P_{plat}$  превышало 30 см вод. ст., а LIP находилась выше 10 см вод. ст., что свидетельствовало о гомогенном повреждении легких.

**Таблица 3.** Исходные характеристики респираторной системы

**Table 3.** Initial characteristics of the respiratory system

Показатель	Медиана	1-й квартиль	3-й квартиль
Сатурация кислородом (Sat)	90	88	91
$PaO_2$ , мм рт. ст.	36,4	22	58
$PaCO_2$ , мм рт. ст.	50	38,3	60,3
Респираторный индекс ( $PaO_2/FiO_2$ )	30,5	23	69
Индекс оксигенации (oxygenation index) OI	52	38	108
Индекс сатурации (saturation index) OSI	24	21	27
Максимальное давление в дыхательных путях (PIP), см вод. ст.	32,5	30	36
Давление плато ( $P_{plat}$ ), см вод. ст.	30,5	28	33
Нижняя точка перегиба (LIP)	3,59	3,25	3,75
Положительное давление в конце выдоха (PEEP), см вод. ст.	12	10	12
$\Delta P$	20,5	17	23
Шкала повреждения легких (Lung Injury Score — LIS), баллы	3,67	3,25	3,75



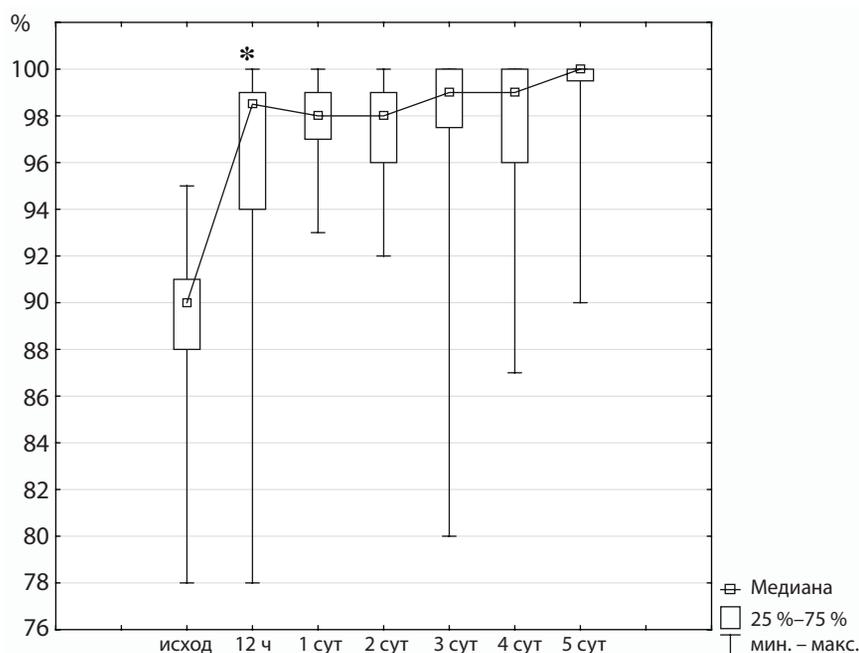
**Рис. 1.** Динамика «driving pressure» и статического комплаенса. Тест на рекрутабельность легких ( $p < 0,0000$ ; T-критерий Вилкоксона)

**Fig. 1.** Dynamics of “driving pressure” and static compliance. Lung recruitment test ( $p < 0.0000$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test)

При проведении теста на рекрутабельность, повышение уровня PEEP на 2 см вод. ст. приводило к статистически значимому снижению  $\Delta P$  и улучшению показателей  $C_{stat}$ . Дальнейшее увеличение показателя PEEP на 4–6 см вод. ст. показало достоверно значимое снижение  $C_{stat}$  и уровня  $\Delta P$ , что свидетельствовало о перерастяжении вентилируемых альвеол и высоком риске развития ВАПЛ (рис. 1).

Таким образом, все пациенты имели очень низкую рекрутабельность альвеол, несмотря на раннюю стадию вторичного ОРДС, и гомогенное повреждение легочной ткани.

Полученные при оценке биомеханических свойств респираторной системы показатели  $P_{plat}$  определяли исходные параметры СВСИВЛ. Они подбирались таким образом, чтобы на протяжении всей респираторной терапии поддерживать  $P_{plat}$  ниже уровня давления перерастяжения альвеол, тем самым снижая риск развития ВАПЛ.



**Рис. 2.** Динамика сатурации на этапах исследования.  $*p < 0,000022$ ; *T*-критерий Вилкоксона  
**Fig. 2.** Dynamics of saturation at the research stages.  $*p < 0.000022$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test

После начала СВСИВЛ у всех пациентов отмечалось улучшение оксигенации, что проявлялось в виде нарастания уровня Sat и  $PaO_2$ .

Насыщение гемоглобина кислородом достоверно увеличивалось в течение 12 ч с начала СВСИВЛ. В этот период Sat достигала своего максимального значения и оставалась таковой на протяжении всего времени исследования (рис. 2).

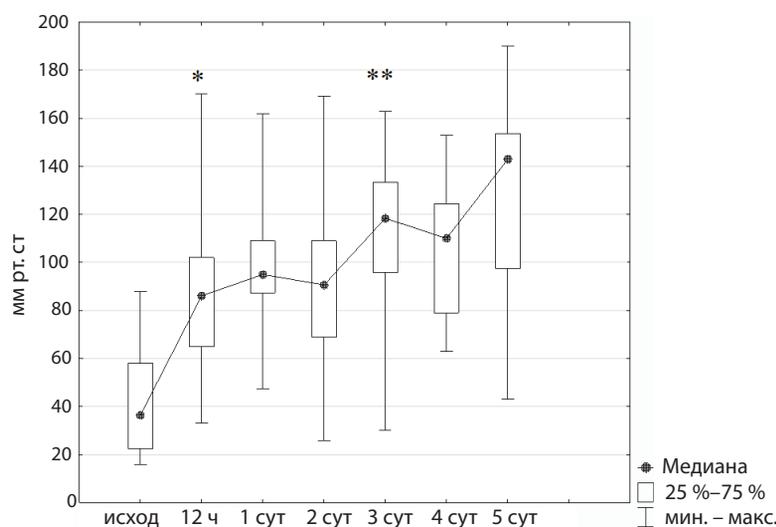
Показатель  $PaO_2$  так же имел четкую тенденцию к нарастанию на протяжении всего исследования, с достоверным увеличением через 12 ч и на 3-е сутки от начала исследования (рис. 3).

Через 12 ч (второй этап) от начала исследования  $PaO_2/FiO_2$  был достоверно выше по сравнению с исходными

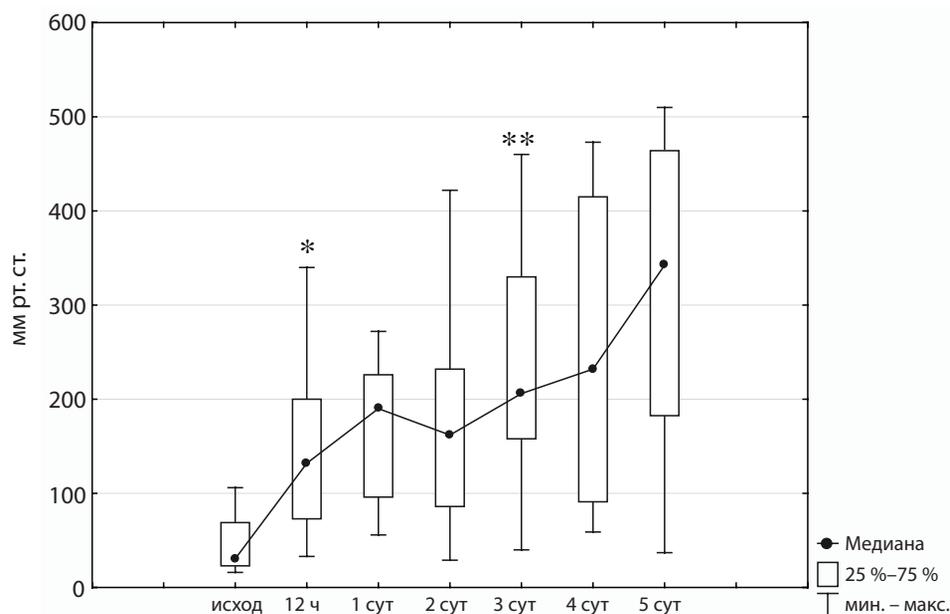
данными, а на 3-е сутки (пятый этап) отмечалось достоверное нарастание этого показателя уже по сравнению со вторым этапом исследования (рис. 4).

Показатель OI, характеризующий не только взаимосвязь между уровнем оксигенации артериальной крови и параметрами ИВЛ, но и определяющий степень тяжести ОРДС, снижался на протяжении всего исследования. В свою очередь это отражало переход от тяжелой формы ОРДС к более легкой. Достоверные отличия отмечались на этапе 12 ч, а также на этапе третьих и четвертых суток исследования (рис. 5)

При оценке динамики  $P_{plat}$  в процессе проведения СВСИВЛ мы обнаружили, что через 12 ч после начала исследования  $P_{plat}$  достоверно снижалось по отношению



**Рис. 3.** Динамика парциального давления кислорода на этапах исследования.  $*p < 0,00048$ ;  $**p < 0,00365$ ; *T*-критерий Вилкоксона  
**Fig. 3.** Dynamics of oxygen partial pressure at the research stages.  $*p < 0.00048$ ;  $**p < 0.00365$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test



**Рис. 4.** Динамика респираторного индекса на этапах исследования.  $*p < 0,00048$ ;  $**p < 0,0036$ ;  $T$ -критерий Вилкоксона  
**Fig. 4.** Dynamics of the respiratory index at the research stages.  $*p < 0.00048$ ;  $**p < 0.00365$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test

к исходным значениям, и эта тенденция сохранялась на протяжении всего исследования (рис. 6).

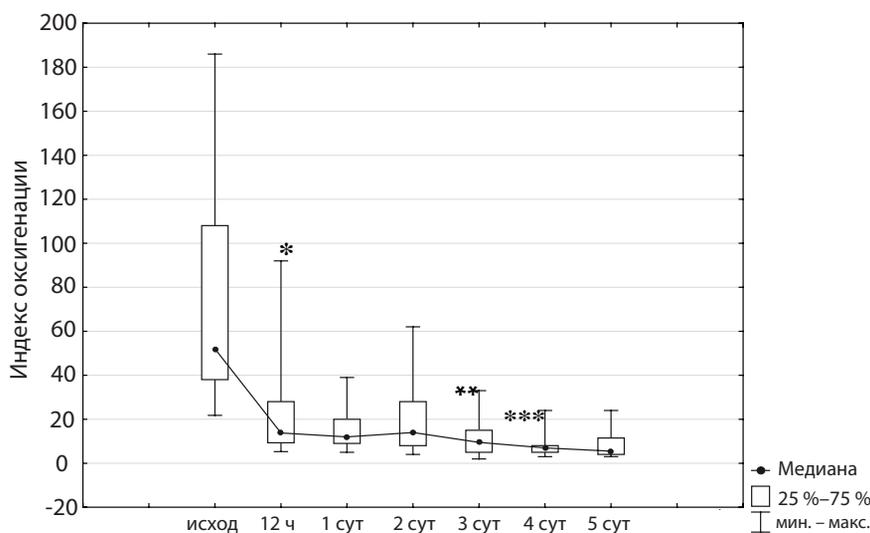
Определяя оптимальные для профилактики ВАПЛ параметры СВСИВЛ, нам удалось проводить респираторную терапию, используя  $\Delta P$  значительно ниже, чем при традиционной ИВЛ. Через 12 ч от начала СВСИВЛ отмечалось достоверное снижение показателя  $\Delta P$  по сравнению с исходными данными и сохранение его на уровне ниже 14 см вод. ст. на протяжении всех этапов исследования, что является одним из условий протективной ИВЛ (рис. 7).

При проведении традиционной ИВЛ с ДО 6 мл/кг идеальной массы тела нам не удалось увеличить значения РЕЕР, так как это приводило к нарастанию  $P_{plat}$  и  $\Delta P$

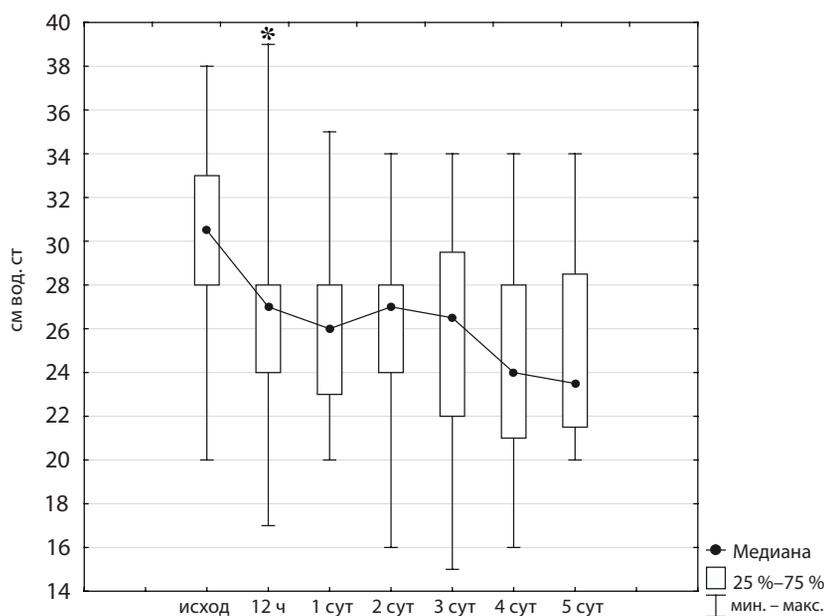
в связи с низким  $C_{stat}$  респираторной системы, РЕЕР индуцированному перераздуванию вентилируемых альвеол, увеличению риска развития ВАПЛ. Снижение же ДО менее 6 мл/кг приводило к возникновению неконтролируемой гиперкапнии.

Используя возможности СВСИВЛ и проводя респираторную терапию с ДО значительно ниже, чем 6 мл/кг, нам удалось увеличить уровень РЕЕР до максимально возможных значений в течение первых 12-ти часов исследования, при этом  $P_{plat}$  поддерживалось на уровне верхней точки перегиба, за счет чего и достигалось снижение  $\Delta P$  (рис. 8).

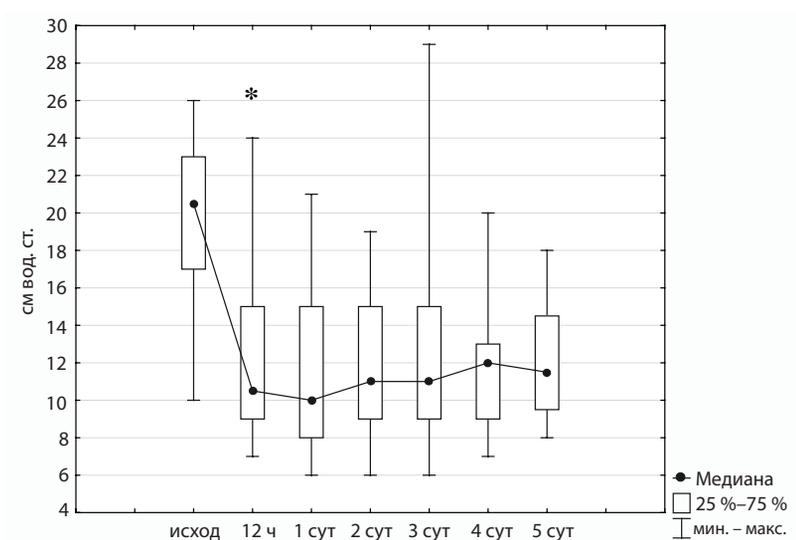
На момент начала исследования все пациенты имели клинику сердечно-сосудистой недостаточности и с целью стабилизации гемодинамики получали терапию



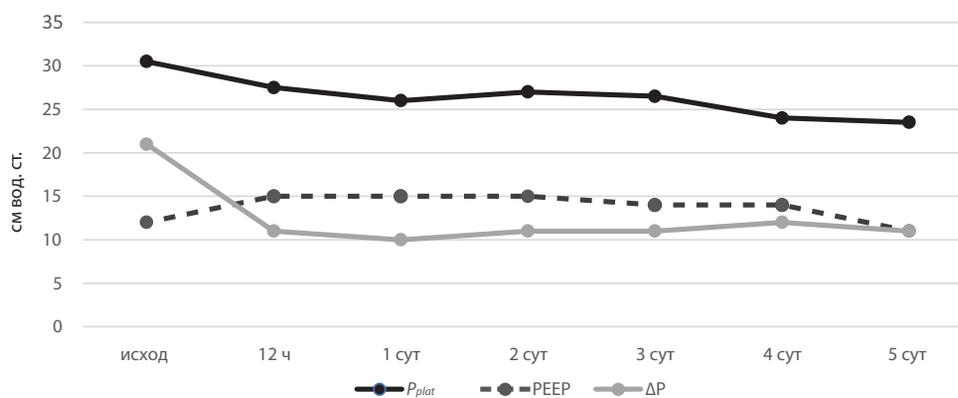
**Рис. 5.** Динамика индекса оксигенации на этапах исследования.  $*p < 0,00048$ ;  $**p < 0,05$ ;  $***p < 0,0033895$ ;  $T$ -критерий Вилкоксона  
**Fig. 5.** Dynamics of the oxygenation index at the stages of the study.  $*p < 0.00048$ ;  $**p < 0.05$ ;  $***p < 0.0033895$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test



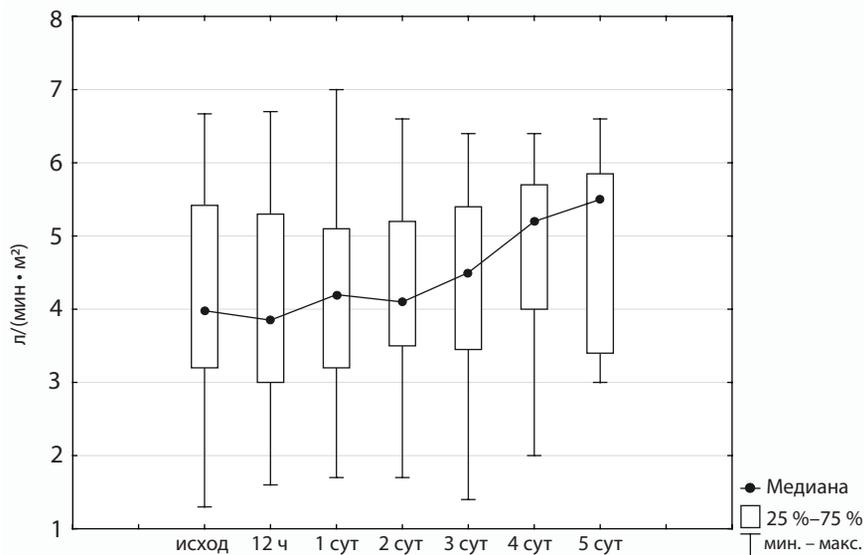
**Рис. 6.** Динамика «давления плато» на этапах исследования.  $*p < 0,015293$ ; *T*-критерий Вилкоксона  
**Fig. 6.** Dynamics of the “plateau pressure” at the research stages.  $*p < 0.015293$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test



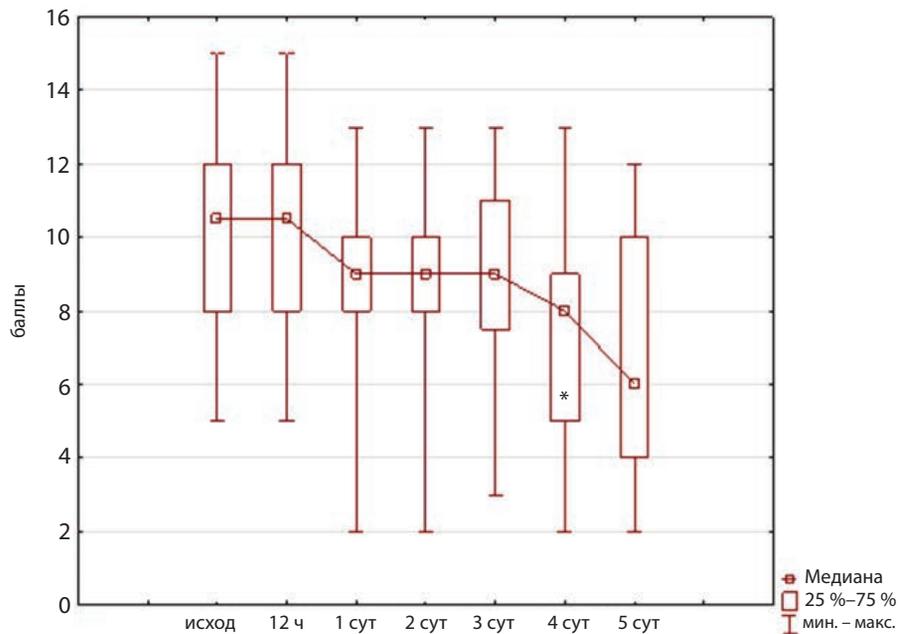
**Рис. 7.** Динамика «driving pressure» на этапах исследования.  $*p < 0,000086$ ; *T*-критерий Вилкоксона  
**Fig. 7.** Dynamics of “driving pressure” at the research stages.  $*p < 0.000086$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test



**Рис. 8.** Динамика биомеханических свойств респираторной системы на этапах исследования.  $*p \leq 0,0088$ ; *T*-критерий Вилкоксона  
**Fig. 8.** Dynamics of biomechanical properties of the respiratory system at the research stages.  $*p < 0,0088$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test



**Рис. 9.** Динамика сердечного выброса на этапах исследования. ANOVA Chi Sqr. = 6,317308,  $p = 0,38860$ ; тест Фридмана  
**Fig. 9.** Dynamics of cardiac output at the stages of the study. ANOVA Chi Sqr. = 6.317308,  $p = 0.38860$ ; Friedman test

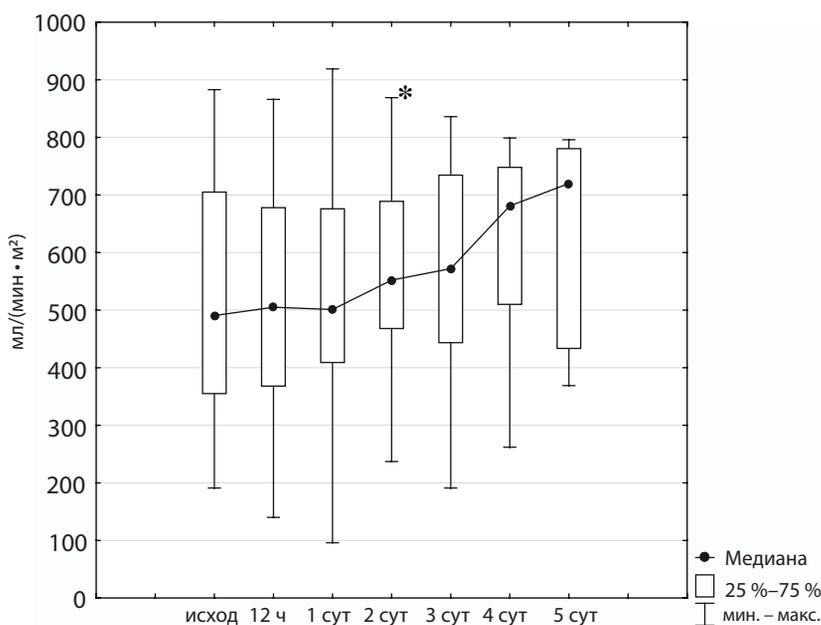


**Рис. 10.** Динамика тяжести состояния пациентов на этапах исследования.  $*p \leq 0,0033$ ;  $T$ -критерий Вилкоксона. ANOVA Chi Sqr. = 4,713740,  $p = 0,45181$ ; анализ Фридмана  
**Fig. 10.** Dynamics of the severity of the patients' condition at the stages of the study.  $*p \leq 0.0033$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test. ANOVA Chi Sqr. = 4.713740,  $p = 0.45181$ ; Friedman test

**Таблица 4.** Осложнения сочетанной высокочастотной струйной искусственной вентиляции легких

**Table 4.** Incidence of superimposed high-frequency jet ventilation complications

Осложнение	Пациенты	Время развития, сутки
Двусторонний пневмоторакс	1	3-е
Левосторонний пневмоторакс	1	3-е
Двусторонний пневмоторакс + пневмомедиастинум	1	3-е
Некорректируемая гиперкапния	1	2-е
Сердечно-сосудистая недостаточность	1	1-е



**Рис. 11.** Динамика индекса доставки кислорода. \* $p \leq 0,0029$ ; Т-критерий Вилкоксона; ANOVA Chi Sqr. = 9,052863,  $p = 0,10698$ ; анализ Фридмана

**Fig. 11.** Dynamics of the oxygen delivery index. \* $p \leq 0.0029$ ; Wilcoxon Rank-Sum Test; ANOVA Chi Sqr. = 9.052863,  $p = 0.10698$ ; Friedman test

вазотропными и/или инотропными препаратами. Тем не менее нами не зафиксировано снижения СВ после начала СВСИВЛ, несмотря на высокие значения используемого РЕЕР. Напротив, на протяжении всего исследования СВ имел тенденцию к нарастанию за счет увеличений ударного объема, что было подтверждено данными Эхо-КГ (рис. 9).

Начиная с 4-х суток исследования отмечалось достоверно значимое снижение тяжести состояния пациентов по шкале pSOFA (рис. 10).

На начальном этапе исследования медиана  $iDO_2$  соответствовала 470 мл/(мин · м<sup>2</sup>), что было значительно ниже порога выживаемости [ $iDO_2 \geq 700$  мл/(мин · м<sup>2</sup>)]. При последующем анализе динамики  $iDO_2$  было отмечено его постепенное нарастание на этапах исследования, достоверное отличие от исходных значений  $iDO_2$  показал начиная со 2-х суток наблюдения, а порог выживаемости был достигнут лишь на 5-е сутки от начала СВСИВЛ (рис. 11).

## ОСЛОЖНЕНИЯ

Осложнения возникшие в процессе проведения СВСИВЛ представлены в табл. 4.

Осложнения, связанные с ВАПЛ в виде баро- и волюмотравмы, были зафиксированы у 3 пациентов, что потребовало проведения дренирования плевральных полостей, переднего средостения при развитии пневмомедиастинума.

Развитию осложнений в виде двусторонних пневмотораксов и пневмомедиастинума способствовали высокие значения внутриальвеолярного давления ( $P_{plat}$  более 32 см вод.ст.), тяжелое сочетанное (бактериальное, вирусное, специфическое) интерстициальное повреждение

легких, усугубляющаяся тяжесть состояния пациентов, что проявлялось в виде нарастания показателей шкалы pSOFA.

Одностороннее повреждение легкого, в виде левостороннего пневмоторакса, было отмечено у одного пациента на 3-е сутки от начала исследования. После дренирования плевральной полости и оптимизации параметров вентиляции СВСИВЛ была продолжена с положительным эффектом. Нарушение вентиляции в виде повышения уровня  $PaCO_2$  было отмечено у одного пациента на 2-е сутки проведения СВСИВЛ. Несмотря на различные манипуляции с режимами СВСИВЛ, добиться допустимых значений уровня углекислоты в крови не удалось, в связи с чем пациент был выведен из исследования. У одного пациента при попытке переключения на СВСИВЛ с традиционной ИВЛ развилась выраженная брадикардия, артериальная гипотензия с признаками правожелудочковой сердечной недостаточности, что не позволило продолжить применение СВСИВЛ у этого пациента.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Обеспечение адекватной оксигенации и достаточный уровень доставки кислорода к тканям — одно из основных условий для выхода пациента из критического состояния.

ОРДС у детей с онкогематологическими заболеваниями очень часто развивается на фоне сопутствующей легочной патологии и может сопровождаться развитием тяжелой гипоксемии, которую, из-за характера легочного повреждения, достаточно трудно компенсировать методом традиционной ИВЛ.

ЭКМО также не всегда может быть использована у этих пациентов, в связи с высоким риском развития фатальных осложнений и низкой частотой выживаемости.

Одним из альтернативных методов оксигенации, который может быть использован при лечении критической гипоксемии и невозможности применения технологии ЭКМО, является СВСИВЛ. Респираторная поддержка при данном методе ИВЛ осуществляется по открытому контуру, двумя постоянными, хорошо увлажненными и согретыми потоками газовой смеси: нормочастотным и высокочастотным. Непрерывный высокочастотный поток, который доставляется в легкие с большой скоростью и частотой от 80 до 1200 циклов в минуту, накладывается на фазы вдоха и выдоха низкочастотной вентиляции и формирует положительное давление в конце выдоха. Низкочастотный поток приводит к фазовым изменениям давления в дыхательных путях, аналогичным обычной вентиляции, обеспечивая тем самым верхний уровень давления [7].

Данная стратегия позволяет проводить респираторную терапию с использованием малых (менее 3 мл/кг) ДО на фоне высокого РЕЕР, что приводит к рекрутированию альвеол, снижает вероятность их повторного коллабирова- ния в момент выдоха, увеличивает остаточную емкость легких, снижает риск развития ВАПЛ.

Проведенное нами исследование показало, что уже через 12 ч от начала СВСИВЛ отмечалось достоверное нарастание уровня  $\text{PaO}_2$  и  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , это объясняется особенностями физиологии газообмена при данном методе респираторной поддержки и совершенно другими, отличными от конвекционной ИВЛ, характеристиками потока газовой смеси при прохождении его через дыхательные пути [21].

Кроме того, высокочастотные осцилляции способны разрушать заполняющий альвеолы экссудативный субстрат, а непрерывный, разнонаправленный поток обеспечивать клиренс субстрата в верхние дыхательные пути, приводя к увеличению объема вентилируемых альвеол, улучшению биомеханических свойств респираторной системы.

При оценке качества проводимой респираторной терапии важны не только значения показателей кислородной емкости артериальной крови, но и те параметры ИВЛ, при помощи которых данные значения были достигнуты. Применение «агрессивной» стратегии ИВЛ ( $\Delta P \geq 14$  см вод. ст., недостаточный уровень РЕЕР, ДО  $\geq 6$  мл/кг, высокое транспульмональное давление) приводит к выделению большого количества провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО) из легочного эпителия, что усугубляет уже имеющееся легочное повреждение.

Одним из основных показателей, характеризующих биомеханические свойства респираторной системы и влияющих на исход заболевания у пациентов с тяжелым ОРДС, является показатель  $\Delta P$ . Он свидетельствует

о наличии или отсутствии потенциально доступных для рекрутирования альвеол, а также отражает степень «агрессивности» проводимой респираторной терапии, так как значения  $\Delta P \geq 14$  см вод. ст. говорят о перерастяжении вентилируемых альвеол легких и высоком риске развития ВАПЛ. Низкая выживаемость наблюдается среди пациентов с более высоким  $\Delta P$ , а более высокая выживаемость среди пациентов с более низким  $\Delta P$ , независимо от сопутствующих вариаций РЕЕР и  $P_{plat}$  [19, 22]. Таким образом, постоянный контроль за показателями  $\Delta P$  и  $P_{plat}$  является необходимым условием для проведения адекватной респираторной терапии.

При проведении СВСИВЛ наличие постоянного потока газовой смеси и вентиляция легких по открытому контуру не позволяет измерить  $P_{plat}$  и  $\Delta P$  традиционным способом, так как фаза плато, в обычном ее понимании, при данном методе ИВЛ отсутствует. Тем не менее определить  $P_{plat}$ , а следовательно и  $P_{alv}$  (внутриальвеолярное давление) во время проведения СВСИВЛ вполне возможно, так как наиболее приближенным к  $P_{alv}$  в этом случае является MAP [23].

Многочисленные исследования показали, что при струйной высокочастотной вентиляции величины autoPEEP и MAP не различаются на протяжении всей дыхательной системы, а по величине MAP можно получать достоверную информацию об истинном уровне  $P_{alv}$  и степени динамической гиперинфляции [24, 25].

Определить  $P_{alv}$  при проведении высокочастотной искусственной вентиляции легких также можно по «точке нулевого потока» на графике «поток – давление». Эта точка соответствует моменту прекращения потока вдоха до возникновения начала потока выдоха (нулевой поток) и соответствует месту на графике давления в конце инспираторной фазы дыхательного цикла, в момент, когда вектор потока, меняя направление, обеспечивает нулевой поток. Эта точка условно названа «плато при высокочастотной струйной вентиляции» ( $P_{plat}^{HF}$ ) [24, 26].

Метод СВСИВЛ позволил нам обеспечить достаточную оксигенацию и провести респираторную поддержку у детей с онкогематологическими заболеваниями и тяжелым ОРДС с  $\Delta P \leq 14$  см вод. ст. и практически постоянным  $P_{plat}$ , даже при очень низких значениях  $C_{stat}$ . Более того, достоверное снижение  $\Delta P$  и  $P_{plat}$  было отмечено нами уже через 12 ч от начала исследования, с сохранением этой динамики на протяжении первых трех суток.

Возможно, этому способствует восстановление объема вентилируемой легочной ткани и улучшение податливости респираторной системы, что подтверждается достоверным снижением ОI, который и характеризует степень тяжести ОРДС у детей и косвенно отражает податливость респираторной системы.

При проведении СВСИВЛ мы использовали высокие значения РЕЕР, которые подбирались на основании данных, полученных при построении петли

«давление – объем» таким образом, чтобы, с одной стороны, рекрутировать максимально возможное количество альвеол, с другой — предотвратить перерастяжение вентилируемых участков легких.

Использование высоких значений РЕЕР при проведении респираторной терапии в настоящее время широко обсуждается в мировой медицинской литературе. Это связано в первую очередь с тем, что высокие значения РЕЕР могут негативно влиять на функцию сердечно-сосудистой системы.

По мнению ряда авторов, длительно используемый, бесконтрольный высокий уровень РЕЕР формирует высокое давление в малом круге кровообращения за счет сдавления легочных капилляров перераздутыми альвеолярными мешочками и, как следствие, снижение преднагрузки на левые отделы сердца, что приводит к снижению сердечного выброса и гемодинамической нестабильности.

В свою очередь, увеличение постнагрузки для правых отделов сердца провоцирует развитие правожелудочковой недостаточности и формирование легочного сердца [27]. Кроме того, снижение конечно-диастолического и ударного объемов левого и правого желудочков может быть связано с изменениями конфигурации грудной клетки и сердца перераздутыми легкими, особенно это проявляется при РЕЕР более 15 см вод. ст. [28, 29]. С другой стороны, большим количеством исследований было доказано, что методы струйной высокочастотной ИВЛ и СВСИВЛ обеспечивают благоприятные условия для функционирования правого желудочка сердца, обеспечивая стабильную гемодинамику у пациентов, не влияя на физиологию сердечно-легочной системы [30–32].

Стабильная гемодинамика, адекватная оксигенация артериальной крови, отсутствие централизации кровообращения и достаточный уровень  $iDO_2$  отражают общее состояние пациента и эффективность проводимой интенсивной терапии. Существует прямая зависимость между уровнем  $iDO_2$  и летальностью среди пациентов с сепсисом и септическим шоком [33].

Наше исследование показало, что улучшение оксигенации артериальной крови и отсутствие влияния метода СВСИВЛ на показатели центральной гемодинамики приводило к статистически значимому увеличению  $iDO_2$  на 2-е сутки и достижению целевых значений этого показателя на 5-е сутки исследования. Динамика  $iDO_2$  коррелировала с покателями общего состояния пациентов выраженной в бальной системе pSOFA. Подбор оптимального РЕЕР по параметрам биомеханических свойств респираторной системы, адекватная волемическая нагрузка, динамическое наблюдение за витальными функциями пациентов позволили нам свести к минимуму количество осложнений, развившихся в результате проведения СВСИВЛ, а те осложнения, которые мы наблюдали в процессе исследования, были

обусловлены тяжелой сопутствующей патологией у детей с онкогематологическими заболеваниями после проведения множества курсов полихимиотерапии (ПХТ), осложнений аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток.

## ВЫВОДЫ

Данные наших исследований показывают, что для детей с онкогематологическими заболеваниями и с тяжелым поражением легких, низкой податливостью легочной ткани и критической гипоксемией, при неэффективности традиционной ИВЛ, достаточно действенным альтернативным методом, обеспечивающим адекватную оксигенацию артериальной крови, может быть СВСИВЛ.

Подобранные с учетом биомеханических свойств респираторной системы параметры СВСИВЛ не только обеспечивают адекватную оксигенацию, но и способствуют восстановлению объема легочной ткани за счет увеличения количества вентилируемых альвеол, улучшению  $C_{stat}$ .

СВСИВЛ может найти применение при лечении пациентов с онкогематологическими и иммунологическими заболеваниями и тяжелой формой ОРДС, так как эти пациенты фактически не имеют никакой другой альтернативы традиционной ИВЛ при ее неэффективности.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Garner J.S., Jarvis R.W., Emori T.G., et al. CDC definitions for nosocomial infections // *Am J Infect Control*. 1988. Vol. 16. No. 3. P. 128–140. DOI: 10.1016/0196-6553(88)90053-3
2. Bojko T., Notterman D., Greenwald B., et al. Acute hypoxemic respiratory failure in children following bone marrow transplantation: an outcome and pathologic study // *Crit Care Med*. 1995. Vol. 23. No. 4. P. 755–759. DOI: 10.1097/00003246-199504000-00026
3. Pelosi P., D'Onofrio D., Chiumello D., et al. Pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome are different // *Eur Respir J*. 2003. Vol. 22. No. 42. P. 48–56. DOI: 10.1183/09031936.03.00420803
4. Кассиль В.Л., Золотокрылина Е.С. Острый респираторный дистресс-синдром. Москва: Медицина, 2003. С. 22–24, 139–140.
5. MacLaren G. When to initiate ECMO with low likelihood of success // *Crit Care*. 2018. Vol. 22. No. 1. P. 12–14. DOI: 10.1186/s13054-018-2162-2
6. Gupta M., Shanley T.P., Moler F.W. Extracorporeal life support for severe respiratory failure in children with immune compromised conditions // *Pediatr Crit Care Med*. 2008. Vol. 9. No. 4. P. 380–385. DOI: 10.1097/PCC.0b013e318172d54d
7. Friedrich G., Mausser G., Gugatschka M. Die Jet-Ventilation in der operativen Laryngologie. Jet ventilation in laryngotracheal surgery // *HNO*. 2008. Vol. 56. No. 12. P. 1197–1206. DOI: 10.1007/s00106-008-1725-y
8. Ярошецкий А.И., Грицан А.И., Авдеев С.Н., и др. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома (Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов России) // *Анестезиология и реаниматология*. 2020. № 2. С. 5–39. DOI: 10.17116/anaesthesiology20200215
9. Ranieri V., Rubenfeld G. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition // *JAMA*. 2012. Vol. 307. No. 23. P. 2525–2533. DOI: 10.1001/jama.2012.5669
10. Cheifetz I.M. Pediatric ARDS // *Respir Care*. 2017. Vol. 62. No. 6. P. 718–731. DOI: 10.4187/respcare.05591
11. Khemani R.G., Smith L., Zimmerman J., et al. Pediatric acute respiratory distress syndrome: Definition, incidence, and epidemiology: Proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference // *Pediatr Crit Care Med*. 2015. Vol. 16. No. 5. P. S23–S40. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000432
12. Murray J.F., Matthay M., Luce J., et al. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome // *Respir Care*. 1988. Vol. 33. No. 12. P. 1131–1137. DOI: 10.1164/ajrccm/138.3.720
13. Ярошецкий А.И., Проценко Д.Н., Ларин А.С., и др. Роль оценки статистической петли давление – объем в дифференциальной диагностике и оптимизации параметров респираторной поддержки при паренхиматозной дыхательной недостаточности // *Анестезиология и реаниматология*. 2014. № 2. С. 21–26.
14. Levy M.M., Evans L.E., Rhodes A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update // *Intensive Care Med*. 2018. Vol. 44. No. 6. P. 925–928. DOI: 10.1007/s00134-018-5085-0
15. Rhodes A., Evans L.E., Alhazzani W., et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016 // *Intensive Care Med*. 2017. Vol. 43. No. 3. P. 304–377. DOI: 10.1007/s00134-017-4683-6
16. Matics T.J., Sanchez-Pinto L.N. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children // *JAMA Pediatr*. 2017. Vol. 171. No. 10. ID e172352. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.2352
17. Rice T.W., Wheeler A.P., Bernard G.R., et al. Comparison of the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio and the PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio in patients with acute lung injury or ARDS // *Chest*. 2007. Vol. 132. No. 2. P. 410–417. DOI: 10.1378/chest.07-0617
18. Khemani R.G., Patel N.R., Bart R.D., et al. Comparison of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio and the PaO<sub>2</sub>/fraction of inspired oxygen ratio in children // *Chest*. 2009. Vol. 135. No. 3. P. 662–668. DOI: 10.1378/chest.08-2239
19. Marcelo B.P., Maureen O.M., Slutsky A.S. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome // *N Eng J Med*. 2014. Vol. 372. No. 8. P. 747–755. DOI: 10.1056/NEJMsa1410639
20. Shkolnikova M.A., Miklashevich I.M., Kalinin L.A. QT interval and heart rate in 4,415 healthy Russian children aged 0–17 years // *Eur Heart J*. 2007. Vol. 28. No. 1. P. 407–408. DOI: 10.1093/eurheartj/ehm418
21. Slutsky A.S., Drazen J.M. Ventilation with small tidal volumes // *N Eng J Med*. 2002. Vol. 347. No. 9. P. 630–631. DOI: 10.1056/NEJMp020082
22. Laffey J.G., Bellani G., Pham T., et al. Potentially modifiable factors contributing to outcome from acute respiratory distress syndrome: the LUNG SAFE study // *Intensive Care Med*. 2016. Vol. 42. No. 12. P. 1865–1876. DOI: 10.1007/s00134-016-4571-5
23. Кассиль В.Л., Выжигина М.А. Искусственная вентиляция легких при ОРДС / под ред. В.Л. Кассиль. Искусственная и вспомогательная вентиляция легких: руководство для врачей. Москва: Медицина, 2004. С. 377–388.
24. Конторович М.Б., Зислин Б.Д. Мониторинг параметров механики дыхания при искусственной вентиляции легких // *Интенсивная терапия*. 2008. № 2. С. 39–45. Доступ по ссылке: <https://icj.ru/journal/number-2-2008/162-monitoring-parametrov-mehaniki-dyhaniya-pri-iskusstvennoy-ventilyacii-legkih.html>
25. Конторович М.Б., Зислин Б.Д. Мониторинг давления в дыхательных путях при высокочастотной струйной вентиляции легких // *Интенсивная терапия*. 2007. № 1. С. 35–37. Доступ по ссылке: <https://icj.ru/journal/number-1-2007/101-monitoring-davleniya-v-dyhatelnyh-putyah-pri-vysokochastotnoy-struynoy-ventilyacii-legkih.html>
26. Чистяков А.В., Зислин Б.Д., Конторович М.Б., Марков А.В. Новые технологии в реализации мониторинга респираторной механики при высокочастотной струйной вентиляции // *Вестник новых медицинских технологий*. 2008. Т. 15, № 2. С. 208–210. Доступ по ссылке: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/2008/08B2.pdf>
27. Кассиль В.Л., Выжигина М.А., Лескин Г.С. Искусственная и вспомогательная вентиляция легких. Москва: Медицина, 2004. С. 125–131.
28. Leithner C., Podolsky A., Globits S. Magnetic resonans imaging of the heart during PEEP ventilation in normal subjects // *Crit Care Resusc*. 1994. Vol. 22. No. 3. P. 426–432. DOI: 10.1097/00003246-199403000-00012
29. Mitaka C., Nagura T. Two-dimensionnal echocardiographic evaluation of inferior vena cava, right ventricle, and left ventricle during positive-pressure ventilation with varying levels of positive end-ex-

piratory pressure // *Crit Care Med.* 1989. Vol. 17. No. 3. P. 205–210. DOI: 10.1097/00003246-198903000-00001

30. Выжигина М.А., Мизиков В.Д., Сандриков М.В., и др. Современные особенности респираторного обеспечения в торакальной хирургии. Традиционные проблемы и инновационные решения // *Анестезиология и реаниматология.* 2013. № 2. С. 34–40.

31. Алексеев А.В., Выжигина М.А., Паршин В.Д., и др. Обзор современных методов респираторной поддержки в хирургии трахеи // *Анестезиология и реаниматология.* 2016. Т. 61, № 5. С. 391–395. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-5-391-395

32. Schuster S., Erbel R., Weilemann L.S. Hemodynamics during PEEP ventilation in patients with severe left ventricular failure studied by transesophageal echocardiography // *Chest.* 1990. Vol. 97. No. 5. P. 1181–1189. DOI: 10.1378/chest.97.5.1181

33. Som A., Maitra S., Bhattacharjee S. Goal directed fluid therapy decreases postoperative morbidity but not mortality in major non-cardiac surgery: a meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials // *J Anesth.* 2017. Vol. 31. No. 1. P. 66–81. DOI: 10.1007/s00540-016-2261-7

## REFERENCES

1. Garner JS, Jarvis RW, Emori TG, et al. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control.* 1988;16(3):128–140. DOI: 10.1016/0196-6553(88)90053-3

2. Bojko T, Notterman D, Greenwald B, et al. Acute hypoxemic respiratory failure in children following bone marrow transplantation: an outcome and pathologic study. *Crit Care Med.* 1995;23(4):755–759. DOI: 10.1097/00003246-199504000-00026

3. Pelosi P, D'Onofrio D, Chiumello D, et al. Pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome are different. *Eur Respir J.* 2003;22(42):48–56. DOI: 10.1183/09031936.03.00420803

4. Kassil' VL, Zolotokrylina ES. *Ostryi-respiratornyi distress-sindrom.* Moscow: Meditsina, 2003. P. 22–24, 139–140.

5. MacLaren G. When to initiate ECMO with low likelihood of success. *Crit Care.* 2018;22(1):12–14. DOI: 10.1186/s13054-018-2162-2

6. Gupta M, Shanley TP, Moler FW. Extracorporeal life support for severe respiratory failure in children with immune compromised conditions. *Pediatr Crit Care Med.* 2008;9(4):380–385. DOI: 10.1097/PCC.0b013e318172d54d

7. Friedrich G, Mausser G, Gugatschka M. Die Jet-Ventilation in der operativen Laryngologie Jet ventilation in laryngotracheal surgery. *HNO.* 2008;56(12):1197–1206. DOI: 10.1007/s00106-008-1725-y

8. Yaroshetsky AI, Gritsan AI, Avdeev SN, et al. Diagnostics and intensive therapy of Acute Respiratory Distress Syndrome (Clinical guidelines of the Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists of Russia). *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2020;(2):5–39. (In Russ.) DOI: 10.17116/anaesthesiology20200215

9. Ranieri V, Rubenfeld G. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition. *JAMA.* 2012;307(23):2525–2533. DOI: 10.1001/jama.2012.5669

10. Cheifetz IM. Pediatric ARDS. *Respir Care.* 2017;62(6):718–731. DOI: 10.4187/respcare.05591

11. Khemani RG, Smith L, Zimmerman J, et al. Pediatric acute respiratory distress syndrome: Definition, incidence, and epidemiology: Proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(5):S23–S40. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000432

12. Murray JF, Matthay M, Luce J, et al. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Respir Care.* 1988;33(12):1131–1137. DOI: 10.1164/ajrccm/138.3.720

13. Yaroshetskiy AI, Protsenko DN, Ignatenko OV, et al. Significance of static pressure-volume loop and lung computed tomography for differential diagnostics of parenchymal lung failure. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2014;(2):21–26. (In Russ.)

14. Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update. *Intensive Care Med.* 2018;44(6):925–928. DOI: 10.1007/s00134-018-5085-0

15. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):304–377. DOI: 10.1007/s00134-017-4683-6

16. Matics TJ, Sanchez-Pinto LN. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children. *JAMA Pediatr.* 2017;171(10):e172352. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.2352

17. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, et al. Comparison of the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio and the PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest.* 2007;132(2):410–417. DOI: 10.1378/chest.07-0617

18. Khemani RG, Patel NR, Bart RD, et al. Comparison of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio and the PaO<sub>2</sub>/fraction of inspired oxygen ratio in children. *Chest.* 2009;135(3):662–668. DOI: 10.1378/chest.08-2239

19. Marcelo BP, Maureen OM, Slutsky AS. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Eng J Med.* 2014;372(8):747–755. DOI: 10.1056/NEJMsa1410639

20. Shkolnikova MA, Miklashevich IM, Kalinin LA. QT interval and heart rate in 4,415 healthy Russian children aged 0–17 years. *Eur Heart J.* 2007;28(1):407–408. DOI: 10.1093/eurheartj/ehm418

21. Slutsky AS, Drazen JM. Ventilation with small tidal volumes. *N Eng J Med.* 2002;347(9):630–631. DOI: 10.1056/NEJMp020082

22. Laffey JG, Bellani G, Pham T, et al. Potentially modifiable factors contributing to outcome from acute respiratory distress syndrome: the LUNG SAFE study. *Intensive Care Med.* 2016;42(12):1865–1876. DOI: 10.1007/s00134-016-4571-5

23. Kassil' VL, Vyzhigina MA. Iskusstvennaya ventilyatsiya legkikh pri ORDS. In: Kassil' VL, editor. *Iskusstvennaya i vspomogatel'naya ventilyatsiya legkikh: rukovodstvo dlya vrachei.* Moscow: Meditsina, 2004. P. 377–388.

24. Kontorovich MB, Zislin BD. Monitoring parametrov mekhaniki dykhaniya pri iskusstvennoi ventilyatsii legkikh. *Intensive Care Journal.* 2008;(2):39–45. Available at: <https://icj.ru/journal/number-2-2008/162-monitoring-parametrov-mekhaniki-dykhaniya-pri-iskusstvennoy-ventilyatsii-legkih.html>. (In Russ.)

25. Kontorovich MB, Zislin BD. Monitoring davleniya v dykhatel'nykh putyakh pri vysokochastotnoi struinoi ventilyatsii legkikh. *Intensive Care Journal.* 2007;(1):35–37. Available at: <https://icj.ru/journal/number-1-2007/101-monitoring-davleniya-v-dykhatel'nykh-putyakh-pri-vysokochastotnoy-struinoy-ventilyatsii-legkih.html>. (In Russ.)

26. Tchistyakov AV, Zislin BD, Kontorovitch MB, Markov AV. New technologies in monitoring of respiratory mechanics during high-frequency jet artificial lung ventilation. *Journal of new medical technologies*. 2008;15(2):208–210. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/2008/08B2.pdf>. (In Russ.)

27. Kassil' VL, Vyzhigina MA, Leskin GS. *Iskusstvennaya i vspomogatel'naya ventilyatsiya legkikh*. Moscow: Meditsina, 2004. P. 125–131. (In Russ.)

28. Leithner C, Podolsky A, Globits S. Magnetic resonance imaging of the heart during PEEP ventilation in normal subjects. *Crit Care Resusc*. 1994;22(3):426–432. DOI: 10.1097/00003246-199403000-00012

29. Mitaka C, Nagura T. Two-dimensionnal echocardiographic evaluation of inferior vena cava, right ventricle, and left ventricle during positive-pressure ventilation with varying levels of positive end-expiratory pressure. *Crit Care Med*. 1989;17(3):205–210. DOI: 10.1097/00003246-198903000-00001

30. Vyzhigina MA, Mizikov VM, Sandrikov VA, et al. Respiratory support in anaesthetic management for thoracic surgery and their comparative characteristics: over 2000 anaesthesia experience. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2013;(2):34–40. (In Russ.)

31. Alekseev AV, Vyzhigina MA, Parshin VD, et al. Review of the current methods of respiratory support for tracheal surgery. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2016;61(5):391–395. (In Russ.) DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-5-391-395

32. Schuster S, Erbel R, Weilemann LS. Hemodynamics during PEEP ventilation in patients with severe left ventricular failure studied by transesophageal echocardiography. *Chest*. 1990;97(5):1181–1189. DOI: 10.1378/chest.97.5.1181

33. Som A, Maitra S, Bhattacharjee S. Goal directed fluid therapy decreases postoperative morbidity but not mortality in major non-cardiac surgery: a meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *J Anesth*. 2017;31(1):66–81. DOI: 10.1007/s00540-016-2261-7

## ОБ АВТОРАХ

\***Алексей Юрьевич Иванашкин**, врач – анестезиолог-реаниматолог; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4348-4573>; eLibrary SPIN: 2694-6501; e-mail: [ivanashkin@yandex.ru](mailto:ivanashkin@yandex.ru)

**Галина Анатольевна Новичкова**, д-р мед. наук, профессор, генеральный директор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-5734>; eLibrary SPIN: 7890-1419; e-mail: [gnovichkova@yandex.ru](mailto:gnovichkova@yandex.ru)

**Владимир Викторович Лазарев**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской анестезиологии и интенсивной терапии, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8417-3555>; eLibrary SPIN: 4414-0677; e-mail: [lazarev\\_vv@inbox.ru](mailto:lazarev_vv@inbox.ru)

**Игорь Геннадьевич Хамин**, канд. мед. наук, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8264-2258>; eLibrary SPIN: 8369-1378; e-mail: [igorhamin@yandex.ru](mailto:igorhamin@yandex.ru)

**Леонид Ефимович Цыпин**, д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и интенсивной терапии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3114-8759>; eLibrary SPIN: 5062-2010; e-mail: [cypin1939@mail.ru](mailto:cypin1939@mail.ru)

**Елена Александровна Спиридонова**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5230-5725>; eLibrary SPIN: 1729-8002; e-mail: [info@fnkc.ru](mailto:info@fnkc.ru)

**Алексей Александрович Масчан**, д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-6698>; eLibrary SPIN: 4505-2346; e-mail: [hemoncim@yandex.ru](mailto:hemoncim@yandex.ru)

## AUTHORS INFO

\***Aleksey Yu. Ivanashkin**, anesthesiologist-resuscitator; address: 1, Samory Mashela st., 117997, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4348-4573>; eLibrary SPIN: 2694-6501; e-mail: [ivanashkin@yandex.ru](mailto:ivanashkin@yandex.ru)

**Galina A. Novichkova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, General Director; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-5734>; eLibrary SPIN: 7890-1419; e-mail: [gnovichkova@yandex.ru](mailto:gnovichkova@yandex.ru)

**Vladimir V. Lazarev**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care, anesthesiologist-resuscitator; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8417-3555>; eLibrary SPIN: 4414-0677; e-mail: [lazarev\\_vv@inbox.ru](mailto:lazarev_vv@inbox.ru)

**Igor G. Khamin**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care, anesthesiologist-resuscitator; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8264-2258>; eLibrary SPIN: 8369-1378; e-mail: [igorhamin@yandex.ru](mailto:igorhamin@yandex.ru)

**Leonid E. Tsy-pin**, Dr. Sci. (Med.), Professor of Children Anesthesiology and Intensive Care Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3114-8759>; eLibrary SPIN: 5062-2010 e-mail [cypin1939@mail.ru](mailto:cypin1939@mail.ru)

**Elena A. Spiridonova**, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5230-5725>; eLibrary SPIN: 1729-8002; e-mail: [info@fnkc.ru](mailto:info@fnkc.ru)

**Aleksey A. Maschan**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0016-6698>; eLibrary SPIN: 4505-2346; e-mail: [hemoncim@yandex.ru](mailto:hemoncim@yandex.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic997>

Научная статья

# Сравнительная оценка применения угрозометрических шкал при прогнозировании риска межгоспитальной эвакуации новорожденных

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

**Актуальность.** Обеспечение безопасности межгоспитальной эвакуации новорожденных остается одной из важнейших задач неотложной неонатологии. Оценка рисков, связанных с медицинской эвакуацией, является базовой задачей предтранспортировки подготовки.

**Цель** — определить и сравнить предиктивную ценность шкал КШОНН (Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных), NTISS (Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System — неонатальная шкала эффективности лечения) и TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability — транспортный индекс риска физиологической стабильности) в отношении прогнозирования рисков, связанных с осуществлением межгоспитальной эвакуации новорожденных.

**Материалы и методы.** В когортное исследование включены данные 604 выездов транспортной бригады реанимационно-консультативного центра. Выполнена оценка по шкалам КШОНН, NTISS и TRIPS, изучены терапевтические действия транспортной бригады во время эвакуации и досуточная летальность пациентов. Осуществлен расчет площади под ROC-кривой (AUC ROC) для данных шкал в отношении терапевтических действий транспортной бригады и досуточной летальности у оцениваемых пациентов.

**Результаты.** Предиктивная ценность шкал КШОНН и TRIPS в отношении выполнения дополнительной волемиической нагрузки составляет AUC ROC 0,877 (0,436–1,317) и AUC ROC 0,889 (0,468–1,311) соответственно. Значение AUC ROC при прогнозировании коррекции дозы катехоламинов или их назначения, коррекции параметров искусственной вентиляции легких для всех трех шкал составляет менее 0,8. Предиктивная ценность всех трех шкал в отношении летального исхода в течение суток после осмотра транспортной бригадой высока: наибольшей AUC ROC обладает шкала TRIPS [0,988 (0,977–0,999)], что достоверно выше AUC ROC для шкалы NTISS 0,875 (0,790–0,959),  $p=0,004$ . Шкала КШОНН обладает лучшей предиктивной ценностью в отношении досуточной летальности [0,984 (0,861–1,003)] в сравнении с NTISS,  $p=0,001$ . Отношение риска досуточной летальности в группе пациентов с оценкой 9–14 баллов по КШОНН в сравнении с пациентами с оценкой 6–8 баллов составляет 17,73 (0,88–355,8).

**Заключение.** Исследуемые угрозометрические шкалы с хорошей точностью прогнозируют летальный исход в течение суток после осмотра транспортной бригадой, шкалы КШОНН и TRIPS прогнозируют потребность в дополнительной волемиической нагрузке во время транспортировки. Однако прочие действия бригады, связанные с ухудшением состояния пациента в дороге, ни одна из угрозометрических шкал не прогнозирует с требуемой точностью.

**Ключевые слова:** эвакуация новорожденных; угрозометрические шкалы; прогностические шкалы; нежелательные явления.

## Как цитировать:

Мухаметшин Р.Ф., Давыдова Н.С. Сравнительная оценка применения угрозометрических шкал при прогнозировании риска межгоспитальной эвакуации новорожденных // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 501–510. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic997>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic997>

Research article

# Comparative assessment of acceptability of the prognostic scales in predicting the risk of interhospital evacuation of newborns

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

**BACKGROUND:** The safety of interhospital transfer of newborns remains one of the most important issues of emergency neonatology. Assessment of risks associated with transfer is the basic concern of pre-transport preparation.

**AIM:** This study aimed to assess and compare the predictive value of the KSHONN, National Therapeutic Intervention Scoring System (NTISS), and TRIPS scales in predicting the risks associated with the interhospital transfer of newborns.

**MATERIALS AND METHODS:** The cohort study included data from 604 visits of the transport team. The KSHONN, NTISS, and TRIPS scales were used in the assessments, the therapeutic actions of the transport team during transfer were evaluated, and mortality during the first day after assessments was analyzed. The area under the receiver operating characteristic curve (AUC ROC) was calculated for the KSHONN, NTISS, and TRIPS scales in relation to the therapeutic actions of the transport team and first-day mortality.

**RESULTS:** The predictive values of the KSHONN and TRIPS scales for additional infusion reflected AUC ROC values of 0.877 (0.436–1.317) and AUC ROC 0.889 (0.468–1.311), respectively. The AUC ROC value for predicting catecholamine dose adjustment or appointment and correction of ventilation for all three scales was less than 0.8. The predictive value of all three scales in the prediction of death on the day after the assessment of the transport team is high, and the TRIPS scale had the highest AUC ROC [0.988 (0.977–0.999)], which was significantly higher than that for the NTISS scale 0.875 (0.790–0.959) ( $p = 0.004$ ). The KSHONN scale demonstrated a better predictive value for daily mortality [0.984 (0.861–1.003)] in comparison with NTISS ( $p = 0.001$ ). The risk ratio of the daily mortality in the group of patients with an assessment of 9–4 points according to KSHONN in comparison with patients with an assessment of 6–8 points was 17.73 (0.88–355.8).

**CONCLUSIONS:** The evaluated scales predict patient death within a day after the assessment of the transport team with good accuracy, and the KSHONN and TRIPS scales predict the need for additional infusion during transfer. However, none of the scales predict other actions of the team associated with the deterioration of the patient's condition during transfer with the required accuracy.

**Keywords:** newborn transfer; disease severity scoring systems; prognostic scales; adverse events.

## To cite this article:

Mukhametshin RF, Davydova NS. Comparative assessment of acceptability of the prognostic scales in predicting the risk of interhospital evacuation of newborns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):501–510. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic997>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Медицинская эвакуация новорожденного пациента из учреждения с низким уровнем оказания медицинской помощи в медицинскую организацию, обладающую необходимыми ресурсами и технологиями, является основой системы неотложной неонатологии во всем мире [1]. При этом сам трансфер представляется технически и организационно сложным мероприятием, требующим большого опыта и высокой квалификации персонала для правильной оценки тяжести, рационального и эффективного использования ресурсов в процессе клинической стабилизации новорожденного и во время эвакуации. Состояние пациентов не должно подвергаться дополнительному риску дестабилизации в процессе перевода в другое учреждение [2]. Ухудшение состояния при этом может быть связано с неоптимальной стабилизацией после рождения, тяжестью состояния пациента и самой процедурой эвакуации [3]. Оценка тяжести состояния реанимационных пациентов для определения их транспортабельности — нелегкая задача для врача, осуществляющего подготовку к эвакуации. С одной стороны, направляющее учреждение заинтересовано в переводе пациента в стационар более высокого уровня, а с другой стороны, бригада, осуществляющая эвакуацию, должна в процессе оценки и подготовки к трансферу выявить риски, ассоциированные с вероятным ухудшением состояния пациента в дороге. Основные принципы безопасной эвакуации детей и новорожденных были предложены более 30 лет назад в публикации В.Л. Ваневского и соавт. [4] и нашли дальнейшее развитие в работе А.Н. Шмакова и соавт. [5]. Они включали в себя стабильность гемодинамики, прогнозирование ухудшения состояния пациента в течение суток, обеспечение венозного доступа, обеспечение адекватного газообмена, анальгезию, обеспечение оптимального температурного режима и запрет эвакуации новорожденных в тяжелом и критическом состоянии силами неспециализированных бригад [5]. Таким образом, оценка транспортабельности становится одной из важнейших задач на этапе предтранспортировки.

В литературе описано более 40 шкал, позволяющих провести оценку тяжести состояния пациента, но только часть из них может быть применена у новорожденных, нуждающихся в межгоспитальной эвакуации. К существенным недостаткам всех шкал относятся их достаточно большой объем и необходимость балльной оценки каждого отдельно взятого параметра, что весьма трудоемко и не всегда возможно в условиях ограниченного времени [6]. А.Н. Шмаков и соавт. [5] исследовали состояние детей, требовавших межгоспитальной эвакуации и выделили наиболее информативные параметры, такие как частота сердечных сокращений, время наполнения капилляров, отношение  $PO_2/FiO_2$  или  $SpO_2/FiO_2$ , темп диуреза, гликемия, температура, перистальтика кишечника, частота дыхательных движений, мышечный тонус, тромбоцитоз,

масса тела при рождении, характер крика, на основании которых был разработан критерий выбора тактического решения, позволявший транспортной бригаде принимать взвешенное и рациональное решение [5]. В 2005 г. В.А. Буштырев и соавт. [7] предложили шкалу, предназначенную для интегральной оценки тяжести недоношенных новорожденных, — КШОНН (Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных). Функции каждого органа и системы организма оцениваются в баллах от 0 до 2. Полученная сумма баллов описывает тяжесть состояния: 1–2 балла — состояние средней степени тяжести, от 3 до 5 — тяжелое состояние, от 6 до 9 — очень тяжелое состояние, от 10 до 14 — крайне тяжелое состояние недоношенного новорожденного [7]. В 2010 г. предложено применять данную шкалу для оценки тяжести состояния ребенка при эвакуации, а также для определения транспортабельности [8]. Высказано предложение применять эту шкалу как инструмент интегральной оценки тяжести состояния недоношенного новорожденного, позволяющий принять решение об эвакуации и ее сроках при выполнении оценки в динамике [9]. М.Ф. Ермаченко и соавт. [10] указывают на допустимость применения шкал оценки прогнозирования летального исхода при подготовке к об эвакуации [10].

*Цель исследования* — определение роли угрозомерических шкал в определении риска эвакуации новорожденных.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены данные 640 выездов транспортной бригады реанимационно-консультативного центра для новорожденных (РКЦН) Областной детской клинической больницы (ОДКБ) Екатеринбурга в период с 1 августа 2017 г. по 31 декабря 2018 г. Полный объем данных или исходы были не доступны для 36 случаев. Следовательно, выборку составляют 604 случая выезда транспортной бригады к 564 новорожденным детям, госпитализированным в медицинские организации Свердловской области и находящимся на дистанционном наблюдении РКЦН ОДКБ в связи с тяжестью состояния. Критерии обращения, принятия тактического решения, транспортабельности и медицинской сортировки регламентированы соответствующим региональным приказом (Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области № 1687п от 04.10.2017)<sup>1</sup> и внутренними нормативными актами ОДКБ. Источником данных об исходах госпитального этапа была первичная медицинская документация. Осуществлена оценка по трем угрозомерическим шкалам: КШОНН, NTISS (Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System — неонатальная шкала эффективности лечения) и TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability — транспортный индекс риска

<sup>1</sup> <https://minzdrav.midural.ru/uploads/document/3575/1687-p.pdf>

физиологической стабильности). Рассчитана частота применения транспортной бригадой терапевтических вмешательств, выполненных при ухудшении состояния пациента во время эвакуации: проведение реанимационных мероприятий, интубация или переинтубация трахеи, введение дополнительной волемической нагрузки, коррекция дозы катехоламинов или их назначение, коррекция параметров искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Выполнен расчет летальности в течение суток после осмотра пациента транспортной бригадой.

*Статистические инструменты.* Описательная статистика: медиана и межквартильный интервал, доля, 95 % доверительный интервал (95 % ДИ), ошибка доли, расчет площади под ROC-кривой (AUC ROC), расчет чувствительности, специфичности, точки отсечения (cut-off), положительная (PPV) и отрицательная предиктивная ценность (NPV). При анализе бинарных данных двух независимых выборок применялся точный критерий Фишера. Анализ выполнен с использованием программных средств Bio-Stas Pro 7.0.1.0. и Matlab R2017a.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Значительную долю детей, включенных в исследование, составили доношенные и почти доношенные новорожденные: в гестационном возрасте 37 нед. и более — 40 % выборки, дети с массой 2500 г и более — 51,82 % выборки. Новорожденные с экстремально низкой и очень низкой массой тела составили 9,59 и 12,91 % выборки соответственно. Прочие исходные данные выборки приведены в табл. 1.

Основным источником обращений были медицинские организации 2-го уровня (70,36 %), доля учреждений 1-го уровня составила 18,71 %. По результатам осмотра и оценки состояния новорожденного транспортная бригада приняла решение при эвакуации пациентов в 82,28 % случаев, в 7,62 % случаев пациенты были признаны нетранспортабельными, в 10,01 % — оставлены в исходной медицинской организации, поскольку не требовали повышения уровня медицинской помощи. В 89,52 % случаев эвакуацию осуществляли в учреждение 3-го уровня,

**Таблица 1.** Данные анамнеза

**Table 1.** Medical history data

Данные анамнеза	Медиана [IQR], n = 604
Масса при рождении, г	2515 [1600–3275]
Гестационный возраст, нед.	36 [32–38]
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте, баллы	6 [4–7]
Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте, баллы	7 [6–8]

*Примечание.* IQR — межквартильный интервал.  
*Note:* IQR — interquartile range.

**Табл. 2.** Тактические решения транспортной бригады

**Table 2.** Transport team tactical solutions

Решение транспортной бригады	Доля (95% ДИ), n = 604	Ошибка доли
Нетранспортабелен	7,62 (5,63–10,03)	1,08
Оставлен на месте с улучшением	10,10 (7,81–12,78)	1,23
Эвакуирован	82,28 (79,00–85,25)	1,55

перевод в отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных выполняли в 84,27 % случаев (табл. 2).

На этапе эвакуации 51,12 % пациентов находились на традиционной ИВЛ, и 9,05 % требовали проведения неинвазивной поддержки (nasal continuous positive airway pressure, nCPAP), 32,9 % не требовали респираторной поддержки. Инфузионную терапию проводили в 86,92 % случаев, 7,65 % получали микроструйно дофамин, 0,4 % — адреналин (табл. 3).

Интенсивная терапия во время эвакуации корректировалась при появлении показаний. В исследуемой группе при эвакуации не возникало показаний к проведению сердечно-легочной реанимации, интубации или переинтубации трахеи. В 7 случаях наблюдалась непреднамеренная гипотермия с температурой менее 36 °С, отмеченная в основном у экстремально недоношенных детей (57,14 %). Случаи терапевтической гипотермии, проводимой у пациентов с тяжелой перинатальной асфиксией (6 пациентов, 1,2 %), не учитывались как неблагоприятные явления, поскольку были неотъемлемой частью интенсивной терапии. Действия транспортной бригады при осуществлении эвакуации приведены в табл. 4.

**Табл. 3.** Объем интенсивной терапии в дороге

**Table 3.** Intensive care during transfer

Интенсивная терапия	Доля (95 % ДИ), n = 604	Ошибка доли
Без респираторной поддержки	32,9 (22,9–37,2)	2,1
Дополнительный кислород	6,84 (4,78–9,3)	1,13
nCPAP	9,05 (6,68–11,93)	1,29
Искусственная вентиляция легких	51,12 (46,62–55,58)	2,24
Инфузия	86,92 (83,64–89,76)	1,51
Дофамин	7,65 (5,47–10,35)	1,19
Адреналин	0,4 (0,05–1,45)	0,28
PGE (простагландины E)	3,22 (1,85–5,18)	0,79
Седация	1,21 (0,44–2,61)	0,49
Миоплегия	0,2 (0,01–1,12)	0,2

*Примечание.* nCPAP (nasal continuous positive airway pressure) — неинвазивная поддержка.

*Note:* nCPAP — nasal continuous positive airway pressure.

При анализе летальности необходимо обратить внимание на тот факт, что летальные исходы в течение суток после осмотра бригадой наблюдались у двух пациентов, признанных нетранспортабельными и оставленных на месте. Досуточная летальность в группе эвакуированных пациентов не наблюдалась.

При оценке предиктивной ценности шкалы КШОНН в отношении действий бригады во время эвакуации и досуточной летальности применимый уровень AUC ROC (более 0,8) выявлен для выполнения дополнительной волемиической нагрузки и летального исхода в течение суток после осмотра транспортной бригадой. Отрицательная предиктивная ценность существенно превалирует над положительной (табл. 5).

При оценке предиктивной ценности шкалы NTISS в отношении действий бригады во время эвакуации и досуточной летальности применимый уровень AUC ROC (более 0,8) выявлен только для летального исхода в течение суток после осмотра транспортной бригадой. Отрицательная предиктивная ценность существенно превалирует над положительной (табл. 6).

При оценке предиктивной ценности шкалы TRIPS в отношении действий бригады при эвакуации и досуточной летальности применимый уровень AUC ROC (более 0,8) выявлен для выполнения дополнительной волемиической нагрузки и летального исхода в течение суток после осмотра транспортной бригадой. Отрицательная предиктивная ценность существенно превалирует над положительной (табл. 7).

Оценка по шкале КШОНН предполагает принятие тактического решения бригадой в зависимости от полученной

**Табл. 4.** Действия транспортной бригады во время эвакуации и нежелательные явления

**Table 4.** Therapy during transfer and adverse events

Коррекция интенсивной терапии в дороге и нежелательные явления	Доля (95% ДИ), n = 604	Ошибка доли
Волемиическая нагрузка	0,2 (0,01–1,11)	0,2
Коррекция дозы катехоламинов	0,2 (0,01–1,11)	0,2
Коррекция параметров искусственной вентиляции легких	7,24 (5,12–9,89)	1,12
Гипотермия менее 36 °С	1,41 (0,57–2,88)	0,53
Досуточная летальность после осмотра	0,36 (0,04–1,28)	0,25

суммы баллов: 6–8 баллов — очень тяжелое состояние, требуется эвакуация в отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных на 3-й уровень; 9–14 баллов — крайне тяжелое состояние, эвакуация противопоказана. При сравнении групп по объему терапии не выявлено достоверной разницы по частоте выполнения дополнительной волемиической нагрузки, коррекции дозы катехоламинов и коррекции параметров ИВЛ на этапе эвакуации. Достоверное различие получено по числу умерших в течение суток после осмотра транспортной бригадой, все досуточные летальные исходы находились в группе 9–14 баллов,  $p=0,044$ . Отношение риска досуточной летальности в группе пациентов с оценкой 9–14 баллов в сравнении с пациентами с оценкой

**Табл. 5.** Предиктивная ценность шкалы КШОНН в отношении действий транспортной бригады в дороге и досуточной летальности

**Table 5.** Predictive value of the KSHONN scale for intensive care during transfer and daily mortality

Оцениваемый параметр	AUC (95 % ДИ)	Cut-off	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV
Волемиическая нагрузка	0,877 (0,436–1,317)	>5	1,000	0,836	0,012	1,000
Коррекция дозы катехоламинов	0,340 (–0,129–0,809)	>2	1,000	0,257	0,003	1,000
Коррекция параметров искусственной вентиляции легких	0,649 (0,596–0,793)	>3	0,861	0,448	0,109	0,976
Досуточная летальность	0,984 (0,861–1,003)	>8	1,000	0,966	0,095	1,000

*Примечание.* Здесь и в табл. 6, 7. AUC — площадь под ROC-кривой; Cut-off — порог отсека теста; PPV — положительная предиктивная ценность; NPV — отрицательная предиктивная ценность.

*Note:* AUC — area under curve; PPV — positive predictive value; NPV — negative predictive value.

**Табл. 6.** Предиктивная ценность шкалы NTISS в отношении действий транспортной бригады в дороге и досуточной летальности

**Table 6.** Predictive value of the NTISS scale for intensive care during transfer and daily mortality

Оцениваемый параметр	AUC (95 % ДИ)	Cut-off	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV
Волемиическая нагрузка	0,457 (–0,091–1,004)	>13	1,000	0,432	0,004	1,000
Коррекция дозы катехоламинов	0,720 (0,149–1,289)	>16	1,000	0,676	0,006	1,000
Коррекция параметров искусственной вентиляции легких	0,717 (0,643–0,789)	>13	0,917	0,459	0,117	0,986
Досуточная летальность	0,875 (0,790–0,959)	>18	1,000	0,809	0,018	1,000

**Табл. 7.** Предиктивная ценность шкалы TRIPS в отношении действий транспортной бригады в дороге и досуточной летальности

**Table 7.** Predictive value of the TRIPS scale for intensive care during transfer and daily mortality

Оцениваемый параметр	AUC (95 % ДИ)	Cut-off	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV
Волемиическая нагрузка	0,889 (0,468–1,311)	>28	1,000	0,865	0,015	1,000
Коррекция дозы катехоламинов	0,645 (0,057–1,233)	>15	1,000	0,518	0,004	1,000
Коррекция параметров искусственной вентиляции легких	0,728 (0,632–0,825)	>10	0,972	0,476	0,127	0,995
Досуточная летальность	0,988 (0,977–0,999)	>44	1,000	0,978	0,143	1,000

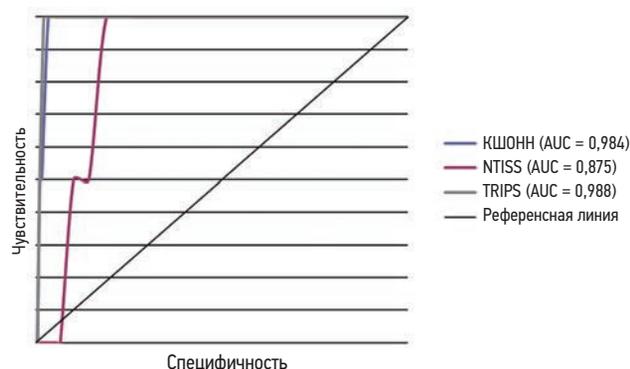
**Таблица 8.** Действия транспортной бригады в дороге и досуточная летальность между группами 6–8 и 9–14 баллов

**Table 8.** Correction of intensive care during transfer and daily mortality between groups 6–8 and groups 9–14

Оцениваемый параметр	Группа 6–8 баллов, доля (95 % ДИ), n=98	Группа 9–14 баллов, доля (95 % ДИ), n=25	p
Волемиическая нагрузка	1,39 (0,04–7,49)	0	1
Коррекция дозы катехоламинов	0	0	1
Коррекция параметров искусственной вентиляции легких	13,89 (6,87–24,06)	9,09 (2,6–41,28)	1
Досуточная летальность	0	9,52 (1,18–30,38)	0,044

6–8 баллов составляет 17,73 (0,88–355,8). Таким образом, отнесение пациента к группе крайне тяжелого состояния (9–14 баллов по КШОНН) не позволяет прогнозировать возможные дополнительные терапевтические действия в дороге, однако ассоциировано с более высокой досуточной летальностью (табл. 8).

Предиктивная ценность всех трех шкал в отношении летального исхода в течение суток после осмотра транспортной бригадой достаточно высока, однако наибольшей AUC ROC обладает шкала TRIPS [0,988 (0,977–0,999)], что достоверно выше AUC ROC для шкалы NTISS [0,875 (0,790–0,959)],  $p=0,004$ . Шкала КШОНН так же обладает лучшей предиктивной ценностью в отношении досуточной летальности в сравнении с NTISS,  $p=0,001$ . AUC ROC для шкал TRIPS и КШОНН достоверно не различаются,  $p=0,433$  (см. рисунок).



**Рисунок.** Сравнение ROC-кривых шкал КШОНН, NTISS и TRIPS в отношении досуточной летальности

**Figure.** Comparison of ROC curves of the KSCONN, NTISS and TRIPS scales for daily mortality

## ОБСУЖДЕНИЕ

Отсутствие единых, общепринятых способов регистрации, описания, анализа и классификации неблагоприятных явлений, возникающих во время медицинской эвакуации, существенно затрудняет изучение литературных данных и сопоставление их с наблюдаемыми результатами. В литературе наблюдается различие методологий и нередко отсутствие точных данных о структуре таких событий [11–13]. Наиболее ранняя работа, оценивающая частоту возникновения нежелательных явлений во время эвакуации детей и новорожденных, датирована началом 1990-х годов [14]. В исследовании P.W. Barry и соавт. [14] проанализировано 56 случаев межгоспитальной эвакуации детей. В общей сложности 95 неблагоприятных клинических событий произошли в 42 (75 %) случаях трансфера, почти у половины детей отмечено две или более подобных клинических ситуаций, которые нередко носили критический характер. Во время эвакуации у 13 (23 %) пациентов наблюдались серьезные кардиореспираторные ухудшения. Шестерым (11%) детям по прибытии потребовалась немедленная интубация и вентиляция легких. Отмечались случаи потери сосудистого доступа, чрезмерного охлаждения. Кроме того, описаны случаи неисправности оборудования, на котором осуществлялась эвакуация и мониторинг пациентов, в частности в пяти случаях отмечен выход из строя пульсоксиметра [14]. Эти результаты не могут быть полноценно сопоставимы с современными данными, поскольку за прошедший период времени выполнен серьезный пересмотр и развитие как технологии неонатального трансфера, так и контроля качества

при его осуществлении [15, 16]. В работе S.J. Moss и соавт. [17], опубликованной в 2005 г., приведены данные 2402 случаев эвакуации, 562 (23,4 %) из них были связаны, по крайней мере, с одним критическим инцидентом. В период с 1997 по 2004 г. произошло 8 потенциально катастрофических инцидентов, когда пациенту потребовалась сердечно-легочная реанимация, возникали стойкие метаболические нарушения, трудности при проведении вентиляции, неисправность систем мониторинга. Описаны также случаи обструкции интубационной трубки, приведшие к остановке сердца. Приведенные авторами данные указывают на существенно большую в сравнении с наблюдаемой нами частоту нежелательных явлений и характеризуются низкой степенью структурированности, что затрудняет анализ и сопоставление результатов. B.S. Karagol и соавт. [2] в работе 2011 г. указывают, что основной проблемой, возникающей на этапе эвакуации, оказалась потребность в интубации трахеи, она выполнена у 13 из 208 детей. Следует отметить, что неадекватное положение интубационной трубки ассоциировано с возникновением серьезных проблем, включая гипоксемию, развитие ателектазов, пневмоторакс, нарушения вентиляции, непреднамеренную экстубацию [18–20]. Важно также, что частота успешных интубаций новорожденных в дороге ниже, чем у педиатрических пациентов [21]. В исследуемой нами выборке не наблюдалось случаев непреднамеренной экстубации и необходимости в выполнении интубации в дороге. Сопоставление оценки по шкалам КШОНН, NTISS и TRIPS с действиями транспортной бригады в дороге и досуточной летальностью ранее не исследовалось, поэтому сопоставить эти данные с имеющимися в литературе наблюдениями не представляется возможным. Для шкал NTISS и TRIPS в литературе имеются указания на наблюдаемую частоту семисуточной летальности. Для шкалы NTISS семисуточная летальность прогнозируется с  $AUC=0,913$  в первые 24 ч жизни [22]. P.S. Lucas da Silva и соавт. [23] указывают  $AUC$  для семисуточной летальности 0,80 при использовании шкалы TRIPS. Полученные нами результаты показывают, что наилучшую предиктивную ценность в отношении досуточной летальности обеспечивает шкала TRIPS. A. Flabouris и соавт. [24] указали, что факторами, минимизирующими риски нежелательных событий при эвакуации, в значительной мере являются хорошая подготовка транспортной бригады и ее командная работа (42 %). Другими словами, сравнительно низкая частота зафиксированных нами эпизодов ухудшения состояния является результатом эффективной подготовки бригады к эвакуации и рационального подхода к оценке транспортабельности пациентов. Следует отметить, что мониторинг инцидентов обеспечивает сбор важной информации и может быть полезным инструментом повышения качества деятельности транспортной службы [24].

## ВЫВОДЫ

1. Угрозомерические шкалы TRIPS и КШОНН с хорошей точностью прогнозируют летальный исход в течение суток после осмотра транспортной бригадой, потребность в применении дополнительной волемической нагрузки во время медицинской эвакуации.

2. В отношении прогнозирования потребности в прочих клинически значимых действиях транспортной бригады, связанных с ухудшением состояния пациента, все изучаемые шкалы демонстрируют  $AUC$  менее 0,8, что не приемлемо клинически.

3. Отнесение пациента к группе 9–14 баллов по КШОНН указывает на достоверно более высокий риск летального исхода в течение суток, однако не прогнозирует ухудшение состояния пациента и потребность в коррекции параметров ИВЛ или действий, направленных на стабилизацию гемодинамики во время эвакуации.

4. Исследуемые шкалы не могут быть использованы для принятия решения о транспортабельности новорожденного пациента.

5. Факторами, минимизирующими риски нежелательных событий во время медицинской эвакуации, в значительной мере являются хорошая подготовка транспортной бригады и ее командная работа.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFO

**Author's contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the work.

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ratnavel N. Evaluating and improving neonatal transport services // *Early Hum Dev.* 2013. Vol. 89. No. 11. P. 851–853. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2013.09.004
2. Karagol B.S., Zenciroglu A., Ipek M.S., et al. Impact of land-based neonatal transport on outcomes in transient tachypnea of the newborn // *Am J Perinatol.* 2011. Vol. 28. No. 4. P. 331–336. DOI: 10.1055/s-0030-1270115
3. Helenius K., Longford N., Lehtonen L., et al; Neonatal Data Analysis Unit and the United Kingdom Neonatal Collaborative. Association of early postnatal transfer and birth outside a tertiary hospital with mortality and severe brain injury in extremely preterm infants: observational cohort study with propensity score matching // *BMJ.* 2019. Vol. 367. ID l5678. DOI: 10.1136/bmj.l5678
4. Ваневский В.Л., Иванеев М.Д. Межгоспитальная транспортировка детей, находящихся в критическом состоянии, в условиях Ленинградской области // *Анестезиология и реаниматология.* 1989. № 6. С. 60–62.
5. Шмаков А.Н., Кохно В.Н. Критические состояния новорожденных (технология дистанционного консультирования и эвакуации). Новосибирск: ИПК БИОНТ, 2007. 168 с.
6. Морозова И.А., Якиревич А.С., Попов Н.Я., и др. Санитарно-авиационная скорая медицинская помощь новорожденным // *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2017. Т. 15, № 1. С. 39–46.
7. Буштырев В.А., Лаура Н.Б., Захарова И.И. Балльная оценка состояния здоровья недоношенных новорожденных с перинатальными инфекциями // *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2006. Т. 51, № 3. С. 11–15.
8. Буштырев В.А., Будник В.А., Кузнецова Н.Б. Критерии транспортабельности недоношенных новорожденных // *Акушерство и гинекология.* 2015. № 7. С. 74–77.
9. Буштырев В.А., Землянская Н.В., Петренко Ю.В. Транспортировка нуждается в правилах // *StatusPraesens. Педиатрия и неонатология.* 2017. Т. 36, № 1. С. 71–75.
10. Ермаченко М.Ф., Гвак Г.В., Попелков А.А., и др. Практическое обоснование необходимости разработки новой классификации риска транспортировки новорожденных // *Врач.* 2020. Т. 31, № 12. С. 85–87. DOI: 10.29296/25877305-2020-12-19
11. Flabouris A., Runciman W.B., Levings B. Incidents during out-of-hospital patient transportation // *Anaesth Intensive Care.* 2006. Vol. 34. No. 2. P. 228–236. DOI: 10.1177/0310057X0603400216
12. Lim M.T., Ratnavel N. A prospective review of adverse events during interhospital transfers of neonates by a dedicated neonatal transfer service // *Pediatr Crit Care Med.* 2008;9(3):289–293. DOI: 10.1097/PCC.0b013e318172dbfd
13. Ramnarayan P. Measuring the performance of an inter-hospital transport service // *Arch Dis Child.* 2009. Vol. 94. No. 6. P. 414–416. DOI: 10.1136/adc.2008.147314
14. Barry P.W., Ralston C. Adverse events occurring during interhospital transfer of the critically ill // *Arch Dis Child.* 1994. Vol. 71. No. 1. P. 8–11. DOI: 10.1136/adc.71.1.8
15. Bellini C., de Biasi M., Gente M., et al. Neonatal Transport Study Group of the Italian Society of Neonatology (Società Italiana di Neonatologia, SIN). Rethinking the neonatal transport ground ambulance // *Ital J Pediatr.* 2019. Vol. 45. No. 1. P. 97. DOI: 10.1186/s13052-019-0686-y
16. Gente M., Aufieri R., Agostino R., et al. Neonatal Transport Study Group of the Italian Society of Neonatology (SIN). Nationwide survey of neonatal transportation practices in Italy // *Ital J Pediatr.* 2019. Vol. 45. No. 1. P. 51. DOI: 10.1186/s13052-019-0640-z
17. Moss S.J., Embleton N.D., Fenton A.C. Towards safer neonatal transfer: the importance of critical incident review // *Arch Dis Child.* 2005. Vol. 90. No. 7. P. 729–732. DOI: 10.1136/adc.2004.066639
18. Kerrey B.T., Rinderknecht A.S., Geis G.L., et al. Rapid sequence intubation for pediatric emergency patients: higher frequency of failed attempts and adverse effects found by video review // *Ann Emerg Med.* 2012. Vol. 60. No. 3. P. 251–259. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2012.02.013
19. Schmolzer G.M., O'Reilly M., Davis P.G., et al. Confirmation of correct tracheal tube placement in newborn infants // *Resuscitation.* 2013. Vol. 84. No. 6. P. 731–737. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.11.028
20. Sanchez-Pinto N., Giuliano J.S., Schwartz H.P., et al. The impact of postintubation chest radiograph during pediatric and neonatal critical care transport // *Pediatr Crit Care Med.* 2013. Vol. 14. No. 5. P. e213–21.
21. Smith K.A., Gothard M.D., Schwartz H.P., et al. Risk Factors for Failed Tracheal Intubation in Pediatric and Neonatal Critical Care Specialty Transport // *Prehosp Emerg Care.* 2015. Vol. 19. No. 1. P. 17–22. DOI: 10.3109/10903127.2014.964888
22. Wu P.L., Lee W.T., Lee P.L., Chen H.L. Predictive Power of Serial Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System Scores for Short-term Mortality in Very-low-birth-weight Infants // *Pediatrics and Neonatology.* 2015. Vol. 56. No. 2. P. 108–113. DOI: 10.1016/j.pedneo.2014.06.005 1875-9572
23. Lucas da Silva P.S., Euzébio de Aguiar V., Reis M.E. Assessing Outcome in Interhospital Infant Transport: The Transport Risk Index of Physiologic Stability Score at Admission // *Am J Perinatol.* 2012. Vol. 29. No. 7. P. 509–514. DOI: 10.1055/s-0032-1310521
24. Flabouris A., Runciman W.B., Levings B. Incidents during out-of-hospital patient transportation // *Anaesth Intensive Care.* 2006. Vol. 34. No. 2. P. 228–236. DOI: 10.1177/0310057X0603400216. PMID: 16617646

## REFERENCES

1. Ratnavel N. Evaluating and improving neonatal transport services. *Early Hum Dev.* 2013;89(11):851–853. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2013.09.004
2. Karagol BS, Zenciroglu A, Ipek MS, et al. Impact of land-based neonatal transport on outcomes in transient tachypnea of the newborn. *Am J Perinatol.* 2011;28(4):331–336. DOI: 10.1055/s-0030-1270115
3. Helenius K, Longford N, Lehtonen L, et al.; Neonatal Data Analysis Unit and the United Kingdom Neonatal Collaborative. Association of early postnatal transfer and birth outside a tertiary hospital with mortality and severe brain injury in extremely preterm infants: observational cohort study with propensity score matching. *BMJ.* 2019;367:l5678. DOI: 10.1136/bmj.l5678
4. Vanevskii VL, Ivaneev MD. Mezhhospital'naya transportirovka detei, nakhodyashchikhsya v kriticheskom sostoyanii, v usloviyakh Leningradskoi oblasti. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 1989;(6):60–62. (In Russ.)
5. Shmakov AN, Kokhno VN. *Kriticheskie sostoyaniya novorozhdennykh (tekhnologiya distantsionnogo konsul'tirovaniya i ehvakuatsii).* Novosibirsk: IPK BIONT, 2007. 168 P. (In Russ.)
6. Morozova NYa, Yakirevich IA, Popov AS, et al. Sanitary aviation emergency medical care for children in the neonatal period. *Neonatology. News, Opinions, Training.* 2017;15(1):39–46. (In Russ.)
7. Bushtyrev VA, Laura NB, Zakharova NI. The score rating of the health status of premature neonatal infants with perinatal infections. *Russian Bulletin of perinatology and pediatrics.* 2006;51(3):11–15. (In Russ.)
8. Bushtyrev VA, Budnik ES, Kuznetsova NB. Transportability criteria for premature newborn infant. *Obstetrics and Gynecology.* 2015;(7):74–77. (In Russ.)
9. Bushtyrev VA, Zemlyanskaya NV, Petrenko YuV. Transportirovka nuzhdaetsya v pravilakh. *StatusPraesens. Pediatriya i neonatologiya.* 2017;36(1):71–75. (In Russ.)
10. Ermachenko MF, Gvak GV, Popelkov AA, et al. Practical justification of the need to develop a new classification of the risk of neonatal transportation. *The Doctor.* 2020;31(12):85–87. (In Russ.) DOI: 10.29296/25877305-2020-12-19
11. Flabouris A, Runciman WB, Levings B. Incidents during out-of-hospital patient transportation. *Anaesth Intensive Care.* 2006;34(2):228–236. DOI: 10.1177/0310057X0603400216
12. Lim MT, Ratnavel N. A prospective review of adverse events during interhospital transfers of neonates by a dedicated neonatal transfer service. *Pediatr Crit Care Med.* 2008;9(3):289–293. DOI: 10.1097/PCC.0b013e318172dbfd
13. Ramnarayan P. Measuring the performance of an inter-hospital transport service. *Arch Dis Child.* 2009;94(6):414–416. DOI: 10.1136/adc.2008.147314
14. Barry PW, Ralston C. Adverse events occurring during interhospital transfer of the critically ill. *Arch Dis Child.* 1994;71(1):8–11. DOI: 10.1136/adc.71.1.8
15. Bellini C, de Biasi M, Gente M, et al. Neonatal Transport Study Group of the Italian Society of Neonatology (Società Italiana di Neonatologia, SIN). Rethinking the neonatal transport ground ambulance. *Ital J Pediatr.* 2019;45(1):97. DOI: 10.1186/s13052-019-0686-y
16. Gente M, Aufieri R, Agostino R, et al. Neonatal Transport Study Group of the Italian Society of Neonatology (SIN). Nationwide survey of neonatal transportation practices in Italy. *Ital J Pediatr.* 2019;45(1):51. DOI: 10.1186/s13052-019-0640-z
17. Moss SJ, Embleton ND, Fenton AC. Towards safer neonatal transfer: the importance of critical incident review. *Arch Dis Child.* 2005;90(7):729–732. DOI: 10.1136/adc.2004.066639
18. Kerrey BT, Rinderknecht AS, Geis GL, et al. Rapid sequence intubation for pediatric emergency patients: higher frequency of failed attempts and adverse effects found by video review. *Ann Emerg Med.* 2012;60(3):251–259. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2012.02.013
19. Schmölder GM, O'Reilly M, Davis PG, et al. Confirmation of correct tracheal tube placement in newborn infants. *Resuscitation.* 2013;84(6):731–737. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.11.028
20. Sanchez-Pinto N, Giuliano JS, Schwartz HP, et al. The impact of postintubation chest radiograph during pediatric and neonatal critical care transport. *Pediatr Crit Care Med.* 2013;14(5):e213–217. DOI: 10.1097/PCC.0b013e3182772e13
21. Smith KA, Gothard MD, Schwartz HP, et al. Risk Factors for Failed Tracheal Intubation in Pediatric and Neonatal Critical Care Specialty Transport. *Prehosp Emerg Care.* 2015;19(1):17–22. DOI: 10.3109/10903127.2014.964888
22. Wu PL, Lee WT, Lee PL, Chen HL. Predictive Power of Serial Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System Scores for Short-term Mortality in Very-low-birth-weight Infants. *Pediatrics and Neonatology.* 2015;56(2):108–113. DOI: 10.1016/j.pedneo.2014.06.005 1875-9572
23. Lucas da Silva PS, Euzébio de Aguiar V, Reis ME. Assessing Outcome in Interhospital Infant Transport: The Transport Risk Index of Physiologic Stability Score at Admission. *Am J Perinatol.* 2012;29(7):509–514. DOI: 10.1055/s-0032-1310521
24. Flabouris A, Runciman WB, Levings B. Incidents during out-of-hospital patient transportation. *Anaesth Intensive Care.* 2006;34(2):228–236. DOI: 10.1177/0310057X0603400216

## ОБ АВТОРАХ

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

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

## AUTHORS INFO

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

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

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1021>

Научная статья

## Лечение новорожденного с родовой травмой печени методом эндоваскулярной эмболизации сосуда

М.Ю. Яницкая<sup>1,2</sup>, Е.В. Шестакова<sup>1,2</sup>, А.Н. Иваненко<sup>2</sup><sup>1</sup> Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия;<sup>2</sup> Архангельская областная клиническая больница, Перинатальный центр, Архангельск, Россия

О родовой травме печени с развитием подкапсульной гематомы и массивным кровотечением в брюшную полость имеется мало публикаций. В связи с медленным увеличением гематомы, симптомы кровотечения развиваются отсроченно. Явные клинические симптомы возникают в тот момент, когда гематома прорывается в брюшную полость. В дальнейшем события развиваются настолько быстро, что врачи не успевают сориентироваться в причинах кровотечения и диагноз устанавливается только на аутопсии. Открытая операция, предпринятая при неэффективности консервативной терапии, сопряжена с высоким риском летального исхода. В статье представлен случай успешного гемостаза методом эндоваскулярной эмболизации сосуда при кровотечении из гигантской подкапсульной гематомы печени у новорожденного.

Ребенок родился в срок с весом 3480 г. В связи со слабостью родовых сил потребовалось использование вакуум-экстрактора. Состояние после рождения тяжелое за счет асфиксии. Проводилась искусственная вентиляция легких. Через 10 ч после рождения санитарной авиацией переведен в перинатальный центр (транспортировка 2,5 ч вертолетом). Несмотря на интенсивную терапию, состояние ребенка ухудшалось. В возрасте 26 ч отмечено падение показателей гемодинамики. Выполнены рентгенография и ультразвуковое исследование брюшной полости, диагностированы гигантская гематома печени, занимавшая почти всю правую долю печени и внутрибрюшное кровотечение. Ребенок переведен в отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения. Новорожденному в экстренном порядке предпринято рентгенохирургическое лечение: эндоваскулярная эмболизация правой печеночной артерии. Кровотечение остановлено, состояние пациента стабилизировано. Для дальнейшего лечения переведен в Федеральный центр. Обследован в возрасте 1 г. 5 мес.: развит по возрасту, биохимические показатели крови в пределах нормы. По данным ультразвукового исследования структура печени восстановилась.

При обширной родовой травме печени малоинвазивная операция — эндоваскулярная эмболизация сосуда — может быть рассмотрена как альтернативный вариант хирургического лечения.

**Ключевые слова:** новорожденный; родовая травма печени; подкапсульная гематома печени; внутрибрюшное кровотечение; эндоваскулярная эмболизация сосуда.

### Как цитировать:

Яницкая М.Ю., Шестакова Е.В., Иваненко А.Н. Лечение новорожденного с родовой травмой печени методом эндоваскулярной эмболизации сосуда // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 511–518. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1021>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1021>

Research article

# Treatment of a newborn with birth trauma of the liver with catheter embolization of a vessel

Maria Yu. Yanitskaya<sup>1,2</sup>, Ekaterina V. Shestakova<sup>1,2</sup>, Aleksandr N. Ivanenko<sup>2</sup><sup>1</sup> Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia;<sup>2</sup> Arkhangelsk Regional Clinical Hospital, Perinatal center, Arkhangelsk, Russia

Birth trauma of the liver with the development of subcapsular hematoma and hemoperitoneum is reported extremely rarely. The slow enlargement of the hematoma also results in delayed development of bleeding symptoms. Noticeable clinical manifestations appear simultaneously when the hematoma ruptures into the abdominal cavity. Later, the symptoms develop very quickly that doctors failed to understand the root cause of the bleeding. The diagnosis is established only during autopsy. When conservative therapy is ineffective, open surgery is conducted; however, the surgery is associated with a high risk of unfavorable outcomes. Herein, we present a clinical case demonstrating successful treatment with endovascular embolization of a vessel due to bleeding from a giant subcapsular hematoma of the liver in a newborn.

The child was born in a settlement of the Arkhangelsk Region and weighed 3480 grams. A vacuum extractor was used to assist the weak mother during delivery. The child was in a critical condition and suffered from asphyxia. Mechanical ventilation was used. At 10 h after birth, the child was taken to a specialized neonatal center of Arkhangelsk (the helicopter flight took 2.5 h). The intensive therapy continued. Negative dynamics followed. At 25 h after birth, hemodynamic indexes decreased. X-ray and ultrasound investigations of the abdominal cavity revealed a large hematoma in the liver. It occupied the entire area of the right liver lobe. Abdominal bleeding was diagnosed. The child was taken to the X-ray department. The newborn underwent urgent endovascular embolization of the right hepatic artery. The bleeding was stopped, and the child's condition was stable. On follow-up at age 1 year and 5 months, the child's development was in accordance with age, and blood biochemical parameters were within normal limits. Ultrasound data revealed well recovery of the liver structure.

With extensive birth trauma of the liver, minimally invasive surgery, i.e., endovascular embolization of vessels, can be considered an alternative option to surgical treatment.

**Keywords:** newborn; birth trauma of the liver; subcapsular hematoma of the liver; hemoperitoneum; endovascular embolization of a vessel.

## To cite this article:

Yanitskaya MYu, Shestakova EV, Ivanenko AN. Treatment of a newborn with birth trauma of the liver with endovascular embolization. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):511–518. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1021>

## ВВЕДЕНИЕ

Одна из наиболее опасных ситуаций периода новорожденности — прогрессирующий гемоперитонеум на фоне внутрибрюшного кровотечения из паренхиматозных органов [1]. Внутрибрюшные кровотечения новорожденных, причиной которых является родовая травма печени, а также различные патологические состояния или новообразования, способствующие кровотечению из печени, встречаются крайне редко [2–6]. Симптомы кровотечения при родовой травме печени в случаях подкапсульной гематомы в связи с ее медленным накоплением обычно развиваются отсроченно. Явные клинические симптомы возникают в тот момент, когда гематома прорывается в брюшную полость [7]. В дальнейшем события развиваются настолько быстро, что врачи не успевают сориентироваться в причинах кровотечения и диагноз нередко устанавливается только на аутопсии [2, 6–9]. Оперативное лечение, предпринятое при неэффективности консервативной терапии, сопряжено с высоким риском летального исхода [9]. На сегодняшний день для лечения пациентов с травмами внутренних органов общими хирургами широко используется эндоваскулярная эмболизация сосуда. Однако нам не встретилось данных в доступной научной литературе о возможности и эффективности остановки кровотечения методом эндоваскулярной эмболизации сосуда именно при родовой травме печени. Это послужило причиной представить клинический случай, демонстрирующий успешное лечение данным методом при кровотечении из гигантской подкапсульной гематомы печени у новорожденного.

### Клиническое наблюдение

Ребенок (мальчик), родился в центральной районной больнице от 1-й беременности, протекавшей без особенностей, роды первые, срочные (40 нед. гестации). Наблюдалась вторичная слабость родовой деятельности, проводилась родостимуляция окситоцином. В связи с острой гипоксией в родах выполнена вакуум-экстракция плода. Вес новорожденного 3480 г, оценка по шкале Апгар 3/5/6/7 баллов. Состояние после рождения тяжелое. Не кричит. Мышечная гипотония, гипорефлексия. В сознании. Зрачки ровные, с вялой реакцией на свет. Большой родничок (1,0 × 1,0 см), родовая опухоль в месте наложения чашечки вакуум-экстрактора. Интубирован в родильном зале, искусственная вентиляция легких мешком Амбу. Дыхание проводилось во все отделы. Сатурация 86 %. Тоны сердца ясные, ритмичные, частота сердечных сокращений 140 в минуту. Переведен в отделение интенсивной терапии, продолжена искусственная вентиляция легких. Тактика лечения в соответствии с клиническим протоколом по асфиксии при рождении (от 22.04.2020): начата терапевтическая гипотермия, инфузионная, антибактериальная терапия. Силами санитарной авиации ребенок переведен в областной перинатальный центр (доставлен вертолетом

в сопровождении реаниматолога, длительность транспортировки — вертолет, наземный транспорт — 2,5 ч). Диагноз при направлении из центральной районной больницы: «Тяжелая асфиксия при рождении. Гипоксическая ишемическая энцефалопатия». Поступил в отделение реанимации перинатального центра в возрасте 10 ч. Состояние тяжелое, сознание угнетено. Кожный покров розовый. На лице петехиальная сыпь, экхимозы в области правого плеча. Умеренные общие отеки. Тоны сердца ясные, частота сердечных сокращений 90 в минуту. Артериальное давление (АД) среднее — 44 мм рт. ст. Симптом «белого пятна» — 4 с. Живот мягкий, перистальтика ослаблена. Передняя брюшная стенка не гиперемирована, не отечная. Перитонеальные симптомы отрицательные. Печень, селезенка не увеличены. Стул отошел, меконий. Диурез адекватный. Общий анализ крови без признаков анемии. Отмечено повышение уровня трансаминаз (см. таблицу).

Продолжена искусственная вентиляция легких. Начало кормления через желудочный зонд по 5 мл грудного молока. Срыгивания, рвоты нет. Выполнена нейросонография — патологии не выявлено. Тяжесть состояния ребенка при первичном осмотре расценена как следствие перенесенной острой тяжелой асфиксии. Продолжена терапевтическая гипотермия, инфузионная, антибактериальная терапия, викасол, разовое введение.

На фоне терапевтической гипотермии периодически беспокоился, отмечался тремор конечностей. Микроциркуляция снижена, симптом «белого пятна» 3,5 с. Гемодинамика нестабильная. АД 65/32/42 мм рт. ст. На инотропной терапии добутамин в дозе 10 мкг/(кг · мин), допамин в дозе 5 мкг/(кг · мин) с повышением до 10 мкг/(кг · мин). По желудочному зонду отделяемого не было. Кормился в трофическом объеме. Живот немного вздут, мягкий. Появилась пастозность передней брюшной стенки. Стула не было. Отмечено снижение темпов диуреза. Кислотно-щелочное состояние — метаболический лактат-ацидоз.

Через 26 ч после рождения состояние с отрицательной динамикой, очень тяжелое, нестабильное. Вялый. Постанывает. Мышечный тонус и рефлексы снижены. Кожа бледная, микроциркуляция нарушена, симптом «белого пятна» 4 с. Тургор тканей снижен. Сатурация сохраняется в пределах 99–100 %. Тоны сердца ритмичные, глухие. Тахикардия 155–160 в минуту. АД 54/26/34 мм рт. ст.

**Таблица.** Динамика показателей крови

**Table.** Dynamics of blood parameters

Показатель	Часы жизни			
	9	24	48	192
Лейкоциты (WBC), 10 <sup>9</sup> /л	21,77	15,48	10,69	9,75
Эритроциты (RBC), 10 <sup>12</sup> /л	4,43	2,12	1,60	3,92
Гемоглобин (Hgb), г/л	160	70	60	128
Аланинаминотрансфераза, ед/л	218,10	160,90	119,00	64,40
Аспартатаминотрансфераза, ед/л	704,00	281,70	425,40	50,20

Живот увеличен в объеме, при пальпации плотный. Отмечается отек и гиперемия передней брюшной стенки. Печень пальпации не доступна из-за плотного живота. Перистальтика не выслушивается. Стула не было. Диурез редуцирован. Гликемия 5,0 ммоль/л. Гиперлактатемия 5,2 ммоль/л. В общем анализе крови — нарастающие анемии (гемоглобин 83 г/л), тромбоцитопения, сдвиг лейкоцитарной формулы влево (см. таблицу). Кормление отменено. Выполнены инструментальные обследования.

*Ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости.* Печень +2–3 см из-под края реберной дуги, правая доля 68 мм, левая — 36 мм. Контуры левой доли печени ровные, структура обычной эхогенности, однородная, внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены. В паренхиме левой доли печени определяются множественные гиперэхогенные мелкоочечные включения без акустической дорожки. *Практически всю правую долю печени занимает объемное образование размерами 66 × 50 × 66 мм, неоднородной структуры за счет неправильной формы гипо- и анэхогенных участков, жидкостных включений различных размеров. Граница между данным образованием и неизменной паренхимой печени прослеживается по периферии в проекции 6,7 сегментов. Толщина сохраненной паренхимы до 10–15 мм (рис. 1). Во всех отделах брюшной полости, в малом тазу — анэхогенная однородная свободная жидкость до 25 мм толщиной (видео 1).*

*Рентгенография брюшной и грудной полостей (горизонтально):* легочные поля без очаговых и инфильтративных изменений. В брюшной полости свободного газа не выявлено. Кишечник пневматизирован. Увеличена печень (рис. 2).

Коагулограмма: выраженная гипокоагуляция с дефицитом витамина К зависимых факторов. Биохимическое исследование крови: повышение уровня трансаминаз, гипопроteinемия (см. таблицу).

По данным клинической картины и результатам

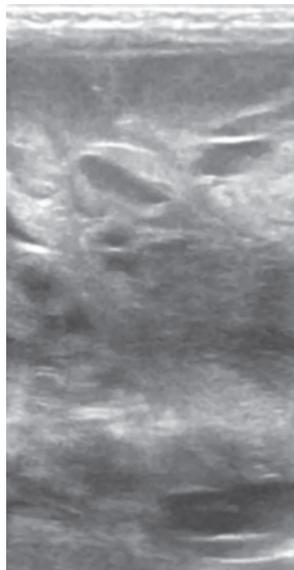
обследований диагностировано внутрибрюшное кровотечение из подкапсульной гематомы печени. Учитывая размеры образования, кистозный компонент в его структуре, не исключалась врожденная опухоль печени с кровотечением. Проведена подготовка ребенка к экстренному хирургическому вмешательству: переливание компонентов крови. Открытая операция с попыткой остановки кровотечения ассоциировалась с крайне высоким риском неблагоприятного исхода. Решено выполнить эндоваскулярную эмболизацию кровоточащего сосуда.

Ребенок (возраст 28 ч) доставлен в сопровождении хирурга и реаниматолога в рентгенохирургическое отделение. Транспортировку перенес удовлетворительно, не было отмечено угрожающего падения показателей гемодинамики. Проведена пункция правой бедренной артерии и катетеризация аорты по Сельдингеру. Установлен интродюсер 4 Fr. Выполнена катетеризация чревного ствола (контраст «Ультравист»). Выполнена суперселективная катетеризация печеночной артерии. При контрастировании выявлен участок экстравазации в проксимальном отделе правой печеночной артерии (рис. 3, видео 2). Печеночная артерия эмболизирована тканевым клеем Histoacryl. При контрольном контрастировании отмечена полная окклюзия «целевой» артерии.

В дальнейшем клинических проявлений кровотечения не было.

На 2-е сутки после малоинвазивного лечения и стабилизации состояния пациента выполнена компьютерная томография (КТ) печени с внутривенным контрастированием. В правой доле печени выявлялось обширное (81 × 33 мм) гиподенсивное образование неоднородной структуры, неравномерно набирающее контраст. На фоне образования визуализировались нечеткие более плотные образования округлой формы, самый крупный узел 22 мм (рис. 4, видео 3). Заключение: Опухоль правой доли печени?

Ребенок в стабильном состоянии на 7-е сутки после



**Рис. 1.** Ультразвуковое исследование. Практически всю правую долю печени занимает объемное образование неоднородной структуры за счет неправильной формы гипо- и анэхогенных участков, жидкостных включений различных размеров

**Fig. 1.** Ultrasound data. The right liver lobe was nearly filled with a volumetric formation of a heterogeneous structure due to the irregular shape of hypo- and anechoic areas, with fluid inclusions of various sizes



**Рис. 2.** Рентгенография брюшной полости (горизонтально): увеличена печень  
**Fig. 2.** X-ray image of the abdominal cavity showing an enlarged liver

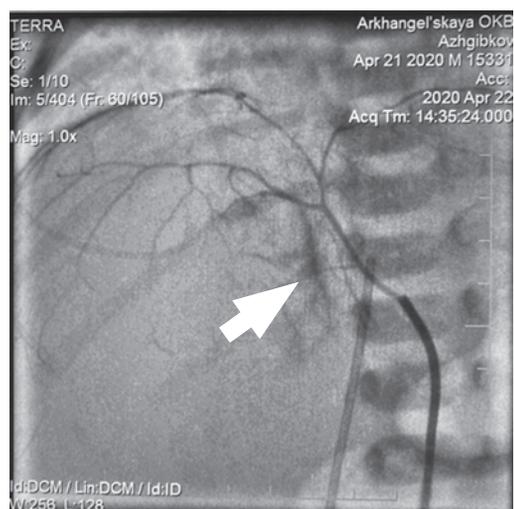
операции переведен для дальнейшего обследования в федеральный центр — Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет с диагнозом: «Основной: объемное образование печени. Осложнение: внутрибрюшное, внутripеченочное кровотечение. Операция: эндоваскулярная эмболизация печеночной артерии. Геморрагический шок (купирован). Тяжелая анемия. Почечная недостаточность. Печеночная недостаточность. Сопутствующий: верхнедолевая пневмония справа смешанной этиологии. Дыхательная недостаточность I-II степени. Кефалогематома правой теменной кости. Асфиксия тяжелой степени. Гипоксически ишемическая энцефалопатия 2». Опухоль исключена. Подтвержден диагноз подкапсульной гематомы печени, которая постепенно разрешилась. Выписан в возрасте 1 мес.

Осмотрен через 1 г. 5 мес. после хирургического лечения: ребенок развит по возрасту, биохимические показатели, функциональные пробы печени без отклонений от нормы.

По данным УЗИ (рис. 5) паренхима правой доли печени однородной структуры. Размер правой доли 86 мм, левой 42 мм. Сосудистый рисунок без особенностей, портальная вена 4 мм. Желчные протоки не расширены. В правой доле печени по диафрагмальной поверхности участок повышенной эхогенности без жидкостных включений (организовавшаяся гематома).

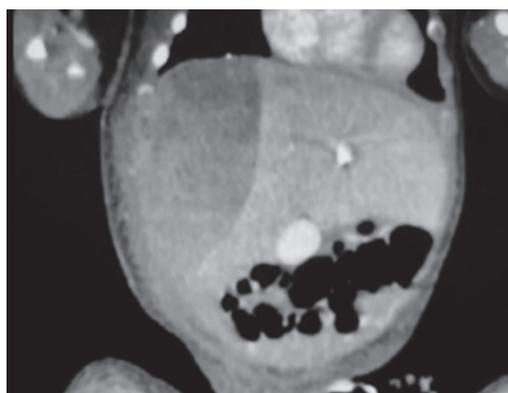
## ОБСУЖДЕНИЕ

Родовая травма печени может быть в виде как подкапсульной гематомы (чаще), так и внутripеченочной (приводит к образованию посттравматических кист). Внутripеченочные гематомы способны спонтанно регрессировать. Подкапсульная гематома, постепенно увеличиваясь, может прорываться в брюшную полость и служить причиной смертельных кровотечений [2, 3, 8, 9]. Предрасполагающими факторами для возникновения подкапсульной гематомы являются: травматические роды, коагулопатии, недоношенность, очень низкая масса тела при рождении, гипоксия, сепсис, пневмоторакс, катетеризация пупочной вены [4, 9]. Важное значение имеет родовая травма, что во многом связано с крупным размером плода [7]. Причинами родовой травмы являются затруднения прохождения плода по родовым путям, а также различные акушерские пособия при поворотах и извлечении плода, наложение щипцов, вакуум-экстрактора, различные манипуляции [10]. Подозрение на травму печени могут вызывать новорожденные с необъяснимой анемией, гиповолемией, а также крупные и рожденные тазовым предлежанием [11]. В зависимости от этиологии родовые травмы можно разделить на две группы: травмы, вызванные гипоксией и ишемией, и травмы, связанные с механическим воздействием во время родов и родоразрешения (встречаются реже) [12]. К внутрибрюшной травме приводят следующие механизмы: прямая травма,



**Рис. 3.** Суперселективная катетеризация печеночной артерии, контрастирование. Участок экстравазации в проксимальном отделе правой печеночной артерии (стрелка)

**Fig. 3.** Superselective hepatic artery catheterization with contrast enhancement. An extravasation site was identified in the proximal part of the right hepatic artery (arrow)



**Рис. 4.** Компьютерная томограмма печени с внутривенным контрастированием. В правой доле печени образование неоднородной структуры, неравномерно набирающее контраст

**Fig. 4.** Computed tomography scan of the liver. In the right liver lobe, a heterogeneous structure is formed, unevenly gaining contrast



**Рис. 5.** Ультразвуковое исследование печени. Область организовавшейся гематомы (стрелка)

**Fig. 5.** Ultrasound image of the liver showing a residual hematoma area (arrow)

сдавливание грудной клетки поверхностью селезенки или печени, сдавление грудной клетки, приводящее к разрыву связок печени или селезенки [6, 13, 14]. Кровоизлияние в печень почти всегда происходит в правой доле [15].

Кровотечение из разрыва подкапсульной гематомы крайне опасно, так как печень, с учетом ее кровоснабжения, не способна к спонтанному гемостазу. У доношенных новорожденных симптомы подкапсульной гематомы печени обычно развиваются отсроченно в связи с ее медленным накоплением [7]. Со временем гематома прорывается в брюшную полость. Ухудшение состояния может не проявляться в течение первой недели после рождения. После прорыва гематомы у ребенка сразу появляются признаки шока и вздутия живота [8]. В этот момент симптомы развиваются настолько быстро, что врачи часто не успевают сориентироваться в ситуации. В связи с такой особенностью течения о травме печени в перинатальном и неонатальном периодах сообщается главным образом на основании результатов вскрытия внезапно умерших младенцев [8]. Поэтому большинство исследований повреждений печени у новорожденных ретроспективные или представлены сообщениями о серии аутопсий [2, 6, 8, 9]. Существуют единичные публикации с описанием случаев, когда повреждение печени у выживших детей диагностировалось после рождения, в основном с использованием УЗИ в диагностике [16]. Рентгенологические признаки свободной жидкости в брюшной полости уже давно описаны и в сочетании с признаками гиповолемического шока и нестабильной гемодинамики можно заподозрить гематому печени и кровотечение [17], однако золотым стандартом является УЗИ и КТ [8, 16]. УЗИ брюшной полости выявляет неоднородное образование с кистозным компонентом в правой доле и сдавление паренхимы печени. КТ с контрастным усилением показывает четко очерченное, овальной формы, не накапливающее контраст образование с кистозными включениями под капсулой печени. При прорыве гематомы возможно выявить наличие свободной жидкости в брюшной полости [11].

Ребенку с нестабильной гемодинамикой сложно проводить КТ, так как для этого требуется транспортировка. Все обследования следует провести «на месте». На рентгенограмме брюшной полости выявляется увеличение размеров печени. УЗИ с использованием доплерографии подтверждает объемное неоднородное образование в паренхиме или под капсулой печени, выявляет признаки внутрибрюшного кровотечения по наличию свободной жидкости в брюшной полости. Лечение родовой травмы печени без признаков массивного внутрибрюшного кровотечения — консервативное (переливание крови, гемостатическая терапия, охранительный режим). Хирургическое вмешательство показано при разрыве подкапсульной гематомы с массивным внутрибрюшным кровотечением [3, 9].

Открытая операция, предпринятая при неэффективности консервативной терапии сопряжена с высоким риском летального исхода [9]. Поэтому использование метода эндоваскулярной окклюзии кажется более оптимальным

путем остановки кровотечения в данном случае. Рентгеноэндоваскулярный гемостаз при закрытых повреждениях и ранениях печени с успехом применяется в неотложной хирургической практике [18–20]. На сегодняшний день используются методы эндоваскулярной окклюзии объемных доброкачественных гиперваскулярных образований печени у детей [21]. В онкологии химиоэмболизация печеночной артерии применяется перед обширной резекцией печени в связи со злокачественными опухолями [22].

Мы поддерживаем точку зрения, что, несмотря на этические проблемы, связанные с целесообразностью акушерских пособий при ведении родов, родовая травма печени требует беспристрастного изучения, анализа причин и клинических проявлений для поиска оптимального пути диагностики и безопасного лечения [3].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всем новорожденным с осложнениями в родах, с применением акушерских пособий следует выполнять УЗИ брюшной полости для ранней диагностики повреждений печени и других паренхиматозных органов. Малоинвазивное лечение подкапсульной гематомы печени вследствие родовой травмы с использованием эндоваскулярной эмболизации сосуда с целью остановки кровотечения, целесообразно, и может быть рассмотрено как альтернативный вариант хирургического лечения, учитывая высокий риск открытой операции.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ / ADDITIONAL MATERIALS

Доступно в сети Интернет:

**Видео 1.** Ультразвуковое исследование печени и брюшной полости: вся правая доля представлена подкапсульной гематомой, свободная жидкость в брюшной полости. <https://rps-journal.ru/jour/copyeditor/downloadFile/1021/3078>

**Видео 1.** Ultrasound examination of the liver and abdominal cavity: the entire right lobe is represented by subcapsular hematoma, free fluid in the abdominal cavity. <https://rps-journal.ru/jour/copyeditor/downloadFile/1021/3078>

**Видео 2.** Контрастирована правая печеночная артерия. Визуализирована экстравазация. Выполнена эмболизация правой печеночной артерии. <https://rps-journal.ru/jour/copyeditor/downloadFile/1021/3079>

**Видео 2.** The right hepatic artery was contrasted. Extravasation was visualized. The right hepatic artery was embolized. <https://rps-journal.ru/jour/copyeditor/downloadFile/1021/3079>

**Видео 3.** Компьютерная томография печени на 2-е сутки после эмболизации сосуда. Размеры подкапсульной гематомы правой доли печени уменьшились. <https://rps-journal.ru/jour/copyeditor/downloadFile/1021/3080>

**Видео 3.** Computed tomography of the liver on day 2 after vessel embolization. The size of the subcapsular hematoma of the right lobe of the liver decreased. <https://rps-journal.ru/jour/copyeditor/downloadFile/1021/3080>

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Благодарности.** Авторы выражают искреннюю благодарность врачам-реаниматологам Е.Н. Озябкиной и В.А. Зеленскому, принимающим участие в лечении пациента и транспортировке из районной больницы, а также неонатологам и детским хирургам Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета.

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

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pignotti M.S., Fiorini P., Donzelli G., Messineo A. Neonatal Hemoperitoneum: Unexpected Birth Trauma with Fatal Consequences // *J Clin Neonatol.* 2013. Vol. 2. No. 3. P. 143–145. DOI: 10.4103/2249-4847.120006
2. Воронин А.М. Редкий случай натальной травмы печени у новорожденного // *Судебная медицина.* 2017. Т. 3, № 2. С. 32–34. DOI: 10.19048/2411-8729-2017-3-2-32-34
3. Козлов Ю.А., Капуллер В.М. Родовая травма органов брюшной полости и забрюшинного пространства у новорожденных детей // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2020. Т. 99, № 5. С. 175–184. DOI: 10.24110/0031-403X-2020-99-5-175-184
4. French C., Waldstein G. Subcapsular hemorrhage of the liver in the newborn // *Pediatrics.* 1982. Vol. 69. No. 2. P. 204–208. DOI: 10.1542/peds.69.2.204
5. Metzelder M.L., Springer A., August C., Willital G.H. Neonatal hemoperitoneum caused by a congenital liver angioma // *J Pediatr Surg.* 2004. Vol. 39. No. 2. P. 234–236. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2003.10.020
6. Share J.C., Pursley D., Teele R.L. Unsuspected hepatic injury in the neonate—diagnosis by ultrasonography // *Pediatr Radiol.* 1990. Vol. 20. P. 320–322. DOI: 10.1007/BF02013163
7. Towbin A., Turner G.L. Obstetric factors in fetal-neonatal visceral injury // *Obstet Gynecol.* 1978. Vol. 52. P. 113–124.
8. Морозов В.И., Подшивалин А.А., Чигвинцев Г.Е., Юльметов Г.А. Натальные повреждения висцеральных органов // *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2018. Т. 63, № 5. С. 197–201. DOI: 10.21508/1027-4065-2018-63-5-197-201
9. Emma F., Smith J., Moerman P.H., et al. Subcapsular hemorrhage of the liver and hemoperitoneum in premature infants: report of 4 cases // *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1992. Vol. 44. No. 2. P. 161–164. DOI: 10.1016/0028-2243(92)90063-5
10. Париллов С.Л., Клевно В.А. Дифференциальная диагностика постнатальной сочетанной травмы от родовых повреждений у новорожденных // *Судебно-медицинская экспертиза.* 2008. Т. 51, № 6. С. 19–21.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Acknowledgements.** We express our sincere gratitude to intensive care doctors E.N. Ozyabkina and V.A. Zelenskiy, who took part in the patient's treatment and transportation from a district hospital and to the neonatologists and pediatric surgeons of the St. Petersburg State Medical University.

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

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

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

11. Im S.A., Lim G.Y. Subcapsular Hematoma of the Liver in a Neonate: Case Report // *J Korean Radiol Soc.* 2005. Vol. 52. No. 1. P. 41–43. (In Korean). DOI: 10.3348/jkrs.2005.52.1.41
12. Uhing M.R. Management of birth injuries // *Pediatr Clin North Am.* 2004. Vol. 51. No. 4. P. 1169–1186. DOI: 10.1016/j.pcl.2004.03.007
13. Gruenwald P. Rupture of liver and spleen in the newborn infant // *J Pediatr.* 1948. Vol. 33. No. 2. P. 195–201. DOI: 10.1016/s0022-3476(48)80057-0
14. Miller B.M., Yoon J.J., Kim M.H., Gheewala A. Intrapartum rupture of the falciform ligament and umbilical vein. A rare cause of hemoperitoneum in the newborn // *Clin Pediatr.* 1987. Vol. 26. No. 6. P. 316–318. DOI: 10.1177/000992288702600611
15. Maze A., Lieber M.A., Aballi A.J. Neonatal subcapsular hematoma of the liver presenting as an abdominal mass // *Clin Pediatr.* 1979. Vol. 18. No. 5. P. 307–312. DOI: 10.1177/000992287901800512
16. Grizelj R., Vukovic J., Bojanic K., et al. Severe liver injury while using umbilical venous catheter: case series and literature review // *Am J Perinatol.* 2014. Vol. 31. No. 11. P. 965–974. DOI: 10.1055/s-0034-1370346.
17. Cywes S. Haemoperitoneum in the newborn // *S Afr Med J.* 1967. Vol. 41. No. 41. P. 1063–1073. PMID: 6070231
18. Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В., Ермолаева Н.К. Закрытые повреждения печени: алгоритм действий хирурга в условиях травмоцентра I уровня // *Политравма.* 2020. № 2. С. 84–91. DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10024
19. Letoublon C., Morra I., Chen Y., et al. Hepatic arterial embolization in the management of blunt hepatic trauma: indications and complications // *J Trauma.* 2011. Vol. 70. No. 5. P. 1032–1037. DOI: 10.1097/TA.0b013e31820e7ca1
20. Yata S., Ihaya T., Kaminou T., et al. Transcatheter arterial embolization of acute arterial bleeding in the upper and lower gastrointestinal tract with N-butyl-2-cyanoacrylate // *J Vasc Interv Radiol.* 2013. Vol. 24. No. 3. P. 422–431. DOI: 10.1016/j.jvir.2012.11.024

21. Поляев Ю.А., Мильников А.А., Гарбузов Р.В. Многолетний опыт лечения инфантильных гемангиом у детей // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2017. Т. 96, № 4. С. 102–109. DOI: 10.24110/0031-403X-2017-96-4-102-109

## REFERENCES

- Pignotti MS, Fiorini P, Donzelli G, Messineo A. Neonatal Hemoperitoneum: Unexpected Birth Trauma with Fatal Consequences. *J Clin Neonatol.* 2013;2(3):143–145. DOI: 10.4103/2249-4847.120006
- Voronin AM. A rare case of natal liver trauma in the newborn. *Russian journal of forensic medicine.* 2017;3(2):32–34. (In Russ.) DOI: 10.19048/2411-8729-2017-3-2-32-34
- Kozlov YuA, Kapuller VM. Birth injuries to the organs of abdominal cavity and retroperitoneal space in newborn infants. *Pediatr. Journal named after G.N. Speransky.* 2020;99(5):175–184. (In Russ.) DOI: 10.24110/0031-403X-2020-99-5-175-184
- French C, Waldstein G. Subcapsular hemorrhage of the liver in the newborn. *Pediatrics.* 1982;69(2):204–208. DOI: 10.1542/peds.69.2.204
- Metzelder ML, Springer A, August C, Willitalt GH. Neonatal hemoperitoneum caused by a congenital liver angioma. *J Pediatr Surg.* 2004;39(2):234–236. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2003.10.020
- Share JC, Pursley D, Teele RL. Unsuspected hepatic injury in the neonate—diagnosis by ultrasonography. *Pediatr Radiol.* 1990;20:320–322. DOI: 10.1007/BF021013163
- Towbin A, Turner GL. Obstetric factors in fetal-neonatal visceral injury. *Obstet Gynecol.* 1978;52:113–124.
- Morozov VI, Podshivalin AA, Chigvintsev GE, Yulmetov GA. Natal injuries of visceral organs. *Russian Bulletin of perinatology and pediatrics.* 2018;63(5):197–201. (In Russ.) DOI: 10.21508/1027-4065-2018-63-5-197-201
- Emma F, Smith J, Moerman PH, et al. Subcapsular hemorrhage of the liver and hemoperitoneum in premature infants: report of 4 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1992;44(2):161–164. DOI: 10.1016/0028-2243(92)90063-5
- Parilov SL, Klevno VA. Postnatal differential diagnosis of combined birth injury in newborn infants. *Forensic medical expertise.* 2008;51(6):19–21. (In Russ.)
- Im SA, Lim GY. Subcapsular Hematoma of the Liver in a Neonate: Case Report. *J Korean Radiol Soc.* 2005;52(1):41–43. (In Korean). DOI: 10.3348/jkrs.2005.52.1.41
- Uhing MR. Management of birth injuries. *Pediatr Clin North Am.* 2004;51(4):1169–1186. DOI: 10.1016/j.pcl.2004.03.007

## ОБ АВТОРАХ

\***Мария Юрьевна Яницкая**, д-р мед. наук, доцент; адрес: Россия, 163000, Архангельск, Троицкий пр., д. 51; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2971-1928>; eLibrary SPIN: 4185-7287; e-mail: medmaria@mail.ru

**Екатерина Валерьевна Шестакова**, детский хирург; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3266-8588>; eLibrary SPIN: 7288-7690; e-mail: shest-88@list.ru

**Александр Николаевич Иваненко**, сердечно-сосудистый хирург; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4647-1911>; eLibrary SPIN: 2363-3367; e-mail: ivanenko80@inbox.ru

22. Гранов Д.А., Поликарпов А.А., Сергеев В.И., Таразов П.Г. Предоперационная эмболизация воротной вены и химиоэмболизация печеночной артерии в комбинированном лечении пациентов со злокачественными опухолями печени // Анналы хирургической гепатологии. 2016. Т. 21, № 3. С. 20–24. DOI: 10.16931/1995-5464.2016320-24

- Gruenwald P. Rupture of liver and spleen in the newborn infant. *J Pediatr.* 1948;33(2):195–201. DOI: 10.1016/s0022-3476(48)80057-0
- Miller BM, Yoon JJ, Kim MH, Gheewala A. Intrapartum rupture of the falciform ligament and umbilical vein. A rare cause of hemoperitoneum in the newborn. *Clin Pediatr.* 1987;26(6):316–318. DOI: 10.1177/000992288702600611
- Maze A, Lieber MA, Aballi AJ. Neonatal subcapsular hematoma of the liver presenting as an abdominal mass. *Clin Pediatr.* 1979;18(5):307–312. DOI: 10.1177/000992287901800512
- Grizelj R, Vukovic J, Bojanic K, et al. Severe liver injury while using umbilical venous catheter: case series and literature review. *Am J Perinatol.* 2014;31(11):965–974. DOI: 10.1055/s-0034-1370346
- Cywes S. Haemoperitoneum in the newborn. *S Afr Med J.* 1967;41(41):1063–1073. PMID: 6070231
- Maskin SS, Aleksandrov VV, Matyukhin VV, Ermolaeva NK. Blunt liver injuries: the algorithm of surgeon's actions in a first-level trauma center. *Polytrauma.* 2020;(2):84–91. (In Russ.) DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10024
- Letoublon C, Morra I, Chen Y, et al. Hepatic arterial embolization in the management of blunt hepatic trauma: indications and complications. *J Trauma.* 2011;70(5):1032–1037. DOI: 10.1097/TA.0b013e31820e7ca1
- Yata S, Ihaya T, Kaminou T, et al. Transcatheter arterial embolization of acute arterial bleeding in the upper and lower gastrointestinal tract with N-butyl-2-cyanoacrylate. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24(3):422–431. DOI: 10.1016/j.jvir.2012.11.024
- Polyaev YuA, Mylnikov AA, Garbuzov RV. Many years of experience in treatment of infantile hemangiomas in children. *Pediatr. Journal named after G.N. Speransky.* 2017;96(4):102–109. (In Russ.) DOI: 10.24110/0031-403X-2017-96-4-102-109
- Granov DA, Polikarpov AA, Sergeev VI, Tarazov PG. Preoperative Portal Vein Embolization and Hepatic Arterial Chemoembolization in the Combined Treatment of Patients with Liver Malignancies. *Annals of HPB Surgery.* 2016;21(3):20–24. (In Russ.) DOI: 10.16931/1995-5464.2016320-24

## AUTHORS INFO

\***Maria Yu. Yanitskaya**, Dr. Sci. (Med.), Assistant Professor; address: 51, Troitsky av., Arkhangelsk, 163000, Russia; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2971-1928>; e-mail: medmaria@mail.ru

**Ekaterina V. Shestakova**, Pediatric Surgeon; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3266-8588>; eLibrary SPIN: 7288-7690; e-mail: shest-88@list.ru

**Aleksandr N. Ivanenko**, Cardiovascular Surgeon; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4647-1911>; eLibrary SPIN: 2363-3367; e-mail: ivanenko80@inbox.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic709>

Научная статья

## Послеоперационные осложнения лапароскопической холецистэктомии у детей: два клинических наблюдения

И.Ю. Карпова<sup>1</sup>, Д.С. Стриженок<sup>2</sup>, Л.Е. Егорская<sup>2</sup>, В.В. Паршиков<sup>1</sup>, А.Т. Егорская<sup>1</sup><sup>1</sup> Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница № 1, Нижний Новгород, Россия

В литературе существует мало работ, посвященных осложнениям лапароскопической холецистэктомии у детей. Поэтому представленные нами наблюдения будут интересны детским хирургам.

Мальчику, 10 мес., по поводу калькулезного холецистита была выполнена лапароскопическая холецистэктомия, при которой отмечен перипузырный отек и спаечный процесс в области шейки желчного пузыря. Через 10 ч развилась клиническая картина внутрибрюшного кровотечения. При релапароскопии в области ложа желчного пузыря отмечено артериальное кровотечение из сосуда печени, устраненное коагуляцией. Послеоперационный период без особенностей, ребенок выписан на 8-й день. Во втором клиническом наблюдении пациентке 10 лет проведена лапароскопическая холецистэктомия по поводу хронического калькулезного холецистита, при которой отмечен выраженный спаечный процесс в области шейки желчного пузыря. На 8-е сутки девочку выписали домой, но через 26 дней она поступила повторно с клинической картиной разлитого желчного перитонита. При лапароскопии отмечалось истечение желчи из ложа желчного пузыря, которое не полностью устранено монополярной электрокоагуляцией. Установлены дренажи, по которым в послеоперационном периоде начала обильно выделяться желчь. Выполнена лапароскопия с переходом на открытую операцию, в ходе которой обнаружено перфорационное отверстие в стенке холедоха; проведено его стентирование и ушивание дефекта. В послеоперационном периоде активная инфузионная и антибактериальная терапия. Девочка выписана на 29-й день.

Послеоперационные осложнения типа Clavien – Dindo IIIb связаны как с наличием врожденных анатомических особенностей и воспалительно-спаечных изменений зоны треугольника Кало, так и с возможностью скрытых повреждений при монополярной коагуляции в обоих наблюдениях. Оценивая тактику устранения желчного перитонита у второй пациентки, следует признать, что необходимо было во время повторной операции перейти на открытую лапаротомию.

Результаты анализа данных клинических наблюдений свидетельствуют о необходимости соблюдения принципов безопасной лапароскопической холецистэктомии, включающей наличие современного эндоскопического оборудования и опыта хирургов в эндохирургии, а для этого необходима концентрация больных с холелитиазом в специализированных клиниках.

**Ключевые слова:** холедохолитиаз; лапароскопическая холецистэктомия; послеоперационные осложнения; билиарный перитонит; гемоперитонеум; дети.

### Как цитировать:

Карпова И.Ю., Стриженок Д.С., Егорская Л.Е., Паршиков В.В., Егорская А.Т. Послеоперационные осложнения лапароскопической холецистэктомии у детей: два клинических наблюдения // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 519–528. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic709>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic709>

Research article

## Postoperative complications of laparoscopic cholecystectomy in children: two cases report

Irina Yu. Karpova<sup>1</sup>, Dmitry S. Strizhenok<sup>2</sup>, Larisa E. Egorskaia<sup>2</sup>, Vyacheslav V. Parshikov<sup>1</sup>, Anastasia T. Egorskaia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia;

<sup>2</sup> Children's Municipal Hospital No. 1, Nizhny Novgorod, Russia

Only a few studies have investigated the complications of laparoscopic cholecystectomy in children. Therefore, relevant case reports will be of interest to pediatric surgeons.

The patient was a 10-month-old boy diagnosed with calculous cholecystitis who underwent laparoscopic cholecystectomy. He had peripheral edema and adhesions in the neck of the gallbladder. After 10 h, a clinical picture of intra-abdominal bleeding developed. During relaparoscopy in the area of the gallbladder bed, arterial bleeding from the liver vessel was noted, which was eliminated by coagulation. The postoperative period was uneventful, and the child was discharged on day 8. In the second case, a 10-year-old girl was admitted for chronic calculous cholecystitis, and laparoscopic cholecystectomy was performed, in which a pronounced adhesion process was noted in the gallbladder neck region. On day 8, the child was discharged home; however, after 26 days, the patient was admitted again, with a clinical picture of diffuse biliary peritonitis. During laparoscopy, bile outflow from the gallbladder bed was noted, which only partially eliminated by monopolar electrocoagulation. Drainages were installed, through which bile began to be abundantly secreted in the postoperative period. Laparoscopy with a transition to open surgery was performed, during which a perforation in the wall of the common bile duct was found, and stenting and suturing of the defect were performed. In the postoperative period, active infusional infusion and antibacterial therapy were given. The patient was discharged on day 29.

Postoperative complications of the Clavien–Dindo type IIIb are associated both with the presence of congenital anatomical features and inflammatory-adhesive changes in the Calo triangle zone and with the possibility of latent lesions during monopolar coagulation in both cases. The evaluation of the tactics of eliminating biliary peritonitis in the second patient emphasized the necessity to switch to open laparotomy during the second operation.

These cases indicate the need to comply with the principles of safe laparoscopic cholecystectomy, including the availability of modern endoscopic equipment and the experience of surgeons in endosurgery. This requires the concentration of patients with cholelithiasis in specialized clinics.

**Keywords:** choledocholithiasis; laparoscopic cholecystectomy; postoperative complications; biliary peritonitis; hemoperitoneum; children.

### To cite this article:

Karpova IYu, Strizhenok DS, Egorskaia LE, Parshikov VV, Egorskaia AT. Postoperative complications of laparoscopic cholecystectomy in children: two cases report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):519–528. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic709>

## ВВЕДЕНИЕ

Несколько десятков лет назад желчнокаменная болезнь считалась сугубо «взрослым» заболеванием и только в редких случаях патологию диагностировали у детей. В последние годы эта болезнь в детской популяции имеет тенденцию к увеличению: так, в Великобритании заболеваемость у детей в зависимости от пола увеличилась с 1,1 до 4,36 на 100 000 среди девочек и с 0,48 до 1,13 на 100 000 у мальчиков [1], подобная ситуация наблюдается и в других странах [2–5]. С повышением частоты выявления холелитиаза у детей увеличилось и количество проведенных холецистэктомий [5–7]. В настоящее время лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) считается золотым стандартом при холелитиазе в связи с малой инвазивностью методики, сокращением срока госпитализации за счет уменьшения периода реабилитации после хирургического вмешательства [8, 9]. Однако результаты анализа опыта хирургов, оперирующих взрослых пациентов, показали, что число интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений при ЛХЭ варьирует от 1 до 19,8 % [10–13]. В литературе существует мало работ, посвященных осложнениям ЛХЭ у детей [14–17], поэтому из представленных нами наблюдений специалисты могут извлечь полезные уроки для своей клинической практики.

## КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 1

Пациент М., мальчик, 10 мес., госпитализирован в Детскую городскую клиническую больницу (ДГКБ) № 1 04.03.2020 в экстренном порядке с диагнозом: «Желчнокаменная болезнь, обострение хронического калькулезного холецистита». Из анамнеза заболевания: ребенок болен с 01.03.2020, когда появилось беспокойство и многократная рвота.

**Диагностика.** При осмотре: состояние средней тяжести, температура 37,8 °С, живот обычной формы,

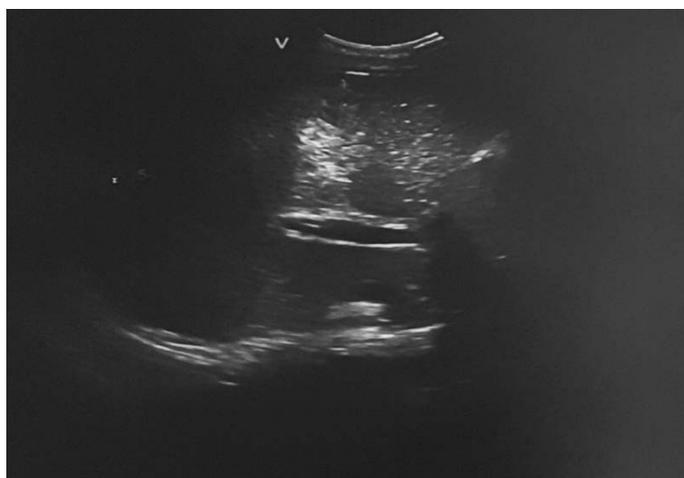
при глубокой пальпации верхних отделов реагирует криком, симптомы напряжения брюшины четко не определяются. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) органов брюшной полости выявлен холелитиаз (весь пузырь заполнен конкрементами 1,1–3,1 мм в диаметре), холецистит, холестаза, размер общего желчного протока до 1 мм.

**Лабораторное исследование.** Общий анализ крови: гемоглобин — 118 г/л, эритроциты —  $4,1 \cdot 10^{12}$ /л, лейкоциты —  $14,91 \cdot 10^9$ /л, СОЭ — 6 мм/ч; биохимические анализы: билирубин общий — 10,7 мкмоль/л, аспартатаминотрансфераза (АСТ) — 41 Ед/л, аланинаминотрансфераза (АЛТ) — 45 Ед/л, амилаза крови — 17 Ед/л, мочи — 11 Ед/л.

В течение 2 сут проводилось лечение (инфузионная, антибактериальная терапия, спазмолитические, противовоспалительные препараты), но желаемого эффекта не было получено: температура субфебрильная, периодические боли в правом подреберье оставались, количество ферментов увеличилось (АСТ — 262 Ед/л, АЛТ — 160 Ед/л), показатели общего билирубина (34,1 мкмоль/л) выросли за счет прямой фракции (21,2 мкмоль/л), уровень глутамилтрансферазы (151 Ед/л) и щелочной фосфатазы (705 Ед/л) были значительно повышены. В связи с неэффективностью консервативной терапии были сформулированы показания к оперативному вмешательству после предоперационной подготовки.

## Операция — лапароскопическая холецистэктомия (06.03.2020. 9.00–10.00)

Полуоткрытым доступом в брюшную полость введен смотровой троакар диаметром 3 мм и наложен карбоксиперитонеум, затем введены три рабочих троакара диаметром 3 мм. При ревизии: желчный пузырь (ЖП) размерами ~ 45 × 10 мм, отмечен выраженный перипузырный отек, плоскостной спаечный процесс в области шейки желчного пузыря. После рассечения спаек и брюшины в области кармана Гартмана в пределах треугольника



**Рис. 1.** Ультразвуковая картина: гемоперитонеум во всех отделах брюшной полости  
**Fig. 1.** Ultrasound view: hemoperitoneum — blood in all parts of the abdominal cavity

Кало с помощью крючка с монополярной электрокоагуляцией выделен пузырный проток диаметром ~3 мм, трижды перевязан нитью Ethibond Excel 3/0, пересечен между лигатурами. При этом из пузырного протока выделилось два конкремента черного цвета диаметром ~2 мм, последние удалены. ЖП выделен из ложа с помощью монополярного электрокоагуляционного крючка. Замена 3 мм троакара в эпигастральной области на троакар диаметром 5 мм. ЖП с гиперемированной и отечной стенкой удален через расширенный порт для 5 мм троакара и направлен на гистологию. Контроль на гемостаз. Брюшная полость промыта 20 мл изотонического раствора натрия хлорида, осушена. Декомпрессия, троакары удалены. Стрипы на кожные раны. Асептические повязки.

Через 10 ч (06.03.2020, 20.00) — развилась клиническая картина внутрибрюшного кровотечения (анемия тяжелой степени: гемоглобин — 78 г/л, эритроциты —  $2,99 \cdot 10^{12}/л$ , гематокрит — 23,5%). На УЗИ органов брюшной полости: гемоперитонеум — кровь во всех отделах брюшной полости (рис. 1).

В связи с развившимся осложнением — послеоперационным внутренним кровотечением — показана операция в экстренном порядке.

### Повторная операция — релапароскопия (06.03.2020. 23.05–00.05)

Интраоперационно выявлена темная кровь во всех отделах брюшной полости объемом до 120 мл, которая удалена электроотсосом. В области ложа желчного пузыря отмечено умеренное артериальное кровотечение из сосуда печени. Выполнен гемостаз с помощью монополярной электрокоагуляции. Брюшная полость промыта

100 мл 5% раствора аминокaproновой кислоты, осушена. Контроль на гемостаз. Поставлен улавливающий дренаж (10 CH) под печень через порт для 3 мм рабочего троакара. Декомпрессия, троакары удалены. Швы на кожу. Асептические повязки.

В послеоперационном периоде проведена антибактериальная (бакперазон) и инфузионная терапия, включающая переливание эритроцитарной массы № 1, свежезамороженной плазмы № 2, гемостатическое лечение (этамзилат, Викасол, Транексам внутривенно). Состояние стабилизировалось, и через 3 дня ребенок переведен из отделения реанимации в хирургическое отделение. Заживление ран первичным натяжением. В общем анализе крови: гемоглобин — 125 г/л, эритроциты —  $4,3 \cdot 10^{12}/л$ , лейкоциты —  $9,59 \cdot 10^9/л$ , СОЭ — 4 мм/ч. На 19-й день в удовлетворительном состоянии ребенок выписан домой.

## КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 2

Пациентка Г., девочка, 10 лет, 08.10.2018 поступила в ДГКБ № 1 в плановом порядке с диагнозом: «Желчно-каменная болезнь, хронический калькулезный холецистит». В анамнезе периодические боли в правом подреберье, диспептические расстройства, по поводу которых не обследовалась.

При госпитализации пациентке выполнен осмотр педиатром и хирургом, проведен лабораторный контроль (общий и биохимический анализ крови, мочи — показатели в пределах нормы). Выполнено УЗИ органов брюшной полости, при котором подтверждены патологические изменения в ЖП (рис. 2).

Подготовлена к операции под эндотрахеальным обезболиванием.



**Рис. 2.** Ультразвуковое исследование: S-образный перегиб желчного пузыря в верхней трети, холелитиаз (в просвете лоцируются 3 подвижных гиперэхогенных образования с эхотенью), холедох не расширен

**Fig. 2.** Ultrasound view: S-shaped inflexion of the gallbladder in the upper third, cholelithiasis (three mobile hyperechoic formations with echothenea are located in the lumen); the choledoch is not expanded

## Операция — лапароскопическая холецистэктомия (09.10.2018)

Полуоткрытым доступом в брюшную полость введен смотровой троакар диаметром 5 мм и наложен пневмоперитонеум, в брюшную полость введены три рабочих (два — 5 мм, один — 10 мм) троакара. При ревизии отмечен выраженный спаечный процесс в области шейки ЖП, размеры последнего 450 × 15 мм. После рассечения плоскостных спаек и брюшины в области кармана Гартмана в пределах треугольника Кало с помощью крючка с монополярной электрокоагуляцией выделен пузырный проток, который клипирован и пересечен. Пузырная артерия гипоплазирована, имеет рассыпной тип, коагулирована. ЖП выделен из ложа монополярным коагуляционным крючком, при этом был вскрыт, излилась светлая желчь; удален через троакар диаметром 10 мм в мезогастральной области, направлен на гистологию. Брюшная полость промыта 60 мл раствора метрогила, осушена. Контроль на гемостаз. Декомпрессия, троакары удалены. Швы на раны. Асептические повязки. Макропрепарат: желчный пузырь размерами 45 × 15 мм, стенка утолщена, в просвете ЖП множество мелких конкрементов желтого цвета диаметром 2–3 мм.

В послеоперационном периоде проводили инфузионную, антибактериальную и симптоматическую терапию. При рентгенографии грудной клетки и органов брюшной полости патологии не выявлено. В анализе крови от 12.10.2018: умеренный лейкоцитоз ( $10,86 \cdot 10^9/\text{л}$ ), гемоглобин — 127 г/л, эритроциты —  $4,82 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , АЛТ — 0,58 мккат/л, АСТ — 0,56 мккат/л, общий билирубин — 7,5 мкм/л, глюкоза — 5,35 ммоль/л, общий белок — 58,9 г/л, альфа-амилаза — 48,1 Ед/л. Раны зажили первичным натяжением.

На 8-е сутки в удовлетворительном состоянии ребенок выписан домой.

В связи с ухудшением в состоянии 4.11.2018 (через 26 дней после первой операции) девочка повторно госпитализирована в ДГКБ № 1 с клинической картиной разлитого желчного перитонита. При осмотре в приемном покое состояние тяжелое, температура тела 38,1 °С. Живот вздут, резко болезненный, симптомы раздражения брюшины положительные. На УЗИ органов брюшной полости: значительное количество анэхогенного выпота, оттесняющего петли нерасширенного кишечника с умеренным утолщением и повышением эхогенности кишечной стенки (рис. 3).

В анализах крови определяется умеренный лейкоцитоз ( $11,1 \cdot 10^9/\text{л}$ ), гипербилирубинемия (общий билирубин — 29,9 мкмоль/л) за счет прямой фракции (26,85 мкмоль/л), повышение трансаминаз (АЛТ — 1,94 мккат/л, АСТ — 1,13 мккат/л).

Диагноз: состояние после лапароскопической холецистэктомии по поводу желчнокаменной болезни, желчный перитонит. Показано оперативное лечение по экстренным показаниям. Проведена предоперационная подготовка (инфузионная терапия, антипиретики).

## 2-я операция — релапароскопия (04.11.2018. 18.20–20.05)

Под эндотрахеальным наркозом полуоткрытым доступом через старый послеоперационный рубец над пупком в брюшную полость введен смотровой троакар диаметром 5 мм, под давлением получена сначала светлая, затем мутная желчь, частично удалена электроотсосом, взята на бактериальный посев, наложен пневмоперитонеум. В брюшную полость введены три рабочих троакара



**Рис. 3.** Ультразвуковое исследование брюшной полости: распространенный желчный перитонит  
**Fig. 3.** Ultrasound view: widespread biliary peritonitis

диаметром 5 мм через старые рубцы. Во всех отделах брюшной полости мутная желчь, кишечник и париетальная брюшина гиперемированы. Желчь (около 4 л) удалена электроотсосом. К ложу ЖП рыхло припаяна имбибированная желчью прядь большого сальника, последняя легко отделена. Клипсы на желчном протоке лежат хорошо. Отмечается диффузное истечение желчи из ложа ЖП, которое коагулировано с помощью крючка с монополярной электрокоагуляцией LigaSure. Ложе ЖП промыто 100 мл раствора метрогила. Брюшная полость санирована 600 мл изотонического раствора натрия хлорида, осушена электроотсосом. Скудное истечение желчи из ложа ЖП сохраняется. Контроль на гемостаз. К ложу ЖП и в полость малого таза через порты для рабочих троакаров подведены улавливающие дренажи 12 СН, подшиты к коже капроном 3/0. Выполнена декомпрессия брюшной полости, троакары удалены. Послойные швы на раны капроном 3/0.

Послеоперационный период протекал тяжело, на фоне инфузионной терапии больная лихорадила до 38 °С, по дренажам из брюшной полости отмечено нарастающее подтекание желчи. При фиброзофагогастроуденоскопии (оборудование Olimpus GIF XQ 40 d 9,8 mm, Япония) от 9.11.2018 выявлен эритематозно-экссудативный гастрит, слабо выраженный. Незначительно снижена эвакуаторная функция желудка. Дуоденит проксимального отдела двенадцатиперстной кишки. Эрозивно-грануляционный папиллит. Атипичное расположение большого дуоденального сосочка с частичной его обструкцией.

В связи с обильным отделением желчи по дренажам (до 550–700 мл в сутки) и ахоличным стулом были сформулированы показания к оперативному лечению.

### **3-я операция — релапароскопия, конверсия, стентирование холедоха (12.11.2018)**

Под эндотрахеальным наркозом выполнена релапароскопия, ревизия брюшной полости, на которой выявлено, что в правом боковом канале и под печенью в небольшом количестве светлая желчь, кишечник и париетальная брюшина умеренно гиперемированы. Желчь удалена электроотсосом. К ложу желчного пузыря рыхло припаяна имбибированная желчью поперечная ободочная и двенадцатиперстная кишка. Без сложностей выполнено разъединение петель кишки. Из ложа ЖП умеренно истекает желчь. Ложе ЖП коагулировано с помощью крючка с монополярной электрокоагуляцией. При дальнейшей ревизии определяется поступление светлой желчи из перфоративного отверстия размерами 4,0 × 2,0 мм овальной формы на правой заднебоковой стенке холедоха ниже впадения пузырного протока. Лапароскопическое стентирование холедоха выполнить не удалось, проведена конверсия на открытую лапаротомию доступом Федорова. Через перфорационное

отверстие холедоха в двенадцатиперстную кишку проведен мочеточниковый стент (3 СН). Дефект холедоха ушит непрерывным швом нитью PDS 6/0 на стенке. Желчеистечение прекратилось. Контроль на гемостаз. К ложу ЖП и в полость малого таза через порты для рабочих троакаров подведены улавливающие дренажи (12 СН), подшиты к коже капроном 3/0. Глухой шов лапаротомной раны через все слои нитью PDS 3/0. Швы на кожу. Асептические повязки.

В первые дни послеоперационный период протекал тяжело, пациентка находилась в отделении реанимации и интенсивной терапии на протяжении 10 сут, во время которых проводили продленную эпидуральную анестезию, инфузионную терапию, антибактериальное лечение (Цефбактам, амикацин, метронидазол, Тиенам, цефепим, меропенем), симптоматические препараты (парацетамол, Омез, дротаверин, флуконазол, Креон). На фиброзофагогастроуденоскопии 19.11.2018 диагностированы множественные эрозии пилорического отдела желудка на фоне эритематозно-экссудативного гастрита, выраженного дуоденита проксимального отдела двенадцатиперстной кишки, эрозивного папиллита. На рентгенограмме грудной клетки и органов брюшной полости патологии не выявлено. Выполнено удаление стента из холедоха.

В процессе дальнейшего лечения состояние ребенка улучшилось, температура тела нормализовалась, появился хороший аппетит с прибавкой в весе (+650 г), болевой синдром отсутствовал, стул стал оформленным, коричневого цвета. В послеоперационном периоде истечение желчи по дренажам отмечали в течение 21 дня с постепенным уменьшением объема: от 200,0 мл на протяжении 15 сут до 50,0 мл и меньше. Перед выпиской нефункционирующие дренажи были удалены из брюшной полости. Проведен курс лечебной физкультуры и физиотерапии (магнитотерапия).

В контрольном анализе крови: гемоглобин — 118 г/л, эритроциты —  $4,1 \cdot 10^{12}/л$ , лейкоциты —  $8,04 \cdot 10^9/л$ , СОЭ — 25 мм/ч, С-реактивный белок — отрицательно, билирубин общий — 8,2 мкмоль/л, амилаза — 86 Ед/л, креатинин — 50 мкмоль/л, мочевины — 2,6 ммоль/л, сахар — 5,17 ммоль/л, общий белок — 62,7 г/л. Общий анализ мочи: в норме. На УЗИ органов брюшной полости: эхографические признаки локального уплотнения паренхимы печени в проекции желчного пузыря, с кистозным образованием в проекции ложа последнего размерами 36,0 × 12,0 мм, небольшое количество свободной жидкости по нижнему краю левой доли печени.

В удовлетворительном состоянии девочка выписана домой на 29-й день. Обследована через полгода: соблюдает диету, жалоб не предъявляет, диспепсические явления отсутствуют, стул обычного цвета, показатели анализов крови и мочи в пределах возрастной нормы.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Осложнения после ЛХЭ у детей недостаточно полно представлены в литературе. Так, в отечественных источниках отсутствуют рандомизированные исследования по данной теме, сообщается лишь о единичных случаях [18, 19]. Более подробные сведения имеются в публикациях иностранных авторов, так S.W. Lai и соавт. [20] из 389 ЛХЭ имели 2 % осложнений, L.I. Kelley-Quon и соавт. [15] обследовали 5101 ребенка после ЛХЭ в течение года после холецистэктомии и в 153 (3 %) наблюдениях потребовалась повторная госпитализация из-за хирургических осложнений, а у 25 (0,36 %) было выявлено повреждение желчных протоков интраоперационно. По данным К.А. Calabro и соавт. [16], повреждение общего желчного протока стало одним из наиболее серьезных осложнений ЛХЭ и имело частоту 0,3–0,7 %. Гемоперитонеум, как правило, сопряжен с аномально расположенными сосудами, а также с недооценкой гемостаза интраоперационно [10, 12]. Вероятность развития осложнений зависит от возраста ребенка (более высокая у детей младшей возрастной группы) и избыточной массы тела, что связано с техническими проблемами во время ЛХЭ [1, 5, 8]. Несомненное значение имеют врожденные особенности анатомической зоны треугольника Кало и предшествующие заболевания желчного пузыря, а также связанные с ними спаечные и воспалительные процессы [11, 12, 19]. И, конечно, важен опыт хирурга не только в эндохирургии, но и в операциях на гепатобилиарной зоне [8, 10, 11, 13].

В наших наблюдениях имели место осложнения, которые следует отнести к Clavien – Dindo IIIb [21]. В первом наблюдении недостаточность гемостаза ложа ЖП можно связать с наличием аномальных сосудов треугольника Кало и воспалительно-инфильтративных изменений в области шейки ЖП и печеночно-дуоденальной связки вследствие холецистита, на фоне которого изменяется топография в зоне операции, а также с техническими недостатками метода монополярной электрокоагуляции. К ним относятся: ограниченное точечное воздействие, трудности прогнозирования и управления направлением и глубиной проникновения электрического тока, прилипание коагуляционной пленки к активному электроду [22].

Во втором наблюдении у девочки были врожденные анатомические изменения шейки ЖП (данные УЗИ) и спаечный процесс в этой зоне (после обострений своевременно не диагностированного хронического холецистита) и также имело место нераспознанное ограниченное коагуляционное повреждение стенки холедоха, через какое-то время осложнившееся его перфорацией и развитием желчного перитонита, который первоначально может протекать без выраженных клинических проявлений [23]. Оценивая ретроспективно тактику устранения желчного перитонита у этой пациентки, следует признать, что необходимо было во время второй операции перейти

на открытую лапаротомию, провести полноценную ревизию и завершить вмешательство стентированием общего желчного протока.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ данных клинических наблюдений свидетельствует о необходимости соблюдения принципов безопасной ЛХЭ, включающей тщательное обследование и предоперационную подготовку, наличие современного эндоскопического оборудования, мониторинг послеоперационного периода, наличие опыта хирургов в эндохирургии вообще и в ЛХЭ в частности, а для этого необходимо дополнительное обучение и концентрация больных с холелитиазом в специализированных клиниках.

Переход на лапаротомию в сложных случаях, включающих воспалительные изменения, аномальную анатомию, желчеистечение, следует рассматривать не как неудачу, а как хорошее хирургическое решение для обеспечения безопасности пациента.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

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

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

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Khoo A.K., Cartwright R., Berry S., Davenport M. Cholecystectomy in English children: Evidence of an epidemic (1997–2012) // *J Pediatr Surg.* 2014. Vol. 49. No. 2. P. 284–288. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.11.053
2. Bălănescu R.N., Bălănescu L., Drăgan G., et al. Biliary Lithiasis with Cholelithiasis in Children // *Chirurgia (Bucur).* 2015. Vol. 110. No. 6. P. 559–561. PMID: 26713832.
3. Murphy P.B., Vogt K.N., Winick-Ng J., et al. The increasing incidence of gallbladder disease in children: A 20-year perspective // *J Pediatr Surg.* 2016. Vol. 51. No. 5. P. 748–752. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.017
4. Walker S.K., Maki A.C., Cannon R.M., et al. Etiology and incidence of pediatric gallbladder disease // *Surgery.* 2013. Vol. 154. No. 3. P. 927–933. DOI: 10.1016/j.surg.2013.04.040
5. Pogorelić Z., Aralica M., Jukić M., et al. Gallbladder Disease in Children: A 20-year Single-center Experience // *Indian Pediatr.* 2019. Vol. 56. No. 5. P. 384–386. DOI: 10.1007/s13312-019-1535-1
6. Campbell S., Richardson B., Mishra P., et al. Childhood cholecystectomy in New Zealand: A multicenter national 10 year perspective // *J Pediatr Surg.* 2016. Vol. 51. No. 2. P. 264–267. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.10.071
7. Lee Y.J., Park Y.S., Park J.H. Cholecystectomy is Feasible in Children with Small-Sized or Large Numbers of Gallstones and in Those with Persistent Symptoms Despite Medical Treatment // *Pediatric Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2020. Vol. 23. No. 5. P. 430–438. DOI: 10.5223/pghn.2020.23.5.430
8. Питер Ш.С., Козлов Ю.А. Болезни желчного пузыря у детей — современный взгляд детского хирурга (систематический обзор) // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2020. Т. 10, № 1. С. 7–16. DOI: 10.17816/psaic650
9. Hill S.J., Wulkan M.L., Parker P.M., et al. Management of the pediatric patient with choledocholithiasis in an era of advanced minimally invasive techniques // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2014. Vol. 24. No. 1. P. 38–42. DOI: 10.1089/lap.2013.0306
10. Галингер Ю.И., Карпенкова В.И. Лапароскопическая холецистэктомия: опыт 3165 операций // *Эндоскопическая хирургия.* 2007. Т. 13, № 2. С. 3–7.
11. Ромашенко П.Н., Майстренко Н.А., Прядко А.С., и др. Лечение и профилактика повреждений желчевыводящих протоков у больных острым холециститом // *Анналы хирургической гепатологии.* 2020. Т. 25, № 3. С. 20–31. DOI: 10.16931/1995-5464.2020320-31
12. Ekici U., Tatlı F., Kanlıöz M. Preoperative and postoperative risk factors in laparoscopic cholecystectomy converted to open surgery // *Adv Clin Exp Med.* 2019. Vol. 28. No. 7. P. 857–860. DOI: 10.17219/acem/81519
13. Сажин В.П., Юдин В.А., Сажин И.В., и др. Операционные риски и их профилактика при лапароскопической холецистэктомии // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2015. № 6. С. 17–20. DOI: 10.17116/hirurgia2015617-20
14. Raval M.V., Lantz T.B., Browne M. Bile duct injuries during pediatric laparoscopic cholecystectomy: a national perspective // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2011. Vol. 21. No. 2. P. 113–118. DOI: 10.1089/lap.2010.0425
15. Kelley-Quon L.I., Dokey A., Jen H.C., Shew S.B. Complications of pediatric cholecystectomy: impact from hospital experience and use of cholangiography // *J Am Coll Surg.* 2014. Vol. 218. No. 1. P. 73–81. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.09.018
16. Calabro K.A., Harmon C.M., Vali K. Fluorescent Cholangiography in Laparoscopic Cholecystectomy and the Use in Pediatric Patients // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020. Vol. 30. No. 5. P. 586–589. DOI: 10.1089/lap.2019.0204
17. Esposito C., Corcione F., Settini A., et al. Twenty-Five Year Experience with Laparoscopic Cholecystectomy in the Pediatric Population—From 10 mm Clips to Indocyanine Green Fluorescence Technology: Long-Term Results and Technical Considerations // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019. Vol. 29. No. 9. P. 1185–1191. DOI: 10.1089/lap.2019.0254
18. Сварич В.Г., Каганцов И.М., Сварич В.А. Лечебная тактика при желчнокаменной болезни у детей // *Педиатр.* 2019. Т. 10, № 6. С. 53–57. DOI: 10.17816/PED10653-57
19. Дронов А.Ф. Поддубный И.В., Котловский В.И. Эндоскопическая хирургия у детей / под ред. Ю.Ф. Исакова, А.Ф. Дронова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2002. С. 158–160.
20. Lai S.W., Rothenberg S.S., Shipman K.E., et al. Two-Incision Laparoscopic Cholecystectomy in Children // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2017. Vol. 27. No. 3. P. 306–310. DOI: 10.1089/lap.2016.0221
21. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg.* 2004. Vol. 240. No. 2. P. 205–213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
22. Nduka C.C., Super P.A., Monson J.R., Darzi A.W. Cause and prevention of electrosurgical injuries in laparoscopy // *J Am Coll Surg.* 1994. Vol. 179. No. 2. P. 161–170.
23. Feldman L., Barkun J., Barkun A., et al. Measuring postoperative complications in general surgery patients using an outcomes-based strategy: comparison with complications presented at morbidity and mortality rounds // *Surgery.* 1997. Vol. 122. No. 4. P. 711–719, discussion 719–720. DOI: 10.1016/s0039-6060(97)90078-7

## REFERENCES

1. Khoo AK, Cartwright R, Berry S, Davenport M. Cholecystectomy in English children: Evidence of an epidemic (1997–2012). *J Pediatr Surg.* 2014;49(2):284–288. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.11.053
2. Bălănescu RN, Bălănescu L, Drăgan G, et al. Biliary Lithiasis with Cholelithiasis in Children. *Chirurgia (Bucur).* 2015;110(6):559–561. PMID: 26713832.
3. Murphy PB, Vogt KN, Winick-Ng J, et al. The increasing incidence of gallbladder disease in children: A 20-year perspective. *J Pediatr Surg.* 2016;51(5):748–752. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.017
4. Walker SK, Maki AC, Cannon RM, et al. Etiology and incidence of pediatric gallbladder disease. *Surgery.* 2013;154(3):927–933. DOI: 10.1016/j.surg.2013.04.040

5. Pogorelić Z, Aralica M, Jukić M, et al. Gallbladder Disease in Children: A 20-year Single-center Experience. *Indian Pediatr.* 2019;56(5):384–386. DOI: 10.1007/s13312-019-1535-1
6. Campbell S, Richardson B, Mishra P, et al. Childhood cholecystectomy in New Zealand: A multicenter national 10 year perspective. *J Pediatr Surg.* 2016;51(2):264–267. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.10.071
7. Lee YJ, Park YS, Park JH. Cholecystectomy is Feasible in Children with Small-Sized or Large Numbers of Gallstones and in Those with Persistent Symptoms Despite Medical Treatment. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2020;23(5):430–438. DOI: 10.5223/pghn.2020.23.5.430
8. Peter S, Kozlov YuA. Diseases of the gallbladder in children — modern view of pediatric surgeon (systematic review). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2020;10(1):7–16. (In Russ.) DOI: 10.17816/psaic650
9. Hill SJ, Wulkan ML, Parker PM, et al. Management of the pediatric patient with choledocholithiasis in an era of advanced minimally invasive techniques. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2014;24(1):38–42. DOI: 10.1089/lap.2013.0306
10. Gallinger Yul, Karpenkova VI. Laparoscopic cholecystectomy: the experience of 3165 operations. *Endoscopic surgery.* 2007;13(2):3–7. (In Russ.)
11. Romashchenko PN, Maistrenko NA, Pryadko AS, et al. Prevention and treatment bile ducts injuries in patients with acute cholecystitis. *Annals of HPB surgery.* 2020;25(3):20–31. (In Russ.) DOI: 10.16931/1995-5464.2020320-31
12. Ekici U, Tatlı F, Kanlıöz M. Preoperative and postoperative risk factors in laparoscopic cholecystectomy converted to open surgery. *Adv Clin Exp Med.* 2019;28(7):857–860. DOI: 10.17219/acem/81519
13. Sazhin VP, Iudin VA, Sazhin IV, et al. Surgical risks and their prevention in laparoscopic cholecystectomy. *Pirogov Russian Journal of surgery.* 2015;(6):17–20. (In Russ.) DOI: 10.17116/hirurgia2015617-20
14. Raval MV, Lautz TB, Browne M. Bile duct injuries during pediatric laparoscopic cholecystectomy: a national perspective. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2011;21(2):113–118. DOI: 10.1089/lap.2010.0425
15. Kelley-Quon LI, Dokey A, Jen HC, Shew SB. Complications of pediatric cholecystectomy: impact from hospital experience and use of cholangiography. *J Am Coll Surg.* 2014;218(1):73–81. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.09.018
16. Calabro KA, Harmon CM, Vali K. Fluorescent Cholangiography in Laparoscopic Cholecystectomy and the Use in Pediatric Patients. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020;30(5):586–589. DOI: 10.1089/lap.2019.0204
17. Esposito C, Corcione F, Settimi A, et al. Twenty-Five Year Experience with Laparoscopic Cholecystectomy in the Pediatric Population—From 10 mm Clips to Indocyanine Green Fluorescence Technology: Long-Term Results and Technical Considerations. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019;29(9):1185–1191. DOI: 10.1089/lap.2019.0254
18. Svarich VG, Kagantsov IM, Svarich VA. Therapeutic tactics in cholelithiasis in children. *Pediatrician.* 2019;10(6):53–57. (In Russ.) DOI: 10.17816/PED10653-57
19. Dronov AF, Poddubnyi IV, Kotlovskii VI. *Ehndoskopicheskaya khirurgiya u detei.* Isakov YuF, Dronov AF, editors. Moscow: GEOTAR-Media, 2002. 440 p. (In Russ.)
20. Lai SW, Rothenberg SS, Shipman KE, et al. Two-Incision Laparoscopic Cholecystectomy in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2017;27(3):306–310. DOI: 10.1089/lap.2016.0221
21. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240(2):205–213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
22. Nduka CC, Super PA, Monson JR, Darzi AW. Cause and prevention of electrosurgical injuries in laparoscopy. *J Am Coll Surg.* 1994;179(2):161–170.
23. Feldman L, Barkun J, Barkun A, et al. Measuring postoperative complications in general surgery patients using an outcomes-based strategy: comparison with complications presented at morbidity and mortality rounds. *Surgery.* 1997;122(4):711–719. DOI: 10.1016/s0039-6060(97)90078-7

## ОБ АВТОРАХ

\*Ирина Юрьевна Карпова, д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии; адрес: Россия, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7964-6132>;  
eLibrary SPIN: 8464-8485; e-mail: [ikarpova73@mail.ru](mailto:ikarpova73@mail.ru)

Дмитрий Сергеевич Стриженок, заведующий хирургическим отделением; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0385-5015>;  
eLibrary SPIN: 6580-7286; e-mail: [dm.ster@yandex.ru](mailto:dm.ster@yandex.ru)

## AUTHORS INFO

\*Irina Yu. Karpova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Pediatric Surgery; address: 10/16, Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7964-6132>;  
eLibrary SPIN: 8464-8485; e-mail: [ikarpova73@mail.ru](mailto:ikarpova73@mail.ru)

Dmitry S. Strizhenok, Head of the Surgical Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0385-5015>;  
eLibrary SPIN: 6580-7286; e-mail: [dm.ster@yandex.ru](mailto:dm.ster@yandex.ru)

**Лариса Евгеньевна Егорская**, заведующая отделением ультразвуковой диагностики; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3461-090X>; eLibrary SPIN: 8073-2268; e-mail: [egorskaya00@mail.ru](mailto:egorskaya00@mail.ru)

**Вячеслав Владимирович Паршиков**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0280-7417>; eLibrary SPIN: 6338-7746; e-mail: [parshikovvv43@mail.ru](mailto:parshikovvv43@mail.ru)

**Анастасия Тимофеевна Егорская**, студентка 5-го курса педиатрического факультета; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1594-9572>; eLibrary SPIN: 7335-0497; e-mail: [egorskaya00@mail.ru](mailto:egorskaya00@mail.ru)

**Larisa E. Egorskaya**, Head of the Department of Ultrasound Diagnostics; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3461-090X>; eLibrary SPIN: 8073-2268; e-mail: [egorskaya00@mail.ru](mailto:egorskaya00@mail.ru)

**Vyacheslav V. Parshikov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0280-7417>; eLibrary SPIN: 6338-7746; e-mail: [parshikovvv43@mail.ru](mailto:parshikovvv43@mail.ru)

**Anastasia T. Egorskaya**, student; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1594-9572>; eLibrary SPIN: 7335-0497; e-mail: [egorskaya00@mail.ru](mailto:egorskaya00@mail.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1015>

Научная статья

## Лечение ребенка пяти лет с повреждением пищевода: клиническое наблюдение

С.А. Белов<sup>1</sup>, Ю.И. Цылева<sup>2</sup>, А.А. Григорюк<sup>3</sup><sup>1</sup> Дальневосточный федеральный университет — Медицинский центр, Владивосток, Россия;<sup>2</sup> Краевая детская клиническая больница № 1, Владивосток, Россия;<sup>3</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

Диагностика и лечение повреждений пищевода остаются одной из наиболее сложных проблем детской ургентной хирургии с высокими показателями летальности. Восстановление функции при тяжелых полиорганных нарушениях, связанных с развитием медиастинита и сепсиса у детей, требует мультидисциплинарного подхода и поиска альтернативных методик лечения, которые способствуют закрытию дефекта пищевода и предупреждают развитие воспаления. К таким методам относится система постоянного отрицательного давления.

В приведенном клиническом наблюдении тяжелая политравма привела к развитию местного воспаления и медиастинита. Сформировавшийся наружный пищеводный свищ с клиникой сепсиса потребовал многоэтапного хирургического лечения при поддержке специалистов нескольких профилей. В Краевой детской клинической больнице № 1 г. Владивостока на первом этапе лечения проведено дренирование средостения и мягких тканей шеи, что позволило остановить распространение воспаления и стабилизировать состояние пациентки. Эффективность второго этапа хирургического лечения с применением вакуум-терапии была отмечена в первые 48 ч в виде значительного уменьшения местного воспаления и устранения мацерации кожных покровов. Вакуум-терапия обеспечивала адекватное дренирование раневой полости, способствовала очищению раны и росту грануляционной ткани. Разобщение свища, наложение гастростомы позволили создать благоприятные условия для заживления дефекта пищевода и обеспечили адекватное энтеральное питание пациента.

Повреждение пищевода с развитием медиастинита и сепсиса относятся к критическим состояниям, поэтому результат лечения этих больных зависит от ранней диагностики и своевременного хирургического лечения. Полноценное хирургическое лечение в специализируемом стационаре способствует устранению осложнений повреждения, эффективному восстановлению функций и выздоровлению пациента.

**Ключевые слова:** повреждение пищевода; медиастинит; свищ; детская хирургия.

### Как цитировать:

Белов С.А., Цылева Ю.И., Григорюк А.А. Лечение ребенка пяти лет с повреждением пищевода: клиническое наблюдение // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 529–536. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1015>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1015>

Research article

## Treatment of a 5-year-old child with damage to the esophagus: a case report

Sergei A. Belov<sup>1</sup>, Yuliya I. Cyleva<sup>2</sup>, Alexander A. Grigoryuk<sup>3</sup><sup>1</sup> Far Eastern Federal University — Medical Center, Vladivostok, Russia;<sup>2</sup> Regional Children's Clinical Hospital No. 1, Vladivostok, Russia;<sup>3</sup> Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

Diagnosis and treatment of esophageal injuries remain the most difficult problems in pediatric urgent surgery with high mortality rates. Restoration of function in severe multiple-organ disorders associated with the development of mediastinitis and sepsis in children requires a multidisciplinary approach and the search for alternative treatment methods that help close the esophageal defect and prevent inflammation. These methods include a constant negative pressure system.

Severe polytrauma led to the development of local inflammation and mediastinitis. The formed esophageal fistula with clinical sepsis required multistage surgical treatment and support of several specialists. At the Regional Children's Clinical Hospital No. 1 in Vladivostok, at the first stage of treatment, the mediastinum and soft tissues of the neck were drained, which made it possible to stop the spread of inflammation and stabilize the patient's condition. The effectiveness of the second stage of surgical treatment using the VAC system was noted in the first 48 h, in the form of a significant reduction in local inflammation and elimination of skin maceration. The VAC system provided adequate drainage of the wound cavity and promoted wound cleansing and growth of granulation tissue. Dissociation of the fistula by applying a gastrostomy made it possible to create favorable conditions for the healing of the esophageal defect and ensure adequate enteral nutrition for the patient.

Damage to the esophagus with the development of mediastinitis and sepsis are critical conditions; therefore, treatment outcomes depend on early diagnosis and timely surgical treatment. A full-fledged surgical treatment in a specialized hospital helps eliminate complications of damage to effectively restore functions and lead to patient recovery.

**Keywords:** esophageal injury; mediastinitis; fistula; pediatric surgery.

### To cite this article:

Belov SA, Cyleva Yul, Grigoryuk AA. Treatment of a 5-year-old child with damage to the esophagus: a case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):529–536. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1015>

## ВВЕДЕНИЕ

Диагностика и лечение повреждений пищевода остается одной из наиболее сложных проблем детской неотложной хирургии с высокими показателями летальности [1–3]. Такие факторы, как уровень и размер дефекта пищевода, время от момента получения травмы, степень воспаления окружающих тканей, общее состояние ребенка являются определяющими факторами при выборе хирургической тактики [4–6].

В экстренной детской хирургии нет единого мнения в отношении объема и вида оперативного вмешательства при данной патологии. В то же время при невозможности первичного ушивания дефекта пищевода методом выбора лечения приобретенных свищей становится сочетание открытого ведения с дренированием гнойных очагов и гастростомией [7, 8].

Известно, что способность к самопроизвольному закрытию свищей у детей связана с более высокой регенераторной способностью тканей в сравнении со взрослыми [9], поэтому случаи удаления пищевода, выведения эзофагостомы нечасты и связаны в большинстве случаев с основной патологией пищевода [10–12].

Одним из современных методов лечения способствующего закрытию дефекта пищевода и предотвращения развития медиастинита является применение постоянного отрицательного давления (ВАК-терапии) [13, 14], что получило подтверждение в нашей клинической практике.

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Девочка 5 лет 24.06.2021 в результате нападения собаки получила обширные повреждения головы, шеи, верхних конечностей в виде множественных укушенных ран



**Рис. 1.** Компьютерно-томографический скан грудной клетки до хирургического лечения: расширение средостения, межклеточная эмфизема, пневмомедиастинум

**Fig. 1.** Computed tomography scan of the chest before surgical treatment: expansion of the mediastinum, interstitial emphysema, pneumomediastinum

различной глубины и протяженности, перелом верхней челюсти справа, перелом остистого отростка С6, травму правого глаза, травматический шок. В связи с чем ребенку в экстренном порядке в стационаре по месту жительства выполнена первичная хирургическая обработка ран, наложена трахеостома, обеспечена искусственная вентиляция легких. При обработке ран вызывало беспокойство рваная рана по переднему краю левой кивательной мышцы, глубоко уходящая в околопищеводное пространство, из-за подозрения на повреждение шейного отдела пищевода. В течение четырех суток противошоковой терапии у пациентки наблюдалось ухудшение состояния в виде инфекционно-токсического синдрома и признаков полиорганной недостаточности. На компьютерно-томографических (КТ) сканах установлено расширение средостения, пневмомедиастинум (рис. 1). По системе санитарной авиации ребенок переведен в реанимационное отделение Краевой детской клинической больницы № 1 Владивостока.

При поступлении в специализированное отделение состояние ребенка оставалось крайне тяжелым с нестабильной гемодинамикой, на искусственной вентиляции легких. Сознание угнетено медикаментозно. Частота дыхания 40 в минуту, частота сердечных сокращений до 128 в минуту, артериальное давление на фоне вазопрессорной поддержки [норадреналин 0,5 мкг/(кг · мин)] 110/60 мм рт. ст. Темп диуреза 3,7 мл/(кг · ч).

*Локальный статус.* Имелись множественные ушительные раны лица и шеи до 2,0 см, определялись интенсивный отек левой половины лица с распространением на волосистую часть головы, шеи и на надключичные, переднюю и заднюю поверхности грудной стенки. Инфильтрация мягких тканей сопровождалась гиперемией и крепитацией, в области рваной раны левой половины



**Рис. 2.** Этап операции: ревизия раны шеи, визуализация пищевого свища

**Fig. 2.** Stage of operation: revision of the neck wound, visualization of the esophageal fistula



**Рис. 3.** Этап операции: наложение ВАК-системы  
**Fig. 3.** Stage of the operation: imposition of the VAC-system



**Рис. 4.** Этап операции: эзофагоскопия, дефект пищевода  
**Fig. 4.** Operation stage: esophagoscopy, esophageal defect

шеи размерами  $8,0 \times 5,0 \times 6,5$  см, ход раневого канала спереди назад сверху вниз в направлении лестнично-позвоночного пространства (рис. 2). Из раны обильно выделялась серозно-гнойная жидкость с примесью пенистой слизи.

Лабораторные исследования: гемоглобин — 87 г/л, эритроциты —  $3,2 \cdot 10^{12}/л$ , лейкоциты —  $11,1 \cdot 10^9/л$  с нейтрофильным сдвигом, СОЭ — 46 мм/ч, гипопротеинемия — 38 г/л, лактатдегидрогеназа — до 450 Ед/л, С-реактивный белок — 193 мг/л, прокальцитонин тест — 73 нг/мл. Имелась склонность к гиперкоагуляции и нарушение кислотно-основного состояния в виде декомпенсированного ацидоза.

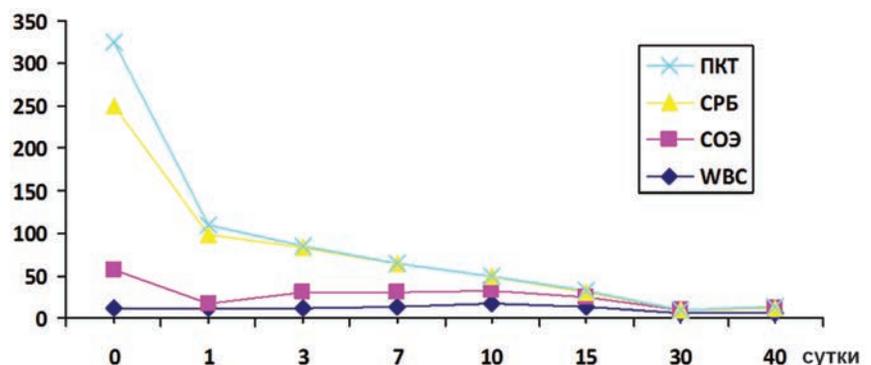
На основании клинической картины, лабораторных данных, КТ-сканирования мультидисциплинарный консилиум в составе детского и торакального хирургов, реаниматолога, педиатра, эндоскописта подтвердил повреждение шейного отдела пищевода с развитием медиастинита, сепсиса и межтканевой флегмоны. Выбор этапного лечения ребенка основывался на крайне тяжелом состоянии пациента, нестабильности гемодинамики, низких функциональных резервах организма. На первом

этапе решено выполнить дренирование средостения, после стабилизации гемодинамики — использовать наружную ВАК-систему на область свища, далее разобщить свищ (гастростомия). Проведение диагностической эзофагоскопии решено отложить до стабилизации состояния ребенка.

*Протокол операции от 28.06.2021:* дренирование верхнего средостения шейным доступом справа, вскрытие флегмоны головы и шеи. В условиях реанимационного зала под общей анестезией в положении на спине с валиком под лопатками произведена верхняя медиастинотомия позади правой кивательной мышцы в максимальном удалении от трахеостомы и воспаленных тканей. Из средостения обильно поступает серозно-геморрагическая жидкость. Средостение дренировано трубкой, налажена активная аспирация. Произведено вскрытие и дренирование межтканевой флегмоны в надключичных, шейной, затылочной областях. При обработке раны области левой кивательной мышцы визуализирована гнойная полость больших размеров, дном которой является пищевод с перфорацией. Взят материал из раны и средостения на микробиологическое исследование. Проведена



**Рис. 5.** Этап операции: заживление свища  
**Fig. 5.** Operation stage: fistula healing



**Рис. 6.** Динамика изменений концентрации маркеров воспаления с момента поступления до выписки. ПКТ — прокальцитонин, СРБ — С-реактивный белок, СОЭ — скорости оседания эритроцитов, WBC — лейкоциты

**Fig. 6.** Dynamics of changes in the concentration of inflammatory markers from admission to discharge. PCT — procalcitonin, CRP — C-reactive protein, ESR — erythrocyte sedimentation rate, WBC — white blood cells

обработка полостей антисептиками с наложением стерильных повязок.

В течение последующих суток в отделении реанимации на фоне вазопрессорной поддержки, коррекции водно-электролитных нарушений и антибактериальной терапии (Меронем в дозе 800 мг три раза в сутки + Линезолид в дозе 200 мг три раза в сутки + Ципрофлоксацин в дозе 100 мг два раза в сутки + Метрогил в дозе 150 мг каждые 8 ч) прогрессирование полиорганной недостаточности замедлилось. Налажено парентеральное питание. За это время из средостения эвакуировано 150 мл мутного серозно-геморрагического выпота, а в области пищеводного свища наблюдалось обильное промокание и мацерация кожи.

*Второй этап хирургической помощи 29.06.2021:* установка системы постоянного отрицательного давления (ВАК). В условиях реанимационного зала под общей анестезией произведена обработка ран антисептиками. Из пластины полиуретановой губки смоделирована система, превосходящая на 1/2 размер раневой полости. С помощью прямого зажима через продольную ось цилиндрической губчатой системы внутрь проведен дренаж 12 Fr. Губка заведена в гнойную полость с пищеводным свищем, герметизирована в ране пленкой Suprasorb F, установлена активная аспирация на уровне 100–110 мм рт. ст. (рис. 3).

Спустя двое суток после дренирования средостения наметилась динамика стабилизации состояния, снизилась интоксикация, уменьшились водно-электролитные нарушения, понизили дозу вазопрессоров. Продолжалось интенсивное (до 120 мл в сутки) выделение жидкости из средостения.

Учитывая стабилизацию состояния, пациентке проведена эзофагоскопия, на которой визуализирован дефект пищевода и оценена жизнеспособность его стенки (рис. 4).

Подтверждена эффективность наружной ВАК-системы и перспективы выбранного метода лечения. Выполнена первая замена ВАК-системы (через 48 ч), при которой обнаружено сокращение размеров раны, уменьшение отека тканей, очищение полости от детрита, улучшение кровоснабжения.

*Третий этап хирургической помощи 02.07.2021:* эндоскопическая гастростомия. В условиях реанимационного зала под общей анестезией в положении на спине при контроле фиброэзофагогастроуденоскопии наложена эндоскопическая гастростома 14 Fr. Трубка фиксирована к коже швами и асептической повязкой.

Комплекс проводимых мероприятий привел к улучшению состояния ребенка. К пятым суткам снята вазопрессорная поддержка, появилось сознание, пациентка переведена на вспомогательную вентиляцию легких, начато энтеральное питание через гастростому. Локально отмечен прогресс очищения полости свища, уменьшение размеров и появление грануляций. Смену ВАК-системы

осуществляли через каждые 72 ч. Из средостения количество экссудата уменьшилось до 80 мл. Подбор антибактериальной терапии продолжен исходя из полученного результата микробиологического исследования (полирезистентный *Acinetobacter baumannii*). На 10-е сутки пациентка переведена на самостоятельное дыхание с удалением трахеостомы. Помимо этого, прекратилась экссудация из средостения, что позволило удалить дренаж, а контрольное КТ-сканирование грудной клетки подтвердило купирование воспаления.

Таким образом, к 15-м суткам нахождения в специализированном стационаре нам удалось добиться купирования полиорганной недостаточности, устранить воспалительный процесс в средостении, стабилизировать водно-электролитные нарушения, сократить потери по свищу, наладить энтеральное питание и перевести ребенка из реанимационного отделения в хирургическое. Смена антибактериальной терапии осуществлена на комбинацию максикам в дозе 1,0 г два раза в течение суток + амикацин 300 мг однократно + флуконазол 160 мг однократно.

За весь период нахождения в стационаре ребенку выполнено 8 замен ВАК-систем с полным закрытием пищеводного свища и вторичным заживлением раны (рис. 5).

Контроль фиброэзофагогастроуденоскопии на 30-е сутки подтвердил полное закрытие дефекта пищевода, что позволило снять гастростому и перевести пациентку на самостоятельное пероральное питание. Помимо клинических признаков улучшения состояния отмечена положительная динамика лабораторных исследований (рис. 6), что позволило выписать ребенка к 42-м суткам из стационара на амбулаторное лечение.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение пищеводных свищей с осложненным течением — одна из трудных задач детской хирургии. Восстановление функции при тяжелых полиорганных нарушениях, связанных с развитием медиастинита и сепсиса у детей, требует мультидисциплинарного подхода и поиска альтернативных методик лечения. Не секрет, что уровень летальности при таких осложнениях достигает 75 % [12, с. 157].

Вопрос ведения детей с ранением пищевода инородными телами или при эндоскопии широко освещен в литературе [15–17]. В отчетах о клинических случаях описываются возможности ВАК-терапии при внутренних повреждениях пищевода [18, 19]. Такой метод включает эндоскопическую установку дренажной системы через дефект пищевода во внепросветную полость раны (внутриполостной метод), либо непосредственно на дефект, при этом губка остается в просвете пищевода (внутрипросветный метод). Однако случаев ведения детей с наружным шейным пищеводным свищем не обнаружено. Поэтому применение нами наружной ВАК-системы

продиктовано рациональностью ведения обширной наружной гнойной раны и малотравматичностью метода лечения.

В приведенном клиническом наблюдении тяжелая политравма привела к развитию местного воспаления и медиастинита, что сделало невозможным наложение первичного шва на пищевод. Сформировавшийся пищеводный свищ с клиникой сепсиса потребовал многоэтапного хирургического лечения при поддержке специалистов нескольких профилей.

Проведение дренирования средостения и мягких тканей шеи на первом этапе позволили остановить распространение воспаления на средостение и стабилизировать состояние пациентки. Эффективность второго этапа хирургического лечения была отмечена в первые 48 ч, в виде значительного уменьшения местного воспаления и устранения мацерации кожных покровов. Подтверждено, что применение ВАК-системы обеспечило адекватное дренирование раневой полости, а также способствовало очищению раны, росту грануляционной ткани и постепенному закрытию пищеводного свища. Разобшение свища, наложение гастростомы позволило создать благоприятные условия для заживления дефекта пищевода и обеспечило адекватное энтеральное питание пациента.

Выбранная этапная тактика и мультидисциплинарный подход позволили не только спасти жизнь ребенка, но и избежать инвалидизации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повреждение пищевода с развитием медиастинита и сепсиса относятся к критическим состояниям, поэтому результат лечения этих больных зависит от ранней диагностики и своевременного хирургического лечения. Своевременное и полноценное хирургическое лечение в специализированном стационаре способствует устранению

осложнений повреждения, эффективному восстановлению функций и выздоровлению пациента.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

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

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

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Govindarajan K.K. Esophageal perforation in children: etiology and management, with special reference to endoscopic esophageal perforation // *Korean J Pediatr.* 2018. Vol. 61. No. 6. P. 175–179. DOI: 10.3345/kjp.2018.61.6.175
- Tetty M., Edwin F., Aniteye E., et al. Pattern of esophageal injuries and surgical management: A retrospective review // *Niger J Clin Pract.* 2020. Vol. 23. No. 5. P. 686–690. DOI: 10.4103/njcp.njcp\_326\_19
- Бреднев А.О., Котив Б.Н., Дзидзава И.И. Повреждения пищевода: диагностика и современная тактика лечения // *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2015. № 3. С. 255–260.
- Schweigert M., Sousa H.S., Solymosi N., et al. Spotlight on esophageal perforation: A multinational study using the Pittsburgh esophageal perforation severity scoring system // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016. Vol. 151. No. 4. P. 1002–1009. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2015.11.055
- Schmidt S.C., Strauch S., Rösch T., et al. Management of esophageal perforations // *Surg Endosc.* 2010. Vol. 24. No. 11. P. 2809–2813. DOI: 10.1007/s00464-010-1054-6
- Mureşan M., Mureşan S., Balmoş I., et al. Sepsis in acute mediastinitis — a severe complication after oesophageal perforations. a review of the literature // *J Crit Care Med (Targu Mures).* 2019. Vol. 5. No. 2. P. 49–55. DOI: 10.2478/jccm-2019-0008
- Deng Y., Hou L., Qin D., et al. Current treatment and outcome of esophageal perforation: A single-center experience and a pooled analysis // *Medicine (Baltimore).* 2021. Vol. 100. No. 16. ID e25600. DOI: 10.1097/MD.00000000000025600
- Абакумов М.М. Диагностика и лечение гнойного медиастинита — особая глава в истории хирургии // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2019. № 3. С. 105–110. DOI: 10.17116/hirurgia2019031105

9. Лихобабина И.Ю., Невская Е.В. Морфология пищевода детей разного возраста // Вопросы диетологии. 2020. Т. 10, № 2. С. 57–61. DOI: 10.20953/2224-5448-2020-2-57-61

10. Демко А.Е., Синенченко Г.И., Кулагин В.И., и др. Многоэтапное лечение пациентки со спонтанным разрывом пищевода в условиях многопрофильного стационара // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2019. Т. 11, № 3. С. 93–95. DOI: 10.17816/mechnikov201911393-95

11. Tabari A.K., Mirshemirani A., Rouzrokh M., et al. Acute mediastinitis in children: a nine-year experience // Tanaffos. 2013. Vol. 12. No. 2. P. 48–52.

12. Аверьянова Ю.В., Акиншина А.Д., Алиев М., и др. Детская хирургия: национальное руководство. 2-е изд. / под ред. А.Ю. Разумовского, С.Ю. Батракова, В.В. Холостова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 1280 с. DOI: 10.33029/9704-5785-6-PSNR-2021-2-1-1280

13. Ritz L.A., Hajji M.S., Schwerd T., et al. Esophageal Perforation and EVAC in Pediatric Patients: A Case Series of Four Children // Front Pediatr. 2021. Vol. 9. ID 727472. DOI: 10.3389/fped.2021.727472

14. Савельев В.В., Винокуров М.М., Староватов А.В. Анализ результатов применения метода «управляемой фистулы» и использования VAC-терапии в комплексном лечении перфораций средней и нижней трети грудного отдела пище-

вода, осложненных медиастинитом и эмпиемой плевры // Дальневосточный медицинский журнал. 2020. № 4. С. 17–21. DOI: 10.35177/1994-5191-2020-4-17-21

15. Peters N.J., Mahajan J.K., Bawa M., et al. Esophageal perforations due to foreign body impaction in children // J Pediatr Surg. 2015. Vol. 50. No. 8. P. 1260–1263. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.01.015

16. Mishra B., Singhal S., Aggarwal D., et al. Non operative management of traumatic esophageal perforation leading to esophagocutaneous fistula in pediatric age group: review and case report // World J Emerg Surg. 2015. Vol. 10. ID 19. DOI: 10.1186/s13017-015-0012-y

17. Govindarajan K.K. Esophageal perforation in children: etiology and management, with special reference to endoscopic esophageal perforation // Korean J Pediatr. 2018. Vol. 61. No. 6. P. 175–179. DOI: 10.3345/kjp.2018.61.6.175

18. Fraga J.C., Nunes D.L., Andreolio C., et al. Endoscopic vacuum sponge therapy for an infant with an esophageal leak // J Thorac Cardiovasc Surg. 2018. Vol. 156. No. 5. P. e193–e195. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2018.04.061

19. Manfredi M.A., Clark S.J., Staffa S.J., et al. Endoscopic Esophageal Vacuum Therapy: A Novel Therapy for Esophageal Perforations in Pediatric Patients // J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2018. Vol. 67. No. 6. P. 706–712. DOI: 10.1097/MPG.0000000000002073

## REFERENCES

- Govindarajan KK. Esophageal perforation in children: etiology and management, with special reference to endoscopic esophageal perforation. *Korean J Pediatr.* 2018;61(6):175–179. DOI: 10.3345/kjp.2018.61.6.175
- Tetty M, Edwin F, Aniteye E, et al. Pattern of esophageal injuries and surgical management: A retrospective review. *Niger J Clin Pract.* 2020;23(5):686–690. DOI: 10.4103/njcp.njcp\_326\_19
- Brednev AO, Kotiv BN, Dzidzava II. Esophageal perforation: diagnosis and modern tactics of treatment. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2015;(3):255–260. (In Russ.)
- Schweigert M, Sousa HS, Solymosi N, et al. Spotlight on esophageal perforation: A multinational study using the Pittsburgh esophageal perforation severity scoring system. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;151(4):1002–1009. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2015.11.055
- Schmidt SC, Strauch S, Rösch T, et al. Management of esophageal perforations. *Surg Endosc.* 2010;24(11):2809–2813. DOI: 10.1007/s00464-010-1054-6
- Mureşan M, Mureşan S, Balmoş I, et al. Sepsis in acute mediastinitis — a severe complication after oesophageal perforations. a review of the literature. *J Crit Care Med (Targu Mures).* 2019;5(2):49–55. DOI: 10.2478/jccm-2019-0008
- Deng Y, Hou L, Qin D, et al. Current treatment and outcome of esophageal perforation: A single-center experience and a pooled analysis. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(16):e25600. DOI: 10.1097/MD.00000000000025600
- Abakumov MM. Diagnosis and treatment of suppurative mediastinitis — a special chapter in the history of surgery. *Pirogov Journal of Surgery.* 2019;(3):105–110. (In Russ.) DOI: 10.17116/hirurgia2019031105
- Likhobabina IYu, Nevskaya EV. Morphology of the oesophagus in children of varied age. *Nutrition.* 2020;10(2):57–61. (In Russ.) DOI: 10.20953/2224-5448-2020-2-57-61
- Demko AE, Sinenchenko GI, Kulagin VI, et al. Multistage treatment of a patient with spontaneous rupture of the esophagus in a multidisciplinary hospital setting. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.* 2019;11(3):93–95. (In Russ.) DOI: 10.17816/mechnikov201911393-95
- Tabari AK, Mirshemirani A, Rouzrokh M, et al. Acute mediastinitis in children: a nine-year experience. *Tanaffos.* 2013;12(2):48–52.
- Aver'yanova YuV, Akin'shina AD, Aliev M, et al. *Detskaya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo: izd. 2-e.* Razumovskii AYU, Batrakov SYU, Kholostov VV, editors. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 1280 P. (In Russ.) DOI: 10.33029/9704-5785-6-PSNR-2021-2-1-1280
- Ritz LA, Hajji MS, Schwerd T, et al. Esophageal perforation and EVAC in pediatric patients: A case series of four children. *Front Pediatr.* 2021;9:727472. DOI: 10.3389/fped.2021.727472
- Saveliev VV, Vinokurov MM, Starovатов AV. Analysis of data of implementation of the “controlled fistula” method and VAC-therapy in a complex treatment of perforation of the middle and lower third of thoracic esophagus complicated by mediastinitis and pleural empyema. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal.* 2020;(4):17–21. (In Russ.) DOI: 10.35177/1994-5191-2020-4-17-21
- Peters NJ, Mahajan JK, Bawa M, et al. Esophageal perforations due to foreign body impaction in children. *J Pediatr Surg.* 2015;50(8):1260–1263. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.01.015
- Mishra B, Singhal S, Aggarwal D, et al. Non operative management of traumatic esophageal perforation leading to esophagocutaneous

fistula in pediatric age group: review and case report. *World J Emerg Surg.* 2015;10:19. DOI: 10.1186/s13017-015-0012-y

17. Govindarajan KK. Esophageal perforation in children: etiology and management, with special reference to endoscopic esophageal perforation. *Korean J Pediatr.* 2018;61(6):175–179. DOI: 10.3345/kjp.2018.61.6.175

18. Fraga JC, Nunes DL, Andreolio C, et al. Endoscopic vacuum sponge therapy for an infant with an esophageal leak. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;156(5):e193–e195. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2018.04.061

19. Manfredi MA, Clark SJ, Staffa SJ, et al. Endoscopic esophageal vacuum therapy: a novel therapy for esophageal perforations in pediatric patients. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2018;67(6):706–712. DOI: 10.1097/MPG.0000000000002073

## ОБ АВТОРАХ

**\*Сергей Анатольевич Белов**, канд. мед. наук, торакальный хирург; адрес: Россия; 690922, Владивосток, остров Русский, пос. Аякс, д. 10; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5325-2891>; eLibrary SPIN: 6588-1047; e-mail: [sur\\_belove@mail.ru](mailto:sur_belove@mail.ru)

**Юлия Игоревна Цылева**, врач-хирург детский; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3788-3663>; eLibrary SPIN-код: 7915-5517; e-mail: [yuliya.cyleva@mail.ru](mailto:yuliya.cyleva@mail.ru)

**Александр Анатольевич Григорюк**, канд. мед. наук, доцент кафедры; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7957-5872>; eLibrary SPIN: 4321-6702; e-mail: [aa\\_grig@mail.ru](mailto:aa_grig@mail.ru)

## AUTHORS INFO

**\*Sergei A. Belov**, Cand. Sci. (Med.), Thoracic Surgeon; address: 10, village Ajax, island Russkii, Vladivostok, 690922, Russia; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5325-2891>; eLibrary SPIN: 6588-1047; e-mail: [sur\\_belove@mail.ru](mailto:sur_belove@mail.ru)

**Yuliya I. Cyleva**, Pediatric Surgeon; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3788-3663>; eLibrary SPIN-код: 7915-5517; e-mail: [yuliya.cyleva@mail.ru](mailto:yuliya.cyleva@mail.ru)

**Alexander A. Grigoryuk**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7957-5872>; eLibrary SPIN: 4321-6702; e-mail: [aa\\_grig@mail.ru](mailto:aa_grig@mail.ru)

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic993>

Обзорная статья

# Современное представление о лечении новорожденных с мальротацией кишечника. Систематический обзор

В.В. Трофимов<sup>1</sup>, О.Г. Мокрушина<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия

Мальротация кишечника чаще диагностируется у новорожденных, лечение которых осуществляется различными хирургическими методами.

Цель работы — проанализировать и систематизировать сведения о лечении новорожденных с мальротацией кишечника.

Систематический обзор проводился в базах данных PubMed, Web Of Science, Google Scholar, Scopus, eLibrary, в журналах *Pediatric Surgery*, «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» и «Детская хирургия» за период с 2010 по 2020 г. Поиск осуществлялся по следующим ключевым словам: malrotation, neonatal, infant, newborn, intestinal malrotation, мальротация, период новорожденности, синдром Ледда, midgut volvulus, а также через обзор всех выпусков журналов за выбранный период.

В результате проведенного скрининга опубликованных статей в систематический обзор были включены 6 полнотекстовых статей, которые соответствовали критериям отбора. Всего были описаны данные 191 пациента с мальротацией кишечника, оперированные тем или иным способом: 98 пациентам коррекция порока была выполнена путем лапароскопии, 93 пациентам была проведена лапаротомия. Заворот был выявлен у 103 детей. Повторные операции были выполнены 18 новорожденным, в связи с рецидивом заболевания. Осложнения в послеоперационном периоде отмечены в 25 случаях. Лечение 16 детей закончилось летальным исходом. Ни одно исследование не было выполнено на высоком методологическом уровне.

На данный момент проведено недостаточно исследований, посвященных хирургическому лечению новорожденных с мальротацией кишечника. Кроме того, ни одно исследование не было выполнено на высоком методологическом уровне. Отсутствие рандомизированных контролируемых исследований можно компенсировать более тесным взаимодействием между медицинскими клиниками, сбором большей доказательной базы, основанной на анализе результатов когортных исследований и исследований «случай – контроль», а также путем изучения причины вариабельности результатов, получаемых в различных центрах.

**Ключевые слова:** мальротация кишечника; новорожденные; заворот средней кишки; синдром Ледда; мальротация.

## Как цитировать:

Трофимов В.В., Мокрушина О.Г. Современное представление о лечении новорожденных с мальротацией кишечника. Систематический обзор // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 537–544. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic993>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic993>

Review

# Current understanding of the treatment of newborns with intestinal malrotation: a systematic review

Victor V. Trofimov, Olga G. Mokrushina

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> N.F. Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia

Bowel malrotation is more often diagnosed in newborns who are treated with various surgical methods.

This review aimed to analyze and organize information on the treatment of newborns with bowel malrotation. A systematic review was conducted using the databases PubMed, Web of Science, Google Scholar, Scopus, and eLibrary and journals of Pediatric Surgery, Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Reanimatology, and Pediatric Surgery from 2010 to 2020. The search terms were as follows: malrotation, neonatal, infant, newborn, intestinal malrotation, malrotation, neonatal period, Ladd's syndrome, and midgut volvulus. All journal issues were reviewed for the selected period.

Following the screening of published articles, six full-text articles that met the selection criteria were included in the systematic review. A total of 191 patients with bowel malrotation that received various treatments were described: 98 patients underwent defect correction by laparoscopy and 93 patients underwent laparotomy. Bloating was found in 103 children. Reoperations were performed on 18 newborns because of relapse. Complications in the postoperative period were noted in 25 cases, and treatment of 16 children was fatal. No study was performed following a high methodological level.

To date, studies on the surgical treatment of newborns with bowel malrotations are limited. In addition, none of the studies were conducted at a high methodological level. The lack of randomized controlled trials can be compensated for by closer collaboration between medical clinics, collection of a larger evidence base based on the analysis of the results of cohort and case-control studies, and examination of the reasons for the variability of results among centers.

**Keywords:** malrotation; newborns; midgut volvulus; laparoscopy; Ladd procedure; neonate.

## To cite this article:

Trofimov VV, Mokrushina OG. Current understanding of the treatment of newborns with intestinal malrotation: a systematic review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):537–544. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic993>

## ВВЕДЕНИЕ

Мальротация кишечника — это заболевание, клиническая картина которого чаще всего развивается в периоде новорожденности: в первую неделю жизни клиническая картина манифестирует у 40 % детей. Наиболее часто у новорожденных имеется незавершенный поворот кишечника, что служит провоцирующим фактором развития острого заворота средней кишки и ее некрозу, приводящему к обширным резекциям и развитию синдрома короткой кишки. В то же время у детей старшего возраста встречается чаще хронический заворот, который проявляется клиникой частичной кишечной непроходимости [1, 2].

В настоящее время с развитием миниинвазивной и роботизированной хирургии ведутся дискуссии относительно подходов к лечению мальротации у новорожденных. Меняется техника оперативных вмешательств, все чаще используются миниинвазивные способы лечения. Малый объем брюшной полости новорожденного при проведении операции с помощью миниинвазивных методик может привести к трудностям с определением положения кишечника, недооценке степени и направления заворота средней кишки. Поэтому в послеоперационном периоде остается высокий риск повторного заворота, так как могут быть неправильно интерпретированы интраоперационные данные и не образуется достаточное количество спаек для фиксации кишечника в брюшной полости [2–9].

Первая лапароскопическая операция у новорожденного по поводу мальротации была выполнена в 1995 г. D.C. Van der Zee и N.M.A. Bax [10]; в других клиниках применение малоинвазивных технологий началось позже: в 2004 г. — A.B. Stanfill и соавт. [1], в 2004 г. — Ю.А. Козловым с соавт. [11], в 2007 г. — G. Miyano и соавт. [2]. Операции проходят в разных модификациях: после основного этапа операции часть авторов выполняет цекопексию, некоторые авторы выполняют попутную аппендэктомию [14, 15]. Несмотря на это, в настоящее время нет исследований, доказывающих целесообразность и безопасность лапароскопии для коррекции данного порока у новорожденных. В связи с этим проведен систематический обзор современной литературы по данной проблеме.

*Цель исследования* — провести поиск и анализ современной литературы в период с 2010 по 2020 г. по вопросам лечения мальротации у новорожденных.

Систематический обзор проводили в базах данных PubMed, Web Of Science, Google Scholar, Scopus, eLibrary, в журналах «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии», «Детская хирургия», Pediatric Surgery за период с 2010 по 2020 г., с использованием ключевых слов: malrotation, neonatal, infant, newborn, intestinal malrotation, мальротация, период новорожденности, mudgut volvulus, а также проведен обзор всех выпусков журналов за выбранный период. Анализировали статьи на английском и русском языках.



**Рис. 1.** Этапы проведения исследования по критериям PRISMA

**Fig. 1.** Stages of review as per PRISM criteria

Статьи были отобраны согласно критериям PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis — Предпочтительные параметры отчетности для систематических обзоров и метаанализа) [16]. В обзор включены исследования с описанием данных о методах лечения мальротации кишечника у новорожденных за выбранный период.

Критерии исключения: абстракты, статьи на иностранном языке, кроме английского, отчеты о случаях заболевания, количество пациентов в исследовании менее 20, статьи без данных о результатах, наличие мальротации и другой хирургической патологии.

Результаты поиска: в базах данных были обнаружены 1730 источников литературы. Повторяющиеся статьи были удалены. Проведен анализ возрастной характеристики в данных исследованиях. После первого скрининга количество публикаций составило 327, из исследования были исключены абстракты и неполнотекстовые статьи. В результате, полнотекстовых статей, подходящих для включения в анализ, осталось 67. Из них была исключена 61 статья в связи с несоответствием критериев. Таким образом, в обзор включены 6 полнотекстовых статей, которые соответствуют обозначенным критериям и подверглись анализу (рис. 1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех статьях представлена информация о способе оперативного лечения — лапаротомия или лапароскопия, и о необходимости конверсии. В статье Н.Д. Pham и соавт. [12] все пациенты прооперированы лапароскопическим способом. В публикации Н.Ш. Эргашева и соавт. [13] операции проводили только открытым способом. В целом отмечается тенденция к увеличению количества операций, выполненных лапароскопическим способом (табл. 1).

По данным публикаций общее число пациентов составило 191 (100 %). Из них 51,3 % ( $n = 98$ ) детей перенесли лапароскопию, 48,7 % ( $n = 93$ ) — лапаротомию. Частота конверсии — 5,2 % ( $n = 10$ ) (рис. 2).

Наиболее распространенным показанием для перехода к лапаротомии были отсутствие полноценного обзора при ревизии брюшной полости, технические трудности и невозможность деторсии заворота средней кишки [11, 12, 14, 15]. Повторные оперативные вмешательства были отмечены у 18 пациентов (9,4 %) в связи с рецидивом заболевания [12, 14, 15].

Рецидив возник у 10,2 % ( $n = 10$ ) новорожденных после лапароскопической операции и 8 у новорожденных после лапаротомии (8,6 %). Данные о количестве случаев заворота средней кишки представлены только

**Таблица 1.** Анализируемые статьи и их основные данные

**Table 1.** Articles included for analysis and their main parameters

Автор	Год публикации	Год исследования	Число наблюдений	Лапароскопия	Лапаротомия	Конверсия
W.J. Svetanoff	2020	2008–2018	20	10	10	1
H.D. Pham	2020	2017–2019	42	42	0	2
L. Ferrero	2017	1993–2014	40	20	20	5
Ю.А. Козлов	2016	2004–2013	34	17	17	2
G. Miyano	2015	2007–2012	26	9	17	0
Н.Ш. Эргашев	2015	2002–2013	29	0	29	0

**Таблица 2.** Частота рецидива, заворота и количество осложнений

**Table 2.** Frequency of relapse, volvulus, and number of complications

Автор	Год публикации	Число наблюдений	Рецидив		Заворот	Осложнения
			лапароскопия	лапаротомия		
W.J. Svetanoff	2020	20	2	0	Нет данных	Нет данных
H.D. Pham	2020	42	2	0	31	0
L. Ferrero	2017	40	6	8	Нет данных	Нет данных
Ю.А. Козлов	2016	34	Нет данных		27	4
G. Miyano	2015	26	Нет данных		12	Нет данных
Н.Ш. Эргашев	2015	29	Нет данных		29	21

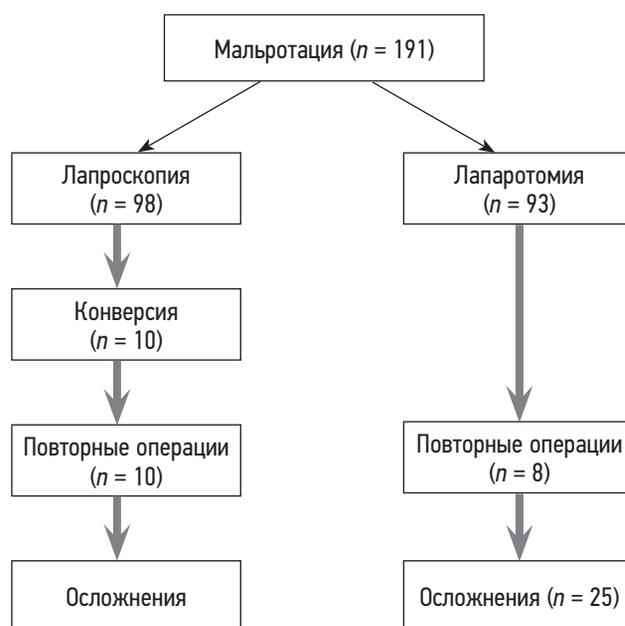
в 5 статьях из 6, их доля составила 44 % из всего числа детей ( $n = 103$ ).

Осложнения были описаны у 10,6 % ( $n = 25$ ) пациентов (табл. 2). Из них лечение 72 % детей ( $n = 18$ ) закончилось летальным исходом. Развитие раневой инфекции описано в 8 % случаях ( $n = 2$ ) в одной статье [11]. В других статьях авторы не описывали тип возникших осложнений.

Время операции было отмечено в 3 статьях [2, 11, 14] (табл. 3). В основном происходило сравнение лапароскопического и открытого способов операции: при лапароскопии время операции составило от 60 до 98 мин, при лапаротомии — 63,8–77,9 мин. В одном исследовании сравнивали время лапароскопической операции мальротации в вариации с заворотом и без: средняя продолжительность операции без заворота составила около 60 мин, с заворотом — 105 мин. Средние сроки энтерального питания были представлены в 5 статьях. В 4 статьях был указан средний срок начала полного энтерального кормления после лапароскопической методики от 3,7 до 10,3 дней [2, 11, 14, 15]. При открытом варианте лечения среднее время начала энтерального кормления составило 4,1–8,3 дней. При мальротации без заворота полноценное энтеральное кормление дети получали в среднем на 4-й день, а с заворотом — на 8-й день. В двух исследованиях дополнительно проводили аппендэктомию, но не были указаны показания для выполнения этого оперативного пособия [14, 15]. Остается дискуссионным вопрос о показаниях к проведению данной операции. К сожалению, данная информация не указана.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что с развитием миниинвазивных технологий количество лапароскопических операций у новорожденных с мальротацией увеличилось. Однако для обоснования безопасности и эффективности этого метода вышеперечисленных исследований недостаточно. Некоторые



**Рис. 2.** Общее число пациентов и сравнительная характеристика лапароскопических и открытых операций

**Fig. 2.** Total number of patients and comparative characteristic of laparotomy and open surgeries

авторы все же придерживаются классической открытой лапаротомии для проведения оперативного лечения [2, 13]. Лапароскопическая операция Ледда вызывает интерес в хирургическом сообществе, так как имеются сообщения о ее высокой эффективности; также авторы указывают, что послеоперационный период после лапароскопии протекает благоприятнее, энтеральное кормление начинается раньше, дети меньше нуждаются в обезболивании [11, 12, 14, 15]. Однако данный обзор показывает, что открытый подход сохраняет свою актуальность для коррекции мальротации у новорожденных (51,3 % сообщили о выполнении лапароскопии, против 48,7 % при открытом подходе). Особенно

**Таблица 3.** Основные критерии оценки способа операции

**Table 3.** Main criteria of operation technique evaluation

Автор	Среднее время операции, минут		Полное энтеральное питание, среднее количество дней		Аппендэктомия, количество пациентов	
	лапароскопия	лапаротомия	лапароскопия	лапаротомия	лапароскопия	лапаротомия
W.J. Svetanoff	72,8 ± 53.5	63,8 ± 24.5	10,3	8,3	9	7
H.D. Pham	Нет данных		Нет данных		Нет данных	
L. Ferrero	Нет данных		4,3	6,7	13	15
Ю.А. Козлов	61	70	4,2	6,9	Нет данных	
G. Miyano	98	77,9	3,7	4,1	Нет данных	
Н.Ш. Эргашев	Нет данных		Нет данных		Нет данных	

при осложненном течении заболевания (нарушении микроциркуляции в кишечной стенке) лапаротомия является приоритетной. К сожалению, ни в одной из статей не были указаны показания к тому или иному методу лечения, в связи с этим сделать выводы о показаниях и противопоказаниях не представляется возможным. Процент конверсии составил 10,2 % общего числа пациентов, конкретных причин перехода не указывалось. В настоящем исследовании количество повторных операций было выше у детей, пролеченных лапароскопическим способом (10,2 %), против 6 % после лапаротомии. Авторы, выполнявшие лапароскопические операции, не описали возникшие у них осложнения. При лапаротомии осложнения возникли в 10,6 % случаев [11–13]. Самым серьезным осложнением был летальный исход — 72 % всех случаев осложнений. У всех детей интраоперационно был обнаружен заворот средней кишки. Причем большее количество осложнений пришлось на публикацию Н.Ш. Эргашева и соавт. [13] — 16 детей погибли. Сами авторы отмечают, что количество летальных исходов в их исследовании уменьшилось со временем. Возможно, это связано с ранней диагностикой, совершенствованием подходов к лечению и ведению послеоперационного периода данных пациентов [13].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном систематическом обзоре указаны преимущества лапароскопии перед открытой хирургией, такие как: раннее начало энтеральной нагрузки, меньшее количество осложнений в послеоперационном периоде, отсутствие летальных исходов. Эти данные могут быть недостоверны, так как у пациентов из группы лапаротомии чаще встречался заворот средней кишки, соответственно послеоперационный период протекал более тяжело. Настоящее исследование имеет ряд ограничений: в статьях

используются разные критерии для оценки интраоперационных показателей, для объективной оценки представленных данных, их обобщения и анализа, не хватает информации. Таким образом, необходимо проведение мультицентровых исследований или сравнительных исследований с большим числом пациентов для выработки тактики лечения, диагностики, ведения послеоперационного периода.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

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

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stanfill A.B., Pearl R.H., Kalvakuri K., et al. Laparoscopic Ladd's Procedure: Treatment of Choice for Midgut Malrotation in Infants and Children // *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2010. Vol. 20. No. 4. P. 369–372. DOI: 10.1089/lap.2009.0118
2. Miyano G., Fukuzawa H., Morita K., et al. Laparoscopic repair of malrotation: What are the indications in neonates and children? // *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2015. Vol. 25. No. 2. P. 155–158. DOI: 10.1089/lap.2014.0236
3. Ooms N., Matthysens L., Draaisma J., et al. Laparoscopic Treatment of Intestinal Malrotation in Children // *Eur J Pediatr Surg*. 2015. Vol. 26. No. 4. P. 376–381. DOI: 10.1055/s-0035-1554914
4. Arnaud A.P., Suply E., Eaton S., et al. Laparoscopic Ladd's procedure for malrotation in infants and children is still a controversial approach // *J Pediatr Surg*. 2019. Vol. 54. No. 9. P. 1843–1847. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.09.023
5. Chacon C.S., Saxena A.K. Approach to intestinal malrotation in children in the laparoscopic era // *J Pediatr Endoscopic Surg*. 2019. Vol. 1. No. 4. P. 137–142. DOI: 10.1007/s42804-019-00036-7
6. Scalabre A., Duquesne I., Deheppe J., et al. Outcomes of laparoscopic and open surgical treatment of intestinal malrotation in children // *J Pediatr Surg*. 2020. Vol. 55. No. 12. P. 2777–2782. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2020.08.014
7. Nasir A.A., Abdur-Rahman L.O., Adeniran J.O. Outcomes of surgical treatment of malrotation in children // *Afr J Paediatr Surg*. 2011. Vol. 8. No. 1. P. 8–11. DOI: 10.4103/0189-6725.78660
8. Huntington J.T., Lopez J.J., Mahida J.B., et al. Comparing laparoscopic versus open Ladd's procedure in pediatric patients // *J Pediatr Surg*. 2017. Vol. 52. No. 7. P. 1128–1131. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.046

9. Kinlin C., Shawyer A.C. The surgical management of malrotation: A Canadian Association of Pediatric Surgeons survey // *J Pediatr Surg*. 2017. Vol. 52. No. 5. P. 853–858. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.01.022
10. Van der Zee D.C., Bax N.M.A. Laparoscopic repair of acute volvulus in a neonate with malrotation // *Surg Endosc*. 1995. Vol. 9. No. 10. P. 1123–1124. DOI: 10.1007/BF00189001
11. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Распутин А.А., и др. Эндохирургическое лечение мальротации кишечника у новорожденных и младенцев // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016. № 4. С. 34–39. DOI: 10.17116/hirurgia2016434-39
12. Pham H.D., Okata Y., Vu H.M., et al. Laparoscopic Ladd's procedure in neonates: A simple landmark detorsion technique // *Pediatr Int*. 2020. Vol. 62. No. 7. P. 828–833. DOI: 10.1111/ped.14194
13. Эргашев Н.Ш., Саттаров Ж.Б., Эргашев Б.Б. Синдром Ледда у новорожденных // *Детская хирургия*. 2015. Т. 19, № 2. С. 26–29.
14. Svetanoff W.J., Sobrino J.A., Sujka J.A., et al. Laparoscopic Ladd Procedure for the Management of Malrotation and Volvulus // *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2020. Vol. 30. No. 2. P. 210–215. DOI: 10.1089/lap.2019.0602
15. Ferrero L., Ahmed Y.B., Philippe P., et al. Intestinal Malrotation and Volvulus in Neonates: Laparoscopy Versus Open Laparotomy // *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2017. Vol. 27. No. 3. P. 318–321. DOI: 10.1089/lap.2015.0544
16. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ*. 2021. Vol. 372. ID n71. DOI: 10.1136/bmj.n71

## REFERENCES

1. Stanfill AB, Pearl RH, Kalvakuri K, et al. Laparoscopic Ladd's Procedure: Treatment of Choice for Midgut Malrotation in Infants and Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2010;20(4):369–372. DOI: 10.1089/lap.2009.0118
2. Miyano G, Fukuzawa H, Morita K, et al. Laparoscopic repair of malrotation: What are the indications in neonates and children? *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2015;25(2):155–158. DOI: 10.1089/lap.2014.0236
3. Ooms N, Matthyssens L, Draaisma J, et al. Laparoscopic Treatment of Intestinal Malrotation in Children. *Eur J Pediatr Surg*. 2015;26(4):376–381. DOI: 10.1055/s-0035-1554914
4. Arnaud AP, Suply E, Eaton S, et al. Laparoscopic Ladd's procedure for malrotation in infants and children is still a controversial approach. *J Pediatr Surg*. 2019;54(9):1843–1847. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.09.023
5. Chacon CS, Saxena AK. Approach to intestinal malrotation in children in the laparoscopic era. *J Pediatr Endoscopic Surg*. 2019;1(4):137–142 DOI: 10.1007/s42804-019-00036-7
6. Scalabre A, Duquesne I, Deheppe J, et al. Outcomes of laparoscopic and open surgical treatment of intestinal malrotation in children. *J Pediatr Surg*. 2020;55(12):2777–2782. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2020.08.014
7. Nasir AA, Abdur-Rahman LO, Adeniran JO. Outcomes of surgical treatment of malrotation in children. *Afr J Paediatr Surg*. 2011;8(1):8–11. DOI: 10.4103/0189-6725.78660
8. Huntington JT, Lopez JJ, Mahida JB, et al. Comparing laparoscopic versus open Ladd's procedure in pediatric patients. *J Pediatr Surg*. 2017;52(7):1128–1131. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.046
9. Kinlin C, Shawyer AC. The surgical management of malrotation: A Canadian Association of Pediatric Surgeons survey. *J Pediatr Surg*. 2017;52(5):853–858. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.01.022
10. Van der Zee DC, Bax NMA. Laparoscopic repair of acute volvulus in a neonate with malrotation. *Surg Endosc*. 1995;9(10):1123–1124. DOI: 10.1007/BF00189001
11. Kozlov YuA, Novozhilov VA, Rasputin AA, et al. Endoscopic treatment of intestinal malrotation in newborns and infants. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2016;(4):34–39. (In Russ.) DOI: 10.17116/hirurgia2016434-39
12. Pham HD, Okata Y, Vu HM, et al. Laparoscopic Ladd's procedure in neonates: A simple landmark detorsion technique. *Pediatr Int*. 2020;62(7):828–833. DOI: 10.1111/ped.14194
13. Ergashev NSh, Sattarov ZhB, Ergashev BB. Liddle's syndrome in newborn babies. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2015;19(2):26–29. (In Russ.)
14. Svetanoff WJ, Sobrino JA, Sujka JA, et al. Laparoscopic Ladd Procedure for the Management of Malrotation and Volvulus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2020;30(2):210–215. DOI: 10.1089/lap.2019.0602
15. Ferrero L, Ahmed YB, Philippe P, et al. Intestinal Malrotation and Volvulus in Neonates: Laparoscopy Versus Open Laparotomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2017;27(3):318–321. DOI: 10.1089/lap.2015.0544
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. DOI: 10.1136/bmj.n71

## ОБ АВТОРАХ

**\*Виктор Владимирович Трофимов**, аспирант; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8725-7172>;  
eLibrary SPIN: 2618-0447; e-mail: [trofimsky@bk.ru](mailto:trofimsky@bk.ru)

**Ольга Геннадьевна Мокрушина**, д-р мед. наук, профессор кафедры, заместитель главного врача по хирургии;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4444-6103>;  
eLibrary SPIN: 5998-7470; e-mail: [mokrushina@yandex.ru](mailto:mokrushina@yandex.ru)

## AUTHORS INFO

**\*Victor V. Trofimov**, Postgraduate student;  
address: 1, Ostrovityanova st., Moscow, 117997, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8725-7172>;  
eLibrary SPIN: 2618-0447; e-mail: [trofimsky@bk.ru](mailto:trofimsky@bk.ru)

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

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1041>

Персоналии

## О тех, кто в памяти

В.Г. Гельдт

Детская городская клиническая больница № 9 им. Сперанского, Москва, Россия

Статья посвящена периоду времени работы автора в трех ведущих коллективах детских хирургов России: 1) на кафедре детской хирургии Ленинградского педиатрического медицинского института под руководством чл.-корр. РАМН проф. Г.А. Баирова. Описана роль студенческого научного кружка в воспитании и становлении будущих детских хирургов. Отмечены заслуги и личные качества Г.А. Баирова; 2) на кафедре детской хирургии Центрального ордена Ленина института усовершенствования врачей, игравшей ведущую роль в профессиональной подготовке и усовершенствовании хирургов, занимавшихся лечением детей. Представлены основные формы работы с курсантами и требования к преподавательскому коллективу. Большое внимание уделено заслугам заведующего кафедрой академика РАМН С.Я. Долецкого и его роли в развитии детской хирургии; 3) в отделе урологии и нейроурологии Московского научно-исследовательского института педиатрии и детской хирургии под руководством проф. Е.Л. Вишневого, внесшего большой вклад в урологию детского возраста и создавшего фактически новый раздел специальности — детскую нейроурологию.

**Ключевые слова:** детская хирургия; обучение врачей; Г.А. Баиров; С.Я. Долецкий; Е.Л. Вишневский.

### Как цитировать:

Гельдт В.Г. О тех, кто в памяти // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 545–552.  
DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1041>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1041>

Personalia

## About those who are in memory

Vadim G. Geldt

G.N. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia

The article is devoted to the period of the author's work in three leading teams of pediatric surgeons in Russia: 1) Department of Pediatric Surgery of the Leningrad Pediatric Medical Institute under the leadership of the Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences Professor G.A. Bairov. This part described the role of the student scientific circle in the upbringing and development of future pediatric surgeons and the merits and personal qualities of G.A. Bairov. 2) Department of Pediatric Surgery of the Central Order of Lenin of the Institute for Advanced Training of Doctors, which played a leading role in the professional training and improvement of surgeons who were involved in the treatment of children. This part presents the main forms of work with cadets and requirements for the teaching staff. Much attention is paid to the merits of the Head of the Department Academician of the Russian Academy of Medical Sciences S.Ya. Doletsky and his role in the development of pediatric surgery. 3) Department of Urology and Neuro-urology of the Moscow Research Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery under the guidance of Prof. E.L. Vishnevsky, who made great contributions to pediatric urology and created a virtually new section of the specialty — pediatric neuro-urology..

**Keywords:** pediatric surgery; training of doctors; G.A. Bairov; S.Ya. Doletsky; E.L. Vishnevskyy.

**To cite this article:**

Geldt VG. About those who are in memory. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2021;11(4):545–552.  
DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1041>

## ВВЕДЕНИЕ

Российская ассоциация детских хирургов на своем форуме<sup>1</sup> 21 октября 2021 г. удостоила меня высшей профессиональной награды — премии С.Д. Терновского. Этот «Оскар» детской хирургии обязал отдать должное тем людям, которые меня к этому привели, и которым я обязан пожизненно. Пришло время вспоминать.

Моя многолетняя работа детским хирургом проходила в трех ведущих клиниках Ленинграда и Москвы. Начинаясь она (1960–1967) в клинике детской хирургии Ленинградского педиатрического медицинского института, которой руководил чл.-корр. Российской академии медицинских наук (РАМН) проф. Г.А. Баиров. Окончание медицинского училища дало мне право работать со второго курса медбратом в хирургическом отделении. Это был период вхождения в специальность. Творческая атмосфера в коллективе и доброжелательное отношение к студентам способствовали этому.

С третьего курса в мою жизнь вошел кружок детской хирургии. Его руководителем, душой и двигателем был ассистент кафедры незабываемый Михаил Иванович Неволин-Лопатин (рис. 1)<sup>2</sup>.

Это был человек-магнит, обладающий необычайным талантом работы с молодежью. Он жил ею, зажигал нас желанием вести исследовательскую работу, помогал ее организовывать. По его инициативе и с его помощью была создана экспериментальная операционная для студентов. Мы получили необходимое оборудование и животных для операций. Михаил Иванович происходил из старой интеллигентной семьи. Семнадцатилетним мальчишкой

ушел на фронт, воевал в пехоте и остался жив. Его супруга Майя Александровна Канаева была анестезиологом клиники. Она проводила наркозы новорожденным, которых оперировал Г.А. Баиров.

Каждое заседание кружка запоминалось. Что стоит повестка первого заседания. После обхода клиники обсуждался вопрос, как должен выглядеть детский хирург, и что у него должно быть в карманах халата. Кружковцы посещали заседания городского хирургического общества, на которых выступали известные хирурги Ленинграда, а также приезжающие из Москвы С.Я. Долецкий, Л.А. Дурнов, Э.А. Степанов. Запоминающимися были посещения клиник Ленинграда, военно-медицинского музея, кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Военно-медицинской академии, где были представлены рисунки Н.И. Пирогова и его наследие периода героической обороны Севастополя (1854–1855).

Итоги работы кружка подводились на ежегодных студенческих конференциях по детской хирургии. Старостой кружка был Эдик Цыбулькин, который был увлечен критическими состояниями детей и проблемами реанимации. В дальнейшем Эдуард Кузьмич создал в институте кафедру анестезиологии и реанимации детского возраста и был ее заведующим долгие годы. Он разработал основные положения детской реаниматологии, которые легли в основу организации детской реанимационной службы Ленинграда.

В этот период в клинике работали бывшие кружковцы Э.В. Ульрих и Е.А. Островский, участники первой студенческой конференции и получившие награду за свою первую работу из рук С.Д. Терновского. В дальнейшем Э.В. Ульрих



**Рис. 1.** Коллектив кафедры детской хирургии Ленинградского педиатрического медицинского института. М.И. Неволин-Лопатин в первом ряду крайний справа

**Fig. 1.** Staff of the Department of Pediatric Surgery of the Leningrad Pediatric Medical Institute. M.I. Nevolin-Lopatin (first row on the far right)

<sup>1</sup> VII Форум детских хирургов России 21–23 октября 2021 г. Доступно: <https://forum.childsurgeon.ru>

<sup>2</sup> Фотографии из личного архива автора.



**Рис. 2.** Гирей Алиевич Баиров  
**Fig. 2.** Girey A. Bairov



**Рис. 3.** Станислав Яковлевич Долецкий  
**Fig. 3.** Stanislav Ya. Doletskiy

стал доктором медицинских наук, известным вертебрологом и преемником Г.А. Баирова по заведованию кафедрой. Молодых клинических ординаторов опекали замечательные хирурги и наши наставники Г.В. Чистович, В.Д. Тихомирова, К.Л. Дрейер.

Центром притяжения был Гирей Алиевич Баиров — основоположник отечественной неонатальной хирургии (рис. 2) [1, 2].

Его можно назвать «ковбоем» в детской хирургии. От него веяло хирургической романтикой и бесстрашием. Он ничего не боялся, брался за все, и у него все получалось — начиная с атрезии пищевода и кончая краниостенозом. Особенно привлекали внимание в его исполнении нетипичные операции. Способность быстро принять необходимые решения, изменить ход вмешательства определяли его успех. Как-то в клинику был доставлен ребенок, вбежавший в витрину, и витринное стекло как гильотина рухнуло на ногу в области подколенной ямки с повреждением сосудисто-нервных образований. Срочно был вызван Гирей Алиевич. Многочасовая операция привела к успеху.

Г.А. Баиров был человеком неожиданных поступков. Как-то я пришел пригласить его на заседание кружка, где обсуждался интересный пациент. «Понимаешь, — сказал он, — у меня сегодня масса дел» и показал повестки на заседание общества, редколлегии и ученого совета. «Как же быть?» — спросил я. «Очень просто», — сказал он и разорвал все приглашения. «Запомни! Так можно делать, но не часто». Заседание кружка прошло удачно.

Преподавание всех клинических дисциплин в педиатрическом институте отличалось особым подходом к больному ребенку. Этому нас всех учили на лекциях и практических занятиях корифеи педиатрии — М.С. Маслов, А.Ф. Тур, передавшие нам высокую культуру врачевания.

После окончания клинической ординатуры я переехал в Москву и работал в отделении торакальной хирургии детской больницы № 2 им. И.В. Русакова — клинической базы Центрального ордена Ленина института

усовершенствования врачей (ЦОЛИУВ)<sup>3</sup>. Торакальную хирургию преподавали А.А. Овчинников и И.Г. Климкович. В те годы это была практически легочная хирургия. Стафилококковая деструкция легких и бронхоэктазии являлись основными причинами для поступления детей в торакальное отделение. А.А. Овчинников — внук Г.Н. Сперанского, именем которого названа московская больница, был самым молодым ассистентом кафедры и служил для нас примером. Он был всегда собран и требователен к себе. В дальнейшем, увлекшись бронхологией, перешел работать в клинику Г.И. Лукомского, где стал профессором и ведущим специалистом своей специальности. И.Г. Кликович была легочным хирургом и фактически руководила исследованиями торакоскопии, которой я занимался.

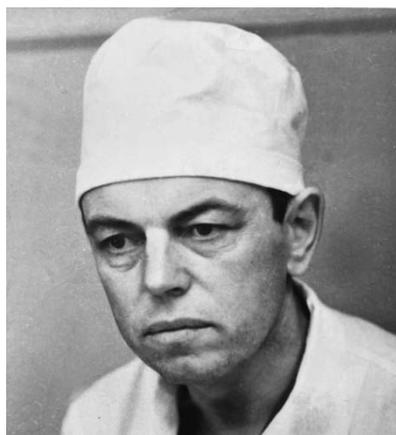
После защиты кандидатской диссертации по торакоскопии [3] я стал ассистентом кафедры детской хирургии Центрального института усовершенствования врачей (РМАПО), где проработал 27 лет. Руководил кафедрой академик РАМН СССР проф. Станислав Яковлевич Долецкий (рис. 3).

Это был выдающийся ученый — классик детской хирургии, ее популяризатор, учитель и философ. Его учение о морфофункциональной незрелости, дисфункциях созревания и диспропорции роста позволило рассмотреть целый ряд патологических состояний детей и подойти к их трактовке и лечению с принципиально новых позиций [4]. Пожалуй, не существовало проблем, которых не касался бы Станислав Яковлевич, — ятрогения, эвтаназия, жестокое обращение с детьми, «летучие» состояния в детской хирургии, педиатрический сепсис, подростковая хирургия, деонтология и пр.

В 60–70-е годы прошлого столетия на кафедре работали известные детские хирурги. Хирургию новорожденных вел В.В. Гаврюшов (рис. 4), сменивший С.И. Воздвиженского. Это был человек с четкой и справедливой жизненной позицией. Он был всегда первопроходцем — в создании разработки шивающих аппаратов для наложения кишечного шва у детей, создателем первой в России кафедры неонатологии, автором первого отечественного руководства по неонатологии [5]. В.В. Гаврюшов был первым в истории Центрального ордена Ленина института усовершенствования врачей ректором, избранным коллективом института, а не назначенным приказом министерства. При проведении научных работ в хирургии новорожденных он мне посоветовал заняться урологией новорожденных, ибо работ по этой проблеме в то время не было. Я благодарен Виктору Васильевичу за эту идею. В итоге было написано пять кандидатских диссертаций и докторская, которую я защитил в 1992 г. [6].

Плановую и неотложную хирургию курировал Алексей

<sup>3</sup> В настоящее время — Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (РМАНПО).



В.В. Гаврюшов



А.И. Лёнюшкин



В.Г. Акопян

**Рис. 4.** Сотрудники кафедры детской хирургии в 60–70-е годы XX в.

**Fig. 4.** Employees of the Department of Pediatric Surgery in the 60<sup>s</sup> and 70<sup>s</sup> 20<sup>th</sup> century

Иванович Лёнюшкин (рис. 4), талантливый хирург и писатель. Он был прост и доброжелателен в общении. Дежурить с ним старались все молодые хирурги, с которыми он делился хирургическими и диагностическими приемами. Для Алексея Ивановича всегда был важен конечный положительный результат. Для его получения он иногда отступал от общепринятых клинических рекомендаций и вступал в дискуссию с теми, кто на них настаивал. Это привлекало к нему творческую молодежь. Перу А.И. Лёнюшкина принадлежат многие руководства: по амбулаторной детской хирургии, колопроктологии [7, 8] и другие издания, многие из которых до сегодняшнего дня лежат на столах детских хирургов. Алексей Иванович был хорошим семьянином и до последнего дня жизни не смог пережить трагическую гибель сына. После защиты докторской диссертации он возглавил отдел детской хирургии НИИ педиатрии РАМН.

Ассистент кафедры И.А. Королькова отвечала за урологических пациентов. Эти дети особенно привлекали Станислава Яковлевича. Он справедливо считал, что все урологические операции являются реконструктивными, а органосоносящих практически нет. И.А. Королькова работала в коллективе старейших врачей-урологов больницы, обоснованно и интеллигентно отстаивая свою точку зрения при обсуждении больных перед операцией и во время обходов.

При кафедре работала проблемная научная лаборатория, созданная в 1965 г. для разработки наиболее актуальных вопросов детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии, которой руководил проф. А.З. Маневич — яркий человек, острослов и переполненный идеями. Находясь в армии, заочно получил литературно-филологическое образование. А.З. Маневич был инициатором открытия в больнице им. И.В. Русакова первого в России детского отделения реанимации и интенсивной терапии. После написания монографии «Педиатрическая анестезиология, реанимация и интенсивная терапия» [9] Алексей Зиновьевич посчитал свою задачу в детской

медицине выполненной и в 1979 г. перешел на работу в Институт нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко, где возглавил отделение анестезиологии и реанимации.

В 1972 г. в институте был создан автономный отдел детской хирургии — Центральная научно-исследовательская лаборатория, который возглавил талантливый ученый, хирург и художник Валерий Григорьевич Акопян (рис. 4). Он был талантлив во всем — дружбе, общении с детьми, сотрудниками, собеседниками и никогда не держал дистанции. Будучи учеником Г.Е. Островерхова В.Г. Акопян разработал метод трансумбиликальной гепатопортографии и в дальнейшем посвятил себя изучению хирургических заболеваний печени у детей [10]. Им написано и проиллюстрировано пять монографий. Особого внимания заслуживает руководство по хирургии новорожденных [11], соавтором которого он являлся. Это, по сути, книга-атлас. «Свадебный подарок, а не книга», — как сказал один известный детский хирург. Валерий Григорьевич никогда не отказывал коллегам в иллюстрировании их научных работ. Он ушел из жизни в возрасте 43 лет, так и не реализовав себя в детской хирургии в полной мере.

В 1970-х годах на кафедру пришло новое поколение, поколение молодых хирургов — А.Б. Окулов, В.Е. Щитинин, А.В. Арапова, Э.Ф. Самойлович, В.Г. Гельдт (рис. 5).

Началось наше учение. Станислав Яковлевич всегда учил. Начиная с того, как правильно говорить и писать «число» больных или «количество» больных, до того, как правильно оперировать. «Время — враг хирурга». «Красота хирургии, — говорил он, — заключается в отсутствии лишних движений и максимальном щажении тканей». Он старался не пользоваться пинцетом и зажимами, отдавая предпочтение лигатурным держалкам, и не оставлял в ране надолго зажимы. «Оперировать нужно сухо, с минимальной кровопотерей. Никогда не упорствуйте в хирургическом приеме, если он не получается, переходите на другой, и не исключено, что необходимость возвращаться к нему отпадет». Большое значение



**Рис. 5.** Методическое заседание кафедры в 1975 г.  
**Fig. 5.** Methodical meeting of the department in 1975

он придавал принятию в короткое время правильного решения, меняющего ход операции. Это бывало не так просто и порой требовало волевого решения.

Много давали консультативные приемы Станислава Яковлевича. Они проходили раз в неделю в большой аудитории больницы в присутствии курсантов, врачей отделений, клинических ординаторов и аспирантов. Сотрудники кафедры для этих приемов отбирали со своих консультаций редких, интересных и непонятных пациентов. Приемы напоминали иногда театр одного актера. Станислав Яковлевич показывал, как надо обращаться с ребенком, как строить и грамотно формулировать диагноз и что нужно делать для того, чтобы родители были удовлетворены.

Большое значение придавалось методическим советам кафедры. На них обсуждались производственные вопросы — итоги прошедшего цикла, планирование и расписание предстоящего, отчеты аспирантов и клинических ординаторов, результаты научных разработок в отделениях. Особое внимание уделялось новой форме работы — проведению выездных циклов. Они осуществлялись один-два раза в год в различных городах России и республиках, обычно на базе областных и краевых больниц. В последние годы к их проведению привлекались сотрудники других кафедр — педиатрии, невропатологии, инфекционных заболеваний и др. Циклы были посвящены неотложным состояниям детей. На местах Станислав Яковлевич читал лекции не только по детской хирургии, но и по другим проблемам медицины, проводил читательские конференции по своей книге «Мысли в пути» [12], которые собирали большую аудиторию и не только медиков. Считалось обязательным привлечение к нашей работе средств массовой информации.

Во время выездных циклов С.Я. Долецкий не делал сложных операций, считая, что выхаживание таких детей требует повышенного внимания и интенсивной терапии, что не всегда возможно в местных стационарах. Курсантам демонстрировались наиболее типичные и часто встречающиеся вмешательства при грыжах, варикоцеле, крипторхизме и других заболеваниях, что порой заставляло их пересматривать свои оперативно-технические приемы.

«Не вы для курсантов, а курсанты для вас», — всегда говорил Станислав Яковлевич. Работа с курсантами представляла большой интерес. Это были практически врачи, работавшие в районах и областях. На занятиях мы обсуждали их победы и анализировали неудачи. Это была прекрасная школа с хорошими учителями.

Работать с Долецким было нелегко. Требования были высокими. Это умение руководить научной работой молодежи, писать лаконично и грамотно, рано обобщать новые факты и явления, быть самокритичным. Сегодня, оглядываясь назад, понимаешь, что это было необходимо для личного и профессионального роста.

Завершалась моя деятельность (1999–2019) в коллективе, который был создан профессором Вальтером Михайловичем Державиным (рис. 6), в отделе урологии и нейроурологии Московского НИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава Российской Федерации.

В.М. Державин был в свое время руководителем студенческого кружка на кафедре детской хирургии 2-го Московского государственного медицинского института. При организации института педиатрии и детской хирургии он привлек к работе в нем бывших кружковцев: Е.Л. Вишневого, Б.С. Гусева, А.Б. Иванова и многих других, а сам стал заместителем директора по хирургии. Он был учеником С.Д. Терновского и сохранил традиции его школы.

Основная из них — создание коллектива единомышленников. Базой отдела урологии было два урологических отделения больницы № 9 им. Г.Н. Сперанского. Одним из них заведовал д-р мед. наук С.А. Казачков, полностью соответствовавший должности. Еженедельные обходы заведующим отделом и заведующим отделением, методические совещания с обсуждением пациентов, совместное составление планов операций и хирургических бригад. Он не допускал конфронтации между врачами отделений и научными работниками.

В 1990 г. отдел возглавил Евгений Леонидович Вишневецкий (рис. 7). По его инициативе и при поддержке главного врача больницы П.П. Продеуса в 1992 г. в больнице было создано уникальное отделение нейроурологии для госпитализации и лечения одной из сложнейших групп детей с нейрогенными дисфункциями мочевых путей и тазовых органов.

Е.Л. Вишневецкий был талантливым и неординарным человеком. Он мог быть резким в разговоре и категоричным в своих суждениях. Однако это все компенсировалось его выдающимися работами по нейроурологии. Он выявил новые закономерности патогенеза гиперактивного мочевого пузыря, доказав, что в основе его развития находятся ишемические и метаболические нарушения детрузора. Под его руководством разработана уродинамическая система «Рельеф» и изучены особенности уродинамики нижних мочевых путей у детей. Разработан и внедрен в клиническую практику метод реопельвиографии, сформулированы критерии «зрелого» типа мочеиспускания у детей, разработаны таблицы



**Рис. 6.** Вальтер Михайлович Державин  
**Fig. 6.** Walter M. Derzhavin



**Рис. 7.** Евгений Леонидович Вишневецкий  
**Fig. 7.** Evgenii L. Vishnevsky

оценки нарушений мочеиспускания в детском возрасте. Е.Л. Вишневецкий — автор 7 монографий, 10 изобретений и многочисленных публикаций, был руководителем 15 кандидатских и 5 докторских диссертаций. Евгения Леонидовича по праву можно считать создателем нового направления — нейроурологии детского возраста [13].

Детская хирургия XX в. обязана своим становлением и успехами выдающимся представителям профессии — Г.А. Баирову, С.Я. Долецкому, Ю.Ф. Исакову (рис. 8).

Каждый из них внес огромный вклад в нашу многогранную специальность: блистательная техника, философский подход к ее актуальным проблемам, выдающиеся организаторские достижения сделали детскую хирургию специальностью и превратили ее в науку. Наступили новые времена, появились новые технологии, произошла смена поколений, и детскую хирургию, несомненно, ждут дальнейшие успехи и свершения.



**Рис. 8.** Корифеи детской хирургии: слева направо — Станислав Яковлевич Долецкий, Юрий Федорович Исаков, Гирей Алиевич Баиров  
**Fig. 8.** Koritheoi of pediatric surgery: from left to right — Stanislav Ya. Doletsky, Yurii F. Isakov, Girey A. Bairov

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

**Источник финансирования.** Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

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

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баиров Г.А. Неотложная хирургия новорожденных. Ленинград: Медицина, 1967. 222 с.
2. Баиров Г.А., Дорошевский Ю.Л., Немилова Т.К. Атлас операций у новорожденных. Ленинград: Медицина, 1984. 255 с.
3. Гельдт В.Г. Торакоскопия у детей при неспецифических заболеваниях органов грудной полости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва: АМН СССР; Институт педиатрии, 1973. 19 с.
4. Долецкий С.Я. Относительная незрелость и диспропорция роста ребенка как хирургическая проблема. Москва: Центральный ордена Ленина институт усовершенствования врачей, 1968. 23 с.
5. Гаврюшов В.В., Сотникова К.А. Неонатология: руководство. Ленинград: Медицина, 1985. 325 с.
6. Гельдт В.Г. Современные аспекты ранней диагностики и лечения урологических заболеваний новорожденных и грудных детей: дис. ... д-ра мед. наук. Москва: РАМН. НИИ педиатрии, 1992.

7. Лёнюшкин А.И. Руководство по детской поликлинической хирургии. Ленинград: Медицина, 1985. 336 с.
8. Лёнюшкин А.И. Детская колопроктология. Москва: Медицина, 1990. 352 с.
9. Маневич А.З. Педиатрическая анестезиологии, реанимация и интенсивная терапия. Москва: Медицина, 1970. 431 с.
10. Акопян В.Г. Хирургическая гепатология детского возраста. Москва: Медицина, 1982. 384 с.
11. Долецкий С.Я., Гаврюшов В.В., Акопян В.Г. Хирургия новорожденных: руководство для врачей. Москва: Медицина, 1986. 320 с.
12. Долецкий С.Я. Мысли в пути. Москва: Советская Россия, 1974. 320 с.
13. Вишневецкий Е.Л., Лоран О.Б., Вишневецкий А.В. Клиническая оценка расстройств мочеиспускания. Москва, 2001. 95 с.

## REFERENCES

1. Bairov GA. *Neotlozhnaya khirurgiya novorozhdennykh*. Leningrad: Meditsina, 1967. 222 p. (In Russ.)
2. Bairov GA, Doroshevskii YuL, Nemilova TK. *Atlas operatsii u novorozhdennykh*. Leningrad: Meditsina, 1984. 255 p. (In Russ.)
3. Geld VG. *Torakoskopiya u detei pri nespetsificheskikh zabol-evaniyakh organov grudnoi polosti* [dissertation abstract]. Moscow: AMN SSSR; Institut pediatrii, 1973. 19 p. (In Russ.)
4. Doletskii SYa. *Otnositel'naya nezrelost' i disproportsiya rosta rebenka kak khirurgicheskaya problema*. Moscow: Tsentral'nyi ordena Lenina institut usovershenstvovaniya vrachei, 1968. 23 p. (In Russ.)
5. Gavryushov VV, Sotnikova KA. *Neonatologiya: rukovodstvo*. Leningrad: Meditsina, 1985. 325 p. (In Russ.)
6. Geld VG. *Sovremennye aspekty rannei diagnostiki i lecheniya urologicheskikh zabol-evanii novorozhdennykh i grudnykh detei* [dissertation]. Moscow: RAMN. NII pediatrii, 1992. (In Russ.)

7. Lenyushkin AI. *Rukovodstvo po detskoj poliklinicheskoi khirurgii*. Leningrad: Meditsina, 1985. 336 p. (In Russ.)
8. Lenyushkin AI. *Detskaya koloproktologiya*. Moscow: Meditsina, 1990. 352 p. (In Russ.)
9. Manevich AZ. *Pediatricheskaya anesteziologii, reanimatsiya i intensivnaya terapiya*. Moscow: Meditsina, 1970. 431 p. (In Russ.)
10. Akopyan VG. *Khirurgicheskaya gepatologiya detskogo vozrasta*. Moscow: Meditsina, 1982. 384 p. (In Russ.)
11. Doletskii SYa, Gavryushov VV, Akopyan VG. *Khirurgiya novorozhdennykh: rukovodstvo dlya vrachei*. Moscow: Meditsina, 1986. 320 p. (In Russ.)
12. Doletskii SYa. *Mysli v puti*. Moscow: Sovetskaya Rossiya, 1974. 320 p. (In Russ.)
13. Vishnevskii EL, Loran OB, Vishnevskii AV. *Klinicheskaya otsenka rasstroistv mocheispuskaniya*. Moscow, 2001. 95 p. (In Russ.)

## ОБ АВТОРЕ

**Вадим Георгиевич Гельдт**, д-р мед. наук, профессор, консультант отделения урологии;  
адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский пр., д. 29;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5420-6280>;  
eLibrary SPIN: 2935-6245; e-mail: [iarmejev@mail.ru](mailto:iarmejev@mail.ru)

## AUTHOR INFO

**Vadim G. Geld**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Consultant of the Department of Urology; address: 29, Shmitovsky proezd, 123317, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5420-6280>; eLibrary SPIN: 2935-6245; e-mail: [iarmejev@mail.ru](mailto:iarmejev@mail.ru)

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1045>

Редакторская заметка

## Комментарий к статье В.Г. Гельдта «О тех, кто в памяти»

В.И. Петлах

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Комментарий к статье характеризует личные заслуги Вадима Георгиевича Гельдта в области детской хирургии, о которых автор скромно умолчал в своей статье.

**Ключевые слова:** детская хирургия; премия имени С.Д. Терновского; В.Г. Гельдт.

**Как цитировать:**

Петлах В.И. Комментарий к статье В.Г. Гельдта «О тех, кто в памяти» // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 553–554. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1045>

Рукопись получена: 09.11.2021

Рукопись одобрена: 13.12.2021

Опубликована: 24.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1045>

Editorial

## Commentary on the article by V.G. Geldt “About those who are in memory”

Vladimir I. Petlakh

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

The commentary to the article characterizes Vadim G. Geldt in the field of pediatric surgery, which the author modestly kept silent about in his article.

**Keywords:** pediatric surgery; S.D. Ternovsky award; Vadim G. Geldt.

**To cite this article:**

Petlakh VI. Commentary on the article by V.G. Geldt “About those who are in memory”. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):553–554. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1045>

Received: 09.11.2021

Accepted: 13.12.2021

Published: 24.12.2021

Статья В.Г. Гельдта, опубликованная в этом номере журнала [1], — это короткий рассказ о трех коллективах детских хирургов, работавших в последних десятилетиях XX и первых XXI в. Она написана человеком, который сам внес весомый вклад в развитие нашей специальности. В тексте почти нет информации о нем самом. Вадим Георгиевич скромно умалчивает о том, что, получив отличную подготовку в клинике Г.А. Баирова, где он начал заниматься хирургией новорожденных, уже в Москве продолжил исследования в этой наиболее трудной и менее разработанной области, став практически пионером в вопросах урологии новорожденных. А сам факт, что после ухода С.Я. Долецкого он стал заведовать этой прославленной кафедрой и возглавлял ее в течение 5 лет, одновременно являясь деканом педиатрического факультета Российской академии последипломного образования! Будучи руководителем отдела урологии в Московском НИИ педиатрии и детской хирургии, В.Г. Гельдт продолжил исследования проблемы новорожденных, изучая возможности уже пренатальной диагностики урологических заболеваний.

Научные разработки, вошедшие в практику, блестящие педагогические способности, реализованные подготовкой многочисленных учеников, энциклопедические познания в медицине послужили поводом награждения



**Рисунок.** Наградная плакетка В.Г. Гельдта  
**Figure.** Award plaque Vadim G. Geldt

Вадима Георгиевича почетной премией имени С.Д. Терновского «За большой вклад в развитие отечественной детской хирургии» Российской ассоциации детских хирургов (см. рисунок).

Решение о выборе кандидата президиумом Ассоциации было принято единогласно. После завершения доклада, сделанного лауреатом по теме данной статьи, делегаты Форума детских хирургов России стоя приветствовали его длительными аплодисментами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гельдт В.Г. О тех, кто в памяти // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 545-552. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1041>.

1. Geldt V.G. About those who are in memory. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):545-552. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1041>.

## ОБ АВТОРЕ

\***Владимир Ильич Петлах**, д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста; адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский пр., д. 29;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>;  
eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: [vladimirip1@gmail.com](mailto:vladimirip1@gmail.com)

## AUTHOR INFO

\***Vladimir I. Petlakh**, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Pediatric Surgery; address: 29, Shmitovskiy proezd, 123317, Moscow, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>;  
eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: [vladimirip1@gmail.com](mailto:vladimirip1@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1012>

Обзор

## Раствор глутамина в парентеральном питании детей в критических состояниях

Ю.В. Ерпулева

Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия

Нутритивная поддержка детей в критических состояниях в настоящее время рассматривается как важнейший фактор в комплексной терапии, который способен предотвратить катаболическую направленность метаболизма и риск развития послеоперационных осложнений. Недооценка фактора питания способна привести к печальным последствиям — уменьшению иммунологической устойчивости и присоединению послеоперационных осложнений.

Острая травма у критических пациентов характеризуется метаболическими и системными реакциями, включая иммуновоспалительный ответ, который приводит к иммуносупрессии, и как следствие — к нозокоминимальным инфекциям. Пациентам, находящимся в отделении интенсивной терапии, которым невозможно провести питание естественным путем, назначается парентеральное питание с целью обеспечения белковыми и энергетическими субстратами на фоне измененного гомеостаза. Активное использование аргинина, глутамина, омега-3 жирных кислот в основном показано пациентам с травмами и ожогами. В то же время дискуссия об использовании иммунопитания (аргинин, глутамин, омега-3 жирные кислоты) продолжается относительно необходимости активного использования в условиях интенсивной терапии.

Статья представляет собой обзор литературы по использованию раствора глутамина в парентеральном питании у детей в критических состояниях. В статье рассмотрены современные подходы к назначению парентерального питания с дополнительным использованием раствора глутамина. В программе парентерального питания глутамин оказывает благоприятные эффекты на организм ребенка — повышает абсорбционную функцию кишечника, приводит к увеличению толщины слизистой оболочки кишечника, способствует поддержанию морфологической целостности кишечника и снижает кишечную проницаемость. Метаанализы последнего десятилетия показали эффект от использования парентерального питания, обогащенного глутамином, особенно у пациентов в критических состояниях. Добавление глутамина улучшает клеточные процессы, а также работу органов и систем. Это приводит к улучшению иммунной компетенции, улучшается барьерная функция, купируется воспалительный процесс, улучшается образование адениозинтрифосфата в клетках. Отмечено, что глутамин имеет положительный эффект на многие органы и системы, включая гастроинтестинальную систему, почки, легкие, сердце и печень.

Имунопитание обладает противовоспалительным эффектом, предотвращает развитие ответа острой фазы. Помимо этого, восстанавливает показатели белкового обмена в ранние сроки от начала назначения парентерального питания. Использование раствора глутамина в программах парентерального питания позволяет оптимизировать качество лечения детей.

**Ключевые слова:** глутамин; парентеральное питание; дети; критические состояния; экстремально низкая масса тела; интенсивная терапия; хирургические операции.

### Как цитировать:

Ерпулев Ю.В. Раствор глутамина в парентеральном питании детей в критических состояниях // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 555–560. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1012>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1012>

Lecture

## Glutamine solution in the parenteral nutrition for children with critical conditions

Yulia V. Erpuleva

G.N. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia

Nutritional support for children with critical conditions is currently considered as the most important factor in the complex of therapy, which can prevent catabolism and risk of postoperative complications. Underestimation of the nutritional factor can lead to poor outcomes, such as a decrease in immunological resistance and the occurrence of postoperative complications.

Acute trauma in critically ill patients is characterized by metabolic and systemic responses, including an immune-inflammatory response that leads to immunosuppression and nosocomial infections. Parenteral nutrition is prescribed for patients in the intensive care unit who cannot be fed naturally to provide protein and energy substrates because of impaired homeostasis. The active use of arginine, glutamine, and omega-3 fatty acids is mainly indicated for patients with injuries and burns. Moreover, the discussion about the use of immune nutrition (arginine, glutamine, and omega-3 fatty acids) continues given the need for active use in intensive care. The article provides a review of the literature on the use of glutamine solution in parenteral nutrition for children. The article discusses modern approaches to prescribing parenteral nutrition with the additional use of glutamine solution, which has beneficial effects on the child's body — increases the absorption function of the intestine, increases the thickness of the intestinal mucosa, helps maintain the morphological integrity of the intestine, and reduces intestinal permeability. Recent meta-analyses have shown the effect of glutamine-rich diets especially in patients with critical conditions. The addition of glutamine improves cellular processes and functioning of organs and systems. This leads to an improvement in immune competence, barrier function, and cessation of the inflammatory process. It is also a substrate for the formation of nitrite oxide and improves the formation of adenosine triphosphate in cells. Glutamine is an energy substrate for proliferative cells, including lymphocytes. In general, glutamine has a positive effect on many organs and systems, including the gastrointestinal systems, kidneys, lungs, heart, and liver. Immune nutrition has an anti-inflammatory effect, which helps prevent the development of acute phase response. In addition, it restores the indicators of protein metabolism in the early stages of parenteral nutrition. Therefore, the use of glutamine solution in total or complementary parenteral nutrition programs can optimize the quality of treatment for children.

**Keywords:** glutamine; parenteral nutrition; children; critical care; extremely low body weight; intensive care; surgery operations.

**To cite this article:**

Erpuleva YuV. glutamine solution in parenter nutrition children in critical conditions. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):555–560. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1012>

С позиций современной медицины использование нутритивной поддержки у пациентов в критических состояниях сегодня признается таким же обязательным компонентом интенсивной терапии, как и респираторная, антибактериальная, инотропная и другие виды терапии. Цель нутритивной поддержки у пациентов в критических состояниях направлена на снижение летальности, поддержание тощей массы тела, предотвращение дальнейшего развития воспалительной реакции, повышение иммунной защиты и уменьшение оксидативного стресса. Однако питание детей естественным путем в интенсивной терапии сопряжено со многими сложностями — невозможностью проведения кормления, высокой потребностью в нутриентах растущего организма. За последние годы внимание специалистов, помимо активного использования стандартного набора аминокислот и жировых эмульсий, также обращено на роль дополнительного использования иммунного питания (аргинина, глутамина, омега-3 жирных кислот) [1–3]. Дискутируется дополнительное использование иммунопитания у детей не только с хирургическими вмешательствами, но и с экстремально низкой массой тела, при некротизирующем энтероколите [2, 3]. В частности, появились работы о дополнительном использовании раствора глутамина у детей в критических состояниях [3–6].

В стандартных растворах аминокислот для парентерального питания не содержится глутамин или содержится в незначительном количестве. Два химических свойства свободного глутамина ограничивали долгое время его применение в рутинной практике парентерального питания (ПП) — нестабильность при длительном хранении и очень низкая растворимость (36 г/л). Отсутствие возможности использования свободного глутамин в лечении тяжелых больных вызвало рост научных исследований и разработок технологии производства альтернативных субстратов. В России зарегистрирован единственный (в России) препарат<sup>1</sup>, предназначенный для восполнения дефицита глутамин при полном или частичном парентеральном питании у детей. Это 20 % раствор, содержащий дипептид N(2)-L-аланил-L-глутамин; выпускается во флаконах по 100 мл. В 100 мл раствора содержится 20 г дипептида, что соответствует 13,5 г L-глутамин и 8,2 г L-аланина. Средняя суточная доза составляет 1,5–2,0 мл раствора на 1 кг массы тела, что примерно равно 0,3–0,4 г дипептида или 0,2–0,3 г глутамин на 1 кг массы тела.

Почему появились работы, показывающие эффективность использования раствора глутамин у детей в критических состояниях? Известно, что глутамин — условно незаменимая аминокислота служит не только для синтеза белка, но и является важным компонентом различных

метаболических процессов, играет важную роль в метаболических процессах у плода и новорожденного, однако возможности синтеза эндогенного глутамин у ребенка недостаточны, особенно в случае недоношенности [3, 5, 6]. По этой причине сегодня глутамин рассматривают как условно незаменимую не только у пациентов в критических состояниях, так как количество глутамин очень быстро истощается, но и в первые 3–4 мес. жизни, когда организм ребенка напрямую зависит от экзогенного поступления глутамин для обеспечения реакций адаптации и роста организма. Эта проблема усугубляется у новорожденных при критических состояниях [5, 6]. К этому предрасполагают незрелый и не всегда адекватно работающий в условиях постоперационного стресса желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) новорожденного, отсутствие возможности естественного питания через рот, критерии, которые не позволяют восполнять резервы глутамин [3–6].

По данным J.M. Lacey и соавт. [7], недоношенным детям проводили стандартное ПП и ПП с добавлением глутамин, анализировали различные биохимические и клинические показатели. Анализ проводили как для всей группы детей ( $n=44$ ; вес при рождении 530–1250 г), так и отдельно для подгрупп детей с весом при рождении менее 800 г и 800 г и более. В подгруппе детей с весом при рождении менее 800 г потребность в стандартном ПП сохранялась дольше, чем потребность в ПП с добавкой глутамин (соответственно 21 и 13 дней). Дети, получавшие ПП с добавлением глутамин, быстрее переходили на энтеральное питание (8 и 14 дней) и на самостоятельное дыхание (38 и 47 дней). Выявлена также тенденция к более короткому пребыванию в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН) (73 и 90 дней). В подгруппе детей с весом при рождении 800 г и более этих различий не обнаружено. На основе исследования был сделан вывод о безопасности использования раствора глутамин для недоношенных детей с очень низким весом при рождении [7].

Опубликованы результаты рандомизированных проспективных исследований 55 новорожденных с очень низкой массой тела, в которых определялся уровень глутамин в пуповинной крови и на 3-й и на 14-й дни жизни. В группе контроля достоверно ниже уровень глутамин в крови на 14-й день жизни и выше частота некротизирующего энтероколита; однако не выявлено преимущество в группах, получавших глутамин в частоте госпитального сепсиса, длительности лечения в ОРИТ и общей длительности госпитализации [7–9].

Тонкая кишка — главный орган, потребляющий глутамин. При стрессе использование глутамин кишечкой возрастает, что усиливает его дефицит. Рыхлая оболочка ворсинок, образованная семейством гликопротеинов и протеогликанов (в которых основной углеводный компонент — гексозамины), защищает эпителиальные клетки кишечника от самопереваривания ферментами,

<sup>1</sup> На момент написания статьи — Дипептивен (Dipeptiven). Справочник Видаль «Лекарственные препараты в России». Режим доступа: [https://www.vidal.ru/drugs/dipeptiven\\_\\_3352](https://www.vidal.ru/drugs/dipeptiven__3352). Дата обращения: 15.12.2021.

находящимися в просвете кишечника, и может защищать организм от проникновения бактерий из кишечника [9]. По этой причине раствор глутамина активно используют в программе парентерального питания у детей, оперированных на органах желудочно-кишечного тракта [8–10].

На базе ОРИТ Детской городской больницы № 9 им. Г.Н. Сперанского продолжается наблюдательное исследование использования раствора глутамина у детей с обширными хирургическими вмешательствами на кишечнике, начиная с первых суток после оперативного вмешательства. Клиническое исследование по использованию раствора глутамина у детей в интенсивной терапии началось 7 лет назад. В ходе исследования, в котором принимали участие 40 детей в возрасте от 2 до 15 лет с тяжелой термической и сочетанной травмой, получавших раствор глутамина в составе ПП, была выявлена более быстрая нормализация уровня белка, снижалась длительность нахождения на искусственной вентиляции легких в среднем на трое суток, в отличие от контрольной группы, не получавших раствор глутамина в программе ПП. В связи с этим дополнительное использование глутамина в составе ПП у детей с ожогами и тяжелыми травмами считалось обоснованным [10, 11]. Предварительные результаты применения раствора глутамина у детей показали хорошую переносимость препарата, нормализацию белковых показателей и снижение уровня острофазных белков плазмы в более ранние сроки, в отличие от детей, не получавших раствор глутамина. Поэтому необходимо провести дальнейшие исследования с целью оценки эффективности дополнительного использования раствора глутамина у детей в критических состояниях.

Последние метаанализы свидетельствуют о положительном клиническом эффекте от использования питания, обогащенного глутамином, у пациентов в критических состояниях старшей возрастной группы [12–16]. Во время травмы / хирургического вмешательства значения глутамина плазмы значительно снижаются, в противоположность возрастает смертность [13–16].

В ряде работ по исследованию эффективности ПП с применением раствора глутамина у пациентов в отделении интенсивной терапии отмечалось улучшение функциональной активности кишки, снижение сроков госпитализации, летальности и затрат на лечение [13–15]. E. Briassoulis, G. Briassoulis [14] отмечают, что дополнительное использование раствора глутамина непосредственно после повреждения (операций) препятствует увеличению проницаемости кишечной стенки, которая может привести к транслокации бактерий и токсинов из просвета кишки в порталный и системный кровотоки и, в конечном итоге, способствовать развитию инфекционных осложнений, сепсиса и синдрома вторичной полиорганной недостаточности [14]. Добавление раствора глутамина улучшает клеточные процессы, а также работу органов и систем. Это приводит к повышению иммунной компетенции и барьерной функции, купируется воспалительный процесс, улучшается образование

аденозинтрифосфата (АТФ) в клетках [15]. В целом глутамин оказывает положительный эффект на многие органы и системы, включая гастроинтестинальную систему, почки, легкие, сердце и печень. Большинство опубликованных исследований демонстрируют безопасность и хорошую переносимость раствора глутамина, отсутствие данных о нежелательных эффектах и осложнениях [12–15].

R.D. Griffiths и соавт. в 2007 г. определили снижение смертности и больничных затрат на лечение больных, находящихся в критическом состоянии и получающих полное парентеральное питание с добавлением глутамина. Одновременно со снижением частоты инфекций наблюдалось ослабление цитокиновой реакции на травму, отмечалась хорошая переносимость глутамина, положительное влияние включения в ПП раствора глутамина, отмечалось уменьшение длительности ПП и сроков нахождения на искусственной вентиляции легких, снижение эпизодов внутрибольничных инфекций [16].

Результаты проведенных научных исследований показали наиболее значимые эффекты использования глутамина у пациентов в критических состояниях:

- повышение мышечной концентрации глутамина;
- предотвращение атрофии слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта;
- улучшение функциональной способности энтероцитов;
- улучшение обмена протеинов и снижение дефицита глутамина и глутатиона;
- предотвращение дефицита глутатиона в мышечной ткани.

В заключение можно сказать, что аланин-глутамин — синтетический дипептид, обладающий высокой стабильностью и растворимостью, — позволил решить проблему доставки необходимого количества глутамина больному в критическом состоянии и дать возможность включения этой аминокислоты в парентеральное питание. Поэтому дополнительное назначение раствора глутамина можно считать наиболее удобным, единственно возможным на сегодняшний день и надежным способом восстановления истощенного уровня глутамина в организме.

Таким образом, использование раствора глутамина в программе ПП оказывает благоприятный эффект на организм ребенка в критическом состоянии, способствует восстановлению показателей белкового статуса в более ранние сроки от момента операции/травмы и в конечном итоге улучшает состояние пациента и качество медицинской помощи.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Статья создана при финансовой поддержке фирмы Fresenius Kabi Russia.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This article was created with the financial support of Fresenius Kabi Russia.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерпулева Ю.В., Кучеров Ю.И., Адлейба С.Р. Эффективность раствора глутамина у пациентов с хирургической патологией // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2018. Т. 8, № 3. С. 60–66. DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-3-60-66
2. Zhou P., Li Y., Ma L.Y., Lin H.C. The Role of Immunonutrients in the Prevention of Necrotizing Enterocolitis in Preterm Very Low Birth Weight Infants // *Nutrients*. 2015. Vol. 7. No. 9. P. 7256–7270. DOI: 10.3390/nu7095334
3. Bober-Olesińska K., Kornacka M.K. Effects of glutamine supplemented parenteral nutrition on the incidence of necrotizing enterocolitis, nosocomial sepsis and length of hospital stay in very low birth weight infants // *Med Wieku Rozwoj*. 2005. Vol. 9. No. 3-1. P. 325–33. (In Polish).
4. Brosnan J.T. Interorgan amino acid transport and its regulation// *J Nutr*. 2003. Vol. 133. No. 6-1. P. 2068S–2072S. DOI: 10.1093/jn/133.6.2068S
5. Mok E., Hankard R. Glutamine supplementation in sick children: is it beneficial? // *J Nutr Metab*. 2011. Vol. 61. No. 5. P. 97–148. DOI: 10.1155/2011/617597
6. Poindexter B.B., Ehrenkranz R.A., Stoll B.J., et al. Parenteral glutamine supplementation does not reduce the risk of mortality or late-onset sepsis in extremely low birth weight infants // *Pediatrics*. 2004. Vol. 113. No. 5. P. 1209–1215. DOI: 10.1542/peds.113.5.1209
7. Lacey J.M., Crouch J.B., Benfell K., et al. The effects of glutamine-supplemented parenteral nutrition in premature infants// *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1996. Vol. 20. No. 1. P. 74–80. DOI: 10.1177/014860719602000174
8. Moe-Byrne T., Brown J.V., McGuire W. Glutamine supplementation to prevent morbidity and mortality in preterm infants // *Cochrane Database Syst Rev*. 2016. Vol. 4. No. 4. ID CD001457. DOI: 10.1002/14651858.CD001457
9. El-Shimi M.S., Awad H.A., Abdelwahed M.A., et al. Enteral L-Arginine and Glutamine Supplementation for Prevention of NEC in Preterm Neonates // *Int J Pediatr*. 2015. Vol. 2015. ID 856091. DOI: 10.1155/2015/856091
10. Лекманов А.У., Ерпулева Ю.В., Золкина И.В., Россаус П.А. Эффективность использования раствора глутамина у детей с тяжелой ожоговой и сочетанной травмой в отделении интенсивной терапии // *Анестезиология и реаниматология*. 2013. № 1. С. 49–50.
11. Ерпулева Ю.В. Аминокислоты и микроэлементы в парентеральном питании у детей // *Лечащий врач*. 2013. № 3. С. 51–54.
12. Kieft H., Roos A.N., van Drunen J.D., et al. Clinical outcome of immunonutrition in a heterogeneous intensive care population // *Intensive Care Med*. 2005. Vol. 31. No. 4. P. 524–532. DOI: 10.1007/s00134-005-2564-x
13. Van den Berg A., Fetter W.P.F., Westerbeek E.A.M., et al. The effect of glutamine-enriched enteral nutrition on intestinal permeability in very-low-birth-weight infants: a randomized controlled trial // *JPEN*. 2006. Vol. 30. No. 5. P. 408–414. DOI: 10.1177/0148607106030005408
14. Briassouli E., Briassoulis G. Glutamine randomized studies in early life: the unsolved riddle of experimental and clinical studies // *Clin Dev Immunol*. 2012. Vol. 2012. P. 1110–1117. DOI: 10.1155/2012/749189
15. Holecek M. Side effects of long-term glutamine supplementation // *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013. Vol. 37. No. 5. P. 607–616. DOI: 10.1155/2013/607616
16. Griffiths R.D., Allen K.D., Andrews F.J., Jones C. Infection, multiple organ failure, and survival in the intensive care unit: influence of glutamine-supplemented parenteral nutrition on acquired infection // *Nutrition*. 2002. Vol. 18. No. 7-8. P. 546–552. DOI: 10.1016/s0899-9007(02)00817-1

## REFERENCES

1. Erpuleva YuV, Kucherov Yul, Adleiba SR. Glutamine solution in parenteral nutrition in patients with surgical pathology. *Russian journal of pediatric surgery, anesthesia and intensive care*. 2018;8(3):60–66. (In Russ.) DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-3-60-66.
2. Zhou P, Li Y, Ma LY, Lin HC. The Role of Immunonutrients in the Prevention of Necrotizing Enterocolitis in Preterm Very Low Birth Weight Infants. *Nutrients*. 2015;7(9):7256–7270. DOI: 10.3390/nu7095334
3. Bober-Olesińska K, Kornacka MK. Effects of glutamine supplemented parenteral nutrition on the incidence of necrotizing enterocolitis, nosocomial sepsis and length of hospital stay in very low birth weight infants. *Med Wieku Rozwoj*. 2005;9(3-1):325–333. (In Polish).
4. Brosnan JT. Interorgan amino acid transport and its regulation. *J Nutr*. 2003;133(6-1):2068S–2072S. DOI: 10.1093/jn/133.6.2068S
5. Mok E, Hankard R. Glutamine supplementation in sick children: is it beneficial? *J Nutr Metab*. 2011;61(5):97–148. DOI: 10.1155/2011/617597
6. Poindexter BB, Ehrenkranz RA, Stoll BJ, et al. Parenteral glutamine supplementation does not reduce the risk of mortality or late-onset sepsis in extremely low birth weight infants. *Pediatrics*. 2004;113(5):1209–1215. DOI: 10.1542/peds.113.5.1209
7. Lacey JM, Crouch JB, Benfell K, et al. The effects of glutamine-supplemented parenteral nutrition in premature infants. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1996;20(1):74–80. DOI: 10.1177/014860719602000174
8. Moe-Byrne T, Brown JV, McGuire W. Glutamine supplementation to prevent morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;4(4):CD001457. DOI: 10.1002/14651858.CD001457
9. El-Shimi MS, Awad HA, Abdelwahed MA, et al. Enteral L-Arginine and Glutamine Supplementation for Prevention of NEC in Preterm Neonates. *Int J Pediatr*. 2015;2015:856091. DOI: 10.1155/2015/856091
10. Lekmanov AU, Erpuleva YuV, Zolкина IV, Rossaus PA. Study of glutamine solution use efficiency in pediatric patients with heavy thermic burns and concomitant injuries in the intensive care unit. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2013;(1):49–50. (In Russ.)
11. Erpuleva YuV. Amino acids and microelements in parenteral nutrition in children. *Lechashchij vrach*. 2013;(3):51–54. (In Russ.)
12. Kieft H, Roos AN, van Drunen JD, et al. Clinical outcome of immunonutrition in a heterogeneous intensive care population. *Intensive Care Med*. 2005;31(4):524–532. DOI: 10.1007/s00134-005-2564-x

**13.** Van den Berg A, Fetter WPF, Westerbeek EAM, et al. The effect of glutamine-enriched enteral nutrition on intestinal permeability in very-low-birth-weight infants: a randomized controlled trial. *JPEN*. 2006;30(5):408–414. DOI: 10.1177/0148607106030005408

**14.** Briassouli E, Briassoulis G. Glutamine randomized studies in early life: the unsolved riddle of experimental and clinical studies. *Clin Dev Immunol*. 2012;2012:1110–1117. DOI: 10.1155/2012/749189

**15.** Holecek M. Side effects of long-term glutamine supplementation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(5):607–616. DOI: 10.1155/2015/856091

**16.** Griffiths RD, Allen KD, Andrews FJ, Jones C. Infection, multiple organ failure, and survival in the intensive care unit: influence of glutamine-supplemented parenteral nutrition on acquired infection. *Nutrition*. 2002;18(7-8):546–552. DOI: 10.1016/s0899-9007(02)00817-1

## ОБ АВТОРЕ

**Юлия Владимировна Ерпулева**, д-р мед. наук;  
адрес: Россия, 123317, Москва, Шмитовский проезд, д. 29;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8018-3366>;  
eLibrary SPIN: 7319-9906; e-mail: dgkb9@zdrav.mos.ru

## AUTHOR INFO

**Yulia V. Erpuleva**, Dr. Sci. (Med.); address: 29, Shmitovsky proezd, 123317, Moscow, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8018-3366>;  
eLibrary SPIN: 7319-9906; e-mail: dgkb9@zdrav.mos.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1048>

Материалы конференции

## Итоги VII Форума детских хирургов России

В.М. Розинов<sup>1</sup>, С.Г. Суворов<sup>1</sup>, В.И. Петлах<sup>1</sup>, О.С. Горбачев<sup>1</sup>, Н.О. Ерохина<sup>2</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница №13 имени Н.Ф. Филатова, Москва, Россия

VII Форум детских хирургов России состоялся в гибридном формате 21–23 октября 2021 г. в Москве в аудиториях двух детских больниц. Программа пленарного заседания форума включала вручение ежегодной премии имени С.Д. Терновского «За большой вклад в развитие отечественной детской хирургии», которая была присуждена профессору В.Г. Гельдту. В рамках форума состоялся симпозиум «Организация детской хирургической помощи в России» и рабочее совещание Российской ассоциации детских хирургов, на котором обсуждался статус детской хирургии как единой специальности, а также были заслушаны отчеты членов Президиума о деятельности в 2019–2021 гг. Видеосессия «Как я это делаю» вызвала неподдельный интерес всех участников непосредственно в аудитории и онлайн (1045 человек). В работе форума приняли участие 1568 специалистов из 15 стран. За четыре дня форума 138 спикеров представили 154 доклада. В заключительный день форума состоялся традиционный конкурс научно-исследовательских работ молодых ученых.

Форум детских хирургов России способствует широкому продвижению инновационных идей и технологий, интеграции отечественных специалистов в международное профессиональное пространство. Все доклады форума доступны в записи в Интернете.

**Ключевые слова:** конгрессы; детская хирургия; VII Форум детских хирургов России.

### Как цитировать:

Розинов В.М., Суворов С.Г., Петлах В.И., Горбачев О.С., Ерохина Н.О. Итоги VII Форума детских хирургов России // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 561–569. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1048>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1048>

Conference proceedings

## Results of the VII Forum of pediatric surgeons of Russia

Vladimir M. Rozinov<sup>1</sup>, Sergey G. Suvorov<sup>1</sup>, Vladimir I. Petlakh<sup>1</sup>, Oleg S. Gorbachev<sup>1</sup>,  
Nadezhda O. Erokhina<sup>2</sup>

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

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

The VII Forum of Russian Pediatric Surgeons was held in a hybrid format on October 21–23, 2021, in Moscow in the auditoriums of two children's hospitals. The program of the plenary session of the forum included the presentation of the annual award S.D. Ternovsky "For a Great Contribution to the Development of Domestic Pediatric Surgery," which was awarded to Professor V.G. Geldt. Within the framework of the forum, a symposium "Organization of pediatric surgical care in Russia" and a working meeting of the Russian Association of Pediatric Surgeons were held, at which the status of pediatric surgery as a specialty was discussed, and reports of members of the Presidium of the Russian Academy of Arts on the activities in 2019–2021 were heard. The video session "How I Do It" aroused the genuine interest of all participants both directly in the audience and online (1,045 people). A total of 1568 specialists from 15 countries took part in the forum. Within 4 days of the forum, 138 speakers presented 154 reports. On the final day of the forum, a traditional competition for research works by young scientists took place.

The Forum of Russian Pediatric Surgeons contributes to the broad promotion of innovative ideas and technologies and the integration of domestic specialists into the international professional space. All forum reports are available on the Internet.

**Keywords:** congresses; pediatric surgery; the VII Forum of Russian Pediatric Surgeons.

**To cite this article:**

Rozinov VM, Suvorov SG, Petlakh VI, Gorbachev OS, Erokhina NO. Results of the VII Forum of pediatric surgeons of Russia. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):561–569. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1048>

Организаторы VII Форума детских хирургов России планировали его проведение 21–23 октября 2021 г. в традиционной форме в Конгресс-центре гостиницы «Вега Измайлово», были разосланы приглашения участникам и гостям, готовилась выставка медицинского оборудования и мастер-классы. Однако неблагоприятная эпидемиологическая обстановка и непредсказуемый прогноз с реальными перспективами введения ограничений на проведение массовых мероприятий вынудили организационный комитет принять решение о проведении форума в гибридном формате. Учитывая дефицит времени, это потребовало значительного напряжения сил от руководства Российской ассоциации детских хирургов (РАДХ)

и ближайших помощников. Тем не менее форум состоялся в те же сроки и проходил в аудиториях, предоставленных двумя детскими больницами Москвы.

На торжественном открытии форума в Детской городской клинической больнице № 9 им. Н.Г. Сперанского присутствовало свыше 150 человек (рис. 1), среди которых были делегаты из многих регионов России: многочисленная команда из Иркутска, хирурги из Санкт-Петербурга, Якутии, Ставрополя, Нижнего Новгорода и других городов. С приветствием к делегатам обратились член Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации В.И. Круглый и сопредседатели из состава президиума РАДХ А.Ю. Разумовский и В.М. Розинов (рис. 2).



**Рис. 1.** Открытие форума  
**Fig. 1.** Forum opening



**Рис. 2.** Приветствие участникам форума: слева направо — В.М. Розинов, А.Ю. Разумовский, В.И. Круглый  
**Fig. 2.** Greetings to the Forum participants: from left to right — Vlavimir M. Rozinov, Alexandr Yu. Razumovsky, Vlavimir I. Kruglyj



**Рис. 3.** Амиран Шотаевич Ревিশвили  
**Fig. 3.** Amiran Sh. Revishvili



**Рис. 4.** Игорь Иванович Затевахин  
**Fig. 4.** Igor I. Zatevakhin

С экрана «детских» коллег поздравили известные хирурги страны: академики РАН А.Ш. Ревিশвили — главный хирург Минздрава России, и И.И. Затевахин — президент Российского общества хирургов (рис. 3, 4). Игорь Иванович в своем выступлении отметил, что общение специалистов на подобных форумах имеет большое значение, поскольку позволяет напрямую передавать опыт Учителей, создавших хирургические школы, молодому поколению хирургов.

Программа пленарного заседания форума включала вручение ежегодной премии имени С.Д. Терновского «За большой вклад в развитие отечественной детской хирургии» профессору Вадиму Георгиевичу Гельдту (рис. 5). Актовая речь лауреата была посвящена сотрудникам трех известных детских хирургических клиник Ленинграда и Москвы. В продолжение заседания был представлен доклад А.Ю. Разумовского «Кафедре детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова 90 лет», в котором автор подробно осветил нелегкий путь создания и развития старейшей кафедры страны, выделив огромную роль в становлении нашей специальности академика РАМН Юрия Федоровича Исакова (рис. 6). Аналитический доклад на тему «Медицинская наука в современной России. Научные исследования в детской хирургии», сделанный профессором Д.А. Морозовым (рис. 7), завершил пленарное заседание.

Видеосессия «Как я это делаю» вызвала неподдельный интерес всех участников как непосредственно в аудитории, так и онлайн (1045 человек). Всего было представлено 19 докладов не только из Москвы и Санкт-Петербурга, но и Архангельска, Иркутска, Тюмени и других городов.



**Рис. 5.** Поздравление В.Г. Гельдта  
**Fig. 5.** Congratulations to Vladimir G. Geldt

Последующий симпозиум «Организация детской хирургической помощи в России» предварила презентация только что изданной книги Н.Л. Власовой «Надо мыслить. Детский хирург Игорь Григович» (рис. 8). Несомненной заслугой Игоря Николаевича была многолетняя деятельность в качестве главного детского хирурга Карелии и разработка новых принципов оказания хирургической помощи детям у себя в регионе. Он посвятил этой проблеме многочисленные статьи, в том числе и в журнале «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии». Этой важной теме было посвящено 10 докладов, из которых в четырех рассматривались вопросы хирургической помощи новорожденным. Тем более что «оптимизация здравоохранения» в России отразилась снижением числа детских хирургических коек и обеспеченности кадрами специалистов. Поэтому были такими серьезными лица сопредседателей симпозиума (рис. 9).

На рабочем совещании РАДХ обсуждался статус детской хирургии как единой специальности, и были заслушаны отчеты членов Президиума РАДХ о деятельности в 2019–2021 гг.

На следующий день мероприятия форума проводились на двух площадках: в Филатовской больнице в аудитории С.Д. Терновского (рис. 10) и в больнице им. Сперанского. В перерывах возникали оживленные дискуссии (рис. 11). Всего в заседаниях форума в этот день приняло участие рекордное число участников — 1568.

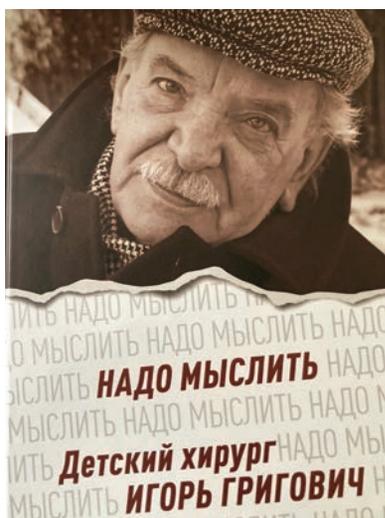
Насыщенная научная программа форума была представлена традиционными форматами мероприятий, включая симпозиумы (15), круглые столы (2), видеосессию и мастер-класс. За три дня форума 136 спикерами были сделаны 154 доклада, из них очных — 79, онлайн — 75 (без отчетного собрания РАДХ). Всего за время проведения форума реализованы 40,5 эфирных часа, не сопровождавшихся техническими проблемами, влияющими на успешность мероприятия. Формат статьи не позволяет подробно осветить содержание представленных



**Рис. 6.** Ю.Ф. Исаков слева  
**Fig. 6.** Yurii F. Isakov on the left



**Рис. 7.** Выступление Д.А. Морозова  
**Fig. 7.** Speech by D.A. Morozov



**Рис. 8.** Обложка книги о И.Н. Григовиче  
**Fig. 8.** Book cover about I.N. Grigovich



**Рис. 9.** Профессора Н.Н. Ваганов (слева) и А.В. Подкаменев  
**Fig. 9.** Professors N.N. Vaganov (left) and A.V. Podkamenev



**Рис. 10.** Симпозиум в Филатовской больнице  
**Fig. 10.** Symposium at the Filatov Hospital



**Рис. 11.** Ничто не заменит живое общение  
**Fig. 11.** Nothing replaces live communication



**Рис. 12.** Победитель конкурса молодых ученых  
**Fig. 12.** Winner of the competition for young scientists

докладов, но все желающие могут ознакомиться с ними в полноценной записи в открытом доступе в Интернете.

В работе форума приняли участие 1568 специалистов, в том числе 73 человека из 15 иностранных государств (табл. 1). Зарегистрировано на сайте 1320 участников, кроме того участвовали онлайн без регистрации 472 человека.

Общее число отечественных участников форума составило 1023 специалиста, которые представляли все федеральные округа Российской Федерации (табл. 2).

**Таблица 1.** Распределение участников форума в зависимости от страны проживания

**Table 1.** Distribution of forum participants depending on the country of residence

Страна	Число участников
1. Азербайджан	3
2. Белоруссия	13
3. Великобритания	1
4. Германия	1
5. Греция	1
6. Донецкая Народная Республика	3
7. Израиль	1
8. Казахстан	12
9. Киргизия	2
10. Луганская Народная Республика	1
11. Молдавия	13
12. Приднестровская Молдавская Республика	2
13. Турция	1
14. Узбекистан	17
15. Украина	2
Всего	73

**Таблица 2.** Распределение российских участников по федеральным округам и регионам\***Table 2.** Distribution of Russian participants by federal districts and regions \*

Название округа/региона	Число участников	Название округа/региона	Число участников
1. Дальневосточный федеральный округ	39	5. Северо-Кавказский федеральный округ	31
Амурская область	7	Кабардино-Балкарская Республика	7
Забайкальский край	1	Карачаево-Черкесская Республика	2
Еврейский Автономный округ	1	Республика Дагестан	7
Камчатский край	2	Республика Северная Осетия	9
Приморский край	18	Ставропольский край	6
Республика Бурятия	2	6. Уральский федеральный округ	66
Республика Саха (Якутия)	3	Курганская область	2
Сахалинская область	1	Свердловская область	25
Хабаровский край	4	Тюменская область	3
2. Приволжский федеральный округ	133	Ханты-Мансийский автономный округ	14
Нижегородская область	19	Челябинская область	21
Пермский край	11	Ямало-Ненецкий автономный округ	1
Республика Башкортостан	25	7. Центральный федеральный округ	493
Республика Марий Эл	5	Белгородская область	4
Республика Мордовия	6	Брянская область	4
Республика Татарстан	16	Владимирская область	1
Республика Удмуртия	4	Воронежская область	5
Республика Чувашия	6	Ивановская область	1
Самарская область	25	Калужская область	4
Саратовская область	8	Костромская область	5
Ульяновская область	8	Курская область	4
3. Северо-Западный федеральный округ	99	Липецкая область	5
Архангельская область	11	Москва	383
Вологодская область	4	Московская область	35
Калининградская область	1	Орловская область	8
Ленинградская область	1	Рязанская область	7
Мурманская область	4	Смоленская область	1
Новгородская область	1	Тверская область	17
Псковская область	2	Тульская область	5
Республика Карелия	4	Ярославская область	4
Республика Коми	5	8. Южный федеральный округ	69
Санкт-Петербург	66	Астраханская область	3
4. Сибирский федеральный округ	93	Волгоградская область	16
Алтайский край	11	Краснодарский край	25
Иркутская область	24	Республика Адыгея	1
Кемеровская область	5	Республика Крым	13
Красноярский край	11	Ростовская область	11
Новосибирская область	20	Всего	1023
Омская область	11		
Республика Хакасия	3		
Томская область	8		

\*Данные по зарегистрированным участникам.

\*Data on registered participants.



**Рис. 13.** Участники конкурса с председателями форума  
**Fig. 13.** Participants of the competition with the chairmen of the Forum

В целом распределение представителей территорий было более равномерным, чем в предыдущие «догибридные» годы проведения форумов, а представители Центрального федерального округа составили 48,2 % участников. Особенностью нынешнего форума также было заметное участие медиков других специальностей (табл. 3).

В число «других» вошли «взрослые» урологи, врачи общей практики, нейрохирурги, организаторы здравоохранения, средний медицинский персонал.

Следует отметить, что гибридный формат проведения форума резко (в 2 раза) увеличил число участников, в первую очередь из отдаленных регионов. Так, если в 2018 г. в Москве было всего 680 делегатов, то в 2020–2021 гг. — более 1,5 тыс. Еще более заметно участие представителей других государств: от 33 из 8 стран в 2018 до 73 из 15 — в 2021 г. И что еще очень важно — значительно

**Таблица 3.** Распределение участников в зависимости от медицинских специальностей

**Table 3.** Distribution of participants according to medical specialties

Специальность	Число участников
Детский хирург	1008
Травматолог-ортопед	60
Детский уролог-андролог	56
Педиатр	38
Анестезиолог-реаниматолог	17
Хирург	17
Неонатолог	14
Другие	120

увеличилось число представленных докладов, даже по сравнению с прошлым годом оно возросло в 2 раза.

В заключительный день форума состоялся традиционный конкурс научно-исследовательских работ молодых ученых. В соответствии с решением конкурсной комиссии 1-е место присуждено Григорию Алексеевичу Королеву (рис. 12) за работу «Первые результаты экспериментального изучения действия ботулотоксина на стенку толстой кишки» (кафедра детской хирургии Сеченовского университета), 2-е место — Дарье Николаевне Стрижовой, тема исследования «Сравнительный анализ результатов лечения детей со стенозами верхних дыхательных путей» (кафедра детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова) и 3-е место — Максиму Александровичу Ромашину, представившему работу «Выявление патогенетических факторов, влияющих на эффективность хемоденервации детрузора ботулиническим токсином» (отдел детской хирургии НИИ клинической хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова). В конкурсе молодых ученых приняли участие 10 человек. Организационный комитет форума поздравил победителей конкурса (рис. 13).

Материалы форума<sup>1</sup>, включающие 177 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).

Опыт проведения Форума детских хирургов России в гибридном формате за два последних года убедительно

<sup>1</sup> Материалы VII Форума детских хирургов России, 21–23 октября 2021 г., Москва // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11. Спецвыпуск. 183 с. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic.2021S>

свидетельствует об очевидных содержательных перспективах данной формы 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.

**Благодарности.** Президиум Российской ассоциации детских хирургов искренне благодарит «Ассоциацию специалистов в области фармакологии, биологии и медицины» (президент — В.Г. Деркач) и ООО «Мобильная медицина» (генеральный директор — С.Г. Суворов) за организационную и техническую поддержку форума.

Президиум Российской ассоциации детских хирургов и организационный комитет форума искренне благодарят всех делегатов, докладчиков и руководителей мероприятий научной программы за подготовку оригинальных содержательных материалов, вызвавших неподдельный интерес профессионального сообщества, расширяющих представления о потенциале хирургической помощи маленьким гражданам нашей страны.

Слова благодарности мы адресуем нашим добровольным помощникам: студентам, ординаторам, аспирантам, обеспечившим образцовый порядок, техническую поддержку, комфортную атмосферу, возможность неформального профессионального общения.

Отдельная благодарность Василию Сергеевичу Шумихину за деятельное участие в подготовке форума и размещение полной записи заседаний в Интернете (896 просмотров на момент написания статьи).

Проведение масштабного форума стало возможным благодаря традиционному сотрудничеству с представителями бизнес-сообщества, обеспечившими не только

## ОБ АВТОРАХ

**\*Владимир Михайлович Розинов**, д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела хирургии детского возраста; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

**Сергей Германович Суворов**, канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела хирургии детского возраста; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8286-3541>; eLibrary SPIN: 5438-1302; e-mail: suvorowww@gmail.com

**Владимир Ильич Петлах**, д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>; eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: vladimirip1@gmail.com

**Олег Сергеевич Горбачев**, канд. мед. наук, профессор кафедры детской хирургии; eLibrary SPIN: 1879-0146; e-mail: raps@telemednet.ru

**Надежда Олеговна Ерохина**, врач-хирург; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-05-19-7220>; eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

решение финансовых проблем, но также возможность для делегатов детально ознакомиться с новейшими медицинскими технологиями. Огромная благодарность руководителям и сотрудникам организаций: ООО «Фрезениус Каби», ООО «Такеда Фармасьютикалс», ООО «Карл Шторц – Эндоскопы Восток», ООО «Джонсон & Джонсон», ООО ЭРБЭ Электромедицин, ООО «Конмет», компании «Плазма Серджиал Раша».

Фотографии О. Кирюшкина, В. Петлаха и Д. Плешкова.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

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

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

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

## AUTHORS INFO

**\*Vladimir M. Rozinov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Pediatric Surgery; address: 1, Ostrovityanova st., Moscow, 117997, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

**Sergey G. Suvorov**, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8286-3541>; eLibrary SPIN: 5438-1302; e-mail: suvorowww@gmail.com

**Vladimir I. Petlakh**, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Pediatric Surgery; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5403-313X>; eLibrary SPIN: 9100-6976; e-mail: vladimirip1@gmail.com

**Oleg S. Gorbachev**, Cand. Sci. (Med.), Professor of Department of pediatric surgery. E-mail: raps@telemednet.ru

**Nadezhda O. Erokhina**, surgeon; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-05-19-7220>; eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1042>

Материалы конференции

# Всероссийский студенческий форум «Малоинвазивные технологии в детской хирургии. От теории к практике», посвященный памяти профессора А.В. Гераськина

Н.А. Аль-Машат<sup>1</sup>, Н.О. Ерохина<sup>2,3</sup>, В.С. Шумихин<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница № 13 им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия;<sup>3</sup> Департамент здравоохранения г. Москвы, Россия

В 2011 г. в Российском национальном исследовательском медицинском университете им. Н.И. Пирогова при активном участии проф. А.В. Гераськина был открыт Учебный центр инновационных медицинских технологий. На следующий год на его базе впервые был организован Всероссийский студенческий форум «Малоинвазивные технологии в детской хирургии». И если в I Форуме приняли участие 8 бригад из 6 вузов, то в юбилейном X Форуме 2021 г. уже было 30 бригад от 16 вузов России. Формат форума подразумевает проведение интеллектуальных и практических состязаний, в которые входят выполнение заданий на тренажерах и в условиях симуляционной операционной. Участники форума становятся успешными детскими хирургами, продолжателями традиций нашей профессии.

**Ключевые слова:** детская хирургия; обучение студентов; миниинвазивные технологии; студенческий форум.

#### Как цитировать:

Аль-Машат Н.А., Ерохина Н.О., Шумихин В.С. Всероссийский студенческий форум «Малоинвазивные технологии в детской хирургии. От теории к практике», посвященный памяти профессора А.В. Гераськина // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 571–576. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1042>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1042>

Conference proceedings

## All-Russian Student Forum “Minimally invasive technologies in pediatric surgery. From theory to practice” dedicated to the memory of Professor A.V. Geraskin

Namir A. Al-Masaht<sup>1</sup>, Nadezhda O. Erokhina<sup>2,3</sup>, Vasily S. Shumikhin<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> N.F. Filatov Children’s Hospital, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Department of Health of Moscow, Russia

The Training Center for Innovative Medical Technologies was opened at the Pirogov Russian National Research Medical University in 2011 with the active participation of Professor A.V. Geraskin. On the following year, the All-Russian Student Forum “Minimally Invasive Technologies in Pediatric Surgery” was conducted. If eight teams from six universities took part in the first forum, there were 30 teams from 16 universities in Russia in the tenth anniversary forum in 2021. The forum held intellectual and practical competitions, which included performing tasks on simulators in a simulation operating room. Forum participants become successful pediatric surgeons, who are continuers of the traditions of our profession.

**Keywords:** pediatric surgery; student education; minimally invasive technologies; student forum.

**To cite this article:**

Al-Mashaht NA, Erokhina NO, Shumikhin VS. All-Russian Student Forum “Minimally invasive technologies in pediatric surgery. From theory to practice” dedicated to the memory of Professor A.V. Geraskin. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):571–576. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1042>

Received: 06.11.2021

Accepted: 22.11.2021

Published: 25.12.2021

В январе 2022 г. исполняется 10 лет, как от нас ушел заведующий кафедрой детской хирургии Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова Алексей Вячеславович Гераськин (рис. 1).

Рождение в семье известных детских врачей во многом обозначило жизненный путь Алексея Вячеславовича. По стопам отца Вячеслава Ивановича он окончил 2-й Московский ордена Ленина государственный медицинский институт им. Н.И. Пирогова, затем на базе кафедры детской хирургии педиатрического факультета учился в ординатуре и аспирантуре. В 1988 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 2002-м — докторскую, с 1988 г. ассистент, затем доцент и профессор кафедры детской хирургии. В 2006 г. Алексей Вячеславович принял из рук Юрия Федоровича Исакова руководство кафедрой детской хирургии Российского государственного медицинского университета и стал продолжателем традиций одной из ведущих школ детской хирургии.

Обладая невероятным обаянием и энергией, Алексей Вячеславович активно взялся за продвижение кафедры, стремясь идти в ногу с мировым сообществом. В этой связи большое внимание он уделял развитию малоинвазивных технологий в детской хирургии. Внедрение эндоскопических методов в торакальную, абдоминальную хирургию, колопроктологию, урологию, сосудистую хирургию, травматологию и ортопедию, хирургию новорожденных нашло широкое применение практически во всех разделах детской хирургии. Созданный в 1999 г. при кафедре детской хирургии курс повышения квалификации врачей принимает курсантов-детских хирургов, детских урологов-андрологов и эндоскопистов, которые осваивают новые специальности и совершенствуются в избранных.



**Рис. 1.** Алексей Вячеславович Гераськин (30.09.1960 – 28.01.2012)

**Fig. 1.** Alexey V. Geraskin

Результатом тесной работы с ректоратом по инициативе и непосредственному участию профессора А.В. Гераськина в сентябре 2011 г. в Российском национальном исследовательском медицинском университете (РНИМУ им. Н.И. Пирогова) был открыт Учебный центр инновационных медицинских технологий, в котором применяются самые современные обучающие технологии, изучаются методики малоинвазивных операций на новейшем оборудовании. Сотни специалистов ежегодно осваивают и совершенствуют практические навыки в разных специальностях, в том числе и в детской хирургии.

28.01.2012 на 52-м году жизненный путь Алексея Вячеславовича трагически оборвался.



**Рис. 2.** Эндоскопический конкурс в симуляционной операционной (2014)

**Fig. 2.** Endoscopic competition in the simulation operating room (2014)



**Рис. 3.** Общая фотография участников форума (2021)

**Fig. 3.** General photo of the forum participants (2021)



**Рис. 4.** Награждение победителей (2016). Председатель жюри — проф. Наталья Александровна Цап

**Fig. 4.** Winner's reward ceremony (2016). The chairman of the jury prof. Natalia A. Tsap

В память о неординарном человеке, чей путь был короток, но стремителен и продуктивен, чья невероятная работоспособность, оптимизм, доброта и широкая творческая инициатива может стать превосходным примером для молодого поколения детских хирургов, 22 октября 2012 г. силами сотрудников кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова впервые был организован Всероссийский студенческий форум «Малоинвазивные технологии в детской хирургии. От теории к практике».

Целью форума является объединение студентов, интересующихся эндоскопической хирургией у детей, обмен опытом между ведущими специалистами в эндоскопической хирургии и молодежью. В форуме принимают участие 1–2 бригады по 2 человека от вуза, а руководитель команды входит в состав авторитетного жюри.



**Рис. 5.** Команда Сеченовского университета (2021). Руководитель — ассистент кафедры Максим Игоревич Айрапетян (призер Всероссийского студенческого форума 2012 г.)

**Fig. 5.** Sechenov University team (2021). Head — assistant of the department Maxim I. Hayrapetyan (winner of the All-Russian Student Forum 2012)

В I Форуме в 2012 г. приняли участие 8 бригад из 6 вузов и 5 городов, с каждым годом число участников возрастало, что, на наш взгляд, отражает не столько популярность самого мероприятия, сколько активное повсеместное внедрение малоинвазивных технологий и привлечение молодых хирургов уже в студенческом возрасте к освоению мануальных навыков. Так, в 2016 г. в V Всероссийском студенческом форуме приняли участие уже 24 бригады из 13 вузов и 15 городов.

Формат форума подразумевает проведение интеллектуальных и практических состязаний. Последний включает «Тренажерный конкурс» — выполнение заданий на симуляторах, макетах на коробочных тренажерах, и «Эндоскопический конкурс» — выполнение заданий в условиях симуляционной операционной на эндоскопических стойках на биопрепаратах (рис. 2).

За годы проведения форума организаторы разработали макеты анатомических областей и патологически измененных органов, которые активно используются в конкурсных программах. На биоматериале моделируются операции при различных заболеваниях и состояниях, часто встречаемых в практике детского хирурга. Отдельный критерий при оценке работы участника — «Ответы на вопросы»: члены жюри задают вопросы по теории представленной патологии и проведенной операции. Таким образом мы стремимся развивать разнообразные практические навыки у наших участников, а также стимулировать их к глубокому изучению теории по детской хирургии и истории медицины.

В 2018 и 2019 гг. место проведения форума было временно изменено, и нас радушно принял Учебный центр Karl Storz. В 2020 г., по причине пандемии, форум вынужденно был проведен в онлайн-формате.

21 октября 2021 г. прошел юбилейный X Всероссийский студенческий форум, который распахнул свои двери в этот раз для 60 участников в составе 30 бригад от 16 вузов из 15 городов России! Невероятно радостно, что удалось его провести в очном формате и вновь собрать воедино молодых талантливых студентов для дружеского общения и здорового соревнования (рис. 3).

Приятно отметить, что в составе членов жюри, с одной стороны, есть постоянные участники, не пропустившие практически ни одного форума, и неизменные команды, подготовленные на высочайшем уровне (рис. 4).

С другой стороны, в этом году в состав судейской коллегии вошли уже 5 наших бывших участников, ныне являющихся сотрудниками кафедр своих вузов (рис. 5).

Выросшие на подобных мероприятиях, они сегодня успешные детские хирурги, продолжатели традиций нашей профессии, молодежного научного и практического движения детской хирургии, что, как нельзя лучше, демонстрирует оправданность мероприятий подобного рода!

Из отзывов участников мероприятия:

*«Удивительно, уже десять лет этому проекту! Студенческие команды Саратовского государственного медицинского университета принимали участие в каждом из состоявшихся форумов. Это чудесный проект, который за прошедшие годы только набрал силы и сплотил ребят вокруг их будущей специальности. Всегда интересно. Всегда высокопрофессионально. Всегда блестяще организовано. Это отличная идея и великолепная ее реализация — почтить память Алексея Вячеславовича, дав его имя этому замечательному мероприятию. Организаторам хочется пожелать, как можно дольше сохранять огонь в их сердцах, позволяющий реализовывать эти встречи и передающийся студентам — участникам этого форума».*

*С.Ю. Городков, доцент кафедры детской хирургии  
Саратовского государственного медицинского  
университета им. В.И. Разумовского*

Мы чтим память наших учителей, и с особым трепетом вот уже 10 лет развиваем Всероссийский студенческий форум «Малоинвазивные технологии в детской хирургии. От теории к практике», посвященный памяти профессора Алексея Вячеславовича Гераськина. Надеемся, форум еще не раз порадует всех новыми конкурсами и интересными интеллектуальными соревнованиями.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

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

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

## ADDITIONAL INFORMATION

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

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

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

## ОБ АВТОРАХ

**\*Надежда Олеговна Ерохина**, врач-хирург; специалист организационно-методического отдела по хирургии ДЗ г. Москвы; адрес; Россия, 103001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-7220>; eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

**Намир Аднанович Аль-Машат**, д-р мед. наук, профессор кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8050-7244>; eLibrary SPIN: 6812-8363; e-mail: namirmashat@mail.ru

**Василий Сергеевич Шумихин**, к-т мед. наук, доцент кафедры детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9477-8785>; eLibrary SPIN: 6405-8928; email: vashou@gmail.com

## AUTHORS INFO

**\*Nadezhda O. Erokhina**, Surgeon, Specialist of the Organizational and Methodological Department for Surgery of the Moscow Health Center; address: 15, Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, 103001, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-7220>; eLibrary SPIN: 5169-3443; e-mail: nadegdaerokhina@yandex.ru

**Namir A. Al-Masaht**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8050-7244>; eLibrary SPIN: 6812-8363; e-mail: namirmashat@mail.ru

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

---

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1038>

Юбилей

## К 75-летию со дня рождения Азамата Мухитдиновича Шамсиева

О.С. Горбачев

Российская ассоциация детских хирургов, Москва, Россия

Описание профессиональной деятельности и заслуг детского хирурга Азамата Мухитдиновича Шамсиева, отмечающего свой юбилей.

**Ключевые слова:** детская хирургия; юбилей; А.М. Шамсиев.

**Как цитировать:**

Горбачев О.С. К 75-летию со дня рождения Азамата Мухитдиновича Шамсиева // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 577–578. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1038>

Рукопись получена: 06.11.2021

Рукопись одобрена: 22.11.2021

Опубликована: 25.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1038>

Jubilee

## To the 75<sup>th</sup> anniversary of Azamat M. Shamsiev

Oleg S. Gorbachev

Russian Association of Pediatric Surgeons, Moscow, Russia

The paper describes the professional activities and merits of the pediatric surgeon Azamat M. Shamsiev, in celebration of his anniversary.

**Keywords:** pediatric surgery; anniversaries; Azamat M. Shamsiev.

**To cite this article:**

Gorbachev OS. To the 75<sup>th</sup> anniversary of Azamat M. Shamsiev. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):577–578. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1038>

Received: 06.11.2021

Accepted: 22.11.2021

Published: 25.12.2021



21 сентября 2021 г. исполнилось 75 лет известному детскому хирургу, видному ученому и руководителю — доктору медицинских наук, профессору кафедры детской хирургии Азамату Мухитдиновичу Шамсиеву.

Практически вся основная профессиональная жизнь А.М. Шамсиева была связана с Самаркандским медицинским институтом, кроме коротких промежутков на обучение в аспирантуре и докторантуре. Результатом последних были успешно защищенные диссертации на звание кандидата и доктора медицинских наук по специальности детская хирургия. В институте он прошел все ступени, начиная от ассистента, доцента и заканчивая заведующим кафедрой детской хирургии и ректором родного института, который он возглавлял в течение 16 лет. Следует отметить, что основанный в 1930 г. Самаркандский государственный медицинский институт считается первым медицинским вузом в Центральной Азии и за свою долгую историю выпустил десятки тысяч квалифицированных специалистов, сотни государственных и общественных деятелей, академиков и профессоров. В 1989 г. А.М. Шамсиев, будучи ректором, основал Детскую хирургическую больницу, в дальнейшем преобразованную в «Научный центр детской хирургии», имеющий в своем составе 200 профильных коек. Несомненная заслуга А.М. Шамсиева состоит в том, что региональный вуз по учебным и научным показателям не уступает столичным учреждениям Республики Узбекистан.

С 1985 г. Азамат Мухитдинович является главным детским хирургом Самаркандской области. По примеру соседнего Таджикистана, в котором еще в 70-х годах прошлого столетия по инициативе профессора А.Т. Пулатова в каждом районе области были введены штаты детских хирургов и организованы койки для детей с хирургическими заболеваниями, аналогичные преобразования были осуществлены им в Самаркандской области, что самым коренным образом изменило качество оказания хирургической помощи детям.

Профессиональные и многочисленные научные заслуги юбиляра достаточно полно отражены в других периодических изданиях. Следует подчеркнуть, что Азамат Мухитдинович относится к славной когорте советских детских хирургов, возглавляемой Сергеем Дмитриевичем Терновским, а затем Юрием Федоровичем Исаковым, в которую входили С.Я. Долецкий, Г.А. Баиров, Э.А. Степанов, В.М. Державин, А.Г. Пугачев, А.И. Лёнюшкин, М.Р. Рокицкий, И.Н. Григович и многие другие ученые, как с российской стороны, так и представители всех союзных республик: А.Т. Пулатов, К.С. Ормантаев, К.Х. Тагиров, О.С. Мишарев, Н.Б. Ситковский, Н.Л. Куш, В.С. Топузлов, С.Л. Либов, А.П. Биезинь, Н.К. Георгиу, М.И. Кокочашвили.

Жизненный путь А.М. Шамсиева подтверждает имевшиеся тесные связи между детскими хирургами страны: учеба в аспирантуре в Ростове и Донецке, защита докторской диссертации в НИИ педиатрии АМН РАМН в Москве. Этот принцип интернационализма он сохранил и после распада Советского Союза: постоянное участие в научных мероприятиях, проводимых Российской ассоциацией детских хирургов, членом которой он является наравне с более чем тысячей представителей практически всех стран СНГ, публикациями в российских журналах, членством в их редколлегиях, поддержкой контактов с многочисленными коллегами. Студенческий кружок Самаркандского государственного медицинского института более 20 лет активно участвует во всех российских научных конференциях, и его члены являются обладателями призов (13 золотых, 2 серебряных и 1 бронзовая медали).

*Президиум Российской ассоциации детских хирургов сердечно поздравляет Азамата Мухитдиновича с юбилеем, желает ему крепкого здоровья, осуществления обширных творческих замыслов, долгих лет активной жизни, прогресса в развитии родного института.*

## ОБ АВТОРЕ

**Олег Сергеевич Горбачев**, канд. мед. наук, секретарь Российской ассоциации детских хирургов;  
адрес: Россия, 123001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15;  
eLibrary SPIN: 1879-0146; e-mail: raps@telemednet.ru

## AUTHOR INFO

**Oleg S. Gorbachev**, Cand. Sci. (Med.), Secretary of the Russian Association of Pediatric Surgeons;  
address: 15, Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, 123001, Russia;  
eLibrary SPIN: 1879-0146; e-mail: raps@telemednet.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1039>

Юбилей

## К 60-летию Дмитрия Юрьевича Выборнова

Ю.И. Лозовая

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Описание профессиональной деятельности и заслуг детского хирурга Дмитрия Юрьевича Выборнова, отмечающего свой юбилей.

**Ключевые слова:** детская хирургия; юбилей; Д.Ю. Выборнов.

**Как цитировать:**

Лозовая Ю.И. К 60-летию Дмитрия Юрьевича Выборнова // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 579–580. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1039>

Рукопись получена: 25.11.2021

Рукопись одобрена: 03.12.2021

Опубликована: 25.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1039>

Jubilee

## To the 60<sup>th</sup> anniversary of Dmitry Yu. Vybornov

Yuliya I. Lozovaya

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

The paper describes the professional activities and merits of the pediatric surgeon Dmitry Yu. Vybornov, in celebration of his anniversary.

**Keywords:** pediatric surgery; anniversaries; Dmitry Yu. Vybornov.

**To cite this article:**

Lozovaya Yul. To the 60<sup>th</sup> anniversary of Dmitry Yu. Vybornov. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):579–580. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1039>

Received: 25.11.2021

Accepted: 03.12.2021

Published: 25.12.2021



12 декабря исполнилось 60 лет главному внештатному детскому специалисту, травматологу-ортопеду Департамента здравоохранения г. Москвы, заместителю главного врача по медицинской части Детской городской клинической больницы (ДГКБ) им. Н.Ф. Филатова, профессору кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, доктору медицинских наук Дмитрию Юрьевичу Выборнову.

После окончания педиатрического факультета 2-го Московского ордена Ленина государственного медицинского института им. Н.И. Пирогова в 1988 г. Дмитрий Юрьевич начал свою трудовую деятельность на кафедре детской хирургии, пройдя путь от старшего лаборанта кафедры до профессора. В 1993 г. под руководством профессора Е.П. Кузнецихина защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Остеохондропатии области коленного сустава у детей». В 2004 г. защитил докторскую диссертацию на тему: «Дистрофические кисты костей у детей (морфология, клиника, диагностики, лечение)», а в 2007 г. ему было присвоено звание профессора.

Дмитрий Юрьевич является последователем выдающегося ученого и талантливого детского хирурга профессора Вахтанга Панкратовича Немсадзе и, продолжая традиции учителей, в течение многих лет развивает научные направления и специализированную медицинскую помощь детям с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Совместно с В.М. Крестьяшиным он впервые в стране внедрил артроскопию для диагностики и лечения патологии коленного сустава у детей.

Профессор Д.Ю. Выборнов много времени уделяет молодым специалистам, ординаторам, аспирантам, помогая в реализации их научных и практических интересов. Под его руководством защищено 9 кандидатских диссертаций. Многие ученики Дмитрия Юрьевича добились общественного признания и весомых результатов в развитии

высшей школы и здравоохранения по всей России. Благодаря его усилиям восстановлен медицинский совет по экспертизе последствий травм у детей, организован ежемесячный лекторский день травматолога, а отделению травматологии и ортопедии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова присвоено имя профессора В.П. Немсадзе.

Д.Ю. Выборнов автор более 300 научных работ, опубликованных в отечественных медицинских журналах, в том числе соавтор методических рекомендаций, монографий и учебников. Он является членом редколлегии журналов «Хирургия» и «Детская хирургия».

Научные исследования и практическая работа Дмитрия Юрьевича отмечены многочисленными наградами, грамотами и премиями: медалью «За трудовую доблесть», знаком «Отличник здравоохранения», Почетной грамотой Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Национальной премией лучшим врачам России «Призвание» за создание нового направления в медицине, Премией города Москвы в области медицины за внедрение метода раннего лечения косопласти у детей по методу И. Понсети.

Талантливый врач, прекрасный педагог, замечательный организатор, мудрый человек с тонким чувством юмора по праву принадлежит к плеяде неординарных, ярких, образованных и масштабно мыслящих людей, которыми так гордится наша alma mater. Вся его жизнь — яркий пример целеустремленности и преданности своей профессии.

*В юбилейный день рождения сотрудники кафедры детской хирургии и ДГКБ им. Н.Ф. Филатова, многочисленные ученики и друзья от всей души поздравляют Дмитрия Юрьевича со знаменательной датой и желают ему крепкого здоровья, успехов во всех начинаниях, благополучия, бодрости духа и активного творческого долголетия.*

## ОБ АВТОРЕ

**Юлия Ивановна Лозовая**, доцент кафедры детской хирургии; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3899-1420>; eLibrary SPIN: 2263-7607; e-mail: [u.lozovaya@gmail.com](mailto:u.lozovaya@gmail.com)

## AUTHOR INFO

**Yuliya I. Lozovaya**, Assistant Professor of Pediatric Surgery Department; address: 1, Ostrovityanova st., Moscow, 117997, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3899-1420>; eLibrary SPIN: 2263-7607; e-mail: [u.lozovaya@gmail.com](mailto:u.lozovaya@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1040>

Некролог

## Памяти Бэлы Михайловны Лолаевой

И.Ш. Джелиев

Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Россия

Информация о скоропостижной смерти детского хирурга Бэлы Михайловны Лолаевой, скончавшейся в результате осложнений COVID-19.

**Ключевые слова:** некролог; детская хирургия; COVID-19; Б.М. Лолаева.

**Как цитировать:**

Джелиев И.Ш. Памяти Бэлы Михайловны Лолаевой // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 11, № 4. С. 581–582. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1040>

Рукопись получена: 25.11.2021

Рукопись одобрена: 03.12.2021

Опубликована: 25.12.2021

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1040>

Obituary

## In memory of Bela M. Lolaeva

Igor Sh. Dzheliev

North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

The paper provides information about the sudden death of pediatric surgeon Bela M. Lolaeva.

**Keywords:** obituary; pediatric surgery; COVID-19; Bela M. Lolaeva.

**To cite this article:**

Igor Sh. Dzheliev. In Memory of Bela M. Lolaeva. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2021;11(4):581–582. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1040>

Received: 25.11.2021

Accepted: 03.12.2021

Published: 25.12.2021



Детская хирургия Республики Северная Осетия – Алания понесла тяжелую невосполнимую утрату — ушла из жизни доцент кафедры хирургических болезней детского возраста с медицинской генетикой Северо-Осетинской государственной медицинской академии (СОГМА) Бэла Михайловна Лолаева — кандидат медицинских наук, Заслуженный врач РСО-Алания, хирург высшей категории, член Российской ассоциации детских хирургов, опытный специалист высокой квалификации, любимый и уважаемый всеми человек.

После окончания медицинского института она выбрала одну из наиболее тяжелых профессий — специальность детского хирурга, верность которой пронесла через всю свою жизнь. Не счесть скольких больных детей она вылечила за это время, сколько выучила студентов. Автор более 100 научных публикаций, учебно-методических пособий, патентов на изобретения.

Свою научную деятельность Бэла Михайловна начала с работы над кандидатской диссертацией на базе Санкт-Петербургской педиатрической медицинской академии. Исследование было посвящено наиболее сложному разделу детской хирургии — порокам развития новорожденных. Успешно защитив диссертацию, она начала

работать ассистентом, а затем доцентом на кафедре детской хирургии СОГМА. Занимала должность заведующей учебной части кафедры, руководителя студенческого научного кружка по детской хирургии. Ежегодно ее воспитанники занимали призовые места как на внутривузских конференциях, так и на Всероссийских студенческих конференциях по детской хирургии. Ее энергии можно было позавидовать. Она находила время и возможность для многочисленных поездок с докладами на различные симпозиумы, конгрессы, конференции. Но главная профессиональная любовь Бэлы Михайловны, которой она была фанатично предана, — это лечебная работа. Достоинство уважения и восхищения, с какой смелостью и решительностью она шла на очередную сложную операцию. «Я не представляю своей работы без лечения больных, без работы в операционной», — говорила она, как бы бросая вызов болезни, держащей в последние годы в страхе все человечество. Это ли не пример самопожертвования. И болезнь эта, не пощадившая многих и многих людей, не пощадилась и Бэлу Михайловну.

Не стало доброго, отзывчивого, энергичного и красивого человека, любящей матери. Светлая память о Бэле Михайловне навсегда останется в наших сердцах.

## ОБ АВТОРЕ

**Игорь Шамильевич Джелиев**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии; адрес: Россия, Республика Северная Осетия – Алания, 362019, Владикавказ, ул. Пушкинская, д. 40; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6313-9785>; eLibrary SPIN: 1844-3654; e-mail: igor-yes@mail.ru

## AUTHOR INFO

**Igor Sh. Dzheliev**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Pediatric Surgery Department; address: 40, Pushkinskaya st., Vladikavkaz, 362019, North Ossetia-Alania Republic, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6313-9785>; eLibrary SPIN: 1844-3654; e-mail: igor-yes@mail.ru

# ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ

## С 70-ЛЕТИЕМ

**Валентина Балаевича БАЛАЕВА** — детского уролога-андролога ДРКБ, Махачкала.

**Николая Сергеевича СТРЕЛКОВА** — долгие годы заведовавшего кафедрой хирургических болезней детского возраста и бывшего ректора Ижевской ГМА, детского хирурга, профессора, Ижевск.

## С 65-ЛЕТИЕМ

**Станислава Владимировича КУЛИКОВА** — заведующего хирургическим отделением Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, д-ра мед. наук, Москва.

**Анну Михайловну ЛЕБЕДЬКО** — главного врача ОДКБ им. Ю.Ф. Горячева, заслуженного врача Российской Федерации, Ульяновск.

## С 60-ЛЕТИЕМ

**Владимира Валентиновича ВОРОБЬЕВА** — заведующего отделением анестезиологии-реаниматологии ДГКБ им. св. Владимира, Москва.

**Дмитрия Юрьевича ВЫБОРНОВА** — заместителя главного врача по медицинской части ДГКБ им. Н.Ф. Филатова, профессора кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, главного детского травматолога Департамента здравоохранения г. Москвы, д-р мед. наук, Москва.

**Максима Игоревича ГОРИЦКОГО** — детского уролога-андролога ДГКБ св. Владимира, Москва.

**Сергея Николаевича ЗОРКИНА** — руководителя отделением урологии-андрологии Научного центра здоровья детей, профессора кафедры детской хирургии, урологии-андрологии Сеченовского медицинского университета, профессора, Москва.

**Юрия Ивановича КУЧЕРОВА** — неонатального хирурга ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского, профессора кафедры детской хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, д-ра мед. наук, Москва.

**Михаила Константиновича ЛОБАНА** — детского хирурга, сотрудника компании Karl Storz, д-ра мед. наук, Москва.

**Владислава Борисовича ЧУДАКОВА** — заведующего отделением хирургии новорожденных ОДКБ, Екатеринбург.

**Федора Геннадьевича ШАРШОВА** — анестезиолога-реаниматолога ОДКБ, главного детского анестезиолога-реаниматолога Ростовской области, д-ра мед. наук, Ростов-на-Дону.

**Малхаза Гизоевича ШВЕЛИДЗЕ** — заведующего приемным отделением НИИ неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения г. Москвы, к-т мед. наук, Москва.

**Индиру Магомедовну ЮНУСОВУ** — заведующую онкогематологическим отделением ДРКБ, главного детского онколога Республики Дагестан, Махачкала.

## С 50-ЛЕТИЕМ

**Владимира Григорьевича АЛЯНГИНА** — доцента кафедры детской хирургии Башкирского государственного медицинского университета, д-ра мед. наук, Уфа.

**Адика Адисовича САЛИМГАРЕЕВА** — детского хирурга-эндоскописта ГДКБ № 17, к-та мед. наук, Уфа.