



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 12
Выпуск 3

VOLUME 12
Issue 3

2022

РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ, АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

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

16+

Том 12 | Выпуск 3 | 2022

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2010 года

<https://rps-journal.ru>

УЧРЕДИТЕЛИ

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

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

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

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

Журнал реферируется РЖ ВИНТИ

Рекомендован ВАК

ИНДЕКСАЦИЯ

РИНЦ (Science Index)
Google Scholar
СОЦИОНЕТ
Base
Cyberleninka

РЕДАКЦИЯ

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

ИЗДАТЕЛЬ

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

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

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

Формат 60 × 84/8. Усл.-печ. л. 13, 1.
Тираж 500 экз. Цена свободная.
Отпечатано в ООО «Типография Экспресс В2В».
191180, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки,
д. 104, лит. А, пом. 3Н, оф. 1. Тел.: +7(812)646-33-77.
Заказ № 2-7473-IV. Подписано в печать 30.09.2022
Выход в свет 30.10.2022

© Общероссийская общественная организация
«Российская ассоциация детских хирургов», 2022
© ООО «Эко-Вектор», 2022

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@childdrugsurgeon.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. Ергулева — 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. Мионов — доктор медицинских наук (Уфа, Россия)

Д.А. Морозов — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Стивен Моултон — доктор медицины, профессор хирургии (Калифорния, США)

В.Г. Поляков — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия)

И.А. Савин — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Ю.Ю. Соколов — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

С.М. Степаненко — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Т.А. Шароев — доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Редакционный совет

В.И. Аверин — доктор медицинских наук, профессор (Минск, Беларусь)

Владимир Алекси-Месишвили — доктор медицины, профессор (Берлин, Германия)

А.Г. Баибурашвили — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Санкт-Петербург, Россия)

В.Ф. Бланинский — 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. Новожилов — доктор медицинских наук, профессор (Иркутск, Россия)

В.В. Паршиков — доктор медицинских наук, профессор (Нижний Новгород, Россия)

А.В. Пискалов — 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 статьи, подготовленные только в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://rps-journal.ru/jour/about/submissions>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя и редакции, ссылка на журнал обязательна

RUSSIAN JOURNAL OF PEDIATRIC SURGERY, ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE

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

16+

Volume 12 | Issue 3 | 2022

QUARTERLY PEER-REVIEWED MEDICAL ACADEMIC JOURNAL

Published since 2010

<https://rps-journal.ru>

FOUNDERS

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

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

INDEXATION

Russian Science Citation Index (RSCI)
Google Scholar
CO₂IOHET
Base
Cyberleninka

EDITORIAL CONTACT

Address: 15-4, str. Sadovaya-Kudrinskaya,
Moscow, Russian Federation, 123001
E-mail: rps@eco-vector.com
Phone: +7(812)586-76-01

PUBLISHER

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

PUBLICATION ETHICS

The journal is compliant with publication
ethics standards by:

ICMJE — International Committee of Medical
Journal Editors
WAME — World association of medical editors
COPE — Committee on publication ethics
ORI — The office of research integrity
CSE — Council of science editors
EASE — European Association of Science Editors

INDEXATION

Russian Science Citation Index
Google Scholar
CO₂IOHET
Base
Cyberleninka

Subscription to the printed version:
Joint catalog "Press of Russia" on the website
<https://www.pressa-rf.ru>
Index for half yearly subscription — **85693**
Index for yearly subscription — **85694**
Subscription to the electronic version:
<https://journals.eco-vector.com>
<https://elibrary.ru>

Layout by Eco-Vector Publishing House
Issuing editor: *N.N. Repeva*
Proofreader: *I.V. Smirnova*
Layout editor: *A.G. Khutorovskaya*

© All-Russian Public Organization
'Russian Association of Pediatric Surgeons', 2022
© Eco-Vector, 2022

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. Petlak — Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russia). E-mail: vestnik@childsurgeon.ru

Executive Secretary of the Editorial Board

Galina I. Kuzovleva — Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russia). E-mail: 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. Sharoev — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

Editorial Council

V.I. Averin — Dr. Sci. (Med.), Professor (Minsk, Belarus)
Vladimir Aleksandr-Meskishvili — 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. Dzhelev — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor (Vladikavkaz, Russia)
Kate Jergheson — MD, PhD, surgeon in Alabama Children's Hospital (Birmingham, USA)
I.A. Komissarov — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)
T.K. Nemilova — Dr. Sci. (Med.), Professor (St. Petersburg, Russia)
V.A. Novozhilov — Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russia)
V.V. Parshikov — Dr. Sci. (Med.), Professor (Nizhny Novgorod, Russia)
A.V. Pisklavok — Dr. Sci. (Med.), Professor (Omsk, Russia)
V.I. Snisar — Dr. Sci. (Med.), Professor (Dnepropetrovsk, Ukraine)
N.A. Tsap — Dr. Sci. (Med.), Professor (Yekaterinburg, Russia)
M.B. Yarustovsky — Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russia)

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


ECO • VECTOR

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

*P. Tangadulrat, N. Adulkasem, K. Sujanjanasate, J. Wongcharoenwatana,
Th. Ariyawatkul, P. Eamsobhana, Ch. Chotigavanichaya*

Модель прогнозирования вывиха контралатерального бедра у пациентов с церебральным параличом и односторонним вывихом бедра: система оценки для принятия решений 289

О.В. Щербакова, П.В. Шумилов

Послеоперационные осложнения у детей с болезнью Крона: анализ предикторов риска 301

А.О. Шоминова, З.Б. Митупов, А.Ю. Разумовский

Первый опыт применения вакуумного колокола в лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей 311

М.И. Коган, А.Г. Макаров, В.В. Сизонов

Динамика объема тестикул после скротальной и трансингвинальной орхиопексии, выполненных у детей в возрасте 6–18 месяцев 319

А.Н. Смирнов, М.А. Голованев, Г.В. Поверин

Хирургическое лечение детей с пилонидальными кистами 327

А.А. Демидов, Е.В. Млынчик

Эффективность уретральной эндосфинктеропластики у детей с недержанием мочи при миелодисплазии и эписпадии 337

Р.Г. Идрисова, В.Р. Амирова, П.И. Миронов, А.У. Лекманов

Сравнительная оценка прогностической способности шкал nSOFA и NEOMOD у недоношенных новорожденных 351

В.В. Базылев, К.Т. Щеглова, М.П. Чупров, А.И. Магилевец

Эффективность внутривенной инфузии кетамина и лидокаина в схеме мультимодальной аналгезии в послеоперационном периоде у детей 361

ОБЗОР

В.М. Межевикина, В.В. Лазарев, Ю.В. Жиркова

Интраоперационные методы оценки кровопотери. Обзор литературы 371

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

А.М. Шарипов, Н.Д. Мухиддинов, Р.А. Рахматова, С.А. Мазабшоев

Транспозиции внутренних органов в сочетании с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы на фоне наследственной гемолитической анемии у ребенка 4 лет: клиническое наблюдение 383

ПЕРСОНАЛИИ

В.М. Розинов

К 75-летию юбилею Владимира Ильича Петлаха 391

Л.М. Железнов, В.А. Скобелев

К 50-летию юбилею профессора Максима Петровича Разина 393

ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ 395

CONTENTS

ORIGINAL STUDY ARTICLE

*P. Tangadulrat, N. Adulkasem, K. Suganjanasate, J. Wongcharoenwatana,
Th. Ariyawatkul, P. Eamsobhana, Ch. Chotigavanichaya*

**Prediction Model for Contralateral Hip Dislocation in Cerebral Palsy Patients with Unilateral Hip Dislocation:
A Scoring System to Guide Decision Making** 289

O.V. Shcherbakova, P.V. Shumilov

Postoperative complications in children with Crohn's disease: an analysis of risk predictors 301

A.O. Shominova, Z.B. Mitupov, A.Yu. Razumovsky

First experience of using a vacuum bell in the treatment of pectus excavatum in children 311

M.I. Kogan, A.G. Makarov, V.V. Sizonov

Dynamics of the testicle volume after scrotal and trans-inguinal orchiopexy in children aged 6–18 months 319

A.N. Smirnov, M.A. Golovanev, G.V. Powerin

Surgical treatment of children with pilonidal cysts 327

A.A. Demidov, E.V. Mlynchik

Effectiveness of urethral endosphincteroplasty in children with urinary incontinence, myelodysplasia, and epispadias 337

R.G. Idrisova, V.R. Amirova, P.I. Mironov, A.U. Lekmanov

Comparative assessment of the predictive ability of the nSOFA and NEOMOD scales in preterm newborns 351

V.V. Bazylev, K.T. Shcheglova, M.P. Chuprov, A.I. Magilevets

**Efficiency of intravenous infusion of ketamine and lidocaine as part of multimodal analgesia
in the postoperative period in children** 361

REVIEW

V.M. Mezhevikina, V.V. Lazarev, Yu.V. Zhirkova

Intraoperative methods for assessing blood loss: A review 371

CLINICAL CASE

A.M. Sharipov, N.D. Mukhiddinov, R.A. Rahmatova, S.A. Mazabshoev

**Situs inversus totalis in combination with hiatal hernia and hereditary hemolytic anemia in a 4-year-old child:
A case report** 383

PERSONAL

V.M. Rozinov

To the 75th anniversary of Vladimir I. Petlakh 391

L.M. Zheleznov, V.A. Skobelev

To the 50th Anniversary of Maksim P. Razin 393

ANNIVERSARIES MEMBERS OF THE RUSSIAN ASSOCIATION OF PEDIATRIC SURGEONS 395

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1270>

Научная статья

Модель прогнозирования вывиха контралатерального бедра у пациентов с церебральным параличом и односторонним вывихом бедра: система оценки для принятия решений

Pasin Tangadulrat^{1,2}, Nath Adulkasem¹, Kuntalee Sujanjanasate¹, Jidapa Wongcharoenwatana¹, Thanase Ariyawatkul¹, Perajit Eamsobhana¹, Chatupon Chotigavanichaya¹

¹ Mahidol University, Бангкок, Таиланд;² Prince of Songkhla University, Сонгкхла, Таиланд

Аннотация

Актуальность. В комплексе проблем, выявляемых у пациентов с церебральным параличом, часто встречается односторонний вывих бедра. Однако вопрос необходимости одновременного превентивного оперативного вмешательства на контралатеральном бедре при центральном параличе по-прежнему вызывает дискуссии.

Цель — определение прогностических факторов развития вывиха контралатерального бедра и разработка системы оценки для принятия решения об оперативном лечении.

Материалы и методы. За период с января 2005 г. по январь 2019 г. проведен обзор пациентов с церебральным параличом и односторонним вывихом бедра. Обнаружено различие показателей до операции в группе пациентов, у которых впоследствии развился вывих контралатерального бедра или у которых контралатеральный тазобедренный сустав остался стабильным. Для разработки модели прогнозирования вывиха контралатерального бедра мы провели многофакторный анализ методом логистической регрессии.

Результаты. Из 30 пациентов, включенных в исследование, вывих контралатерального бедра развился у 7 человек (23,3 %). У этих пациентов наблюдались значимые различия показателей миграционного индекса Реймерса (RMI), ацетабулярного индекса, латерального центрально-краевого угла Виберга и перекоса таза до операции ($p = 0,049$, $0,019$, $0,030$ и $0,038$ соответственно). В ходе многофакторного анализа с применением логистической регрессии мы обнаружили, что значимыми прогностическими факторами являются $RMI > 25$ % (медиана отношения шансов 36,66, 95 % ДИ 1,13–1185, 50 , $p = 0,042$) и возраст < 9 лет (медиана отношения шансов 22,55, 95 % ДИ 0,76–665,37, $p = 0,071$). Оба параметра были включены в модель, в результате площадь под ROC-кривой составила 0,84 (95 % ДИ 0,69–0,99). Каждому фактору присваивали 1 балл. У пациентов с баллом 0 смещение головки контралатеральной бедренной кости отсутствовало. Среди 15 пациентов с баллом 1 смещение головки контралатеральной бедренной кости произошло у двух человек (28,6 %). Из 8 пациентов с баллом 2 вывих контралатерального бедра развился у 5 человек (71,4 %).

Выводы. Значимыми прогностическими факторами развития вывиха контралатерального бедра у пациентов с церебральным параличом являются $RMI > 25$ % и возраст < 9 лет. Предлагаемая система балльной оценки может помочь хирургам принять решение о проведении превентивного оперативного вмешательства на контралатеральном бедре.

Ключевые слова: ортопедия; церебральный паралич; вывих бедра; метод балльной оценки; дети.

Как цитировать:

Tangadulrat P., Adulkasem N., Sujanjanasate K., Wongcharoenwatana J., Ariyawatkul T., Eamsobhana P., Chotigavanichaya Ch. Модель прогнозирования вывиха контралатерального бедра у пациентов с церебральным параличом и односторонним вывихом бедра: система оценки для принятия решений // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 289–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1270>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1270>

Research Article

Prediction Model for Contralateral Hip Dislocation in Cerebral Palsy Patients with Unilateral Hip Dislocation: A Scoring System to Guide Decision Making

Pasin Tangadulrat^{1,2}, Nath Adulkasem¹, Kuntalee Suganjanasate¹, Jidapa Wongcharoenwatana¹, Thanase Ariyawatkul¹, Perajit Eamsobhana¹, Chatupon Chotigavanichaya¹

¹ Mahidol University, Bangkok, Thailand;

² Prince of Songkhla University, Songkhla, Thailand

Abstract

BACKGROUND: Cerebral palsy (CP) patients commonly present with unilateral hip dislocation. However, the decision for concurrent prophylaxis surgery on the contralateral hip in this condition is still controversial.

AIM: This study aims to explore the prognostic factors for contralateral hip dislocation and develop a scoring system.

MATERIALS AND METHODS: Data on CP patients with unilateral hip dislocation between January 2005 to January 2019 were reviewed. We explored the difference of preoperative parameters between the group in which the contralateral hip is eventually dislocated or remains stable. A multivariable logistic regression analysis was performed to develop a model for predicting contralateral hip dislocation.

RESULTS: Seven of included 30 patients (23.3%) developed contralateral hip dislocation. Pre-operative contralateral hip's Reimer's Migration Index (RMI), Acetabular Index (AI), Lateral Center Edge Angle of Wiberg (CEA), and Pelvic obliquity (PO) were significantly different ($p = 0.049$, 0.019 , 0.030 and 0.038 respectively). The multivariable logistic regression analysis reveals that $RMI > 25\%$ (mOR 36.66, 95% CI 1.13–1185.50, $p = 0.042$) and age < 9 years old (mOR = 22.55, 95% CI 0.76–665.37, $p = 0.071$) are significant predictors. Both parameters were included in the model, which revealed an AuROC of 0.84 (95% CI 0.69–0.99). Each factor was assigned a score of 1. There was no contralateral hip displacement in patients with a score of 0. Two out of 15 patients (28.6%) with a score of one developed contralateral hip displacement. Five out of eight (71.4%) patients with a score of 2 developed contralateral hip dislocation.

CONCLUSIONS. Significant predictors for contralateral hip dislocation in CP patients are $RMI > 25\%$ and age < 9 years old. The proposed scoring system might help guide the surgeon's decision to perform contralateral prophylactic surgery.

Keywords: orthopedics; cerebral palsy; hip dislocation; scoring method; children.

To cite this article:

Tangadulrat P, Adulkasem N, Suganjanasate K, Wongcharoenwatana J, Ariyawatkul T, Eamsobhana P, Chotigavanichaya Ch. Prediction Model for Contralateral Hip Dislocation in Cerebral Palsy Patients with Unilateral Hip Dislocation: A Scoring System to Guide Decision Making. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):289–300. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1270>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Церебральный паралич (ЦП) — термин, объединяющий группу синдромов, которые серьезно влияют преимущественно на двигательную функцию. Он возникает в результате непрогрессирующего повреждения мозга, в то время как нарушение двигательных функций носит прогрессирующий характер. ЦП встречается достаточно часто, заболеваемость составляет 1 на 1000 живорожденных детей [1]. Кроме того, данное состояние часто сопровождается подвывихом и вывихом бедра, особенно у пациентов с более высоким уровнем по системе классификации больших моторных функций (Gross Motor Function Classification System — GMFCS) [2].

Рекомендуемые алгоритмы лечения и наблюдения описаны во многих руководствах [3, 4]. Для предотвращения дальнейшего смещения головки бедренной кости у пациентов с наличием риска вывиха бедра рекомендуется раннее выявление и проведение превентивных хирургических процедур на мягких тканях [5]. При уже имеющемся вывихе бедра общепринятый метод хирургического лечения — деротационно-варизирующая остеотомия (ДВО) проксимального отдела бедренной кости. Реконструктивная операция при вывихе бедра может уменьшить значение миграционного индекса и в долгосрочной перспективе предотвратить деформацию головки бедренной кости [6]. Значение миграционного индекса Реймерса (Reimers migration index — RMI) до операции считается одним из значимых факторов, позволяющих прогнозировать результат лечения [7]. Более того, комбинация ДВО с остеотомией таза может обеспечить более широкие возможности для устранения болевого синдрома и достижения стабильности сустава, даже если оперативное лечение проводится после закрытия Y-образного хряща [8, 9].

При естественном развитии вывиха контралатерального бедра частота прогрессирования варьирует от минимального значения 4 % до 74 % [1, 10]. Прогрессированию патологии контралатерального тазобедренного сустава способствует несколько факторов. К ним относятся изменение угла наклона таза, более высокий RMI контралатерального бедра, возраст ребенка (чем младше, тем выше риск), более высокое значение ацетабулярного индекса (АИ) и неспособность ходить [11–15]. Таким образом, однозначной тактики лечения при поражении контралатерального тазобедренного сустава по-прежнему не существует.

Цель исследования заключается в изучении прогностических факторов развития вывиха контралатерального бедра и разработке модели прогнозирования. Эта модель поможет хирургу принять решение о проведении одновременной ДВО контралатерального бедра.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дизайн исследования

Ретроспективное исследование, утвержденное экспертным советом организации, с участием всех пациентов, у которых были выявлены ЦП с односторонним вывихом бедра за 14-летний период с января 2005 г. по январь 2019 г.

Критерии соответствия

Релевантные данные получали из медицинских карт, а также в результате оценки рентгенограмм. Регистрировали демографические данные, включая возраст, рост и массу тела на момент выявления вывиха. Помимо этого, отмечали вид вывиха по топографической классификации и уровень поражения по системе GMFCS до оперативного лечения.

Рентгенологические параметры, а именно RMI, АИ, центрально-краевой угол (CEA), шеечно-диафизарный угол и перекос таза (ПТ) определяли как до оперативного лечения, так и на каждом визите после операции. RMI измеряли классическим методом, описанным Реймерсом [16]. При расчете АИ и CEA в качестве ориентира использовали латеральный край сурсила (наиболее нагружаемой склерозированной поверхности крышки вертлужной впадины) [17]. ПТ оценивали по методу О'Брайена [18], и положительное значение показывало, что на стороне вывиха бедро выше, чем на контралатеральной стороне.

Протокол лечения

В течение этих 14 лет с нами активно работали четыре детских травматолога-ортопеда. Пациентам с односторонним вывихом бедра предлагалось провести оперативное вправление вывиха. Односторонний вывих бедра у пациента определяли при RMI >40 % одного бедра и RMI ≤40 % контралатерального бедра. Если пациенты и их родители были согласны с планом лечения, детям проводили ДВО в сочетании с остеотомией таза или без нее. Однако некоторые из них отказались от оперативного лечения. Решение о проведении сопутствующей остеотомии таза (по Пембертону или Дега) принимаются каждым хирургом на основании оценки степени дисплазии вертлужной впадины. Во всех случаях в рамках той же операции на контралатеральном бедре выполняли тенотомию приводящих мышц бедра. После оперативного лечения пациентам накладывали кокситную гипсовую повязку сроком на шесть недель в положении отведения бедра. Рентгенографию проводили через две недели, через три месяца и затем ежегодно до достижения скелетной зрелости (определяется как 5-я стадия теста Риссера при оценке рентгенограмм).

Оценка результатов

При наличии вывиха бедра при первом обследовании пациента состояние обозначали как «вывих бедра».

Противоположное бедро определяли как «контралатеральное бедро». Вывих бедра определяется уже при RMI >40 %, так как, если значение RMI >40 % и пациенту не проводится оперативное лечение, в большинстве случаев смещение бедра прогрессирует [10]. Пациентов делили на две группы. Группу пациентов, у которых впоследствии развился вывих контралатерального бедра, обозначили как «группа с вывихом бедра». Оставшихся пациентов определяли как «группа без вывиха бедра». В этих двух группах сравнивали каждый показатель до операции.

Статистический анализ

Тип распределения данных изучали с помощью гистограмм и критерия Шапиро – Уилка. Непрерывные данные с нормальным распределением представляли в виде среднего значения $\pm$ стандартное отклонение, при их сравнительном анализе использовался критерий Стьюдента для независимых групп. Для описания непрерывных переменных, которые не подчинялись закону нормального распределения, применяли медиану и интерквартильный размах. Затем переменные проверяли по критерию Манна – Уитни. Категориальные данные представляли в виде численных и процентных значений и проверяли по точному критерию Фишера. Статистическую значимость устанавливали как $p < 0,05$. Все статистические анализы проводили с использованием пакета статистических программ STATA 16 (компания StataCorp, LLC, Колледж-Стейшен, штат Техас, США). Для выявления прогностических факторов среди таких параметров, как возраст, степень тяжести заболевания и рентгенологические показатели, проводили многофакторный логистический регрессионный анализ. Впоследствии была разработана модель прогнозирования с помощью алгоритма пошагового обратного исключения и включены только переменные со статистически значимой прогнозирующей способностью. Дискриминационные характеристики модели описаны с помощью площади под ROC-кривой (AuROC). Калибровку модели проводили с помощью статистического анализа с критерием согласия Хосмера – Лемешева. Для внутренней валидации разработанной модели использовали процедуру генерации повторных выборок методом бутстреп с 200 выборками. Проведен ретроспективный анализ мощности с использованием программы G*Power (версия 3.1, Университет имени Генриха Гейне, Дюссельдорф, Германия).

Для практического удобства разработанную модель представили в виде балльной прогнозирующей шкалы. Сначала взвешенные баллы получали на основании коэффициента уравнения регрессии (β) каждого прогностического фактора. Затем оценку в виде общего балла разделяли на три группы (низкого, умеренного и высокого риска), чтобы помочь врачам принять решения о проведении превентивных хирургических процедур на контралатеральном бедре.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего в это исследование включили 30 пациентов с ЦП и изначальным односторонним вывихом бедра. Демографические данные пациентов, полученные на первом визите, представлены в табл. 1. Из 30 пациентов последующий вывих контралатерального бедра развился у семи пациентов (23,3 %).

На первом визите регистрировали статистически значимое различие демографических показателей между группами пациентов с вывихом и без вывиха бедра. Значения массы тела и роста были значимо меньшими в группе с наличием вывиха ($p = 0,050$ и $p = 0,006$ соответственно). Средний возраст в обеих группах значимо не отличался ($p = 0,213$). Значимого различия по топографической классификации ($p = 0,386$) и по системе GMFCS ($p = 0,936$) между двумя группами не наблюдали. Доля пациентов, которым провели ДВО, между двумя группами так же значимо не отличалась ($p = 0,64$).

Значимое различие между двумя группами отмечали среди показателей, оцениваемых до операции и свидетельствующих о дисплазии тазобедренного сустава на контралатеральной стороне, а именно RMI, AI и CEA (табл. 1). Значение RMI на контралатеральной стороне было более высоким в группе с вывихом бедра ($30,2 \pm 7,1$ %, диапазон 15,4–36,3 % по сравнению с $23,5 \pm 7,8$ %, диапазон 13,0–38,0 %, $p = 0,049$), значение AI в этой группе также было более высоким ($p = 0,019$). Значение CEA контралатерального бедра было ниже в группе с вывихом бедра ($p = 0,030$). На стороне с вывихом бедра статистическое различие значений RMI ($p = 0,893$), AI ($p = 0,603$) и CEA ($p = 0,673$) отсутствовало. Значения шеечно-диафизарного угла как на стороне вывиха, так и на контралатеральной стороне, между двумя группами не отличались ($p = 0,885$). Степень перекоса таза до операции была значимо меньше ($p = 0,038$) в группе пациентов, у которых впоследствии развился вывих контралатерального бедра.

ДВО проводили у 21 пациента (70,0 %). У этих пациентов также выполняли тенотомию приводящих мышц бедра контралатеральной стороны. Из 21 пациента вывих бедра впоследствии развился у четверых (19,0 %). Частота вывиха контралатерального бедра среди пациентов, которым провели ДВО, была немного ниже, чем у пациентов, которым не проводили данную операцию (19,0 % по сравнению с 33,3 %, $p = 0,640$). У оставшихся 17 человек с отсутствием вывиха на контралатеральной стороне значение RMI после оперативного лечения немного уменьшилось ($20,76 \pm 6,14$ % до $18,47 \pm 7,58$ %). Однако эти различия не являются статистически значимыми.

В группе пациентов с вывихом бедра среднее значение перекоса таза на последнем визите последующего наблюдения составило $-1,86 \pm 6,20^\circ$ по сравнению с группой без вывиха бедра, где среднее значение перекоса таза составило $8,00 \pm 9,64^\circ$. Это различие считается статистически значимым ($p = 0,017$). Степень коррекции перекоса

Таблица 1. Демографические данные пациентов с центральным параличом, распределенные по статусу наличия вывиха контралатерального бедра**Table 1.** Demographic data of cerebral palsy patients categorized by the presence of contralateral hip dislocation

Показатель	Вывих контралатерального бедра (n = 7, 23,3 %)		Отсутствие вывиха контралате- рального бедра (n = 23, 76,7 %)		p
	среднее значение	±SD	среднее значение	±SD	
Клинические характеристики					
Возраст, мес.	76,4	63,4	105,7	50,2	0,213
Пол, n, %					
мужской	4	57,1	12	52,2	1,000
женский	3	42,9	11	47,8	
Масса тела, кг	13,9	3,6	23,4	11,7	0,050
Рост, см	109,0	1,4	125,4	18,5	0,006
Топографическая классификация, n, %					
Спастическая диплегия	2	28,6	11	47,8	0,386
Спастическая квадриплегия	5	71,4	10	43,5	
Спастическая гемиплегия	0	0,0	2	8,7	
Классификация по GMFCS, n, %					
II уровень по GMFCS	0	0,0	1	4,4	0,936
III уровень по GMFCS	2	28,6	7	30,4	
IV уровень по GMFCS	3	42,9	10	43,5	
V уровень по GMFCS	2	28,6	5	21,7	
Пациенты, которым провели ДВО бедренной кости	4	57,1	17	73,9	0,640
Рентгенологические параметры					
Нестабильность бедра					
RMI, %	63,4	26,5	64,8	22,0	0,893
АИ, град	31,3	8,0	29,7	6,7	0,603
СЕА, град	−17,1	38,0	−12,4	21,7	0,673
шеечно-диафизарный угол, град	157,7	5,4	154,4	8,4	0,337
Контралатеральное бедро					
RMI, %	30,2	7,1	23,5	7,8	0,049
АИ, град	27,8	8,6	20,3	6,5	0,019
СЕА, град	9,7	11,8	20,5	10,7	0,030
шеечно-диафизарный угол, град	155,9	8,3	155,4	8,0	0,885
Перекося таза, град	1,7	3,5	6,6	5,5	0,038
Наличие изменения угла наклона таза, n, %	3	42,9	5	21,7	0,345

Примечание. GMFCS — система классификации больших моторных функций; ДВО — деротационно-варизирующая остеотомия; RMI — миграционный индекс Реймерса; АИ — ацетабулярный индекс; СЕА — латеральный центрально-краевой угол Виберга

Note. GMFCS, Gross Motor Function Classification System; VDR0, Varus Derotation Osteotomy; RMI, Reimer's Migration Index; AI, Acetabular Index; CEA, Lateral Center Edge Angle of Wiberg; NSA, Femoral Neck Shaft Angle.

таза ($p = 0,259$) и наличие изменения угла наклона таза ($p = 0,345$) между группами значимо не отличались.

Среднее время последующего наблюдения составило $36,92 \pm 23,82$ мес. (диапазон 12,12–103,49 мес.). Среднее время после первого визита до развития вывиха контралатерального бедра составило $16,95 \pm 8,13$ мес. (диапазон 7,82–29,44 мес.). Последующее наблюдение до достижения скелетной зрелости осуществляли за 14 пациентами (46,7 %) из 30. Из этих 14 человек вывих контралатерального бедра развился у троих (21,4 %). После анализа данных пациентов, у которых завершили последующее наблюдение, в двух группах отмечали статистически различие

значений RMI ($34,0 \pm 3,6$ % по сравнению с $20,6 \pm 6,4$ %, $p = 0,005$) и АИ ($24,0 \pm 9,1^\circ$ по сравнению с $16,0 \pm 4,2^\circ$, $p = 0,041$) соответственно в группе с вывихом бедра и в группе без вывиха бедра.

В ходе последующего наблюдения у пяти пациентов изменился уровень по GMFCS. Из семи пациентов с изначальным V уровнем по GMFCS у двух человек (28,5 %) состояние улучшилось до IV уровня. Из 13 пациентов с изначальным IV уровнем по GMFCS у трех человек (23,1 %) состояние улучшилось до III уровня. Ухудшение уровня по GMFCS в этом исследовании не произошло ни у одного пациента.

Таблица 2. Одномерная и полная модель многомерной логистической регрессии для прогнозирования вывиха контралатерального бедра у детей с церебральным параличом**Table 2.** Univariable and full model multivariable logistic regression for predicting contralateral hip dislocation in cerebral palsy children

Характеристика	Однофакторный анализ				Многофакторный анализ			
	Нескорр. ОШ	95 % ДИ		<i>p</i>	МОШ	95 % ДИ		<i>p</i>
Возраст <9 лет	5,66	0,68	63,33	0,105	22,55	0,76	665,37	0,071
Неходячие пациенты*	1,33	0,21	8,49	0,761	0,51	0,02	10,88	0,669
RMI > 25°	11,25	1,15	110,46	0,038	36,66	1,13	1185,50	0,042
AI > 25°	2,13	0,36	12,38	0,402	0,49	0,03	7,98	0,614
CEA < 25°	4,62	0,48	44,76	0,187	0,46	0,02	13,71	0,657

*IV и V уровни по системе классификации больших моторных функций (GMFCS).

Примечание. МОШ — медиана отношения шансов; RMI — миграционный индекс Реймерса; AI — ацетабулярный индекс; CEA — латеральный центрально-краевой угол Виберга.

Таблица 3. Многомерная логистическая регрессия для прогнозирования вывиха контралатерального бедра у детей с центральным параличом после обратного исключения предварительно выбранных прогнозирующих факторов с трансформированными коэффициентами и присвоенным баллом**Table 3.** Multivariable logistic regression for predicting contralateral hip dislocation in cerebral palsy children after backward elimination of preselected predictors with transformed coefficients and assigned score

Характеристика	Многофакторный анализ			Балл	
	коэффициент β	95 % ДИ	<i>p</i>	трансформированный коэффициент β	присвоенный балл
Возраст <9 лет	2,27	−0,22–4,75	0,074	1,00	1
RMI > 25°	2,73	0,29–5,17	0,029	1,20	1

Примечание. RMI — миграционный индекс Реймерса.

В однофакторном логистическом регрессионном анализе RMI > 25° считался статистически значимым прогностическим фактором (медиана отношения шансов [МОШ] 22,55, 95 % доверительный интервал [ДИ] 1,15–110,46, $p = 0,038$), который оставался значимым также в многофакторном анализе в модели логистической регрессии (МОШ 36,66, 95 % ДИ 1,13–1185,50, $p = 0,042$). Вторым значимым прогностическим фактором, который выявили в ходе многофакторного логистического регрессионного

анализа, был возраст <9 лет (МОШ = 22,55, 95 % ДИ 0,76–665,37, $p = 0,071$) (табл. 2).

Проводили пошаговое обратное исключение всех выбранных факторов, затем в окончательную модель включали все значимые показатели из многофакторного логистического регрессионного анализа. Проводили преобразование коэффициентов, каждому фактору присваивали соответствующий балл (табл. 3). Кривая рабочей характеристики приемника (ROC) отражает значение AuROC 0,84, 95 % ДИ 0,69–0,99 (рис. 1). При внутренней валидации уменьшение влияния вариации выборки (shrinkage factor) составило 0,80. В результате калибровки с помощью критерия Хосмера – Лемешова значение p составило 0,755, что означает хорошую калибровку. Ретроспективный анализ мощности проводили по следующим параметрам: вероятность отрицания нулевой гипотезы (H_0) у пациентов с высоким риском равна 0,36, предположенное значение уровня α — 0,05, объем выборки — 30, коэффициент псевдо $R^2 = 0,29$, также определяли величину эффекта (вероятность явлений). В результате расчетная мощность при окончательном моделировании составила 0,62.

Баллы распределяли согласно риску смещения головки контралатеральной бедренной кости. Разработанная система оценки включала группу с низким риском (0 баллов), группу со средним риском (1 балл) и группу с высоким

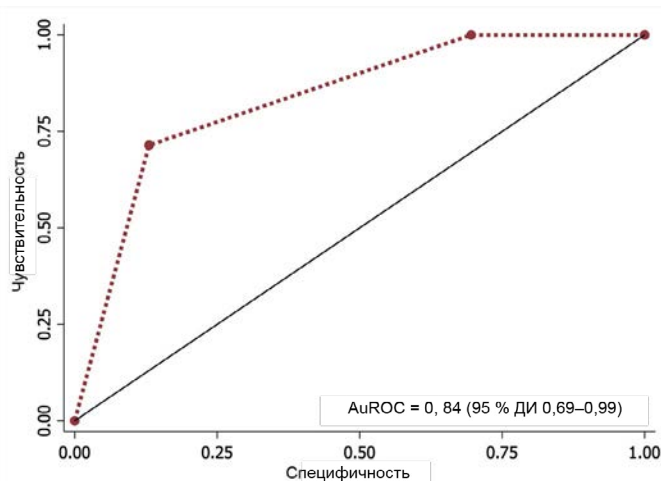


Рис. 1. ROC-кривая окончательной модели
Fig. 1. ROC curve of the final model

Таблица 4. Распределение вывиха контралатерального бедра по категориям умеренного и высокого риска**Table 4.** Distribution of contralateral hip dislocation into moderate and high risk categories

Категории риска	Балл	Вывих бедра, n (%)	Стабильность бедра, n (%)	Чувствитель- ность	95 % ДИ	Специфич- ность	95 % ДИ
Низкий риск	0	0	7 (30,4)	100,0	59,0–100,0	0,0	0,0–0,2
Умеренный риск	1	2 (28,6)	13 (56,5)	100,0	59,0–100,0	30,4	13,2–52,9
Высокий риск	2	5 (71,4)	3 (13,0)	71,4	29,0–96,3	87,0	66,4–97,2
Общий балл (среднее ± SE)		1,7 ± 0,2	0,8 ± 0,1			Значение <i>p</i>	0,003

риском (2 балла). У пациентов с баллом 0 (0/7 пациентов) смещение головки контралатеральной бедренной кости отсутствовало. У двух из 15 пациентов (28,6 %) с баллом 1 развился вывих контралатерального бедра. Что касается пациентов с баллом 2, то вывих контралатерального бедра развился у пяти из восьми пациентов — 71,4 % (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Частота вывиха контралатерального бедра в нашем исследовании составила 23 % (7/30 пациентов). Частота развития вывиха контралатерального бедра в серии других обзоров варьировала от 4 до 75 % [4, 6, 7]. Такая высокая вариабельность возникла, вероятнее всего, из-за гетерогенности характеристик пациентов и различном пороговом значении RMI, при котором возникает вывих. На вариабельность также могли сказаться различные виды хирургических вмешательств, включающие релиз только мягких тканей, ДВО, ацетабулярную остеотомию или комбинированную процедуру.

Главный вывод этого исследования заключается в том, что риск развития вывиха контралатерального тазобедренного сустава в значительной степени связан с врожденной нестабильностью и дисплазией этого сустава. Этот вывод подтверждается значимым различием показателей RMI, AI и CEA контралатеральной стороны между группами с наличием и отсутствием вывиха бедра. Более высокие значения этих показателей в группе с вывихом бедра свидетельствуют о последующем прогрессировании патологии контралатерального бедра. Тем не менее следует обратить внимание на тот факт, что при изначально более высокой степени покрытия головки бедренной кости состояние сустава навряд ли достигнет пороговой точки развития вывиха. K.J. Noonan и соавт. [7] обнаружили, что RMI контралатерального бедра пациентов, которым требовалось оперативное вмешательство, изначально составлял 32 % по сравнению с RMI 17 % контралатерального бедра пациентов, которым операция не требовалась ($p = 0,001$). L.C. Abdo и соавт. [4] выявили, что среди девяти пациентов с односторонним вывихом бедра и RMI < 30 % и AI < 25° контралатерального бедра в ближайшем послеоперационном периоде подвывих развился только у одного пациента.

Тяжесть двигательных нарушений при ЦП связана с прогрессирующим ухудшением состояния тазобедренного сустава. В систематическом обзоре B. Pruszczyński и соавт. [19] проследили линейную взаимосвязь между увеличением уровня GMFCS и риском смещения головки бедренной кости. Однако в нашем исследовании нам не удалось продемонстрировать эту взаимосвязь. Даже несмотря на то, что среди пациентов с последующим развитием вывиха контралатерального бедра доля неходячих пациентов была немного больше (71,4 и 66 %, $p > 0,05$), различие между группами не являлось статистически значимым. Причина может заключаться в небольшом количестве ходячих пациентов в этой когорте, что может быть недостаточным для статистического различия.

В качестве прогнозирующих факторов также представляют интерес показатели, связанные с тазовым балансом. F. Canavese и соавт. [12] выявили, что изменение угла наклона таза после операции коррелирует с последующим смещением головки контралатеральной бедренной кости. Hägglund и соавт. [10] обнаружили тесную связь между более высокой стороной при ПТ и стороной с наибольшим RMI. Мы посчитали, что оперативное лечение вывиха бедра могло скорректировать биомеханику и функцию приводящих мышц, изменяющих угол наклона таза и вызывающих относительное приведение контралатерального бедра и последующее прогрессирование вывиха. Это мнение основано на данных о более низком значении ПТ до операции в группе с вывихом контралатерального бедра и об изменении значения ПТ на отрицательное во время периода последующего наблюдения. Несмотря на то что степень изменения угла наклона таза в группе с вывихом бедра выше (43 % по сравнению с 21 %), она не обладает статистической значимостью. Количество пациентов в этой когорте может быть слишком небольшим для доказательства статистически значимого различия.

Ранее считалось, что хирургическое вмешательство при одностороннем вывихе бедра негативно влияет на состояние контралатерального бедра [6]. Однако результаты недавних исследований, к которым относится, в том числе, и наше исследование, доказали, что хирургическое вмешательство не единственный прогностический фактор вывиха контралатерального бедра. J.E. Gordon и соавт. [20] выявили, что из 48 пациентов с односторонним вывихом бедра, которым провели ДВО, подвывих

контралатерального бедра развился только у одного пациента (4,2 %). Однако низкую частоту вывиха контралатерального бедра в их исследовании можно объяснить более высокой долей ходячих пациентов (41,7 %).

В ходе многофакторного анализа с применением модели логистической регрессии выявлено два значимых прогностических фактора вывиха контралатерального бедра: возраст <9 лет и изначальное значение RMI >25 %. С. Carr и соавт. [13] провели исследование, по результатам которого они сделали вывод, что более ранний возраст ребенка на момент выявления одностороннего вывиха бедра связан с прогрессирующим ухудшением состояния контралатерального бедра. Авторы обнаружили более значимое уменьшение степени покрытия головки бедренной кости у пациентов младше 9 лет (12,5 % по сравнению с 0,2 %, $p < 0,05$). Чем младше возраст ребенка, тем больше времени ему требуется для роста костей. При центральном параличе по мере роста кости в длину мышцы остаются укороченными и спастичными, что приводит к прогрессирующему подвывиху контралатерального бедра. Несмотря на то что всем пациентам в нашей когорте провели двусторонний релиз приводящих мышц бедра или в виде отдельной операции, или в рамках многоуровневых одномоментных ортопедических вмешательств, эти операции не смогли полностью предотвратить прогрессирование патологии контралатерального бедра.

В последнее время нарастает интерес к проведению у пациентов с ЦП двусторонних хирургических вмешательств на тазобедренных суставах преимущественно при двустороннем вывихе бедра. Однако единого мнения о необходимости проведения одновременного хирургического вмешательства на контралатеральном тазобедренном суставе при одностороннем вывихе бедра по-прежнему не существует. M.S. Park и соавт. [21] провели анализ решений, в котором они отдают предпочтение сопутствующему превентивному вмешательству на контралатеральном тазобедренном суставе, если частота прогрессирования патологии контралатерального сустава ≥ 27 %. Двусторонняя реконструкция тазобедренного сустава у пациентов с двусторонним вывихом бедра обеспечивала удовлетворительное уменьшение болевого синдрома, увеличение объема движения в тазобедренных суставах и улучшение значений рентгенологических показателей [22]. Более того, одномоментное хирургическое вмешательство на втором тазобедренном суставе снижало частоту осложнений, внеплановых повторных госпитализаций и повторных операций по сравнению с поэтапным оперативным вмешательством [23]. В исследовании K.H. Sung и соавт. [24] превентивную ДВО на втором суставе проводили у 80 пациентов. Согласно результатам исследования, после оперативного вмешательства нарушения стабильности контралатерального бедра не возникало. Однако в случае смещения контралатерального бедра во время операции существует риск

развития послеоперационного подвывиха. N. Kamisan и соавт. [25] провели ретроспективное сравнение двусторонней и односторонней реконструкции бедра у пациентов с ЦП и односторонним подвывихом. По результатам исследования, при двустороннем оперативном лечении наблюдали меньшее значение ПТ после операции (5,6 и 2,1, $p = 0,001$) и более высокий процент улучшения функций, включая способность сидеть, стоять и ходить. Считается, что значение ПТ коррелирует с интенсивностью боли и постуральным балансом [26], но другие результаты, сообщаемые пациентами, помогут подтвердить его клиническую значимость.

В этих исследованиях показано, что двустороннее оперативное вмешательство на тазобедренных суставах при одностороннем вывихе бедра может оказаться полезным. Тем не менее у многих пациентов состояние контралатерального бедра не ухудшалось, и одновременное хирургическое вмешательство на втором суставе могло быть избыточным. Согласно многим сообщениям, одностороннее оперативное лечение также приводило к благоприятному исходу [7, 27–31]. Однако в серии наших обзоров сообщали о среднем значении перекаса таза после операции 3,9°. Значение ПТ 5° считается пороговым уровнем наступления неблагоприятного исхода [25, 32]. Если значение не выступает за рамки этого предела, для некоторых категорий пациентов одностороннее вмешательство может считаться достаточным.

В нашем исследовании присутствуют некоторые недостатки. Во-первых, в нем принимало участие относительно небольшое количество пациентов вследствие существующей в здравоохранении Таиланда системы направления пациентов для получения узкоспециализированной помощи. Многие пациенты, участвующие в нашем исследовании, получили направление на оперативное лечение в нашу клиническую больницу при университете. Некоторых пациентов пришлось исключить из исследования, так как они выбрали послеоперационное наблюдение в больнице по месту жительства.

Во-вторых, последующее наблюдение за пациентами в этом исследовании было неоднородным. Среднее время последующего наблюдения составило около трех лет. В свою очередь, время до развития вывиха контралатерального бедра, по сообщениям, составляло около 2–5 лет [11, 12, 15]. Поэтому частота развития вывиха может быть заниженной. Однако наблюдение до достижения скелетной зрелости проводили практически за половиной участников, и в анализе подгрупп этих пациентов выявлена схожая частота вывиха контралатерального бедра.

В-третьих, несмотря на высокий показатель AuROC в разработанной модели прогнозирования, мощность ретроспективного исследования 0,62 означает, что для моделирования, возможно, требуется больше участников. Для подтверждения этих результатов необходима внешняя валидация модели и проведение проспективного исследования с участием большего числа пациентов. Тем



Рис. 2. Рентгенограммы пациента 6 лет с церебральным параличом: *a* — односторонний вывих левого бедра. Миграционный индекс Реймерса правого бедра составляет 18 %; *b* — деротационно-варизирующую остеотомию проводили на левом бедре; *c* — через 2 года после операции развился вывих правого бедра

Fig. 2. X-rays of patient 6 year-old with cerebral palsy: *a* — with a unilateral left hip dislocation; *b* — the right hip's Reimer's Migration Index is 18%. Varus derotation osteotomy was performed on the left hip; *c* — two years after the operation, the right hip is dislocated

не менее разработанная нами система оценки может использоваться для выдачи рекомендаций пациентам в отношении риска вывиха контралатерального бедра.

У пациентов с низким риском с баллом 0 (возраст старше 9 лет и RMI < 25 %) прогрессирование патологии контралатерального бедра с развитием вывиха менее вероятно. Пациентам с баллом 1 следует давать рекомендации согласно умеренному риску вывиха контралатерального бедра. Следует обсуждать риски и преимущества одновременной с превентивной ДВО и поощрять пациента к совместному принятию решений. Для своевременного выявления ухудшения состояния контралатерального бедра после оперативного лечения необходимо проводить регулярное клиническое и рентгенологическое обследование (рис. 2). В заключение следует сказать, что родителям пациентов в возрасте младше 9 лет с RMI > 25 % следует давать рекомендации согласно высокому риску

вывиха контралатерального бедра, также возможно рассмотреть вопрос о проведении двусторонней ДВО (рис. 3).

ВЫВОДЫ

Различие показателей RMI, AI, СЕА и ПТ до операции свидетельствует, что они могут быть значимыми прогностическими факторами развития вывиха контралатерального бедра. Однако при многофакторном анализе с применением модели логистической регрессии прогностическими факторами считались только RMI > 25 % и возраст < 9 лет. Предлагаемая система балльной оценки может помочь хирургам принять решение о проведении превентивного оперативного вмешательства на контралатеральном бедре.



Рис. 3. Рентгенограммы пациента 3 лет с церебральным параличом: *a* — вывих правого бедра. Миграционный индекс Реймерса левого бедра составляет 36 %; *b* — была запланирована деротационно-варизирующая остеотомия, но родители ребенка отказались; *c* — последующее прогрессирование вывиха обоих бедер

Fig. 3. X-rays of patient 3 year-old with cerebral palsy: *a* — with right hip dislocation. Left hip's Reimer's Migration Index is 36%; *b* — varus derotation osteotomy was planned, but the parent denied surgery; *c* — both hips eventually progressed

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Благодарности. Авторы выражают благодарность госпоже Сучиптон Чанчу за ее вклад в проведение анализа данных.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Pasin Tangadulrat — дизайн исследования, составление черновика рукописи, получение и интерпретация данных; Nath Adulkasem, Jidapa Wongcharoenwatana — анализ, интерпретация данных и существенная правка; Kuntalee Sukanjanasate — дизайн исследования, составление черновика рукописи и интерпретация данных; Thanase Ariyawatkul — интерпретация данных и существенная правка; Perajit Eamsobhana, Chatupon Chotigavanichaya — дизайн исследования, составление черновика рукописи и существенная правка.

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.

Этический комитет. Все процедуры, проводившиеся в исследованиях с участием людей, соответствовали этическим стандартам исследовательского комитета учреждения и/или национального исследовательского комитета, а также принципам Хельсинкской декларации 1964 г. и ее более поздним поправкам или аналогичным этическим стандартам. Этический комитет университета Mahidol одобрил проведение этого исследования.

Статья переведена в Агентстве медицинского перевода MED. Solution, переводчик С. Педченко.

ADDITIONAL INFORMATION

Acknowledgment. The authors thank Miss Suchitphon Chanchoo for her contribution to data analysis.

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. Pasin Tangadulrat — study design, manuscript drafting, data acquisition, and interpretation; Nath Adulkasem — data analysis, interpretation and critical revision; Kuntalee Sukanjanasate — study design, manuscript drafting, and interpretation; Jidapa Wongcharoenwatana — data analysis, interpretation and critical revision; Thanase Ariyawatkul — data interpretation and critical revision; Perajit Eamsobhana, Chatupon Chotigavanichaya — study design, manuscript drafting, and critical revision.

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

Ethical approval. All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The ethics committee for our hospital approved the study.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shrader M.W., Wimberly L., Thompson R. Hip surveillance in children with cerebral palsy // *J Am Acad Orthop Surg*. 2019. Vol. 27, No. 20. P. 760–768. DOI: 10.5435/jaaos-d-18-00184
2. Häggglund G., Lauge-Pedersen H., Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy // *BMC Musculoskelet Disord*. 2007. Vol. 8. P. 101. DOI: 10.1186/1471-2474-8-101
3. Gibson N., Wynter M., Thomason P., et al. Australian hip surveillance guidelines at 10 years: New evidence and implementation // *J Pediatr Rehabil Med*. 2022. Vol. 15, No. 1. P. 31–37. DOI: 10.3233/prm-220017
4. Wynter M., Gibson N., Willoughby K.L., et al. Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy: 5-year review // *Dev Med Child Neurol*. 2015. Vol. 57, No. 9. P. 808–820. DOI: 10.1111/dmcn.12754
5. Shore B.J., Graham H.K. Management of moderate to severe hip displacement in nonambulatory children with cerebral palsy // *JBJS Rev*. 2017. Vol. 5, No. 12. P. e4. DOI: 10.2106/jbjs.Rvw.17.00027
6. Ma N., Tischhauser P., Camathias C., et al. Long-term evolution of the hip and proximal femur after hip reconstruction in non-ambulatory children with cerebral palsy: A retrospective radiographic review // *Children (Basel)*. 2022. Vol. 9, No. 2. P. 164. DOI: 10.3390/children9020164
7. Rutz E., Vavken P., Camathias C., et al. Long-term results and outcome predictors in one-stage hip reconstruction in children with cerebral palsy // *J Bone Joint Surg Am*. 2015. Vol. 97, No. 6. P. 500–506. DOI: 10.2106/jbjs.N.00676
8. Axt M.W., Wadley D.L. The unstable hip in children with cerebral palsy: does an acetabuloplasty add midterm stability? // *J Child Orthop*. 2021. Vol. 15, No. 6. P. 564–570. DOI: 10.1302/1863-2548.15.210154
9. Schlemmer T., Brunner R., Speth B., et al. Hip reconstruction in closed triradiate cartilage: long-term outcomes in patients with cerebral palsy // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021. DOI: 10.1007/s00402-021-03970-5
10. Häggglund G., Lauge-Pedersen H., Persson M. Radiographic threshold values for hip screening in cerebral palsy // *J Child Orthop*. 2007. Vol. 1, No. 1. P. 43–47. DOI: 10.1007/s11832-007-0012-x
11. Abdo J.C., Forlin E. Hip dislocation in cerebral palsy: evolution of the contralateral side after reconstructive surgery // *Rev Bras Ortop*. 2016. Vol. 51, No. 3. P. 329–332. DOI: 10.1016/j.rboe.2015.07.012
12. Canavese F., Emara K., Sembrano J.N., et al. Varus derotation osteotomy for the treatment of hip subluxation and dislocation in GMFCS level III to V patients with unilateral hip involvement. Follow-up at skeletal maturity // *J Pediatr Orthop*. 2010. Vol. 30, No. 4. P. 357–364. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3181d8fbc1
13. Carr C., Gage J.R. The fate of the nonoperated hip in cerebral palsy // *J Pediatr Orthop*. 1987. Vol. 7, No. 3. P. 262–267. DOI: 10.1097/01241398-198705000-00004

14. Noonan K.J., Walker T.L., Kayes K.J., Feinberg J. Effect of surgery on the nontreated hip in severe cerebral palsy // *J Pediatr Orthop*. 2000. Vol. 20, No. 6. P. 771–775. DOI: 10.1097/00004694-200011000-00014
15. Shukla P.Y., Mann S., Braun S.V., et al. Unilateral hip reconstruction in children with cerebral palsy: predictors for failure // *J Pediatr Orthop*. 2013. Vol. 33, No. 2. P. 175–181. DOI: 10.1097/BPO.0b013e31827d0b73
16. Reimers J. The stability of the hip in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy // *Acta Orthop Scand Suppl*. 1980. Vol. 184. P. 1–100. DOI: 10.3109/ort.1980.51.suppl-184.01
17. Agus H., Biçimoglu A., Omeroglu H., Tümer Y. How should the acetabular angle of Sharp be measured on a pelvic radiograph? // *J Pediatr Orthop*. 2002. Vol. 22, No. 2. P. 228–231.
18. Shrader M.W., Andrisevic E.M., Belthur M.V., et al. Inter- and intraobserver reliability of pelvic obliquity measurement methods in patients with cerebral palsy // *Spine Deformity*. 2018. Vol. 6, No. 3. P. 257–262. DOI: 10.1016/j.jspd.2017.10.001
19. Pruszczyński B., Sees J., Miller F. Risk factors for hip displacement in children with cerebral palsy: systematic review // *J Pediatr Orthop*. 2016. Vol. 36, No. 8. P. 829–833. DOI: 10.1097/bpo.0000000000000577
20. Gordon J.E., Parry S.A., Capelli A.M., Schoenecker P.L. The effect of unilateral varus rotational osteotomy with or without pelvic osteotomy on the contralateral hip in patients with perinatal static encephalopathy // *J Pediatr Orthop*. 1998. Vol. 18, No. 6. P. 734–737.
21. Park M.S., Chung C.Y., Kwon D.G., et al. Prophylactic femoral varization osteotomy for contralateral stable hips in non-ambulant individuals with cerebral palsy undergoing hip surgery: decision analysis // *Dev Med Child Neurol*. 2012. Vol. 54, No. 3. P. 231–239. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04172.x
22. Barakat M.J., While T., Pyman J., et al. Bilateral hip reconstruction in severe whole-body cerebral palsy: ten-year follow-up results // *J Bone Joint Surg Br*. 2007. Vol. 89, No. 10. P. 1363–1368. DOI: 10.1302/0301-620x.89b10.18446
23. Louer C.R., Nunez J., Bomar J.D., et al. Comparison of staged versus same-day bilateral hip surgery in nonambulatory children with cerebral palsy // *J Pediatr Orthop*. 2020. Vol. 40, No. 10. P. 608–614. DOI: 10.1097/bpo.0000000000001595
24. Sung K.H., Kwon S.S., Chung C.Y., et al. Fate of stable hips after prophylactic femoral varization osteotomy in patients with cerebral

- palsy // *BMC Musculoskelet Disord*. 2018. Vol. 19, No. 1. P. 130. DOI: 10.1186/s12891-018-2049-z
25. Kamisan N., Thamkunanon V. Outcome of bilateral hip reconstruction in unilateral hip subluxation in cerebral palsy: Comparison to unilateral hip reconstruction // *J Orthop*. 2020. Vol. 20. P. 367–373. DOI: 10.1016/j.jor.2020.06.017
26. Porter D., Michael S., Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? // *Clin Rehabil*. 2007. Vol. 21, No. 12. P. 1087–1096. DOI: 10.1177/0269215507080121
27. Kim H.T., Jang J.H., Ahn J.M., et al. Early results of one-stage correction for hip instability in cerebral palsy // *Clin Orthop Surg*. 2012. Vol. 4, No. 2. P. 139–148. DOI: 10.4055/cios.2012.4.2.139
28. DiFazio R., Shore B., Vessey J.A., et al. Effect of hip reconstructive surgery on health-related quality of life of non-ambulatory children with cerebral palsy // *J Bone Joint Surg Am*. 2016. Vol. 98, No. 14. P. 1190–1198. DOI: 10.2106/jbjs.15.01063
29. Cobanoglu M., Cullu E., Omurlu I. The effect of hip reconstruction on gross motor function levels in children with cerebral palsy // *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2018. Vol. 52, No. 1. P. 44–48. DOI: 10.1016/j.aott.2017.11.001
30. Terjesen T. Femoral and pelvic osteotomies for severe hip displacement in nonambulatory children with cerebral palsy: a prospective population-based study of 31 patients with 7 years' follow-up // *Acta Orthop*. 2019. Vol. 90, No. 6. P. 614–621. DOI: 10.1080/17453674.2019.1675928
31. Iwase D., Fukushima K., Kusumoto Y., et al. Femoral varus derotational osteotomy without pelvic osteotomy in nonambulatory children with cerebral palsy: Minimum 5 years follow-up // *Medicine (Baltimore)*. 2022. Vol. 101, No. 3. P. e28604. DOI: 10.1097/md.00000000000028604
32. Patel J., Shapiro F. Simultaneous progression patterns of scoliosis, pelvic obliquity, and hip subluxation/dislocation in non-ambulatory neuromuscular patients: an approach to deformity documentation // *J Child Orthop*. 2015. Vol. 9, No. 5. P. 345–356. DOI: 10.1007/s11832-015-0683-7

REFERENCES

1. Shrader MW, Wimberly L, Thompson R. Hip surveillance in children with cerebral palsy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(20):760–768. DOI: 10.5435/jaaos-d-18-00184
2. Häggglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007;8:101. DOI: 10.1186/1471-2474-8-101
3. Gibson N, Wynter M, Thomason P, et al. Australian hip surveillance guidelines at 10 years: New evidence and implementation. *J Pediatr Rehabil Med*. 2022;15(1):31–37. DOI: 10.3233/prm-220017
4. Wynter M, Gibson N, Willoughby KL, et al. Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy: 5-year review. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(9):808–820. DOI: 10.1111/dmcn.12754
5. Shore BJ, Graham HK. Management of moderate to severe hip displacement in nonambulatory children with cerebral palsy. *JBJS Rev*. 2017;5(12):e4. DOI: 10.2106/jbjs.Rvw.17.00027
6. Ma N, Tischhauser P, Camathias C, et al. Long-term evolution of the hip and proximal femur after hip reconstruction in non-

- ambulatory children with cerebral palsy: A retrospective radiographic review. *Children (Basel)*. 2022;9(2):164. DOI: 10.3390/children9020164
7. Rutz E, Vavken P, Camathias C, et al. Long-term results and outcome predictors in one-stage hip reconstruction in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(6):500–506. DOI: 10.2106/jbjs.N.00676
8. Axt MW, Wadley DL. The unstable hip in children with cerebral palsy: does an acetabuloplasty add midterm stability? *J Child Orthop*. 2021;15(6):564–570. DOI: 10.1302/1863-2548.15.210154
9. Schlemmer T, Brunner R, Speth B, et al. Hip reconstruction in closed triradiate cartilage: long-term outcomes in patients with cerebral palsy. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021. DOI: 10.1007/s00402-021-03970-5
10. Häggglund G, Lauge-Pedersen H, Persson M. Radiographic threshold values for hip screening in cerebral palsy. *J Child Orthop*. 2007;1(1):43–47. DOI: 10.1007/s11832-007-0012-x
11. Abdo JC, Forlin E. Hip dislocation in cerebral palsy: evolution of the contralateral side after reconstructive surgery. *Rev Bras Ortop*. 2016;51(3):329–332. DOI: 10.1016/j.rboe.2015.07.012

12. Canavese F, Emara K, Sembrano JN, et al. Varus derotation osteotomy for the treatment of hip subluxation and dislocation in GMFCS level III to V patients with unilateral hip involvement. Follow-up at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop.* 2010;30(4):357–364. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3181d8fbc1
13. Carr C, Gage JR. The fate of the nonoperated hip in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1987;7(3):262–267. DOI: 10.1097/01241398-198705000-00004
14. Noonan KJ, Walker TL, Kayes KJ, Feinberg J. Effect of surgery on the nontreated hip in severe cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2000;20(6):771–775. DOI: 10.1097/00004694-200011000-00014
15. Shukla PY, Mann S, Braun SV, et al. Unilateral hip reconstruction in children with cerebral palsy: predictors for failure. *J Pediatr Orthop.* 2013;33(2):175–181. DOI: 10.1097/BPO.0b013e31827d0b73
16. Reimers J. The stability of the hip in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1980;184:1–100. DOI: 10.3109/ort.1980.51.suppl-184.01
17. Agus H, Biçimoglu A, Omeroglu H, Tümer Y. How should the acetabular angle of Sharp be measured on a pelvic radiograph? *J Pediatr Orthop.* 2002;22(2):228–231.
18. Shrader MW, Andrisevic EM, Belthur MV, et al. Inter- and intraobserver reliability of pelvic obliquity measurement methods in patients with cerebral palsy. *Spine Deformity.* 2018;6(3):257–262. DOI: 10.1016/j.jspd.2017.10.001
19. Pruszczynski B, Sees J, Miller F. Risk factors for hip displacement in children with cerebral palsy: systematic review. *J Pediatr Orthop.* 2016;36(8):829–833. DOI: 10.1097/bpo.0000000000000577
20. Gordon JE, Parry SA, Capelli AM, Schoenecker PL. The effect of unilateral varus rotational osteotomy with or without pelvic osteotomy on the contralateral hip in patients with perinatal static encephalopathy. *J Pediatr Orthop.* 1998;18(6):734–737.
21. Park MS, Chung CY, Kwon DG, et al. Prophylactic femoral varization osteotomy for contralateral stable hips in non-ambulant individuals with cerebral palsy undergoing hip surgery: decision analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54(3):231–239. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04172.x
22. Barakat MJ, While T, Pyman J, et al. Bilateral hip reconstruction in severe whole-body cerebral palsy: ten-year follow-up results. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(10):1363–1368. DOI: 10.1302/0301-620x.89b10.18446
23. Louer CR, Nunez J, Bomar JD, et al. Comparison of staged versus same-day bilateral hip surgery in nonambulatory children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2020;40(10):608–614. DOI: 10.1097/bpo.0000000000001595
24. Sung KH, Kwon SS, Chung CY, et al. Fate of stable hips after prophylactic femoral varization osteotomy in patients with cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):130. DOI: 10.1186/s12891-018-2049-z
25. Kamisan N, Thamkunanon V. Outcome of bilateral hip reconstruction in unilateral hip subluxation in cerebral palsy: Comparison to unilateral hip reconstruction. *J Orthop.* 2020;20:367–373. DOI: 10.1016/j.jor.2020.06.017
26. Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? *Clin Rehabil.* 2007;21(12):1087–1096. DOI: 10.1177/0269215507080121
27. Kim HT, Jang JH, Ahn JM, et al. Early results of one-stage correction for hip instability in cerebral palsy. *Clin Orthop Surg.* 2012;4(2):139–148. DOI: 10.4055/cios.2012.4.2.139
28. DiFazio R, Shore B, Vessey JA, et al. Effect of hip reconstructive surgery on health-related quality of life of non-ambulatory children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(14):1190–1198. DOI: 10.2106/jbjs.15.01063
29. Cobanoglu M, Cullu E, Omurlu I. The effect of hip reconstruction on gross motor function levels in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2018;52(1):44–48. DOI: 10.1016/j.aott.2017.11.001
30. Terjesen T. Femoral and pelvic osteotomies for severe hip displacement in nonambulatory children with cerebral palsy: a prospective population-based study of 31 patients with 7 years' follow-up. *Acta Orthop.* 2019;90(6):614–621. DOI: 10.1080/17453674.2019.1675928
31. Iwase D, Fukushima K, Kusumoto Y, et al. Femoral varus derotational osteotomy without pelvic osteotomy in nonambulatory children with cerebral palsy: Minimum 5 years follow-up. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(3):e28604. DOI: 10.1097/md.00000000000028604
32. Patel J, Shapiro F. Simultaneous progression patterns of scoliosis, pelvic obliquity, and hip subluxation/dislocation in non-ambulatory neuromuscular patients: an approach to deformity documentation. *J Child Orthop.* 2015;9(5):345–356. DOI: 10.1007/s11832-015-0683-7

ОБ АВТОРАХ

Pasin Tangadulrat, доктор медицины; ORCID: 0000-0003-0346-7135; e-mail: P.tangadulrat@gmail.com

Nath Adulkasem, доктор медицины; ORCID: 0000-0001-5663-1889; e-mail: Adukasem.n@gmail.com

Kuntalee Suganjanasate, доктор медицины; ORCID: 0000-0002-0929-651X; e-mail: kuntalee1212@gmail.com

Jidapa Wongcharoenwatana, доктор медицины; ORCID: 0000-0001-8986-7943; e-mail: jidapa.wongcha@gmail.com

Thanase Ariyawatkul, доктор медицины; доцент кафедры ортопедии; ORCID: 0000-0001-6009-1838; e-mail: thanaseortho@gmail.com

Perajit Eamsobhana, доктор медицины; адъюнкт-профессор; ORCID: 0000-0002-2634-1175; e-mail: peerajite@gmail.com

***Chatupon Chotigavanichaya**, доктор медицины; адъюнкт-профессор; адрес: 2 Prannok Road, Bangkoknoi, Bangkok, TH 10700; ORCID: 0000-0002-1209-744X; e-mail: chatuponc@gmail.com

AUTHORS INFO

Pasin Tangadulrat, MD; ORCID: 0000-0003-0346-7135; e-mail: P.tangadulrat@gmail.com

Nath Adulkasem, MD; ORCID: 0000-0001-5663-1889; e-mail: Adukasem.n@gmail.com

Kuntalee Suganjanasate, MD; ORCID: 0000-0002-0929-651X; e-mail: kuntalee1212@gmail.com

Jidapa Wongcharoenwatana, MD; ORCID: 0000-0001-8986-7943; e-mail: jidapa.wongcha@gmail.com

Thanase Ariyawatkul, MD, Assistant Professor, Department of Orthopedics surgery; ORCID: 0000-0001-6009-1838; e-mail: thanaseortho@gmail.com

Perajit Eamsobhana, MD, Associated Professor; ORCID: 0000-0002-2634-1175; e-mail: peerajite@gmail.com

***Chatupon Chotigavanichaya**, MD, Associated Professor; address: 2 Prannok Road, Bangkoknoi, Bangkok, TH 10700; ORCID: 0000-0002-1209-744X; e-mail: chatuponc@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1284>

Научная статья

Послеоперационные осложнения у детей с болезнью Крона: анализ предикторов риска

О.В. Щербакова¹, П.В. Шумилов²¹ Российская детская клиническая больница Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Москва

Аннотация

Актуальность. Болезнь Крона — неизлечимое прогрессирующее заболевание желудочно-кишечного тракта, при котором до 90 % пациентов подвергается в течение жизни одной или нескольким операциям. Несмотря на активное развитие и внедрение новых хирургических методик для лечения пациентов с болезнью Крона, сохраняется высокая частота послеоперационных осложнений — до 25–30 %. До настоящего времени весьма дискуссионными остаются проблемы влияния различных факторов на результаты хирургических вмешательств у детей с болезнью Крона.

Цель — изучение и выявление возможных факторов риска послеоперационных осложнений у детей и подростков с болезнью Крона.

Материалы и методы. В ретроспективное нерандомизированное клиническое исследование включено 164 ребенка, из них мальчиков было 106 (65 %), с осложненными формами болезни Крона. Проведен анализ ранних результатов оперативных вмешательств на кишечнике (сроком до 30 дней после операции). После первого хирургического вмешательства послеоперационные осложнения отмечены в 15 % наблюдений (у 20 из 133 человек). Повторные плановые вмешательства на кишечнике, выполненные в разные сроки после первой операции, проведены в половине случаев (66/133 — 50 %), послеоперационные осложнения выявлены в 9 (14 %) из 66 наблюдений. Для определения факторов риска в случае дихотомических переменных строили таблицы сопряженности с подсчетом отношения шансов (ОШ) и их 95 % доверительного интервала (95 % ДИ), различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Выявлены следующие предикторы послеоперационных осложнений: пенетрирующий со стриктурой тип болезни Крона (ОШ 5,1; 95 % ДИ 1,73–14,8; $p = 0,0047$), кишечные свищи (ОШ 5; 95 % ДИ 1,73–14,8; $p = 0,0047$), фиброз в биоптате слизистой кишечника (ОШ 8,9; 95 % ДИ 1,22–53; $p = 0,0093$), проведение гормональной терапии до операции (ОШ 14,6; 95 % ДИ 1,08–135; $p = 0,0105$), возраст дебюта болезни Крона меньше 6 лет (ОШ 10,8; 95 % ДИ 1,16–137; $p = 0,0177$), сочетание болезни Крона любой локализации с поражением верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ОШ 13,8; 95 % ДИ 1,01–143; $p = 0,0247$), выраженная гипоальбуминемия (ОШ 9,62; 95 % ДИ 1,04–122; $p = 0,0228$), а также отсутствие специфической терапии после операции (ОШ 10,8; 95 % ДИ 1,16–137; $p = 0,0177$).

Заключение. Выбор дифференцированной хирургической тактики в предоперационном периоде, основанный на выявлении имеющихся достоверных предикторов неблагоприятных исходов, может снизить риск послеоперационных осложнений, что в свою очередь позволит улучшить результаты хирургического лечения детей с осложненными формами болезни Крона.

Ключевые слова: болезнь Крона; хирургическое лечение; послеоперационные осложнения; диагностика; дети.

Как цитировать

Щербакова О.В., Шумилов П.В. Послеоперационные осложнения у детей с болезнью Крона: анализ предикторов риска // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 301–310. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1284>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1284>

Research Article

Postoperative complications in children with Crohn's disease: an analysis of risk predictors

Olga V. Shcherbakova¹, Petr V. Shumilov²¹ Russian Children's Clinical Hospital of Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract

BACKGROUND: Crohn's disease is an incurable progressive condition of the gastrointestinal tract in which up to 90% of patients undergo one or more surgical interventions during their lifetime. Despite the active development and implementation of new surgical techniques for the treatment of Crohn's disease, the incidence of postoperative complications remains high, i.e., up to 25%–30%. Until now, the influence of various factors on the outcomes of surgical interventions and the choice of differentiated techniques for the surgical treatment of children with Crohn's disease remain highly debatable.

AIMS: To study and identify possible risk factors for postoperative complications in children and adolescents with Crohn's disease.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective nonrandomized clinical study included 164 pediatric patients (boys, $n = 106$, 65%) with complicated forms of Crohn's disease. Early results of surgical interventions on the intestines were analyzed (up to 30 days after surgery). Postoperative complications were noted in 15% of cases after the initial surgery (20/133). In half of the cases (66/133) re-interventions on the intestines were performed at different times after the initial surgery, of which postoperative complications were detected in 14% of the cases (9/66). To determine risk factors in dichotomous variables, contingency tables were constructed with the calculation of the odds ratio (OR) and their 95% confidence interval (95% CI). Differences were recognized as statistically significant at $p < 0.05$.

RESULTS: The following predictors of postoperative complications were identified: penetrating Crohn's disease with strictures (OR 5,1; 95% CI 1,73–14,8; $p = 0,0047$), intestinal fistulas (OR 5; 95% CI 1,73–14,8; $p = 0,0047$), fibrosis in intestinal mucosal biopsy (OR 8,9; 95% CI 1,22–53; $p = 0,0093$), steroid therapy before surgery (OR 14,6; 95% CI 1,08–135; $p = 0,0105$), onset of CD in <6 years of age (OR 10,8; 95% CI 1,16–137; $p = 0,0177$), combination of CD of any localization with lesions of the upper gastrointestinal tract (OR 13,8; 95% CI 1,01–143; $p = 0,0247$), severe hypoalbuminemia (OR 9,62; 95% CI 1,04–122; $p = 0,0228$) and no specific therapy for Crohn's disease after surgery (OR 10,8; 95% CI 1,16–137; $p = 0,0177$).

CONCLUSIONS: The development of surgical strategy in the preoperative period based on the identification of reliable predictors of adverse outcomes helps reduce the risk of postoperative complications. This improves the early outcomes of surgical treatment of children with complicated forms of Crohn's disease.

Keywords: Crohn's disease; surgery; postoperative complications; diagnostics; children.

To cite this article:

Shcherbakova OV, Shumilov PV. Postoperative complications in children with Crohn's disease: an analysis of risk predictors. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):301–310. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1284>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Болезнь Крона (БК) — неизлечимое инвалидизирующее воспалительное заболевание желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) — за последние десятилетия стремительно распространяется по всему миру. В настоящее время заболеваемость БК у детей достигает 12–13 случаев на 100 тыс. населения [1]. Прогрессирующий характер заболевания приводит к осложненному течению БК в большинстве случаев, до 90 % пациентов подвергаются в течение жизни одной или нескольким операциям, а частота послеоперационных осложнений остается значительно выше, чем в плановой абдоминальной хирургии и колопроктологии — до 30 % [2].

У детей и подростков БК часто представлена тяжелыми формами, с протяженным поражением кишечника, высокой активностью заболевания, задержкой физического развития и характеризуется более агрессивным течением, чем у взрослых пациентов, с высоким риском развития кишечных осложнений и потребностью в хирургическом лечении [3].

До настоящего времени весьма противоречивыми остаются вопросы влияния различных факторов [4–6] на результаты хирургических вмешательств у детей с воспалительными заболеваниями кишечника, что диктует необходимость проведения дальнейших исследований.

Цель — изучение и выявление возможных факторов риска послеоперационных осложнений у детей и подростков с БК для улучшения результатов хирургического лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен когортный ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 164 детей с осложненными формами БК, из них 106 (65 %) мальчиков и 58 (35 %) девочек, находившихся на лечении в отделениях хирургии Российской детской клинической больницы ФГАОУ «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» (РДКБ РНИМУ им. Н.И. Пирогова) и Московской детской городской клинической больницы Департамента здравоохранения Москвы с 1995 по 2019 г. Возраст дебюта БК составил 11,5 года (от 8,8 лет до 14 лет), средний возраст проведения хирургической операции — 15 лет (12,5–16 лет). Интервал от начала заболевания до постановки диагноза БК составил 1 год (от 8 мес. до 2 лет), как и интервал от первых симптомов до первого оперативного вмешательства (от 3 мес. до 3 лет).

Все 164 пациента были распределены на группы соответственно Парижской классификации заболевания: стриктурирующая БК, тип В2 — 74 (45 %) человека; пенетрирующая со стриктурами БК, тип В2В3 — 46 (28 %), воспалительная (непенетрирующая нестриктурирующая) БК, тип В1 — 44 (27 %). Отставание в физическом развитии

регистрировалось в виде задержки роста (тип G1) у каждого второго ребенка — 94 (57 %) пациента, и дефицита массы тела — в 118 (72 %) случаях, причем выраженный дефицит с индексом массы тела менее 16 кг/м² выявлен почти у половины больных — 78 (48 %). Тяжесть заболевания (или текущего обострения) рассчитывали по Педиатрическому индексу активности БК (Pediatric Crohn's Disease Activity Index, PCDAI). Высокая активность заболевания с PCDAI более 30 баллов зафиксирована в половине наблюдений — 79 (48 %).

Наиболее частой локализацией было поражение терминального отдела подвздошной кишки — изолированное, тип L1 (63 человека; 38 %) либо в сочетании с поражением толстой кишки, тип L3 (62; 38 %), у каждого пятого пациента выявлено поражение толстой кишки, тип L2 (35; 21 %). Локализованная форма БК (до 30 см) зафиксирована в трети наблюдений (50; 30 %), а распространенное поражение (более 100 см) встречалось лишь в единичных случаях (4; 2 %).

При анализе результатов лабораторных исследований до операции анемия выявлена у двух третей пациентов с БК (108; 66 %), из них анемия тяжелой степени с уровнем гемоглобина менее 80 г/л зарегистрирована в 20 (12 %) случаях. Снижение уровня сывороточного железа (с анемией или в виде латентного железодефицита) отмечено в 119 (73 %) наблюдениях. У подавляющего большинства пациентов отмечали повышение скорости оседания эритроцитов (133; 81 %) и С-реактивного белка (137; 84 %). Снижение уровня альбумина выявлено почти в 113 (70 %) случаях, из них выраженная гипоальбуминемия (с уровнем ниже 30 г/л) у 23 (14 %) пациентов.

Детям с БК проводили оперативные вмешательства с учетом течения и формы заболевания, локализации и распространенности поражения, характера поражения кишечника или промежности. Показаниями к операции были острые и хронические кишечные осложнения БК, периаанальные поражения, а также неэффективность консервативной терапии. При анализе количества оперативных вмешательств у пациентов с БК выявлено, что половина пациентов перенесли три и более операций (49 %), в четверти наблюдений выполнено одно (27 %) или два хирургических вмешательства (24 %). Средний возраст пациентов при первой операции — 14 лет (от 11 до 16 лет). Среднее время операции на органах брюшной полости, независимо от хирургического доступа (открытого или лапароскопического), составляло около 150 мин (120–180).

При анализе количества анастомозов за одну операцию отмечено, что подавляющему большинству пациентов (91 %), независимо от фенотипа БК, накладывали один кишечный анастомоз, несколько кишечных анастомозов за одну операцию сформировали только у 5 пациентов со стриктурами (7 %) и у 6 пациентов с межкишечными свищами (14 %). По результатам изучения типов кишечных анастомозов выявили, что в каждом втором наблюдении накладывали ручной анастомоз «конец-в-конец» (63 %),

в трети случаев — аппаратный анастомоз «бок-в-бок» (25 %), остальные конфигурации применяли значительно реже. Выбор варианта кишечного анастомоза зависел от оперативного доступа: при открытых операциях использовали ручной кишечный анастомоз «конец-в-конец», при лапароскопическом доступе — аппаратный интракорпоральный анастомоз «бок-в-бок».

У пациентов со стриктурирующей БК радикальные резекции кишечника в половине наблюдений выполняли открытым хирургическим доступом (56 %), более чем у трети пациентов проведены лапароскопические эндохирургические вмешательства (40 %). При пенетрирующей со стриктурами БК радикальные резекции кишечника в подавляющем большинстве случаев также выполняли открытым хирургическим доступом (74 %), лишь в четверти наблюдений (26 %) проведены лапароскопические эндохирургические вмешательства.

У пациентов с пенетрирующей со стриктурами БК в подавляющем большинстве случаев выявляли кишечные свищи (42/46 — 91 %) и/или внутрибрюшные инфильтраты (37/46 — 80 %). У пациентов со свищами в двух третях случаев обнаружены межкишечные соустья (26/42 — 62%), из них в нескольких наблюдениях в сочетании с забрюшинными свищами (4) или с наружными кишечно-кожными фистулами (3). Изолированные забрюшинные свищевые ходы выявлены у четверти пациентов со свищами (11/42 — 26 %), а кишечно-кожные свищи — лишь в 12 % наблюдений (5/42). Средний интервал от выявления внутрибрюшного инфильтрата до оперативного вмешательства составил 3,5 мес. (от 1 до 5 мес.), а от выявления кишечных свищей до операции — 2,7 мес. (от 1 до 5 мес.). Абсцедирование инфильтрата отмечено в половине наблюдений (20/37 — 54 %), из них забрюшинный псоас-абсцесс выявлен у четырех пациентов (4/20 — 20 %). В подавляющем большинстве наблюдений абсцессы были выявлены интраоперационно (14/20 — 70 %), лишь в трети случаев (6/20 — 30 %) абсцесс был выявлен и дренирован до радикальной операции. В большинстве клинических наблюдений проведена резекция пораженного участка кишки с разобщением внутрибрюшного инфильтрата и/или кишечных свищей с наложением первичного кишечного анастомоза (29/46 — 63 %) или с выведением кишечной стомы (17 %). У каждого пятого пациента первым этапом накладывали стому проксимальнее кишечного конгломерата без разобщения межкишечных свищей, а радикальная операция с резекцией кишки проведена в отсроченном периоде (20 %).

Каждому третьему ребенку с воспалительной БК, рефрактерной к терапии, проведены хирургические вмешательства на кишечнике (15/44 — 34 %). Примерно в половине наблюдений (6/15 — 40 %) показанием к операции было некупируемое кишечное кровотечение, в основном это были пациенты с рефрактерным колитом (5) и лишь у одного ребенка источник кровотечения был выявлен

в терминальном отделе подвздошной кишки (ему выполнили илеоцекальную резекцию с наложением илеоасцендостомы). Из пяти пациентов с рефрактерным колитом троим больным выполнили колэктомии с наложением первичного илеоректального анастомоза, в двух случаях наложили двустольную илеостому с отсроченной колэктомией. В половине наблюдений при тяжелом активном колите в сочетании с перианальными поражениями (7/15 — 47 %) формировали отводящую илеостому. Двум пациентам с рефрактерным колитом выполнили тотальную колэктомию с наложением терминальной илеостомы.

Специфическую противовоспалительную терапию БК до операции назначали подавляющему большинству пациентов (150/164 — 91 %). Наиболее часто перед операцией пациенты получали иммуносупрессивную терапию тiopуринами или метотрексатом (58 %), каждому третьему пациенту (38 %) проводили биологическую терапию препаратами, направленными против фактора некроза опухоли (анти-ФНО-препараты), или гормональное лечение стероидами (29 %). В предоперационном периоде пациентам с выраженной гипоальбуминемией проводили трансфузии 20 % раствора альбумина (12 %), при железодефицитной анемии тяжелой степени назначали парентеральные препараты железа (9 %). Детям с дефицитом веса проводилась коррекция лечебными энтеральными смесями (46 %) и в 10 % наблюдений пациенты получали парентеральное питание. Антибактериальную терапию в предоперационном периоде получали две трети пациентов (77 %).

Статистическую обработку результатов проводили на персональном компьютере при помощи свободного языка программирования R и свободной среды разработки программного обеспечения RStudio. Использовали стандартные методы параметрической и непараметрической статистики. Для определения факторов риска в случае дихотомических переменных строили таблицы сопряженности с подсчетом отношения шансов (ОШ) и их 95 % доверительного интервала (ДИ). Для изучения независимости дихотомических переменных проводили построение таблиц сопряженности с подсчетом статистики Пирсона — хи-квадрат (χ^2). Для малых выборок применяли точный критерий Фишера с расчетом вероятности p . Для попарного изучения независимости численных переменных использовали t -критерий Стьюдента для нормально распределенных данных и U -критерий Манна – Уитни в других случаях.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ранние результаты операций на органах брюшной полости (в сроки 30 дней после оперативного вмешательства) оценивали по шкале Клавье – Диндо.

Послеоперационные осложнения у пациентов с БК после первой операции на органах брюшной полости отмечены в 15 % наблюдений (20/133), их подробная характеристика представлена в табл. 1.

Таблица 1. Ранние осложнения после первого оперативного вмешательства у пациентов с болезнью Крона**Table 1.** Early complications after the first surgical intervention in patients with Crohn's disease

Степень и вид осложнений	Характеристика формы болезни Крона			
	фенотип В2 (n = 72)	фенотип В2В3 (n = 46)	фенотип В1 (n = 15)	итого (n = 133)
Степень I	2 (3 %)	3 (7 %)	1 (7 %)	6 (5 %)
Степень II	1 (1 %)	1 (2 %)	1 (7 %)	3 (2 %)
Степень IIIa	1 (1 %)	0	0	1 (0,8 %)
Степень IIIb	3 (4 %)	3 (7 %)	3 (20 %)	9 (7 %)
Степень IV	0	0	1 (7 %)	1 (0,8 %)
Гнойно-септические осложнения:	4 (6 %)	6 (13 %)	4 (27 %)	14 (11 %)
нагноение послеоперационной раны с расхождением краев	1	3	1	5
внутрибрюшной абсцесс	0	1	1	3
кишечный свищ	0	2	1	3
несостоятельность анастомоза с перитонитом	1	0	1	2
несостоятельность анастомоза с ректальным синусом	2	0	0	2
Кишечное кровотечение	1 (1 %)	1 (2 %)	1 (7 %)	3 (2 %)
Спаечная кишечная непроходимость	2 (3 %)	0	0	2 (1,5 %)
Эвентрация кишечника	0	0	1 (7 %)	1 (0,8 %)

Таблица 2. Ранние осложнения повторных операций у пациентов с болезнью Крона**Table 2.** Early complications of repeated operations in patients with Crohn's disease

Степень и вид осложнений	Характеристика формы болезни Крона			
	фенотип В2 (n = 32)	фенотип В2В3 (n = 22)	фенотип В1 (n = 12)	итого (n = 66)
Степень I	1 (3 %)	2 (9 %)	0	3 (5 %)
Степень IIIa	1 (3 %)	0	1 (8 %)	2 (3 %)
Степень IIIb	0	1 (5 %)	0	1 (2 %)
Степень IV	0	0	1 (8 %)	1 (2 %)
Степень V	1 (3 %)	0	1 (8 %)	2 (3 %)
Гнойно-септические осложнения:	3 (9 %)	3 (14 %)	3 (25 %)	9 (14 %)
нагноение послеоперационной раны	1	3	1	5
внутрибрюшной абсцесс	0	0	1	1
кишечный свищ	1	0	0	1
сепсис, полиорганная недостаточность	1	0	1	2

При анализе ранних результатов лечения после первой операции на кишечнике отмечена высокая частота осложнений у пациентов с воспалительной рефрактерной формой БК В1 (40 %), в то время как общая частота осложнений у всех оперированных больных не превышала 15 %. Наиболее часто встречались гнойно-септические осложнения (11 %).

Повторные операции на кишечнике, выполненные в разные сроки после первого вмешательства, проведены в половине случаев (66/133 — 50 %). Осложнения после повторной операции на органах брюшной полости у детей с БК отмечены в 14 % (9/66), подробная характеристика представлена в табл. 2.

При оценке ранних послеоперационных результатов повторных вмешательств также отмечена высокая частота

осложнений у пациентов с воспалительным фенотипом БК (25 %), в то время как общая частота осложнений у всех оперированных пациентов не превышала 14 %. Основным видом осложнений были гнойно-септические (9), из них также лидировало инфицирование и расхождение краев послеоперационной раны (5).

Летальный исход возник в двух случаях на фоне развившегося сепсиса с полиорганной недостаточностью (у мальчиков с очень ранним дебютом БК и неуточненным первичным иммунодефицитом), несмотря на экстренные хирургические вмешательства с формированием кишечной стомы.

С целью уточнения и выявления возможных факторов риска мы провели анализ корреляции послеоперационных осложнений с возрастными и клиническими

особенностями БК, фенотипом и локализацией поражения, хирургической тактикой и вариантами оперативного лечения, с объемом медикаментозной терапии в периоперационном периоде, а также с некоторыми событийными интервалами при лечении пациентов.

Характеристика факторов достоверно связанных с послеоперационными осложнениями хирургических вмешательств у пациентов с осложненными формами БК представлена в табл. 3.

Отмечена достоверная связь послеоперационных осложнений с тяжелыми вариантами БК — рефрактерной воспалительной формой и пенетрирующей со стриктурами, а также с протяженными поражениями ЖКТ и при высокой потребности в колэктомии. Важными неблагоприятными факторами, связанными с осложненным периодом после операций, являются клинические проявления БК в виде внутрибрюшных инфильтратов/абсцессов и кишечных свищей (преимущественно межкишечных). К факторам риска развития осложнений после операций также отнесены состояние рефрактерности к терапии (включая гормонорезистентность), возникновение необратимых изменений в стенке кишки (наличие фиброза) и железодефицитные анемии, требующие проведения коррекции.

В нашем исследовании осуществлена проверка на коллинеарность статистически достоверных факторов риска послеоперационных осложнений, с целью выявления независимых факторов, учитывая, что у пациентов может иметь место интегральное воздействие тех или иных параметров на течение заболевания в периоперационном периоде. Выявлены следующие независимые предикторы: пенетрирующий со стриктурами тип БК ($p = 0,0047$), внекишечные проявления в виде рецидивирующих

инфекций ($p = 0,0105$), кишечные свищи ($p = 0,0047$) и фиброз в биоптате слизистой оболочки кишечника ($p = 0,0093$), а также гормональная терапия до операции ($p = 0,0105$).

При анализе и проверке на коллинеарность факторов, связанных с летальным исходом после операции, отмечены следующие независимые предикторы: возраст дебюта БК меньше 6 лет (ОШ 10,8; 95 % ДИ 1,16–137, $p = 0,0177$), сочетание БК любой локализации с поражением верхних отделов ЖКТ (ОШ 13,8; 95 % ДИ 1,01–143, $p = 0,0247$), выявление при предоперационном обследовании выраженной гипоальбуминемии менее 30 г/л (ОШ 9,62; 95 % ДИ 1,04–122, $p = 0,0228$), а также отсутствие специфической терапии после операции (ОШ 10,8; 95 % ДИ 1,16–137, $p = 0,0177$).

ОБСУЖДЕНИЕ

У взрослых пациентов с БК достоверно связаны с увеличением частоты септических осложнений такие факторы, как интраоперационно выявленные внутрибрюшные абсцессы, сочетанное поражение верхних отделов ЖКТ, выраженные анемия и гипоальбуминемия, обнаружение морфологических изменений в краях резекции, специфическая предоперационная терапия и высокая активность заболевания [7–9].

Наше исследование с анализом результатов хирургического лечения детей с БК и поиском возможных факторов риска послеоперационных осложнений является пилотным в отечественной литературе и включает большое количество наблюдений, хотя и имеет недостаток в связи с ретроспективным сбором данных.

Таблица 3. Характеристика факторов, связанных с послеоперационными осложнениями

Table 3. Characteristics of factors associated with postoperative complications

Признаки	Характеристика	ОШ (95 % ДИ)	p
Тип БК	Пенетрирующая со стриктурами, тип B2B3	5,1 (1,73–14,8)	0,0047
	Воспалительная рефрактерная, тип B1	13,5 (5,65–32,24)	<0,001
Локализация БК	Илеоколит, L3	2,1 (1,12–4,07)	0,021
Внекишечные проявления	Рецидивирующие инфекции	14,6 (1,08–135)	0,0105
Вид кишечных осложнений БК	Внутрибрюшной инфильтрат	5,6 (1,12–30)	0,0215
	Внутрибрюшной абсцесс (выявленный до операции)	13,8 (1,01–143)	0,0145
	Кишечные свищи (разной локализации)	5 (1,73–14,8)	0,0047
	Межкишечные свищи	3,9 (1,35–11,05)	0,0198
Биопсия слизистой оболочки ЖКТ	Фиброз	8,9 (1,22–53)	0,0093
Неэффективность терапии	Неэффективность терапии (рефрактерная форма БК)	6,06 (1,13–29)	0,017
Специфическое лечение до операции	Гормональная терапия	14,6 (1,08–135)	0,0105
Неспецифическое лечение	Коррекция железодефицита	5,4 (1,59–18,4)	0,012
Объем резекции	Тотальная колэктомия	4,5 (0,89–19)	0,0481

Примечание. БК — болезнь Крона, ЖКТ — желудочно-кишечный тракт; ОШ — отношение шансов, 95 % ДИ — 95 % доверительный интервал.

Специфическая противовоспалительная терапия перед операцией

В значительной степени изучено влияние предоперационной консервативной терапии у взрослых с БК на послеоперационные хирургические осложнения [10]. В большинстве исследований доказано, что предшествующая гормональная терапия БК увеличивает риск послеоперационных осложнений, так, использование преднизолона в дозе 20 мг/сут (или его эквивалента) в течение 6 нед. до операции — значительный фактор риска инфекционных послеоперационных осложнений [11]. Данные нескольких метаанализов и ретроспективных исследований показали, что лечение анти-ФНО-препаратами у взрослых пациентов с БК до операции может увеличивать частоту хирургических осложнений, таких как послеоперационный сепсис, раневые инфекции, внутрибрюшные абсцессы и несостоятельность анастомоза [12]. Сочетание стероидных гормонов и анти-ФНО-препаратов достоверно повышает риск осложнений [13]. В то же время монотерапию иммуносупрессорами (тиопурины — азатиоприн, 6-меркаптопурин) можно безопасно проводить в периоперационном периоде [14].

В единичных публикациях детских специалистов представлены сведения о возможном высоком риске осложнений при проведении в предоперационном периоде гормональной [11] и биологической терапии [15]. В нашем исследовании мы получили аналогичные данные, подтверждающие, что проведение гормональной терапии до операции может быть независимым предиктором септических осложнений.

Дефицит массы тела

Недостаточное питание с дефицитом массы тела относится к достоверным факторам риска послеоперационных осложнений, включая несостоятельность анастомоза [16–18]. Потеря 10 % или более массы тела за трехмесячный период представляется выраженным дефицитом массы тела и сопровождается задержкой физического развития [19]. В нашей когорте пациентов у каждого второго отмечена задержка физического развития с дефицитом массы тела, однако статистически достоверного повышения частоты послеоперационных осложнений у этих детей не выявлено.

Гипоальбуминемия

В некоторых публикациях [20–22] представлены данные по гипоальбуминемии, как достоверному предиктору ранних осложнений у взрослых пациентов с БК, однако авторы оценивали разный уровень сывороточного альбумина: ниже 35 г/л, менее 30 г/л или ниже 25 г/л. В доступной литературе существуют единичные публикации, в которых снижение уровня сывороточного альбумина рассматривается как достоверный предиктор потребности в раннем хирургическом лечении у детей с БК [23].

В нашем исследовании выявлена статистически достоверная связь выраженной гипоальбуминемии (менее 30 г/л) с септическими осложнениями в раннем послеоперационном периоде.

Вид оперативного доступа, варианта резекции и кишечного анастомоза

В современной литературе представлены исследования возможного влияния на неблагоприятные исходы особых конфигураций кишечных анастомозов и хирургического доступа, и по данным разных авторов отмечено, что аппаратный анастомоз «бок-в-бок» может привести к меньшей частоте общих послеоперационных осложнений (с несостоятельностью анастомоза), так же как и лапароскопический доступ [24]. В ретроспективном обзоре Педиатрического центра воспалительных заболеваний кишечника из Великобритании [25] послеоперационные осложнения у детей с БК после кишечных резекций отмечены в 22 % случаев. Ни один из рассматриваемых возможных предикторов риска (объем резекции, открытый или лапароскопический доступ, техника анастомоза, количество анастомозов за одну операцию, гистологические изменения в краях резецированной кишки) достоверно не был связан с частотой осложнений. Напротив, в работах других авторов имеются данные, что высокий риск септических осложнений достоверно выше у детей с БК толстой кишки, при необходимости выполнения операции по экстренным показаниям, а также при выявлении в крае резекции морфологических воспалительных изменений [26]. Выявлена достоверная связь септических послеоперационных осложнений с объемом резекции (тотальная или субтотальная колэктомия, $p = 0,003$ [2]). Мы в нашем исследовании также не выявили связи различных оперативных методик с повышением частоты осложнений, но отметили статистически значимую зависимость риска послеоперационных осложнений с протяженным поражением ЖКТ, с необходимостью проведения тотальной колэктомии и при выявлении морфологических изменений в стенке кишки (фиброз слизистой оболочки).

Фенотип болезни Крона

В нашей работе выявлена высокая частота осложнений при воспалительной рефрактерной и пенетрирующей со стриктурами форме БК (в частности, при наличии кишечных свищей и/или внутрибрюшных инфильтратов и абсцессов). Аналогичные данные имеются и в публикациях европейских детских хирургов [6]. В то же время у взрослых пациентов с БК, по данным некоторых авторов [4], с послеоперационными осложнениями достоверно связаны только выявленные внутрибрюшные абсцессы, но не сам фенотип БК.

Как и в проведенных ранее исследованиях [2], мы выявили предикторы тяжести заболевания у детей: ранний возраст дебюта, сочетание БК любой локализации

с поражением верхних отделов ЖКТ и наличие внекишечных проявлений, отмечена достоверная связь этих факторов риска с послеоперационными осложнениями.

В одной из последних публикаций, представляющих мультицентровое ретроспективное исследование [9], выявлены влияющие на риск послеоперационных инфекций факторы, такие как мужской пол, необходимость срочной операции, вмешательство с лапаротомным доступом, анемия с уровнем гемоглобина ниже 100 г/л и высокий уровень С-реактивного белка. В нашей когорте пациентов не выявлено подобной статистически значимой закономерности этих предикторов с неблагоприятными исходами, что, возможно, связано с недостаточным объемом выборки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем исследовании установлены статистически достоверные и независимые факторы риска, влияющие на ранние исходы хирургических вмешательств у детей с осложненными формами БК. При выборе индивидуальной тактики лечения следует учитывать имеющиеся предикторы для обеспечения оптимальной лечебной стратегии с проведением коррекции нарушений гомеостаза в предоперационном периоде (купирование анемии, гипоальбуминемии, дефицита веса), подбора специфической терапии (со снижением дозы гормональных препаратов) и определения сроков оперативного вмешательства.

Таким образом, правильная оценка баланса риска и пользы проводимой терапии, улучшение предоперационного состояния пациента, своевременность оперативного вмешательства, основанные на выявленных предикторах риска, позволят улучшить результаты хирургического лечения детей с осложненной болезнью Крона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sykora J., Pomahacova R., Kreslova M., et al. Current global trends in the incidence of pediatric-onset inflammatory bowel disease // *World J Gastroenterol*. 2018. Vol. 24, No. 25. P. 2741–2763. DOI: 10.3748/wjg.v24.i25.2741
2. Penninck E., Fumery M., Armengol-Debeir L., et al. Postoperative complications in pediatric inflammatory bowel disease: a population-based study // *Inflamm Bowel Dis*. 2016. Vol. 22, No. 1. P. 127–133. DOI: 10.1097/MIB.0000000000000576
3. Nordenvall C., Rosvall O., Bottai M., et al. Surgical treatment in childhood-onset inflammatory bowel disease — a nationwide register-based study of 4695 incident patients in Sweden 2002–2014 // *Journal of Crohn's and Colitis*. 2018. Vol. 12, No. 2. P. 157–166. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx132
4. Crowell K.T., Messaris E. Risk factors and implications of anastomotic complications after surgery for Crohn's disease // *World J Gastrointest Surg*. 2015. Vol. 7, No. 10. P. 237–242. DOI: 10.4240/wjgs.v7.i10.237
5. Fehmel E., Teague W.J., Simpson D., et al. The burden of surgery and postoperative complications in children with inflammatory

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: П.В. Шумилов — концепция и дизайн исследования; О.В. Щербакова — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста, анализ полученных данных.

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.

ADDITIONAL INFORMATION

Contribution of authors. All authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication. Contribution of each authors: P.V. Shumilov — concept and design of research; O.V. Shcherbakova — concept and design of research, collection and processing of material, statistical processing, writing the text.

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

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the study.

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

bowel disease // *J Pediatr Surg*. 2018. Vol. 53, No. 12. P. 2440–2443. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.030

6. Grover Z. Predicting and preventing complications in children with inflammatory bowel disease // *Transl Pediatr*. 2019. Vol. 8, No. 1. P. 70–76. DOI: 10.21037/tp.2019.01.03

7. Morar P.S., Hodgkinson J.D., Thalayasingam S., et al. Determining predictors for intra-abdominal septic complications following ileocolonic resection for Crohn's disease – considerations in pre-operative and peri-operative optimisation techniques to improve outcome // *Journal of Crohn's and Colitis*. 2015. Vol. 9, No. 6. P. 483–491. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjv051

8. Nguyen G.C., Du L., Chong R.Y., Jackson T.D. Hypoalbuminaemia and postoperative outcomes in inflammatory bowel disease: the NSQIP surgical cohort // *J Crohns Colitis*. 2019. Vol. 13, No. 11. P. 1433–1438. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjz083

9. García M.J., Rivero M., Miranda-Bautista J., et al. Impact of biological agents on postsurgical complications in inflammatory bowel disease: a multicentre study of Geteccc // *J Clin Med*. 2021. Vol. 10, No. 19. P. 4402. DOI: 10.3390/jcm10194402

10. Law C.C., Bell C., Koh D., et al. Risk of postoperative infectious complications from medical therapies in inflammatory bowel disease // *Cochrane Database Syst Rev*. 2020. Vol. 10, No. 10. P. CD013256. DOI: 10.1002/14651858.CD013256.pub2
11. Jakobsen C., Munkholm P., Paerregaard A., Wewer V. Steroid dependency and pediatric inflammatory bowel disease in the era of immunomodulators — a population-based study // *Inflamm Bowel Dis*. 2011. Vol. 17, No. 8. P. 1731–1740. DOI: 10.1002/ibd.21559
12. Yang Z.P., Hong L., Wu Q., et al. Preoperative infliximab use and postoperative complications in Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis // *Int J Surg*. 2014. Vol. 12, No. 3. P. 224–230. DOI: 10.1016/j.ijsu.2013.12.015
13. Serradori T., Germain A., Scherrer M.L., et al. The effect of immune therapy on surgical site infection following Crohn's disease resection // *Br J Surg*. 2013. Vol. 100, No. 8. P. 1089–1093. DOI: 10.1002/bjs.9152
14. Lightner A.L., Shen B. Perioperative use of immunosuppressive medications in patients with Crohn's disease in the new "biological era" // *Gastroenterology Report*. 2017. Vol. 5, No. 3. P. 165–177. DOI: 10.1093/gastro/gow046
15. Abbas P.I., Peterson M.L., Fallon S.C., et al. Evaluating the impact of infliximab use on surgical outcomes in pediatric Crohn's disease // *J Pediatr Surg*. 2016. Vol. 51, No. 5. P. 786–789. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.023
16. Grass F., Pache B., Martin D., et al. Preoperative nutritional conditioning of Crohn's patients — systematic review of current evidence and practice // *Nutrients*. 2017. Vol. 9, No. 6. P. 562. DOI: 10.3390/nu9060562
17. Li S., Ney M., Eslamparast T., et al. Systematic review of nutrition screening and assessment in inflammatory bowel disease // *World J Gastroenterol*. 2019. Vol. 25, No. 28. P. 3823–3837. DOI: 10.3748/wjg.v25.i28.3823
18. Trinder M.W., Clifford M., Jones A.L., et al. The impact of sarcopenia on outcomes in patients with inflammatory bowel disease undergoing colorectal surgery // *ANZ J Surg*. 2022. Vol. 92, No. 3. P. 397–402. DOI: 10.1111/ans.17439
19. Dong J., Chen Y., Tang Y., et al. Body mass index is associated with inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analysis // *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10, No. 12. P. e0144872. DOI: 10.1371/journal.pone.0144872
20. Liu X., Wu X., Zhou C., et al. Preoperative hypoalbuminemia is associated with an increased risk for intra-abdominal septic complications after primary anastomosis for Crohn's disease // *Gastroenterology Report*. 2017. Vol. 5, No. 4. P. 298–304. DOI: 10.1093/gastro/gox002
21. Cambi M.P.C., Yamamoto T., Kotze P.G. Importance of nutrition and hypoalbuminaemia in postoperative morbidity in Crohn's disease: thinking outside of the box on biologics as single risk factors // *J Crohns Colitis*. 2021. Vol. 15, No. 8. P. 1401–1402. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjab019
22. Shah R.S., Bachour S., Jia X., et al. Hypoalbuminaemia, not biologic exposure, is associated with postoperative complications in Crohn's disease patients undergoing ileocolic resection // *J Crohns Colitis*. 2021. Vol. 15, No. 7. P. 1142–1151. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjaa268
23. Levine A., Chanchlani N., Hussey S., et al. Complicated disease and response to initial therapy predicts early surgery in paediatric Crohn's disease: results from the porto group GROWTH study // *J Crohns Colitis*. 2020. Vol. 14, No. 1. P. 71–78. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjz111
24. Feng J., Li J., Yang Z., et al. Stapled side-to-side anastomosis might be benefit in intestinal resection for Crohn's disease: A systematic review and network meta-analysis // *Medicine*. 2018. Vol. 97, No. 15. P. e0315. DOI: 10.1097/MD.00000000000010315
25. Abdelaal K., Jaffray B. Colonic disease site and perioperative complications predict need for later intestinal interventions following intestinal resection in pediatric Crohn's disease // *J Pediatr Surg*. 2016. Vol. 51, No. 2. P. 272–276. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.10.078
26. Diederens K., de Ridder L., van Rheeën P., et al. Complications and Disease recurrence after primary ileocecal resection in pediatric Crohn's disease: a multicenter cohort analysis // *Inflamm Bowel Dis*. 2017. Vol. 23, No. 2. P. 272–282. DOI: 10.1097/MIB.0000000000000999

REFERENCES

1. Sykora J., Pomahacova R., Kreslova M., et al. Current global trends in the incidence of pediatric-onset inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol*. 2018;24(25):2741–2763. DOI: 10.3748/wjg.v24.i25.2741
2. Penninck E., Fumery M., Armengol-Debeir L., et al. Postoperative complications in pediatric inflammatory bowel disease: a population-based study. *Inflamm Bowel Dis*. 2016;22(1):127–133. DOI: 10.1097/MIB.0000000000000576
3. Nordenvall C., Rosvall O., Bottai M., et al. Surgical treatment in childhood-onset inflammatory bowel disease — A nationwide register-based study of 4695 incident patients in Sweden 2002–2014. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2018;12(2):157–166. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx132
4. Crowell KT, Messaris E. Risk factors and implications of anastomotic complications after surgery for Crohn's disease. *World J Gastrointest Surg*. 2015;7(10):237–242. DOI: 10.4240/wjgs.v7.i10.237
5. Fehmel E, Teague WJ, Simpson D, et al. The burden of surgery and postoperative complications in children with inflammatory bowel disease. *J Pediatr Surg*. 2018;53(12):2440–2443. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.030
6. Grover Z. Predicting and preventing complications in children with inflammatory bowel disease. *Transl Pediatr*. 2019;8(1):70–76. DOI: 10.21037/tp.2019.01.03
7. Morar PS, Hodgkinson JD, Thalayasingam S, et al. Determining predictors for intra-abdominal septic complications following ileocolonic resection for Crohn's disease — considerations in pre-operative and peri-operative optimisation techniques to improve outcome. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2015;9(6):483–491. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjv051
8. Nguyen GC, Du L, Chong RY, Jackson TD. Hypoalbuminaemia and postoperative outcomes in inflammatory bowel disease: the NSQIP surgical cohort. *J Crohns Colitis*. 2019;13(11):1433–1438. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjz083
9. García MJ, Rivero M, Miranda-Bautista J, et al. Impact of biological agents on postsurgical complications in inflammatory bowel disease: a multicentre study of Geteccu. *J Clin Med*. 2021;10(19):4402. DOI: 10.3390/jcm10194402
10. Law CC, Bell C, Koh D, et al. Risk of postoperative infectious complications from medical therapies in inflammatory bowel disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;10(10):CD013256. DOI: 10.1002/14651858.CD013256.pub2

11. Jakobsen C, Munkholm P, Paerregaard A, Wewer V. Steroid dependency and pediatric inflammatory bowel disease in the era of immunomodulators — a population-based study. *Inflamm Bowel Dis.* 2011;17(8):1731–1740. DOI: 10.1002/ibd.21559
12. Yang ZP, Hong L, Wu Q, et al. Preoperative infliximab use and postoperative complications in Crohn's disease: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2014;12(3):224–230. DOI: 10.1016/j.ijsu.2013.12.015
13. Serradori T, Germain A, Scherrer ML, et al. The effect of immune therapy on surgical site infection following Crohn's disease resection. *Br J Surg.* 2013;100(8):1089–1093. DOI: 10.1002/bjs.9152
14. Lightner AL, Shen B. Perioperative use of immunosuppressive medications in patients with Crohn's disease in the new "biological era". *Gastroenterology Report.* 2017;5(3):165–177. DOI: 10.1093/gastro/gow046
15. Abbas PI, Peterson ML, Fallon SC, et al. Evaluating the impact of infliximab use on surgical outcomes in pediatric Crohn's disease. *J Pediatr Surg.* 2016;51(5):786–789. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.02.023
16. Grass F, Pache B, Martin D, et al. Preoperative nutritional conditioning of crohn's patients — systematic review of current evidence and practice. *Nutrients.* 2017;9(6):562. DOI: 10.3390/nu9060562
17. Li S, Ney M, Eslamparast T, et al. Systematic review of nutrition screening and assessment in inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol.* 2019;25(28):3823–3837. DOI: 10.3748/wjg.v25.i28.3823
18. Trinder MW, Clifford M, Jones AL, et al. The impact of sarcopenia on outcomes in patients with inflammatory bowel disease undergoing colorectal surgery. *ANZ J Surg.* 2022;92(3):397–402. DOI: 10.1111/ans.17439
19. Dong J, Chen Y, Tang Y, et al. Body mass index is associated with inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2015;10(12):e0144872. DOI: 10.1371/journal.pone.0144872
20. Liu X, Wu X, Zhou C, et al. Preoperative hypoalbuminemia is associated with an increased risk for intra-abdominal septic complications after primary anastomosis for Crohn's disease. *Gastroenterology Report.* 2017;5(4):298–304. DOI: 10.1093/gastro/gox002
21. Cambi MPC, Yamamoto T, Kotze PG. Importance of nutrition and hypoalbuminaemia in postoperative morbidity in Crohn's disease: thinking outside of the box on biologics as single risk factors. *J Crohns Colitis.* 2021;15(8):1401–1402. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjab019
22. Shah RS, Bachour S, Jia X, et al. Hypoalbuminaemia, not biologic exposure, is associated with postoperative complications in Crohn's disease patients undergoing ileocolic resection. *J Crohns Colitis.* 2021;15(7):1142–1151. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjaa268
23. Levine A, Chanchlani N, Hussey S, et al. Complicated disease and response to initial therapy predicts early surgery in paediatric Crohn's disease: results from the porto group GROWTH study. *J Crohns Colitis.* 2020;14(1):71–78. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjz111
24. Feng J, Li J, Yang Z, et al. Stapled side-to-side anastomosis might be benefit in intestinal resection for Crohn's disease: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine.* 2018;97(15):e0315. DOI: 10.1097/MD.00000000000010315
25. Abdelaal K, Jaffray B. Colonic disease site and perioperative complications predict need for later intestinal interventions following intestinal resection in pediatric Crohn's disease. *J Pediatr Surg.* 2016;51(2):272–276. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.10.078
26. Diederens K, de Ridder L, van Rheeën P, et al. Complications and disease recurrence after primary ileocecal resection in pediatric crohn's disease: a multicenter cohort analysis. *Inflamm Bowel Dis.* 2017;23(2):272–282. DOI: 10.1097/MIB.0000000000000999

ОБ АВТОРАХ

***Ольга Вячеславовна Щербак**ова, д-р мед. наук, заведующая хирургическим отделением; адрес: Россия, 119571, Москва, Ленинский пр., д. 117; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8514-3080>; eLibrary SPIN: 3478-8606; e-mail: Olga-03@yandex.ru

Петр Валентинович Шумилов, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной педиатрии им. акад. В.А. Таболина; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9567-6761>; eLibrary SPIN: 6837-2789; e-mail: peter_shumilov@mail.ru

AUTHORS INFO

***Olga V. Shcherbakova**, MD, Dr. Sci. (Med.), Head of the Surgical Department; address: 117, Leninsky av., Moscow, 119571, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8514-3080>; eLibrary SPIN: 3478-8606; e-mail: Olga-03@yandex.ru

Petr V. Shumilov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the V.A. Tabolin Department of Hospital Pediatrics; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9567-6761>; eLibrary SPIN: 6837-2789; e-mail: peter_shumilov@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1253>

Научная статья

Первый опыт применения вакуумного колокола в лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей

А.О. Шомина¹, З.Б. Митупов^{1,2}, А.Ю. Разумовский^{1,2}¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;² Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия

Аннотация

Актуальность. На сегодняшний день Детская больница им. Н.Ф. Филатова обладает большим опытом хирургической коррекции воронкообразной деформации грудной клетки у детей. На базе ее торакального отделения за 22 года выполнено более 1000 торакопластик по Нассу. Несмотря на удовлетворительные и отличные результаты хирургической коррекции, продолжается поиск альтернативных безоперационных способов лечения этой патологии. В мировой практике широко используется консервативная терапия с помощью вакуумного колокола Vacuum Bell. Однако вопрос об эффективности и показаниях к его использованию остается открытым.

Цель — оценить первый опыт использования вакуумного колокола в лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей.

Материалы и методы. Vacuum Bell — это устройство, состоящее из смотрового стекла, силиконового кольца и ручного насоса (резиновая груша), поднимающее деформированную грудную клетку посредством вакуума. Подбор устройств осуществляется индивидуально в зависимости от роста и формы вентральной поверхности грудной клетки. Согласно инструкции, вакуумный колокол следует использовать ежедневно минимум 1 ч в день. Всем пациентам проводили стандартизированную оценку результатов лечения каждые 3–6 мес.: измерение глубины деформации, визуальный контроль лечения, анализ фотодокументации, анкетирование.

Результаты. На базе Детской больницы им. Н.Ф. Филатова в 2015–2021 гг. был проведен анализ результатов лечения 35 детей, использовавших вакуумный колокол в течение 6–36 мес. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от процента коррекции деформации. В первую группу вошло 23 пациента (65,7 %), процент коррекции у которых составил >50 %. Во вторую группу — 12 пациентов (34,3 %), процент коррекции составил <50 %. Основными различиями в данных группах, повлиявшими на результат, стали возраст начала лечения, регулярность применения и время ежедневного использования. В первой группе средний возраст составил $8,7 \pm 2,69$ года, время ежедневного применения в среднем $5,7 \pm 2,04$ ч/сут; во второй группе — $13,7 \pm 3,56$ года, время ежедневного применения в среднем $3,6 \pm 1,61$ ч/сут.

Выводы. Терапия Vacuum Bell — эффективный и безопасный способ коррекции воронкообразной деформации у детей, который может в ряде случаев выступать альтернативой хирургическому методу лечения.

Ключевые слова: воронкообразная деформация грудной клетки; консервативное лечение; вакуумный колокол; Vacuum Bell; торакопластика по Нассу; дети.

Как цитировать:

Шомина А.О., Митупов З.Б., Разумовский А.Ю. Первый опыт применения вакуумного колокола в лечении воронкообразной деформации грудной клетки у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 311–318. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1253>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1253>

Research Article

First experience of using a vacuum bell in the treatment of pectus excavatum in children

Alena O. Shominova¹, Zorikto B. Mitupov^{1,2}, Alexander Yu. Razumovsky^{1,2}¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;² Filatov Children's Hospital, Moscow, Russia

Abstract

BACKGROUND: To date, N.F. Filatov Children's Hospital has great experience in the surgical correction of pectus excavatum in children. For 22 years, >1000 minimally invasive repair procedures of pectus excavatum were performed in the thoracic surgery department. Despite the satisfactory and excellent outcomes of the surgical correction of pectus excavatum, the search for alternative nonsurgical methods of treating this pathology continues. In world practice, a vacuum bell is used as a conservative treatment. However, its effectiveness and indications are still in question.

AIM: To evaluate the first experience of using a vacuum bell in the treatment of pectus excavatum in children.

MATERIALS AND METHODS: A vacuum bell is a device consisting of sight glass, silicone ring, and manual pump, lifting chest wall deformities through a vacuum. The device is selected individually depending on the growth and shape of the ventral surface of the chest. According to instructions, the vacuum bell should be used a minimum of 1 h per day. All patients underwent a standardized assessment of the results of treatment every 3–6 months: measuring the depth of deformation, visual treatment control, analysis of photo documentation, and questionnaires.

RESULTS: In the N.F. Filatov Children's Hospital from 2015 to 2021, treatment results of 35 children using vacuum bell for 6–36 months were analyzed. Patients were divided into two groups depending on the percentage of deformation correction. The first group included 23 (65.7%) patients, and the percentage of correction was >50%. The second group included 12 (34.3%) patients, and the percentage of correction was <50%. In these groups, the main differences in the age of treatment initiation, regularity of use, and time of daily use have influenced the results. In the first and second groups, the average ages were 8.7 ± 2.69 and 13.7 ± 3.56 years, and the average daily use times were 5.7 ± 2.04 and 3.6 ± 1.61 h/day, respectively.

CONCLUSIONS: Vacuum bell therapy is an effective and safe method for correcting pectus excavatum in children, and in some cases, it can be an alternative to surgical treatments.

Keywords: *Pectus excavatum*; conservative treatment; vacuum bell; minimally invasive repair of pectus excavatum; children.

To cite this article:

Shominova AO, Mitupov ZB, Razumovsky AYU. First experience of using a vacuum bell in the treatment of pectus excavatum in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):311–318. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1253>

Received: 10.05.2022

Accepted: 20.08.2022

Published: 29.09.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) — это наиболее часто встречающийся порок развития передней грудной стенки, частота встречаемости 1 : 400–1000 [1]. В зависимости от степени тяжести может вызывать лишь косметический дефект или кардиореспираторные нарушения различной степени [2]. Выраженная деформация также может оказаться причиной депрессивных состояний, замкнутости, ограничения активного образа жизни, что особенно значимо в пубертатном периоде.

Во всем мире золотым стандартом при коррекции ВДГК является предложенная Дональдом Нассом в 1998 г. малоинвазивная торакопластика (MIRPE) [3]. Ее основными преимуществами считаются: малая инвазивность и травматичность, отличный косметический результат. Однако данная методика имеет потенциальный риск возникновения осложнений, таких как пневмоторакс, гемоторакс, смещение пластины, кровотечения, ранение сердца, а также необходимость в повторном оперативном вмешательстве для удаления корригирующей пластины [3].

Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова (Москва) обладает большим опытом в области хирургической коррекции ВДГК. Ежегодно в торакальном отделении выполняется более 100 торакопластик по Нассу в модификации клиники, с минимальным процентом рецидивов <2 % [4]. Несмотря на значительные успехи данной методики, для консервативного лечения ВДГК у пациентов различного возраста применяются методы, которые многие авторы позиционируют как альтернативу существующим технологиям у определенного контингента больных. Эти методы также могут эффективно исправить

деформацию и полностью лишены риска потенциальных тяжелых осложнений.

В настоящее время при консервативном лечении ВДГК применяют устройство, разработанное Эхартом Клобом в 1992 г. — вакуумный колокол (Vacuum Bell, VB). Это устройство, состоящее из силиконового кольца и смотрового стекла, поднимающее деформированную грудную клетку посредством вакуума [5]. Данный метод за последние десятилетия зарекомендовал себя как эффективный и безопасный способ коррекции ВДГК у пациентов, желающих избежать хирургического вмешательства [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для каждого пациента устройство подбирают индивидуально в зависимости от роста и формы вентральной поверхности грудной клетки. Существуют три размера VB: 16, 19 и 26 см в диаметре, также есть отдельно разработанные VB для девушек и пациентов с крепким телосложением (рис. 1).

Размер устройства должен превышать размеры воронкообразной деформации, но не выходить за пределы грудной клетки для профилактики спонтанного нарушения герметичности колокола и для исключения дискомфорта при подтягивании брюшной стенки в эпигастральной области (рис. 2).

Для реэрации колокола используют специальный клапан, так как резкое устранение вакуума нежелательно [6].

Согласно накопленному опыту, VB следует использовать ежедневно не менее 30 мин два раза в день в течение 4–6 нед., постепенно увеличивая время использования



Номер	Размер / Тип	Рост ребенка
1	16 см	1,05–1,40 м
2	19 см	1,40–1,70 м
3	19 см / Бодибилдер, с усиленной силиконовой стенкой	1,40–1,70 м,
4	19 см / Женский, с вырезом под грудные железы	1,40–1,70 м
5	26 см	>1,70 м

Рис. 1. Размерный ряд Vacuum Bell [7]

Fig. 1. Vacuum bell size range [7]



Рис. 2. Фото ребенка с Vacuum Bell, размер 19 см, тип Женский
Fig. 2. A child with a vacuum bell, size 19 cm, female type

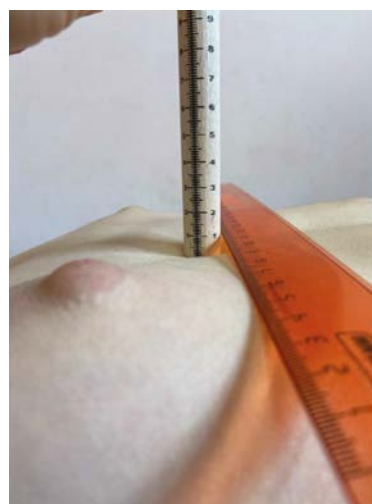


Рис. 3. Измерение глубины деформации
Fig. 3. Measuring the depth of deformation



a



b



c



d

Рис. 4. Фотографии и рентгенограммы грудной клетки пациентки, 12 лет: *a, c* — до лечения; *b, d* — результат через 12 мес.
Fig. 4. Photograph and radiograph of the patient 12 years before treatment (*a, c*) and the result after 12 months (*b, d*)



a



b

Рис. 5. Фото пациента, 11 лет, до лечения (*a*) и результат через 24 мес. (*b*)
Fig. 5. The patient 11 years before treatment (*a*) and the result after 24 months (*b*)

до 8–12 ч в сутки в зависимости от возраста ребенка. Устройство не препятствует повседневной жизни и некоторым видам физической активности [7]. Мы рекомендуем не использовать VB во время водных процедур и занятий подвижными видами спорта. Всем пациентам необходимо ведение индивидуального дневника (с указанием времени ношения VB) и фотодневника (фото в прямой проекции и с поворотом в 3/4).

Всех пациентов на первичном приеме информируют о возможностях консервативного и хирургического способов коррекции ВДГК. Четких показаний для применения VB на данный момент нет, однако мы предлагаем данную методику пациентам разного возраста (от 3 до 17 лет) с различной степенью деформации. VB может быть также хорошей альтернативой у пациентов, отказывающихся от оперативного лечения. В наших наблюдениях противопоказаний к использованию VB не было.

Таблица. Оценка результатов у пациентов I –й группы, полностью закончивших лечение

Table. Evaluation of results in group I patients who have completed treatment

Пол пациента	Возраст, лет	Глубина до, см	Ежедневное время, ч/сут	Длительность, мес.
Девочка	10	1,8	5	36
Девочка	10	2,5	7	24
Девочка	9	1,9	8	18
Девочка	14	2,3	6	24
Девочка	12	2,5	11	15
Мальчик	4	2,5	5	12
Мальчик	9	2,2	10	24

Всем пациентам проводится стандартизированная оценка результатов лечения каждые 3–6 мес. Она включает динамическое измерение глубины деформации (рис. 3), визуальный контроль лечения, анализ фотодокументации, анкетирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За период с декабря 2015 г. по август 2021 г. мы наблюдали 46 детей, кому была рекомендована терапия вакуумным колоколом. От предложенного лечения отказались 9 (19,5 %) пациентов, из них в 6 случаях из-за негативных отзывов в Интернете и в 3 случаях из-за стоимости устройства.

Из 37 пациентов, которые начали терапию вакуумным колоколом, 2 пациента подросткового возраста отказались от лечения через 2–3 мес. из-за выраженного дискомфорта в молочных железах и появления раздражений на коже.

Все 35 пациентов, использовавших VB в течение от 6 до 36 мес., были разделены на две группы в зависимости от динамических результатов измерения глубины:

I группа — коррекция деформации составила ≥ 50 % исходной глубины;

II группа — коррекция деформации составила < 50 % исходной глубины.

В первую группу вошло 23 пациента (65,7 %) из них 10 мальчиков и 13 девочек. Возраст пациентов варьировал от 4 до 14 лет, средний возраст составил $8,7 \pm 2,69$ года. До начала терапии глубина деформации была от 1,7 до 3,6 см, средняя $2,25 \pm 0,57$ см. Все пациенты в данной группе носили VB регулярно, в среднем $5,7 \pm 2,04$ ч/сут, диапазон от 3,5 до 11 ч. Срок наблюдения пациентов составил от 6 до 36 мес., в среднем $16,0 \pm 9,69$ мес.

Из I группы полностью закончили лечение 7 пациентов, среди которых 5 девочек и 2 мальчика; глубина деформации не превышала 2,5 см, все пациенты носили вакуумный колокол ежедневно минимум 5 ч/сут в течение минимум 1 года (табл., рис. 4, 5).

Во вторую группу вошло 12 пациентов (34,3 %), из них 11 мальчиков и 1 девочка. Возраст пациентов в данной группе был старше и варьировал от 8 до 17 лет, средний

возраст $13,7 \pm 3,56$ года. До начала применения VB глубина деформации была такая же, как и в I группе, в среднем $2,45 \pm 0,63$ см, диапазон 1,8–3,8 см. Многие пациенты в данной группе носили колокол нерегулярно, в среднем по $3,6 \pm 1,61$ ч/сут. Длительность лечения составила от 6 до 22 мес., в среднем $10,5 \pm 4,36$ мес. Два пациента из данной группы спустя 10–12 мес. отказались от дальнейшего консервативного лечения, в нашем отделении им была выполнена торакопластика по Нассу.

Практически у всех пациентов, использовавших VB, мы наблюдали появление петехиальной сыпи, гиперемии кожи в проекции установки аппарата и образование кожной мозоли по периметру устройства. Данные симптомы быстро купировались самостоятельно после прекращения использования VB. Боль и дискомфорт и при начале ношения VB в грудной клетке отметили 7 пациентов, однако данные симптомы нивелировались после нескольких применений устройства.

ОБСУЖДЕНИЕ

Первые результаты исследования оказались многообещающими. Эффективность подъема грудины и ребер с помощью VB была подтверждена многими авторами при торакокопии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии грудной клетки [6, 8–10]. Основные плюсы данного метода: — его неинвазивность, безопасность, а также возможность использования на амбулаторном уровне. По данным мировой литературы, а также инструкции производителя, противопоказанием к данной методике являются заболевания, связанные с изменением прочности костей (несовершенный остеогенез, остеопороз), васкулопатии, коагулопатии, патология дыхательной и сердечно-сосудистой системы [5]. В нашей практике не встречались пациенты, кому была бы противопоказана данная методика. Наиболее частые осложнения при использовании VB — это петехиальные высыпания, болезненность и дискомфорт в области молочных желез, возможно также появление тошноты, из-за подтягивания передней брюшной стенки при неправильной установке VB. Данные проявления могут вызвать у пациентов негативное отношение и отказ от дальнейшего лечения,

поэтому очень важно на первичном приеме обучить пациента правильной установке колокола, а также рассказать о всех возможных негативных проявлениях при его использовании.

Объективно оценить успех консервативного лечения достаточно сложно, это связано со многими факторами. Неудовлетворительные результаты лечения в большей степени мы связываем со сниженной мотивацией пациентов и их родителей. Как правило, девушки пубертатного возраста более заинтересованы в лечении. Не менее важный фактор — возраст пациента и ригидность грудной клетки. Чем меньше возраст пациента, тем эластичнее грудная клетка, следовательно, коррекция деформации происходит быстрее.

На сегодняшний момент остается открытым вопрос об оптимальном возрасте начала лечения. Большинство авторов склоняются ко мнению, что успех консервативного лечения имеет четкую связь с возрастом [5, 6, 11].

С каждым годом публикуется все больше статей об измерении приложенного отрицательного давления в вакуумном колоколе, это позволяет измерять ригидность грудной клетки и в дальнейшем может помочь прогнозировать эффективность данной методики у каждого конкретного пациента [5, 11]. Мы так же начали работу в этом направлении. Всем пациентам на первичном приеме и при каждом контрольном осмотре мы проводим измерения отрицательного давления в VB. На сегодняшний момент выявлена четкая связь возраста и приложенного давления, однако полученные результаты требуют анализа и обсуждения. Нельзя не отметить важность скачка роста в подростковом периоде, именно в этот момент часто происходит прогрессирование деформации. По нашему опыту, а также данным зарубежных коллег, рекомендовано начинать терапию VB до 10–12 лет [6], когда грудная клетка более податливая. Время ежедневного применения и длительность лечения также являются важными факторами и могут быть различными в разных возрастных группах. Например, большинство авторов рекомендуют время лечения 5 ч в день и длительность 12 мес., однако для подростка 17 лет это недостаточно, тогда как для ребенка 5–6 лет эти данные будут оптимальны. Важную роль также играют глубина деформацией и симметричность. У пациентов с глубокой деформацией жалобы на боль и дискомфорт в грудной клетке были более выражены. Пациенты с асимметричной деформацией часто испытывали трудность с установкой вакуумного колокола из-за анатомических особенностей грудной клетки.

Необходима оценка отдаленных результатов консервативной терапии. В мировой литературе приводятся сведения о 13-летнем опыте использования VB [6, 12]. Самая большая серия наблюдений принадлежит F.M. Haecker и S. Sesia [6], представившими результаты консервативного лечения 434 пациентов, из которых 61 пациент был оценен ретроспективно. Период наблюдения после

прекращения VB-терапии составил 27,6 мес., за которые рецидива ВДГК не наблюдалось. Авторы пришли к выводу, что VB-терапия может служить альтернативой хирургическому методу у пациентов с неглубокой и симметричной деформацией, а также для пациентов, отказывающихся от оперативного лечения [6].

ВЫВОДЫ

За период использования VB-терапии мы убедились, что данный метод эффективен и безопасен, а также может в ряде случаев выступать альтернативой хирургическому лечению ВДГК. Наилучшие результаты были у детей до 10–11 лет, однако оптимальный возраст еще предстоит определить. Огромное влияние на формирование деформации оказывает скачок роста в период полового созревания, именно на этот момент необходимо повлиять VB-терапией. Мы также установили, что регулярное и длительное использование — залог успешного лечения. Жалобы на дискомфорт и длительность использования послужили основными причинами, снижающими мотивацию пациентов и приводящими к отказу от данного лечения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: А.О. Шоминова — курирование пациентов, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста; З.Б. Митупов — хирургическое и консервативное лечение пациентов, подготовка текста и редактирование статьи; А.Ю. Разумовский — разработка дизайна исследования, лечение пациентов, окончательное редактирование статьи.

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

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

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

ADDITIONAL INFORMATION

Contribution of authors. All authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication. Contribution of each authors: A.O. Shominova — patient supervision, literature review, collection and analysis of literary sources, writing the text; Z.B. Mitupov — surgical and conservative treatment of patients, preparation of the text and editing of the article; A.Yu. Razumovsky — development of study design, treatment of patients, final editing of the article.

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

Source of financing. The authors declare that there is no external funding for the study.

Informed consent to publication. The authors obtained the written consent of the legal representatives of the patient for the publication of medical data.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Kelly A.M., Frauenfelder T. Diseases of the chest wall, pleura, and diaphragm // *Diseases of the Chest, Breast, Heart and Vessels 2019–2022*. 2019. P. 95–106. DOI: 10.1007/978-3-030-11149-6_9
2. Abid I., Ewais M.M., Marranca J., Jaroszewski DE. Pectus excavatum: a review of diagnosis and current treatment options // *Journal of the American Osteopathic Association*. 2017. Vol. 117, No. 2. P. 106–113. DOI: 10.7556/jaoa.2017.021
3. Haecker F.M. The vacuum bell for conservative treatment of pectus excavatum: Te Basle experience // *Pediatr Surg Int*. 2011. Vol. 27, No. 6. P. 623–627. DOI: 10.1007/s00383-010-2843-7
4. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Митупов З.Б., и др. Минимально инвазивные технологии в хирургии грудной стенки у детей // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2019. Т. 27, № 5. С. 687–692. DOI: 10.32687/0869-866X-2019-27-si1-687-692
5. Haecker F.M., Sesia S. Non-surgical treatment of pectus excavatum // *J Vis Surg*. 2016. Vol. 2. P. 63. DOI: 10.21037/jovs.2016.03.14
6. Haecker F.M., Sesia S. Vacuum bell therapy // *Ann Cardiothorac Surg*. 2016. Vol. 5, No. 5. P. 440–449. DOI: 10.21037/acs.2016.06.06
7. Haecker F.M. The vacuum Bell treatment In: *Chest Wall Deformities*. Berlin: Springer, 2017. P. 351–360.
8. Schier F., Bahr M., Klobe E. The vacuum chest wall lifter: an innovative, nonsurgical addition to the management of pectus excavatum. *J Pediatr Surg*. 2005. Vol. 40. P. 496–500. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.11.033
9. Monti L., Montini O., Voulaz E., et al. Cardiovascular magnetic resonance assessment of biventricular changes during vacuum bell correction of pectus excavatum // *J Thorac Dis*. 2019. Vol. 11, No. 12. P. 5398–5406. DOI: 10.21037/jtd.2019.12.41
10. Haecker F.M., Krebs T., Kocher G.J., et al. Sternal elevation techniques during the minimally invasive repair of pectus excavatum // *Interact CardioVasc Thorac Surg*. 2019. Vol. 29, No. 4. P. 497–502. DOI: 10.1093/icvts/ivz142
11. Sesia S.B., Hradetzky D., Haecker F.M. Monitoring the effectiveness of the vacuum bell during pectus excavatum treatment: Technical innovation // *Journal of Pediatric Surgery*. 2018. Vol. 53, No. 3. P. 411–417. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.05.023
12. Patel A.J., Hunt I. Is vacuum bell therapy effective in the correction of pectus excavatum? // *Interact CardioVasc Thorac Surg*. 2019. P. ivz082. DOI: 10.1093/icvts/ivz082

REFERENCES

1. Kelly AM, Frauenfelder T. Diseases of the chest wall, pleura, and diaphragm. *Diseases of the Chest, Breast, Heart and Vessels 2019–2022*. 2019;95–106. DOI: 10.1007/978-3-030-11149-6_9
2. Abid I, Ewais MM, Marranca J, Jaroszewski DE. Pectus excavatum: a review of diagnosis and current treatment options. *Journal of the American Osteopathic Association*. 2017;117(2):106–113. DOI: 10.7556/jaoa.2017.021
3. Haecker FM. The vacuum bell for conservative treatment of pectus excavatum: Te Basle experience // *Pediatr Surg Int*. 2011. Vol. 27, No. 6. P. 623–627. DOI: 10.1007/s00383-010-2843-7
4. Razumovsky AYU, Alkhasov AB, Mitupov ZB, et al. Minimally invasive technologies in surgery of the chest wall in children. *Problems of Social Hygiene Public Health and History of Medicine Russian Journal*. 2019;27(S):687–692. DOI: 10.32687/0869-866X-2019-27-si1-687-692
5. Haecker FM, Sesia S. Non-surgical treatment of pectus excavatum. *J Vis Surg*. 2016;2:63. DOI: 10.21037/jovs.2016.03.14
6. Haecker FM, Sesia S. Vacuum bell therapy. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016;5(5):440–449. DOI: 10.21037/acs.2016.06.06
7. Haecker FM. The vacuum Bell treatment In: *Chest Wall Deformities*. Berlin: Springer; 2017. P. 351–360.
8. Schier F, Bahr M, Klobe E. The vacuum chest wall lifter: an innovative, nonsurgical addition to the management of pectus excavatum. *J Pediatr Surg*. 2005;(40):496–500. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.11.033
9. Monti L, Montini O, Voulaz E, et al. Cardiovascular magnetic resonance assessment of biventricular changes during vacuum bell correction of pectus excavatum. *Thorac Dis J*. 2019;11(12):5398–5406. DOI: 10.21037/jtd.2019.12.41
10. Haecker FM, Krebs T, Kocher GJ, et al. Sternal elevation techniques during the minimally invasive repair of pectus excavatum. *Interact CardioVasc Thorac Surg*. 2019;29(4):497–502. DOI: 10.1093/icvts/ivz142
11. Sesia SB, Hradetzky D, Haecker FM. Monitoring the effectiveness of the vacuum bell during pectus excavatum treatment: *Technical innovation*. *Journal of Pediatric Surgery*. 2018;53(3):411–417. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.05.023
12. Patel AJ, Hunt I. Is vacuum bell therapy effective in the correction of pectus excavatum? *Interact CardioVasc Thorac Surg*. 2019;ivz082. DOI: 10.1093/icvts/ivz082

ОБ АВТОРАХ

***Алена Олеговна Шомина**, аспирант;
адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7205-0937>;
e-mail: alshominova@icloud.com

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

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

AUTHORS INFO

***Alena O. Shominova**, Postgraduate Student;
address: 1, Ostrovitianova st., Moscow, 117997, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7205-0937>;
e-mail: alshominova@icloud.com

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

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

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1249>

Научная статья

Динамика объема тестикул после скротальной и трансингвинальной орхиопексии, выполненных у детей в возрасте 6–18 месяцев

М.И. Коган¹, А.Г. Макаров², В.В. Сизонов^{1,2}¹ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия;² Областная детская клиническая больница, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Актуальность. В настоящее время для лечения низкорасположенных пальпируемых форм крипторхизма широко используется мошоночный и паховый доступы. Существующие в литературе данные демонстрируют сопоставимость получаемых результатов после использования обеих методик, однако сравнение их эффективности проводилось на основании достаточно грубых критериев, таких как наличие или отсутствие атрофии и мальпозиции яичка в послеоперационном периоде.

Цель — изучение динамики тестикулярного объема в послеоперационном периоде после выполнения скротальной и трансингвинальной орхиопексии.

Материалы и методы. Исследование основано на опыте лечения 139 пациентов с пальпируемыми односторонними, низкорасположенными яичками, в возрасте от 6 до 18 мес., оперированных в период 2010–2020 гг. К низкорасположенным яичкам относили те, которые при тракции можно было низвести за пределы поверхностного пахового кольца, но при этом яичко не опускалось в полость мошонки. Путем механической выборки пациенты были разделены на две группы. В I группу вошли 69 (49,6 %) мальчиков, медиана возраста 17 [15; 17] мес., у которых использован скротальный доступ, II группа — 70 (50,4 %) пациентов с трансингвинальным доступом, медиана возраста 15 [14; 17] мес. Объем неопущенного яичка определяли в обеих группах до операции и через 1, 3, 12 мес. после.

Результаты. Из исследования исключены пациенты с развившейся после операции атрофией и мальпозицией яичка, раневой инфекцией, гематомой, а также пациенты, не явившиеся хотя бы на один из запланированных осмотров.

После применения критериев исключения в I группе осталось 22, а во II группе — 29 мальчиков. Объем здорового яичка до операции у пациентов I группы составлял 2,09 см³ [1,25; 2,58], II группы — 1,69 см³ [1,41; 2,22] ($p = 0,537$). У пациентов I группы через год после орхиопексии отмечалось значимое увеличение тестикулярного объема с 0,5 см³ [0,4; 0,8] до 1,3 см³ [0,7; 1,8] ($p < 0,001$). У детей II группы тестикулярный объем после операции увеличился с 0,6 см³ [0,3; 0,8] до 0,7 см³ [0,4; 1,0].

Выводы. Скротальный доступ при лечении пальпируемых, низкорасположенных неопущенных яичек у детей в возрасте от 6 до 18 мес. обеспечивает через год большее увеличение объема оперированной тестикулы, в сравнении с трансингвинальным доступом через год после операции. Полученные результаты позволяют предположить, что транскротальный доступ обладает некоторыми преимуществами по сравнению с трансингвинальным.

Ключевые слова: крипторхизм; орхиопексия; скротальный доступ; трансингвинальный доступ; дети.

Как цитировать:

Коган М.И., Макаров А.Г., Сизонов В.В. Динамика объема тестикул после скротальной и трансингвинальной орхиопексии, выполненных у детей в возрасте 6–18 месяцев // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 319–326. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1249>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1249>

Research Article

Dynamics of the testicle volume after scrotal and trans-inguinal orchiopexy in children aged 6–18 months

Mikhail I. Kogan¹, Alexei G. Makarov², Vladimir V. Sizonov^{1,2}¹ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia;² Rostov Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

BACKGROUND: Currently, scrotal and inguinal approaches are widely used for the treatment of low-positioned palpable forms of cryptorchidism. In the literature, available data demonstrate the comparability of the results obtained after using both techniques; however, the effectiveness reported in the literature was obtained based on rough criteria, such as the presence or absence of atrophy and malposition of the testis in the postoperative period.

AIM: To study the dynamics of the testicular volume in the postoperative period after performing scrotal and trans-inguinal orchiopexy.

MATERIALS AND METHODS: The study was based on the experience of treating 139 patients with palpable unilateral, low-positioned testis, aged up to 18 months, who underwent surgery within the period from 2010 to 2020. The low-positioned ones were those testicles that, during traction, could be descended beyond the superficial inguinal ring; however, the testis did not descend into the scrotum. By mechanical sampling, the patients were divided into two groups. Group I included 69 (49.6%) boys (median age, 17 [15–17] months) who used scrotal access, whereas group II included 70 (50.4%) patients (median age, 15 [14–17] months) with trans-inguinal access. The volume of the undescended testis was determined in both groups before surgery and after 1, 3, and 12 months.

RESULTS: Patients who had testicular atrophy and malposition that developed after surgery, wound infection, and hematoma, and did not show up for at least one of the scheduled examinations were excluded from the study. After applying the exclusion criteria, 22 boys remained in group I and 29 boys in group II. The volume of a normal testicle before surgery was 2.09 cm³ [1.25; 2.58] group I and 1.69 cm³ [1.41; 2.22] in group II ($p = 0.537$). In group I, a significant increase was found in the testicular volume from 0.5 cm³ [0.4; 0.8] before surgery to 1.3 cm³ [0.7; 1.8] ($p < 0.001$) a year after orchiopexy. In group II, the testicular volume increased from 0.6 cm³ [0.3; 0.8] before surgery to 0.7 cm³ [0.4; 1.0] after surgery.

CONCLUSIONS: : Scrotal access in the treatment of a palpable, low-positioned undescended testis in children aged 6–18 months provides a greater increase in the volume of the operated testicle in a year compared with trans-inguinal access 1 year after surgery. The results suggest that transcrotal access has some advantages over trans-inguinal access.

Keywords: cryptorchidism; orchiopexy; scrotal access; inguinal access; children.

To cite this article:

Kogan MI, Makarov AG, Sizonov VV. Dynamics of the testicle volume after scrotal and trans-inguinal orchiopexy in children aged 6–18 months. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):319–326. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1249>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Крипторхизм — наиболее распространенная аномалия мужских половых органов, встречающаяся примерно у 3 % доношенных и 30 % недоношенных мальчиков. Примерно в 80 % случаев яички опускаются в мошонку в течение первых 6 мес. жизни, что приводит к снижению частоты крипторхизма до 1 % к возрасту 1 года [1, 2]. Единственным методом лечения крипторхизма у детей является орхиопексия. Согласно Национальному руководству Российской ассоциации детских хирургов [3], рекомендациям Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology, EAU), Американской урологической ассоциации (American Urological Association, AUA) лечение крипторхизма должно быть начато с 6- и завершено к 18-месячному возрасту [4].

Классическая трансингвинальная орхиопексия при пальпируемых формах крипторхизма — наиболее распространенная методика хирургического лечения. Доступ обеспечивает отличную визуализацию элементов семенного канатика, дает возможность выполнить высокую мобилизацию и перевязку вагинального отростка брюшины.

В ряде случаев крипторхизированные яички имеют низкое положение, находясь дистальнее поверхностного кольца пахового канала. По данным литературы такое расположение встречается почти в 80 % случаев [5]. Описанное положение яичка, достаточно короткое расстояние между глубоким и поверхностным паховым кольцом, мобильная кожа и подкожно-жировая клетчатка создают условия для использования мошоночного разреза при орхиопексии пальпируемого низкорасположенного яичка.

Впервые орхиопексия с использованием скротального доступа была описана A. Bianchi и B.R. Squire в 1989 г. [6]. Потенциальные преимущества метода — выполнение одного разреза вместо двух, меньшая продолжительность операции в сравнении с паховым доступом. Однако несмотря на очевидные достоинства мошоночного доступа и хорошие долгосрочные послеоперационные результаты он не получил широкого распространения среди хирургов из-за ряда опасений, к которым относятся возможные трудности при высокой мобилизации и перевязке вагинального отростка брюшины.

Существующие исследования демонстрируют сопоставимую частоту атрофий и мальпозиции яичка при использовании обоих доступов. Динамика тестикулярного объема является, с нашей точки зрения, наиболее чувствительным интегральным критерием оценки результатов хирургии в послеоперационном периоде. В доступной нам литературе мы не обнаружили исследований, изучавших в сравнении эффективность трансингвинального и скротального доступов на основе анализа динамики тестикулярного объема в послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на опыте лечения 139 пациентов в возрасте до 18 мес. с пальпируемой формой крипторхизма, оперированных в уроandroлогическом отделении нашей клиники с 2010 по 2020 г. Пациентов включали в исследование, если у них был односторонний крипторхизм, при пальпации яичко можно было низвести ниже поверхностного кольца пахового канала, но при этом оно не опускалось в полость мошонки, в анамнезе отсутствовали вмешательства на паховом канале или мошонке, больные не получали гормональные препараты.

Пациенты были распределены по группам в зависимости от доступа низведения яичка. Рандомизация осуществлялась путем поочередного включения в группы. I группа (скротальный доступ) — 69 (49,6 %) мальчиков, медиана возраста 17 [15; 17] мес. Левосторонний крипторхизм был у 22 (31,8 %) человек, правосторонний — у 47 (68,2 %). II группа (трансингвинальный доступ) — 70 (50,4 %) мальчиков, медиана возраста 15 [14; 17] мес. Левосторонний крипторхизм имели 29 (41,4 %) детей, правосторонний — 41 (58,6 %). Объем здорового яичка до операции у пациентов I группы — 2,09 см³ [1,25; 2,58], II группы — 1,69 см³ [1,41; 2,22] ($p = 0,537$). Объем крипторхизированного яичка до операции у пациентов I группы — 0,5 см³ [0,33; 0,85], II группы — 0,6 см³ [0,56; 0,81] ($p = 0,313$). Пациенты обеих групп были полностью сопоставимы по всем исходным измеренным показателям.

При использовании скротального доступа выполняли разрез на границе между кожей мошонки и паховым каналом. После выполнения орхидофуникулотомии, влагалищный отросток брюшины ушивали на уровне внутреннего пахового кольца. Яичко фиксировали путем формирования манжеты из подкожножировой клетчатки вокруг семенного канатика [7]. При трансингвинальной орхиопексии выполняли разрез в паховой области для мобилизации яичка, затем формировали тоннель от пахового канала до мошонки. Осуществляли рассечение кожи дна мошонки до мясистой оболочки. Тупым путем мясистая оболочка отделялась от кожи, формируя ложе для яичка. Мясистую оболочку рассекали и через отверстие в ней выводили яичко в ложе под кожей. Дефект мясистой оболочки суживали отдельными узловыми рассасывающимися швами. Рану кожи ушивали над яичком.

Для определения объема яичек использовали измерительную металлическую линейку со шкалой в виде штрихов через 1 мм, как наиболее простой и быстрый способ точной оценки размеров [8]. Фиксировали три размера гонады (длина, ширина, толщина). Тестикулярный объем вычисляли по формуле Lambert:

$$V = \text{длина} \times \text{ширина} \times \text{толщина} \times 0,71.$$

Выполняли измерение на «открытом» и «закрытом» яичке. Под «открытым» понимали яичко, которое

измеряли интраоперационно. «Закрытым» считали яичко, размеры которого определяли через кожу. При этом учитывали погрешность толщины кожи в зависимости от стадии полового созревания по Таннеру. Все пациенты находились в 1-й стадии полового развития, потому толщину кожи мошонки принимали равной 1,5 мм [9], что учитывали при измерении объема «закрытого» яичка путем уменьшения каждого из размеров на 1,5 мм. Индекс тестикулярной атрофии (ИТА) рассчитывали по формуле:

$$\text{ИТА} = (V_{\text{здорового яичка}} - V_{\text{неопущенного яичка}}) / V_{\text{здорового яичка}} \times 100.$$

Уменьшение объема гонады после орхиопексии до уровня менее 50 % исходного ее объема считали послеоперационной тестикулярной атрофией [10].

Удовлетворительным положением яичка после его низведения считали то, при котором геометрический центр яичка находился на уровне или ниже условной горизонтальной линии, проведенной через центр и разделяющей мошонку на две равные части [11].

Для учета и последующей обработки все полученные данные о пациенте вносили в таблицу Microsoft Excel. Для определения значимости различий применяли критерий Манна – Уитни и Вилкоксона. Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы Statistica v.10 (StatSoft Russia).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В I группе средняя длительность операции составила $32,1 \pm 4,1$ мин, во II группе — $51,3 \pm 12,9$ мин ($p < 0,05$). Средний койко-день для пациентов I группы составил 1,2 дня, II группы — 1,6 дня. При использовании скрOTALьного доступа ни в одном случае не было конверсии на трансингвинальный доступ.

Из исследования исключены пациенты, которые не явились хотя бы на один из контрольных осмотров (1, 3 и 12 мес.) и те, у которых в послеоперационном периоде регистрировали атрофию либо мальпозицию яичка, инфицирование послеоперационной раны, гематому мошонки (см. таблицу). К возможным причинам развития более высокой частоты атрофии яичка в послеоперационном

периоде у пациентов II группы можно отнести протяженность выделения семенного канатика. При этом такая высокая мобилизация обеспечивает меньшее число мальпозиций яичка.

После применения критериев исключения проанализированы тестикулярные объемы 51 пациента (I группа — 22, II группа — 29) до и после операции.

При сравнении динамики изменения объема яичка в течение первого года после операции в I группе выявлено его увеличение с $0,5 \text{ см}^3$ [0,4; 0,8] до $1,3 \text{ см}^3$ [0,7; 1,8]. У пациентов второй группы тестикулярный объем практически не изменялся: $0,6 \text{ см}^3$ [0,56; 0,81] до операции и $0,7 \text{ см}^3$ [0,45; 1,02] через год после оперативного лечения (рис. 1, 2).

Сравнительная оценка динамики ИТА показывает, что после оперативного лечения у пациентов I группы наблюдается постепенное снижение значений ИТА со статистически значимыми отличиями от исходного уровня на всех этапах (1, 3, 12-й месяц после операции). У пациентов II группы, за исключением 1-го месяца, различия ИТА относительно исходного уровня оказались статистически не достоверными ($p < 0,05$). Значимость различий между исходным уровнем ИТА и через 12 мес. после операции у пациентов I группы — $p = 0,0004$, II группы — $p = 0,28$ (критерий Вилкоксона). Динамика изменения значений ИТА у пациентов двух групп до и после операции отображена на графике (рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Публикуемые в зарубежной и отечественной литературе данные демонстрируют сопоставимую частоту осложнений в виде атрофии и мальпозиции яичка при использовании скрOTALьного и трансингвинального доступов при низко-расположенных неопущенных яичках [11–13]. Мы проанализировали 13 работ [14–26], авторы которых выполнили 759 орхиопексий скрOTALьным и 706 трансингвинальным доступами. При скрOTALьном доступе у 26 пациентов (3,4 %) отмечалась мальпозиция яичка, у 5 (0,6 %) — атрофия яичка. Среди пациентов, у которых использовался трансингвинальный доступ, мальпозиция зафиксирована в 8 случаях (1,13 %), атрофия яичка — в 9 (1,27 %).

Таблица. Пациенты I и II групп, исключенные из исследования

Table. Patients of groups I and II who were excluded from the study

Критерий исключения	I группа (скрOTALьный доступ, $n = 47$)		II группа (трансингвинальный доступ, $n = 41$)		p
	абс.	%	абс.	%	
Атрофия яичка	1	1,4	3	4,2	$>0,05$
Раневая инфекция	1	1,4	1	1,4	$>0,05$
Мальпозиция яичка	4	5,7	1	1,4	$>0,05$
Гематома	2	2,8	2	2,8	$>0,05$
Неявка на осмотр	39	56,5	34	48,5	$>0,05$

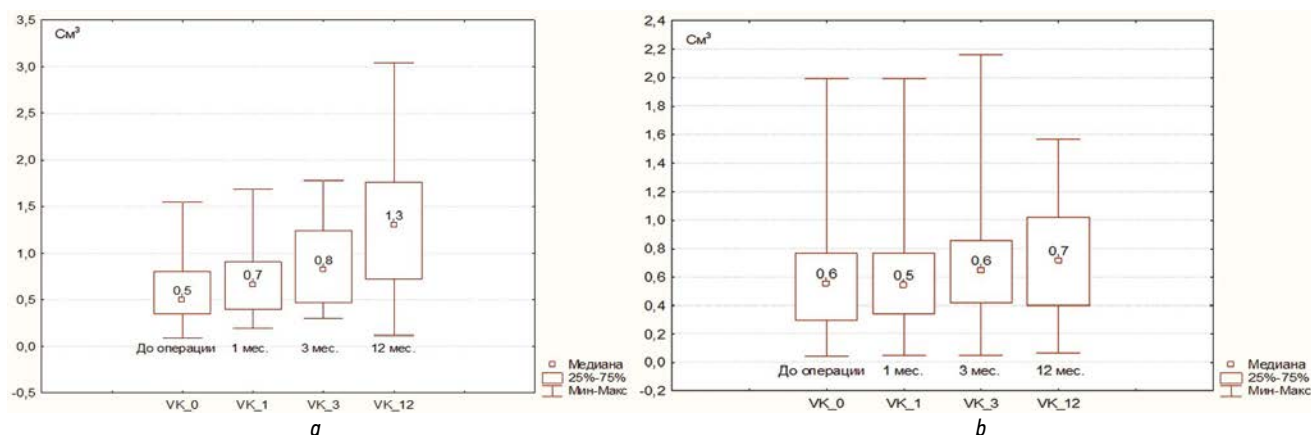


Рис. 1. Динамика объема крипторхизированного яичка у пациентов: *a* — I группы; *b* — II группы

Fig. 1. Dynamics of cryptorchid testicle volume: *a* — in group I; *b* — in group II

Полученные данные демонстрируют, что тестикулярная атрофия в 3 раза чаще встречается у пациентов, которым выполнена трансингвинальная орхиопексия. В то же время мальпозиция чаще регистрируется при скротальном доступе. Вероятнее всего, большее количество мальпозиций, встречающихся при скротальной орхиопексии, объясняется трудностью высокой мобилизации семенного канатика. Возникает вопрос: почему у пациентов с трансингвинальной орхиопексией чаще регистрируют тестикулярную атрофию, в сравнении со скротальным доступом.

Мы предположили, что данные литературы в какой-то степени сопоставимы с полученными нами результатами, не только в отношении большей частоты тестикулярной атрофии у пациентов, которым выполняли паховую орхиопексию, но и в части касающейся динамики тестикулярного объема в течение первого года после операции. Можно предположить, что в основе как тестикулярной атрофии, так и динамики объема яичка лежат сходные патофизиологические процессы, основанные на тестикулярной гемодинамике, формирующейся в послеоперационном периоде при трансингвинальном и скротальном доступах.

Принципиальные отличия между двумя вмешательствами — это объем и травматичность манипуляций внутри пахового канала и необходимость восстановления целостности его передней стенки. Возможно, имеют значение процессы, описанные Jason Gandhi в статье, посвященной этиологии и патогенезу синдрома тестикулярного компартмента — СТК (testicular compartment syndrome, TCS) [27]. СТК приводит к нарушению микроциркуляции в яичке из-за повышенного венозного сопротивления, либо внешней компрессии, что создает условия для возникновения гипоксии. Автор говорит, что наличие внешней компрессии на семенной канатик может препятствовать венозному оттоку из яичка, что в свою очередь инициирует развитие СТК.

Можно предположить, что гипотеза о возникновении СТК в результате вскрытия пахового канала, внутриканальных манипуляций и восстановления целостности передней стенки пахового канала может объяснять большую частоту послеоперационной атрофии и меньшее увеличение тестикулярного объема у пациентов, которым выполняется трансингвинальная орхиопексия, по сравнению с мальчиками оперированными транскротально.

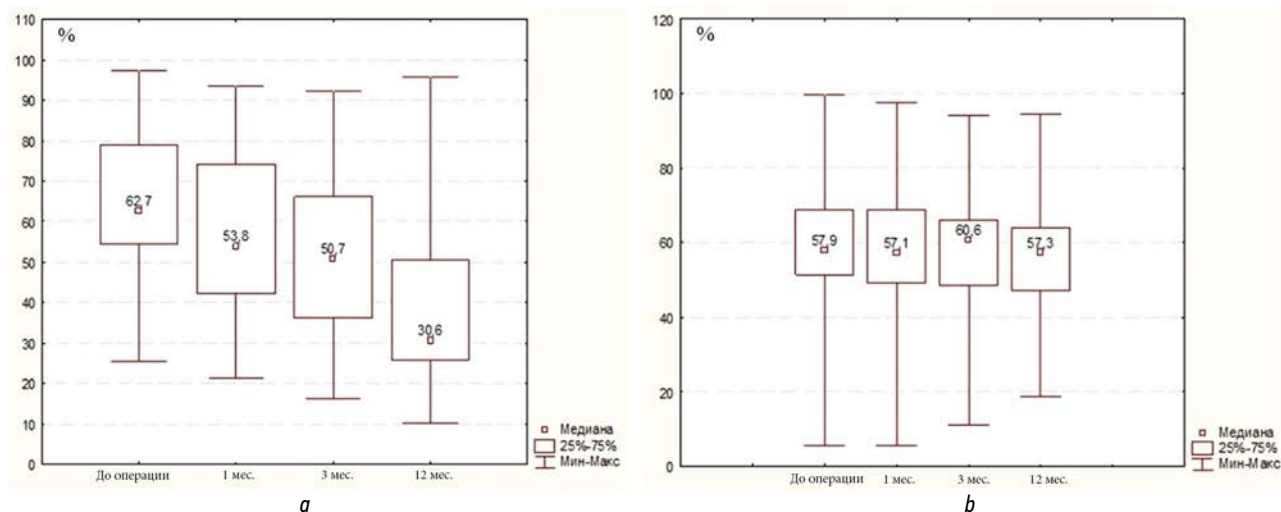


Рис. 2. Динамика изменения индекса тестикулярной атрофии между группами пациентов: *a* — I группа; *b* — II группа

Fig. 2. Dynamics of the testicular atrophy index change between the groups: *a* — group I; *b* — group II

ВЫВОД

Использование скротального доступа у пациентов, оперированных до возраста 18 мес., при низкорасположенных пальпируемых гонадах, обеспечивает большее увеличение тестикулярного объема после низведения яичка, чем при использовании классического трансингвинального доступа.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: М.И. Коган — внесение изменений в текст и утверждение окончательной версии статьи; В.В. Сизонов — разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, внесение изменений в текст и утверждение окончательной версии статьи; А.Г. Макаров — получение данных и материала для исследования, обзор публикаций по теме статьи, написание текста, сбор данных, анализ и интерпретация результатов исследования.

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

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

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, 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. Contribution of each authors: M.I. Kogan — making changes to the text, approving the final version of the article; V.V. Sizonov — development of the research design, analysis of the data obtained, making changes to the text, approval of the final version of the article; A.G. Makarov — obtaining data and material for research, reviewing publications on the topic of the article, writing a text, collecting data, analyzing and interpreting research results.

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

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cobellis G., Noviello C., Nino F., et al. Spermatogenesis and cryptorchidism // *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2014. Vol. 5. P. 63. DOI: 10.3389/fendo.2014.00063
2. Sijstermans K., Hack W.W., Meijer R.W., et al. The frequency of undescended testis from birth to adulthood: a review // *Int J Androl*. 2008. Vol. 31, No. 1. P. 1–11. DOI.org/10.1111/j.1365-2605.2007.00770.x
3. Российская ассоциация детских хирургов. Детская хирургия: Национальное руководство / под ред. чл.-кор. РАН А.Ю. Разумовского. 2-е изд., доп. и перераб. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. С. 670–671.
4. Shin J., Jeon G.W. Comparison of diagnostic and treatment guidelines for undescended testis // *Clinical and experimental pediatrics*. 2020. Vol. 63, No. 11. P. 415–421. DOI: 10.3345/cep.2019.01438
5. Leslie S.W., Sajjad H., Villanueva C.A. Cryptorchidism. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC, 2022.
6. Bianchi A., Squire B.R. Transscrotal orchidopexy: orchidopexy revised // *Pediatr Surg*. 1989. Vol. 4, P. 189–192. DOI: 10.1007/BF00181983
7. Коган М.И., Макаров А.Г., Сизонов В.В., и др. Результаты использования оригинальной техники фиксации яичка при транскротальном доступе в хирургии крипторхизма у детей // *Экспериментальная и клиническая урология*. 2021. Т. 14, № 1. С. 151–155. DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-1-151-155
8. Sotos J.F., Tokar N.J. Appraisal of testicular volumes: volumes matching ultrasound values referenced to stages of genital development // *Int J Pediatr Endocrinol*. 2017. No. 7. DOI: 10.1186/s13633-017-0046-x
9. Alam A., Delto J.C., Blachman-Braun R., et al. Staged fowler-stephens and single-stage laparoscopic orchiopexy for intra-abdominal testes: is there a difference? A single institution experience // *Urology*. 2017. Vol. 101. P. 104–110. DOI:10.1016/j.urology.2016.09.060
10. Wohlfahrt-Veje C., Boisen K.A., Boas M., et al. Acquired cryptorchidism is frequent in infancy and childhood // *Int J Androl*. 2009. Vol. 32, No. 4. P. 423–428. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2008.00946.x
11. Сизонов В.В., Азашиков А.Х., Коган М.И. Изменился ли подход к выбору хирургического доступа при оперативном лечении крипторхизма у детей? // *Детская хирургия*. 2013. № 1. С. 42–44.
12. Акрамов Н.Р., Сизонов В.В., Исроилов А.А. Транскротальная орхопексия при паховых формах двухстороннего крипторхизма // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2020. Т. 10, № 3. С. 13.
13. Савчук М.О., Пяттеев Ю.Г. Транскротальный доступ при крипторхизме у детей // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2012. Т. 2, № 3. С. 51–53.
14. Al-Mandil M., Khoury A.E., El-Hout Y., et al. Potential complications with the prescrotal approach for the palpable undescended testis? A comparison of single prescrotal incision to the traditional inguinal approach // *J Urol*. 2008. Vol. 180, No. 2. P. 686–689. DOI: 10.1016/j.juro.2008.04.040

15. Russinko P.J., Siddiq F.M., Tackett L.D., Caldamone A.A. Prescrotal orchiopexy: an alternative surgical approach for the palpable undescended testis // *J Urol*. 2003. Vol. 170, No. 6. Pt. 1. P. 2436–2438. DOI: 10.1097/01.ju.0000097160.15802.23
16. Rajimwale A., Brant W.O., Koyle M.A. High scrotal (Bianchi) single-incision orchidopexy: a “tailored” approach to the palpable undescended testis // *Pediatr Surg Int*. 2004. Vol. 20, No. 8. P. 618–622. DOI: 10.1007/s00383-004-1243-2
17. Gordon M., Cervellione R.M., Morabito A., Bianchi A. 20 years of transscrotal orchidopexy for undescended testis: results and outcomes // *J Pediatr Urol*. 2010. Vol. 6, No. 5. P. 506–512. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.10.016
18. Eltayeb A.A. Single high scrotal incision orchidopexy for unilateral palpable testis: a randomised controlled study // *Afr J Paediatr Surg*. 2014. Vol. 11, No. 2. P. 143–146. DOI: 10.4103/0189-6725.132808
19. Cuda S.P., Srinivasan A.K., Kalisvaart J., Kirsch A.J. Evolution of single practice trends in the surgical approach to the undescended testicle // *J Urol*. 2011. Vol. 185, No. 6. P. 2451–2454. DOI: 10.1016/j.juro.2011.01.010
20. Jawad A.J. High scrotal orchidopexy for palpable maldescended testes // *Br J Urol*. 1997. Vol. 80, No. 2. P. 331–333. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1997.00256.x
21. Шалденко О.А., Орлов В.М., Сизонов В.В., Коган М.И. Оценка тестикулярного объема после орхидопексии по Бьянки и Шемакеру // *Детская хирургия*. 2017. Т. 21, № 2. С. 89–91. DOI: 10.18821/1560-9510-2017-21-2-89-92
22. Takahashi M., Kurokawa Y., Nakanishi R., et al. Low transscrotal orchidopexy is a safe and effective approach for undescended testes distal to the external inguinal ring // *J Urol Int*. 2009. Vol. 82, No. 1. P. 92–96. DOI: 10.1159/000176033
23. Cloutier J., Moore K., Nadeau G., Bolduc S. Modified scrotal (Bianchi) mid raphe single incision orchidopexy for low palpable undescended testis: early outcomes // *J Urol*. 2011. Vol. 185, No. 3. P. 1088–1092. DOI: 10.1016/j.juro.2010.10.039
24. Neheman A., Levitt M., Steiner Z. A tailored surgical approach to the palpable undescended testis // *J Pediatr Urol*. 2019. Vol. 15, No. 1. P. 59.e1–59.e5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.08.022
25. Lee H.R., Lee Y.S., Kim H.S., et al. A comparison between single scrotal incision orchidopexy and the inguinal approach in patients with palpable undescended testes distal to the external inguinal ring // *Korean J Urol*. 2009. Vol. 50, No. 11. P. 1133–1137. DOI: 10.4111/KJU.2009.50.11.1133
26. Ben Dhaou M., Zouari M., Zitouni H., et al. Traitement chirurgical de la cryptorchidie chez l'enfant: comparaison des voies d'abord scrotales (Bianchi) et inguinale // *Prog Urol*. 2015. Vol. 25, No. 10. P. 598–602. DOI: 10.1016/j.puro.2015.05.005
27. Gandhi J., Dagur G., Sheynkin Y.R., et al. Testicular compartment syndrome: an overview of pathophysiology, etiology, evaluation, and management // *Transl Androl Urol*. 2016. Vol. 5, No. 6. P. 927–934. DOI: 10.21037/tau.2016.11.05

REFERENCES

1. Cobellis G, Noviello C, Nino F, et al. Spermatogenesis and cryptorchidism. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2014;5:63. DOI: 10.3389/fendo.2014.00063
2. Sijstermans K, Hack WW, Meijer RW, et al. The frequency of undescended testis from birth to adulthood: a review. *Int J Androl*. 2008;31(1):1–11. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2007.00770.x
3. Detskaja hirurgija: Nacionalnoe rukovodstvo / pod red. ch.-kor. RAN A.Ju. Razumovskogo. 2-e izd., dop. i pererab. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. P. 670–671. (In Russ.)
4. Shin J, Jeon GW. Comparison of diagnostic and treatment guidelines for undescended testis. *Clin Exp Pediatr*. 2020;63(11):415–421. DOI: 10.3345/cep.2019.01438
5. Leslie SW, Sajjad H, Villanueva CA. Cryptorchidism. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
6. Bianchi A. and Squire BR. Transscrotal orchidopexy: orchidopexy revised. *Pediatr Surg Int*. 2004;(4):189–192. DOI: 10.1007/BF00181983
7. Kogan MI, Makarov AG, Sizonov VV, et al. The results of using the original technique of testicular fixation with transscrotal approach in the surgery of cryptorchidism in children. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(1):151–155. (In Russ.) DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-1-151-155
8. Sotos JF, Tokar NJ. Appraisal of testicular volumes: volumes matching ultrasound values referenced to stages of genital development. *Int J Pediatr Endocrinol*. 2017;7. DOI: 10.1186/s13633-017-0046-x
9. Alam A, Delto JC, Blachman-Braun R, et al. Staged fowler-stephens and single-stage laparoscopic orchidopexy for intra-abdominal testes: is there a difference? A single institution experience. *Urology*. 2017;101:104–110. DOI: 10.1016/j.urol.2016.09.060
10. Wohlfahrt-Veje C, Boisen KA, Boas M, et al. Acquired cryptorchidism is frequent in infancy and childhood. *Int J Androl*. 2009;32(4):423–428. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2008.00946.x
11. Sizonov VV, Azashikov AH, Kogan MI. Did the choice of surgical approach for the treatment of children's cryptorchism change? *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2013;(1):42–44. (In Russ.)
12. Akramov NR, Sizonov VV, Isroilov AA. Transskrotal'naya orkhopektiya pri pakhovykh formakh dvukhstoronnego kriptorkhizma. *Russian Journal of Pediatric Surgery Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(S):13. (In Russ.)
13. Savchuk MO, Pyattoev YuG. Through scrotal access when cryptorchidism in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2012;2(3):51–53. (In Russ.)
14. Al-Mandil M, Houry AE, El-Hout Y, et al. Potential complications with the prescrotal approach for the palpable undescended testis? A comparison of single prescrotal incision to the traditional inguinal approach. *J Urol*. 2008;180(2):686–689. DOI: 10.1016/j.juro.2008.04.040
15. Russinko PJ, Siddiq FM, Tackett LD, Caldamone AA. Prescrotal orchiopexy: an alternative surgical approach for the palpable undescended testis. *J Urol*. 2003;170(6Pt 1):2436–2438. DOI: 10.1097/01.ju.0000097160.15802.23
16. Rajimwale A, Brant WO, Koyle MA. High scrotal (Bianchi) single-incision orchidopexy: a “tailored” approach to the palpable undescended testis. *Pediatr Surg Int*. 2004;20(8):618–622. DOI: 10.1007/s00383-004-1243-2
17. Gordon M, Cervellione RM, Morabito A, Bianchi A. 20 years of transscrotal orchidopexy for undescended testis: results and outcomes. *J Pediatr Urol*. 2010;6(5):506–512. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.10.016

18. Eltayeb AA. Single high scrotal incision orchidopexy for unilateral palpable testis: a randomised controlled study. *Afr J Paediatr Surg.* 2014;11(2):143–146. DOI: 10.4103/0189-6725.132808
19. Cuda SP, Srinivasan AK, Kalisvaart J, Kirsch AJ. Evolution of single practice trends in the surgical approach to the undescended testicle. *J Urol.* 2011;185(6):2451–2454. DOI: 10.1016/j.juro.2011.01.010
20. Jawad AJ. High scrotal orchidopexy for palpable maldescended testes. *Br J Urol.* 1997;80(2):331–333. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1997.00256.x
21. Shaldenko OA, Orlov VM, Sizonov VV, Kogan MI. Evaluation of testicular volume following Bianchi – Shoemaker orchidopexy. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2017;21(2):89–92. (In Russ.) DOI: 10.18821/1560-9510-2017-21-2-89-92
22. Takahashi M, Kurokawa Y, Nakanishi R, et al. Low transscrotal orchidopexy is a safe and effective approach for undescended testes distal to the external inguinal ring. *Urol Int.* 2009;82(1):92–96. DOI: 10.1159/000176033
23. Cloutier J, Moore K, Nadeau G, Bolduc S. Modified scrotal (Bianchi) mid raphe single incision orchiopexy for low palpable

- undescended testis: early outcomes. *J Urol.* 2011;185(3):1088–1092. DOI: 10.1016/j.juro.2010.10.039
24. Neheman A, Levitt M, Steiner Z. A tailored surgical approach to the palpable undescended testis. *J Pediatr Urol.* 2019;15(1):59.e1–59.e5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.08.022
25. Lee HR, Lee YS, Kim HS, et al. A comparison between single scrotal incision orchiopexy and the inguinal approach in patients with palpable undescended testes distal to the external inguinal ring. *Korean J Urol.* 2009;50(11):1133–1137. DOI: 10.4111/KJU.2009.50.11.1133
26. Ben Dhaou M, Zouari M, Zitouni H, et al. Comparison of the inguinal and scrotal approaches for the treatment of cryptorchidism in children. *Prog Urol.* 2015;25(10):598–602. (In French.) DOI: 10.1016/j.puro.2015.05.005
27. Gandhi J, Dagur G, Sheynkin YR, et al. Testicular compartment syndrome: an overview of pathophysiology, etiology, evaluation, and management. *Transl Androl Urol.* 2016;5(6):927–934. DOI: 10.21037/tau.2016.11.05

ОБ АВТОРАХ

Михаил Иосифович Коган, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека с курсом детской урологии-андрологии;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1710-0169>;
e-mail: dept_kogan@mail.ru

***Алексей Геннадьевич Макаров, врач – уролог-андролог** детский уроандрологического отделения;
адрес: Россия, 344090, Ростов-на-Дону, ул. Рижская, д. 51;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9311-3706>;
eLibrary SPIN: 6017-3765; e-mail: lexxrgmu@yandex.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

AUTHORS INFO

Mikhail I. Kogan, Dr. Sci. (Med), Professor, Head of the Department of urology and human reproductive health with the course of pediatric urology-andrology;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1710-0169>;
e-mail: dept_kogan@mail.ru

***Alexei G. Makarov**, Pediatric Urologist-Andrologist of the uroandrology Department; address: 51, Rizhskaya st., Rostov-on-Don, 344090, Russia;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9311-3706>;
eLibrary SPIN: 6017-3765; e-mail: lexxrgmu@yandex.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

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic664>

Научная статья

Хирургическое лечение детей с пилонидальными кистами

А.Н. Смирнов^{1,2}, М.А. Голованев^{1,2}, Г.В. Поверин^{1,3}¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;² Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия;³ Республиканская детская клиническая больница, Ижевск, Россия

Аннотация

Актуальность. Пилонидальная киста, или пилонидальная болезнь, эпителиальный копчиковый ход, — распространенная врожденная патология, чаще проявляющаяся в подростковом возрасте.

Цель — определить оптимальные лечебно-диагностические мероприятия, приводящие к снижению осложнений и улучшению качества жизни детей с пилонидальными кистами.

Материалы и методы. Изучены истории болезни 310 детей с пилонидальными кистами, находившимися на лечении в Детской городской клинической больнице им. Н.Ф. Филатова (Москва) и в Республиканской детской клинической больнице (Ижевск) за 2013–2018 гг. Подавляющее большинство пациентов (95 %) составили подростки. Пациенты были разделены на четыре группы: 1-я группа ($n = 78$) — с острым воспалением кисты; 2-я группа ($n = 75$) — с кистой без признаков воспаления; 3-я группа ($n = 125$) — с хроническим воспалением кисты; 4-я группа ($n = 32$) — с рецидивом заболевания. Диагностика: клиническое и ультразвуковое исследование при неосложненных кистах. Операции проводили после фистулографии, состоящей из иссечения кисты до крестцовой фасции с ушиванием наглухо или установкой аспирационного дренажа. Оперативному вмешательству предшествовала лазерная обработка операционного поля.

Результаты. Выявлена достоверная разница выраженности инфильтрации окружающих тканей в послеоперационном периоде в зависимости от дренирования раны. Более выраженные инфильтративные изменения были у пациентов с дренированием, и соответственно более поздние сроки заживления раны. За счет двукратной эпиляции неодимовым лазером снижается частота послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений (7,3 %). Наиболее эффективным считается иссечение пилонидальной кисты через 1 мес. после острого воспаления с ушиванием раны и вовлечением в шов крестцовой фасции без ее дренирования.

Заключение. Ультразвуковое исследование — высокоинформативный метод, позволяющий при неосложненных кистах определить ее параметры. Лазерная эпиляция в предоперационном периоде способствует снижению гнойно-воспалительных осложнений.

Ключевые слова: колопроктология; пилонидальная киста; диагностика; оперативное лечение; обработка лазером; дети.

Как цитировать:

Смирнов А.Н., Голованев М.А., Поверин Г.В. Хирургическое лечение детей с пилонидальными кистами // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 327–335. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic664>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic664>

Research Article

Surgical treatment of children with pilonidal cysts

Aleksei N. Smirnov^{1,2}, Maxim A. Golovanev^{1,2}, Gennady V. Powerin^{1,3}¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;² Filatov Children's City Hospital, Moscow, Russia;³ Republican Children's Clinical Hospital, Izhevsk, Russia

Abstract

BACKGROUND: Pilonidal cyst (other names: pilonidal disease and epithelial coccygeal tract) is a common congenital pathology and most often manifested in adolescence.

AIM: To determine the optimal treatment and diagnostic measures that lead to a reduction in complications and improvement in the quality of life of sick children with pilonidal cysts.

MATERIALS AND METHODS: : Case histories of 310 children with pilonidal cysts who were treated at the N.F. Filatov Children's City Clinical Hospital (Moscow) and Republican Children's Clinical Hospital in Izhevsk in 2013–2018 were analyzed. The patients (95%) were predominantly adolescents. The patients were divided into four groups: group 1 ($n = 78$), acute inflammation of the cyst; group 2 ($n = 75$), cyst without signs of inflammation; group 3 ($n = 125$), cyst with chronic inflammation; group 4 ($n = 32$), disease relapse. For diagnosis, clinical and ultrasound examination was conducted for uncomplicated cysts. The surgery was performed after fistulography and consisted of cyst excision to the sacral fascia with tight tightening or installation of an aspiration drain. Surgical intervention was preceded by laser treatment in the surgical field.

RESULTS: The severity of infiltration of the surrounding tissues in the postoperative period, depending on the drainage of the wound, was significantly different. More pronounced infiltrative changes were noted in patients with drainage and, accordingly, later terms of wound healing. Following double epilation with a neodymium laser, the frequency of postoperative purulent inflammatory complications was reduced (7.3%). The excision of the pilonidal cyst 1 month after acute inflammation with wound closure and involvement of the sacral fascia without drainage was the most effective.

CONCLUSIONS: : Ultrasound examination is a highly informative method that allows for determining the parameters of uncomplicated cysts. Laser epilation in the preoperative period helps reduce purulent inflammatory complications.

Keywords: coloproctology; pilonidal cyst; diagnosis; surgical treatment; laser treatment; children.

To cite this article:

Smirnov AN, Golovanev MA, Powerin GV. Surgical treatment of children with pilonidal cysts. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):327–335. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic664>

Received: 04.11.2021

Accepted: 08.08.2022

Published: 29.09.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Пилонидальная киста (ПК), или пилонидальная болезнь, эпителиальный копчиковый ход, пилонидальный синус, — полостное образование, расположенное в крестцово-копчиковой области, с наличием плоского эпителия в ее выстилке, содержащей волосяные луковичи, сальные железы и их секрет. На коже межъягодичной области имеется одно или несколько первичных свищевых отверстий. При хроническом воспалении формируются вторичные свищевые отверстия [1–3]. Заболеваемость ПК у подростков составляет 26 на 100 000 населения [4, 5].

В настоящее время нет общепризнанного решения по ведению детей с данной патологией. При выборе метода лечения детские хирурги используют рекомендации ведения взрослых больных. Несмотря на кажущуюся простоту заболевания, на сегодняшний день остается высокий процент послеоперационных осложнений, в подавляющем большинстве гнойно-воспалительного характера, частота рецидивов достигает 40 % [6, 7]. Для снижения их количества разрабатываются новые методы лечения пилонидальной болезни, которые отличаются в использовании современных технологий и способе закрытия раны. Определение алгоритмов диагностики и выбор на их основе оптимального метода лечения — одни из актуальных проблем колопроктологии [2, 8].

Цель исследования — определение оптимальных лечебно-диагностических мероприятий, приводящих к снижению осложнений и улучшению качества жизни пациентов, на основании изучения результатов хирургического лечения детей с пилонидальными кистами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 310 пациентов с диагнозом ПК, которые находились на стационарном лечении в отделении гнойной хирургии детской городской клинической больницы им. Н.Ф. Филатова (Москва) и в хирургическом отделении Республиканской детской клинической больницы (Ижевск) в 2013–2018 гг.

Подавляющее большинство пациентов приходилось на подростковый возраст (от 12 до 18 лет) — 300 (96,8 %). В возрасте от 0 до 3 лет было 4 пациента (1,3 %), от 3 до 12 — 6 человек (1,9 %). Среди пациентов преобладали мальчики — 214 (69 %), девочки составили менее 1/3 — 96 (31 %).

В зависимости от течения заболевания пациенты были разделены на четыре группы: 1-я группа ($n = 78$) — острое воспаление ПК; 2-я группа ($n = 75$) — ПК без признаков воспаления; 3-я группа ($n = 125$) — ПК с хроническим воспалением; 4-я группа ($n = 32$) — рецидив ПК.

Диагностику ПК осуществляли по данным осмотра и инструментальным методам исследования: ультразвуковое исследование (УЗИ), спиральная компьютерная томография (СКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ).

Ультразвуковые исследования проводили на аппарате General Electric Logiq 3 Expert (3,0—9,0 МГц) и оценивали размеры кисты, ее локализацию (глубина распространения, связь с копчиком), структуру образования (структуру патологического очага, наличие дополнительных свищевых ходов), характеристику окружающих тканей — степень выраженности воспаления (рис. 1). В послеоперационном периоде оценивали отечность мягких тканей в области послеоперационной раны, наличие полостей, абсцессов.

МРТ-, СКТ-фистулографии применяли в сложных случаях, а именно при подозрении на связь с копчиком, оценивалась структура копчиковых позвонков. С 2017 г. всем детям в обязательном порядке проводили СКТ-фистулографию для оценки связи кисты с позвоночником (рис. 2), проведена у 175 детей, МРТ — у 13 обследуемых.

Патоморфологические исследования выполнены на материале, полученном при оперативных вмешательствах. Резецированные ПК и ткани направлялись на исследование с использованием световой микроскопии и стандартных методов обработки и окраски препаратов (формалин, парафин, гематоксилин–эозин).

Пациентам проводилось хирургическое лечение в зависимости от стадии развития заболевания. Дети 1-й группы поступали по экстренным показаниям.

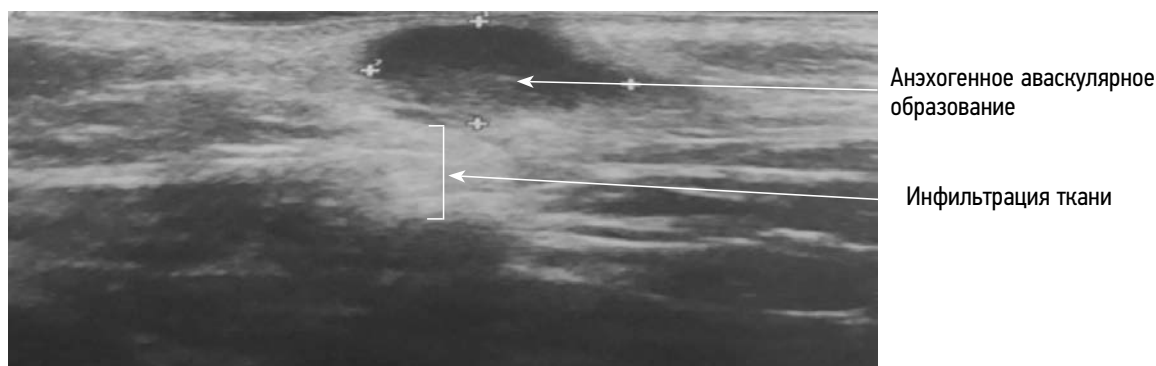


Рис. 1. Ультразвуковая картина пилонидальной кисты
Fig. 1. Ultrasound picture of the pilonidal cyst

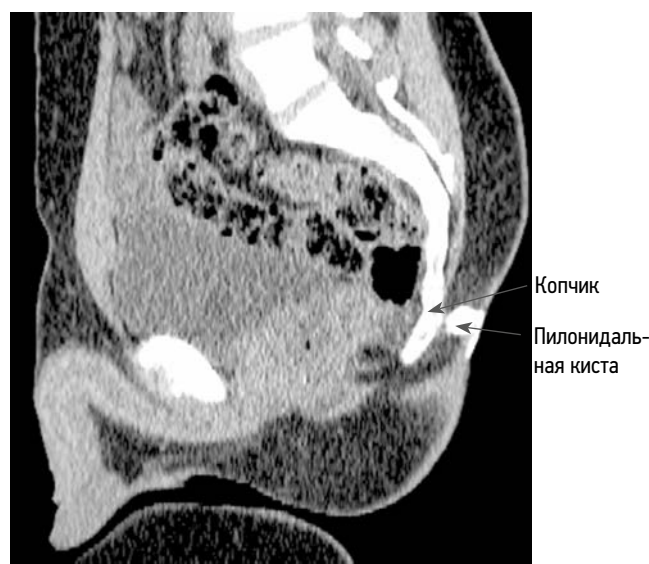


Рис. 2. Спиральная компьютерная томография при фистулографии пилонидальной кисты

Fig. 2. Spiral computed tomography with fistulography of a pilonidal cyst

После проведения УЗИ кисты проводилось ее вскрытие, дренирование абсцесса перчаточной резиной под местной анестезией (2 % раствор лидокаина). В послеоперационном периоде пациенты получали антибактериальную и противовоспалительную терапию, физиолечение (ультрафиолетовое облучение, ультравысокочастотную терапию), перевязки.

Дети 2–4-й групп поступали на оперативное лечение в плановом порядке. Все пациенты, поступающие в отделение, проходили комплексное обследование. Диагностическая программа включала в себя сбор анамнеза, объективный осмотр пациента, лабораторные и инструментальные методы исследования: УЗИ, по показаниям МРТ, СКТ.

В качестве предоперационной подготовки проводилось сбривание волос сухим способом непосредственно в месте операционного доступа. С 2017 г. пациентов перед госпитализацией направляли на лазерную эпиляцию крестцово-копчиковой области лазерным аппаратом Cellu Shape System C6+ (KLSI Company Introduction, КНР), мощностью 1200 Вт. Излучатель лазера имеет три длины волны 755, 808, 1064 нм с увеличенным пятном воздействия 15 × 25 мм.

МЕТОДИКА ОПЕРАЦИИ

Пациента укладывали в положении по Депажу (положение пациента на операционном столе на животе, нижние конечности опущены, вытянуты и несколько разведены в стороны). Проводили фистулографию раствором бриллиантовой зелени для выявления и прокрашивания свищевых путей. Окаймляющим разрезом кисту со свищами выделяли из окружающих тканей, оценивали связь

с копчиком. Производили иссечение кожи и подкожной клетчатки с ходом и всеми его ответвлениями до уровня крестцовой фасции с использованием электроножа. При подозрении на связь кисты с копчиком выполняли ее резекцию. После иссечения макропрепарата производился тщательный гемостаз путем электрокоагуляции. Рану послойно ушивали наглухо. Первый ряд — сшивали подкожно жировую клетчатку с обязательным захватом в шов крестцовой фасции (предпочтение отдавали шовному материалу Monosyn 3/0). Вторым рядом сшивали кожу, накладывая швы по Донати либо узловые швы. В 156 случаях (75 %) устанавливали аспирационный дренаж.

Полученные статистические данные обрабатывали на персональном компьютере с применением пакета MS Office 7.0 pro. Использованы методы описательной статистики с определением среднего значения. Для оценки достоверности различий между средними величинами применен критерий Манна – Уитни. В работе принят уровень значимости равный 0,05, получивший наибольшее распространение в медицине.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У детей 1-й группы оценивалось время от начала заболевания до момента обращения за медицинской помощью: 12 (15,38 %) детей поступили в первые сутки, 21 (26,92 %) — на вторые сутки, 23 (29,45 %) — на третьи, 22 (28,25 %) — на 4–7-е сутки от начала заболевания.

Во 2-й группе дети поступали в плановом порядке с жалобами на наличие кожных свищей в области копчика со скудным серозным отделяемым или без него, которые были в большинстве случаев случайной находкой.

В 3-й группе у пациентов оценивали продолжительность хронического воспаления, которая составляла: до 3 мес. у 8 (6,4 %) человек, 3–6 мес. — у 34 (27,2 %), через 6–12 мес. — у 60 (48,0 %), более 1 года — у 23 (18,4 %) детей. У 17 человек было отмечено 4 обострения, у 12 детей — 3, у 30 больных — 2.

Пациенты 4-й группы поступали с жалобами на наличие свищей и грануляций в области послеоперационной раны, которые появлялись у 14 детей (43,75 %) через 1 мес. после операции, у 8 (25,0 %) — через 2–4 мес., и у 10 (31,25 %) — через 4–6 мес.

У подавляющего большинства пациентов имела место боль в крестцово-копчиковой области. Степень интенсивности болевого синдрома была различной: при остром воспалении отмечалась сильная, пульсирующая боль, а при хроническом воспалении она носила слабовыраженный характер, но усиливалась при ходьбе и сидении. Для острого воспаления были характерны жалобы на отек и гиперемию кожи области копчика. В 47 (60,25 %) случаях при остром воспалении имела место гипертермия, выраженность которой зависела от степени местного воспаления тканей.

Таблица 1. Размеры пилонидальной кисты и выраженность инфильтрации окружающих тканей в группах пациентов**Table 1.** Size of the pilonidal cyst and severity of the infiltration of the surrounding tissues

Показатели	1-я группа (n = 78)	2-я группа (n = 75)	3-я группа (n = 125)	4-я группа (n = 32)	p
Длина образования, мм [min; max]	26 [23; 29]	24 [20; 29]	23 [28; 34]	14 [20; 24]	>0,05
Толщина инфильтрации, мм [min; max]	10 [8; 12]	1 [0; 2]	4 [3; 5]	4 [3; 5]	$p_{1-2} < 0,05$

Таблица 2. Выраженность инфильтрации окружающих тканей от длительности заболевания в группах пациентов**Table 2.** Severity of the infiltration of surrounding tissues depending on the disease duration

Показатель		1 месяц	1–3 месяца	3–6 месяцев	p
Толщина инфильтрации, мм [min; max]	3-я группа	3,3 [3,0; 3,5]	3,0 [3,0; 3,3]	3,0 [3,0; 3,3]	>0,05
	4-я группа	3,1 [3,0; 3,5]	3,0 [3,0; 3,3]	3,0 [3,0; 3,25]	>0,05

Оценивали также наличие предрасполагающих факторов: избыточная масса тела отмечалась у 27 (34,62 %) больных, повышенное оволосение — у 38 (48,72 %), потливость и опрелости — у 43 (55,13 %). В остальных 34 (43,59 %) случаях они не были выявлены.

Локальная болезненность присутствовала у всех обследуемых пациентов. Отек мягких тканей отмечался у 70 (89,74 %) детей, и у 62 (79,48 %) имело место сочетание отека с гиперемией кожи. Флуктуация в центре выявлена у 29 (37,17 %) обследуемых.

У всех пациентов имели место свищевые отверстия в области копчика, при этом характер отделяемого из них варьировал в зависимости от наличия воспаления. Для больных второй группы характерны единичные или множественные (до 5–7) свищи в области копчика. В 3-й группе имел место вторичный свищ с грануляциями и скудным серозно-гнойным отделяемым. У детей в 4-й группе в области послеоперационного рубца выявляли свищи с грануляциями.

В единичных случаях заболевание приходилось дифференцировать с другими состояниями — параректальные свищи, остеомиелит копчиковых позвонков, кокцигодия, менингоцеле, пресакральная тератома. Для уточнения диагноза высокоинформативным, неинвазивным, широкораспространенным методом считается УЗИ. Этот метод позволил подтвердить диагноз, а также оценить размеры кисты, состояние окружающих тканей. Были выявлены существенные различия в показателях

инфильтрации окружающих тканей в исследуемых группах пациентов (табл. 1).

Так, в 1-й группе толщина инфильтрации оказалась наибольшей, минимальная толщина отмечена во 2-й группе, и одинаковые средние значения — в 3-й и 4-й группах. Прослеживается отсутствие разницы инфильтративных изменений в окружающих тканях в зависимости от длительности заболевания с хроническим воспалением (табл. 2).

Толщина инфильтрированных окружающих кисту тканей являлась критерием для проведения радикального оперативного лечения. Исходя из полученных данных, считаем, что целесообразнее выполнять иссечение кисты через 1 мес. после купирования острого воспаления.

Проведено сравнение результатов УЗИ, СКТ-фистулографии и МРТ. Оценивались размеры образований, содержимое кист, толщина инфильтрации окружающих тканей, связь с копчиком. Полученные данные (параметры образования, величина инфильтрации) оказались сопоставимы. Во всех случаях связь кисты с позвоночником не прослеживалась. Из этого следует, что при классической картине заболевания нет необходимости в проведении СКТ-фистулографии и МРТ.

При оценке результатов лечения пациентов с ПК руководствовались следующими критериями: инфильтрация окружающих тканей в послеоперационном периоде, время заживления раны, количество осложнений (табл. 3).

Таблица 3. Результаты лечения пациентов с пилонидальными кистами**Table 3.** Treatment results of patients with pilonidal cysts

Показатель		Без дренирования, n = 77 (32,8 %)	С дренированием, n = 158 (67,2 %)	p
Толщина инфильтрации, мм [min; max]	5-е сутки после операции	4,5 [4,0; 5,0]	7,0 [7,0; 8,0]	<0,05
	10-е сутки после операции	2,0 [2,0; 3,0]	5,0 [5,0; 6,0]	<0,05
	14-е сутки после операции	0 [0; 1,0]	1,0 [0; 1,0]	> 0,05
Осложнения		5 (6,6 %)	12 (7,7 %)	>0,05
Время снятия швов, сут [min; max]		14 [14; 15]	15 [15; 16]	>0,05

Выявлена достоверная разница выраженности инфильтрации окружающих тканей в послеоперационном периоде в зависимости от дренирования раны. Результаты указывают на более выраженные инфильтративные изменения у пациентов с дренированием, и как следствие, более поздние сроки заживления раны. Полученные данные говорят о нецелесообразности дренирования послеоперационной раны.

В 17 (7,3 %) случаях имели место осложнения послеоперационного периода: нагноение послеоперационной раны (4 случая), гематома (1 случай), формирование лигатурного свища (12 случаев). У пациентов, которым проведена лазерная эпиляция операционного поля, гнойно-воспалительных осложнений не было. При гистологическом исследовании кожи операционного материала отмечалось склерозирование апокриновых желез у пациентов, которым выполнена лазерная эпиляция с целью предоперационной подготовки.

Присутствие включений (плоского эпителия в стенке кисты, волос) — главный признак ПК (табл. 4). Стоит отметить, что лишь у 20 % пациентов 4-й группы при гистологическом исследовании обнаружены данные включения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Единственный радикальный способ лечения детей с ПК — хирургическая операция. В настоящее время существует множество различных вариантов оперативного лечения ПК: от простого иссечения копчикового хода с открытым ведением раны до сложных пластических операций. Однако ни один из них не является оптимальным. У каждого способа хирургического лечения есть недостатки: длительный период заживления раны, послеоперационный болевой синдром, длительные сроки госпитализации за счет высокого процента гнойно-воспалительных осложнений (от 20 до 30 %) и рецидивов, достигающих 40 % [6–9]. Оптимальный способ оперативного лечения должен отвечать следующим критериям: простота в выполнении, универсальность, низкий процент рецидивов и осложнений [10, 11].

В последние десятилетия разрабатываются различные мини-инвазивные методы. Так, А.К. Батищев и соавт. [12] разработали подкожное иссечение ПК. В 2008 г. М. Gips и соавт. [13] предложили способ лечения, заключающийся в трепанации кожи, иссечении свищевых ходов и кюретаже кистозной полости. Частота рецидивов при использовании этого метода составила 5,8–16 % [13, 14].

В единственной отечественной работе при операциях по Gips у детей Н.М. Степанова и соавт. [15] отметили 7 % рецидивов при небольшом числе пролеченных больных (15) и коротких сроках наблюдения.

Все более широкое распространение получает видеоассистированная малоинвазивная методика лечения пилонидальной болезни (E.P.Si.T — endoscopic pilonidal sinus treatment) [16]. Данный метод взят на вооружение и детскими хирургами [17, 18]. J.B. Sequeira и соавт. [19] отмечают неоспоримые преимущества эндоскопического лечения: слабовыраженный, непродолжительный болевой синдром в послеоперационном периоде (в среднем 37 ч); короткий период заживления раны по сравнению с ушиванием (в среднем 12 сут); хороший косметический результат при 12 % осложнений. К недостаткам эндоскопического метода следует отнести необходимость в наличии дорогостоящего оборудования для проведения операции и возможность применения у пациентов лишь с определенными характеристиками патологии [20].

Следует отметить важность предоперационной подготовки как метода профилактики осложнений. Высокий процент нагноений послеоперационной раны и несостоятельности кожных швов происходит в связи с инфицированием ран кожи после проведения бритья операционного поля в сочетании с гиперпродукцией апокриновых желез крестцово-копчиковой области. Для снижения числа рецидивов все чаще применяют лазерную эпиляцию и в послеоперационном периоде. По данным А. Liyanage и соавт. [21], всего лишь двукратный сеанс лазерной эпиляции минимизировал развитие рецидивов. Подобные исследования в больших сериях наблюдений, проведенных другими авторами, говорят о снижении осложнений и рецидивов после лазерной эпиляции [22, 23].

По данным нашего исследования, иссечение ПК с ушиванием раны без дренирования в сочетании с минимум двукратной предоперационной лазерной эпиляцией является перспективным методом. Метод универсален и легко выполним, так как может применяться при любых формах ПК, вне зависимости от количества и расположения свищевых отверстий, и не требует оснащения операционной сложным дополнительным оборудованием. За счет проведенной предоперационной подготовки, а именно двукратной эпиляции неодимовым лазером (большая глубина проникновения луча), снижается частота послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений (7,3 %).

Данные, полученные в ходе нашей работы, сопоставимы с результатами зарубежных исследований

Таблица 4. Частота встречаемости включений в пилонидальных кистах

Table 4. Frequency of signs of pilonidal cysts

Параметр	2-я группа, n = 75	3 группа, n = 157	4-я группа, n = 32	P_{2-3}	P_{3-4}	P_{2-4}
Плоский эпителий	74 (98,7 %)	132 (84,1 %)	7 (21,9 %)	>0,05	<0,05	>0,05
Стержни волос	63 (84 %)	150 (95,5 %)	5 (15,6 %)	>0,05	>0,05	<0,05

по лечению пациентов с ПК мининвазивными методами. Однако для доказательства эффективности метода требуется проведение дополнительных рандомизированных исследований, на основании которых можно составить клинические рекомендации для детских хирургов.

ВЫВОДЫ

1. Диагностика заболевания при неосложненной и хронической форме ПК основана на объективном локальном осмотре и УЗИ, которое позволяет определить размера кисты, ее локализацию и структуру, а также степень выраженности воспаления окружающих тканей.

2. С целью предоперационной подготовки рекомендуется выполнять двукратную лазерную эпипластику операционного поля, что позволяет снизить количество гнойно-воспалительных осложнений.

3. Иссечение кисты целесообразнее проводить через 1 мес. после снятия острого воспаления. При этом нет необходимости в дренировании послеоперационной раны.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: А.И. Смирнов — разработка дизайна исследования, внесение изменений в текст и редактирование статьи; М.А. Голованев — сбор данных, анализ полученных результатов, внесение изменений в текст;

Г.В. Поверин — получение данных и материала для исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор данных, анализ и интерпретация результатов исследования, написание текста.

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

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

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

ADDITIONAL INFORMATION

Contribution of authors. All authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication. Contribution of each authors: A.I. Smirnov — development of the design of the study, making changes to the text and editing the article; M.A. Golovanov — data collection, analysis of the results, making changes to the text; G.V. Poverin — obtaining data and material for research, review of publications on the topic of the article, data collection, analysis and interpretation of research results, writing the text.

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

Source of financing. The authors declare that there is no external funding for the study.

Informed consent to publication. The authors obtained the written consent of the legal representatives of the patients for the publication of medical data.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ривкин В.Л. Эпителиальный копчиковый ход — рудиментарный остаток хвоста, причина крестцово-копчиковых нагноений // Наука и мир. 2015. № 9–1. С. 127–128.
2. Лурия И.А., Цема Е.В. Этиология и патогенез пилонидальной болезни (обзор литературы) // Колопроктология. 2013. № 3. С. 35–50.
3. Титов А.Ю., Костарев И.В., Батищев А.К. Этиопатогенез и хирургическое лечение эпителиального копчикового хода (обзор литературы) // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2015. Т. 25, № 2. С. 69–78.
4. González-Temprano N., Sánchez-Vázquez M., Ayuso-González L., et al. Estamos tratando bien la enfermedad pilonidal en los niños? Objetivos terapéuticos más allá de prevenir la recidiva // Cir Pediatr. 2011. Vol. 24, No. 3. P. 161–164. (In Spanish.)
5. Johnson E.K., Vogel J.D., Cowan M.L., et al. Clinical practice guidelines committee of the american society of colon and rectal surgeons. The american society of colon and rectal surgeons' clinical practice guidelines for the management of pilonidal disease // Dis Colon Rectum. 2019. Vol. 62, No. 2. P. 146–157. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001237
6. Barrial M.A., Vilanova-Sánchez A., Gortázar S., et al. Pilonidal sinus in pediatric age: primary vs. secondary closure // Cir Pediatr. 2020. Vol. 33, No. 2. P. 61–64.
7. Guerra F., Giuliani G., Amore Bonapasta S., et al. Cleft lift versus standard excision with primary midline closure for the treatment of pilonidal disease. A snapshot of worldwide current practice // Eur Surg. 2016. Vol. 48. P. 269–272. DOI: 10.1007/s10353-015-0375-z
8. Grabowski J., Oyetunji T.A., Goldin A.B., et al. The management of pilonidal disease: A systematic review // J Pediatr Surg. 2019. Vol. 54, No. 11. P. 2210–2221. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.02.055
9. Fike F.B., Mortellaro V.E., Juang D., et al. Experience with pilonidal disease in children // J Surg Res. 2011. Vol. 170, No. 1. P. 165–168. DOI: 10.1016/j.jss.2011.02.016
10. Lamdark T., Vuille-Dit-Bille R.N., Bielicki I.N., et al. Treatment strategies for pilonidal sinus disease in Switzerland and Austria // Medicina (Kaunas). 2020. Vol. 56, No. 7. P. 341. DOI: 10.3390/medicina56070341
11. Al-Khamis A., McCallum I., King P.M., et al. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus // Cochrane Database of Syst Rev. 2010. No. 1. P. CD006213. DOI: 10.1002/14651858.CD006213.pub3
12. Батищев А.К., Титов А.Ю., Костарев И.В., Орлова Л.П. Подкожное иссечение эпителиального копчикового хода: первый опыт применения, непосредственные результаты // Колопроктология. 2015. № 2(52). С. 11–17.

13. Gips M., Melki Y., Salem L., et al. Minimal surgery for pilonidal disease using trephines: description of a new technique and long-term outcomes in 1,358 patients // *Dis Colon Rectum* 2008. Vol. 51, No. 11. P. 1656–1662. DOI: 10.1007 / s10350-008-9329-x
14. Di Castro A., Guerra F., Levi Sandri G.B., et al. Minimally invasive surgery for the treatment of pilonidal disease. The Gips procedure on 2347 patients // *Int J Surg*. 2016. Vol. 36, Pt A. P. 201–205. DOI: 10.1016/j.jisu.2016.10.040
15. Степанова Н.М., Новожилов В.А., Мочалов М.Н., и др. Минимально инвазивное лечение детей с пилонидальными кистами: способ GIPS // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2022. Т. 12, № 1. С. 61–68. DOI: 10.17816/psaic1013
16. Meirero P., Mori L., Gasloli G. Endoscopic pilonidal sinus treatment (E.P.SiT.) // *Tech Coloproctol*. 2014. Vol. 18, No. 4. P. 389–392. DOI: 10.1007/s10151-013-1016-9
17. Gökbüget Z.M., Özcan R., Karagöz A., et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) in the pediatric age group: Short-term results // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2021. Vol. 27, No. 4. P. 443–448. DOI: 10.14744/tjtes.2020.74677
18. Esposito C., Mendoza-Sagaon M., Del Conte F., et al. Pediatric endoscopic pilonidal sinus treatment (PEPSiT) in children with

- pilonidal sinus disease: tips and tricks and new structured protocol // *Front Pediatr*. 2020. No. 8. P. 345.
19. Sequeira J.B., Coelho A., Marinho A.S., et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment versus total excision with primary closure for sacrococcygeal pilonidal sinus disease in the pediatric population // *J Pediatr Surg*. 2018. Vol. 53, No. 10. P. 2003–2007. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.02.094
20. Meirero P., Stazi A., Carbone A., et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment: a prospective multicentre trial // *Colorectal Dis*. 2016. Vol. 18, No. 5. P. 0164–0170. DOI: 10.1111/codi.13322
21. Liyanage A., Woods Y., Javed M.A., et al. Laser depilation as adjuvant therapy in prevention of recurrence of pilonidal sinus disease: initial experience of a district general hospital in the UK // *Ann R Coll Surg Engl*. 2020. Vol. 102, No. 9. P. 685–688. DOI: 10.1308/rcsann.2020.0069
22. Luijckx H.G., Luiting-Welkenhuyzen H.A.L., Greijmans E.G.E., Bovenschen H.J. Alexandrite (755 nm) laser hair removal therapy reduces recurrence rate of pilonidal sinus after surgery // *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2020. Vol. 86, No. 4. P. 451–453. DOI: 10.4103/ijdv.IJDVL_97_19
23. Aleem S., Majid I. Unconventional uses of laser hair removal: a review // *J Cutan Aesthet Surg*. 2019. Vol. 12, No. 1. P. 8–16. DOI: 10.4103/JCAS.JCAS_97_18

REFERENCES

1. Rivkin V.L. Pilonidal cyst, rudimentary rest of the tail, the reason of sacrococcygeal purulence. *Science and World*. 2015;(9–1):127–128. (In Russ.)
2. Lurin I.A., Tsema E.V. Aetiology and pathogenesis of pilonidal disease (review article). *Coloproctology*. 2013;(3):35–50. (In Russ.)
3. Titov A.Yu., Kostarev I.V., Batishchev A.K. Etiopathogenesis and surgical treatment of epithelial pilonidal sinus (review of the literature). *Russian Journal of Gastroenterology Hepatology Coloproctology*. 2015;25(2):69–78. (In Russ.)
4. González-Temprano N., Sánchez-Vázquez M., Ayuso-González L., et al. Are we correctly treating pilonidal disease in children? Therapeutic goals beyond preventing recurrence. *Cir Pediatr*. 2011;24(3):161–164. (In Spanish.)
5. Johnson E.K., Vogel J.D., Cowan M.L., et al. Clinical practice guidelines committee of the American society of colon and rectal surgeons. The American society of colon and rectal surgeons' clinical practice guidelines for the management of pilonidal disease. *Dis Colon Rectum*. 2019;62(2):146–157. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001237
6. Barrial M.A., Vilanova-Sánchez A., Gortázar S., et al. Pilonidal sinus in pediatric age: primary vs. secondary closure. *Cir Pediatr*. 2020;33(2):61–64.
7. Guerra F., Giuliani G., Amore Bonapasta S., et al. Cleft lift versus standard excision with primary midline closure for the treatment of pilonidal disease. A snapshot of worldwide current practice. *Eur Surg*. 2016;(48):269–272. DOI: 10.1007/s10353-015-0375-z
8. Grabowski J., Oyetunji T.A., Goldin A.B., et al. The management of pilonidal disease: A systematic review. *J Pediatr Surg*. 2019;54(11):2210–2221. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.02.055
9. Fike F.B., Mortellaro V.E., Juang D., et al. Experience with pilonidal disease in children. *J Surg Res*. 2011;170(1):165–168. DOI: 10.1016/j.jss.2011.02.016
10. Lamdark T., Vuille-Dit-Bille R.N., Bielicki I.N., et al. Treatment strategies for pilonidal sinus disease in Switzerland and Austria. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(7):341. DOI: 10.3390/medicina56070341
11. Al-Khamis A., McCallum I., King P.M., et al. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2010(1):CD006213. DOI: 10.1002/14651858.CD006213.pub3
12. Batishchev A.K., Titov A.Yu., Kostarev I.V., Orlova L.P. Subcutaneous excision of pilonidal sinus (sinusectomy): first experience. *Coloproctology*. 2015;(2(52)):11–17. (In Russ.)
13. Gips M., Melki Y., Salem L., et al. Minimal surgery for pilonidal disease using trephines: description of a new technique and long-term outcomes in 1,358 patients. *Dis Colon Rectum*. 2008;51(11):1656–1662. DOI: 10.1007 / s10350-008-9329-x
14. Di Castro A., Guerra F., Levi Sandri G.B., et al. Minimally invasive surgery for the treatment of pilonidal disease. The Gips procedure on 2347 patients. *Int J Surg*. 2016;36(Pt A):201–205. DOI: 10.1016/j.jisu.2016.10.040
15. Stepanova N.M., Novozhilov V.A., Mochalov M.N., et al. Minimally invasive treatment of pilonidal cysts in children: the gips procedure. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Intensive Care*. 2022;12(1):61–68. DOI: 10.17816/psaic1013
16. Meirero P., Mori L., Gasloli G. Endoscopic pilonidal sinus treatment (E.P.SiT.). *Tech Coloproctol*. 2014;18(4):389–392. DOI: 10.1007/s10151-013-1016-9
17. Gökbüget Z.M., Özcan R., Karagöz A., et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) in the pediatric age group: Short-term results. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2021;27(4):443–448. DOI: 10.14744/tjtes.2020.74677
18. Esposito C., Mendoza-Sagaon M., Del Conte F., et al. Pediatric endoscopic pilonidal sinus treatment (PEPSiT) in children with pilonidal sinus disease: tips and tricks and new structured protocol. *Front Pediatr*. 2020;(8):345.

19. Sequeira JB, Coelho A, Marinho AS, et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment versus total excision with primary closure for sacrococcygeal pilonidal sinus disease in the pediatric population. *J Pediatr Surg*. 2018;53(10):2003–2007. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.02.094
20. Meirero P, Stazi A, Carbone A, et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment: a prospective multicentre trial. *Colorectal Dis*. 2016;18(5):O164–O170. DOI: 10.1111/codi.13322
21. Liyanage A, Woods Y, Javed MA, et al. Laser depilation as adjuvant therapy in prevention of recurrence of pilonidal sinus disease: initial experience of a district general hospital in the UK. *Ann R Coll Surg Engl*. 2020;102(9):685–688. DOI: 10.1308/rcsann.2020.0069

22. Luijckx HG, Luiting-Welkenhuyzen HAL, Greijmans EGE, Bovenschen HJ. Alexandrite (755 nm) laser hair removal therapy reduces recurrence rate of pilonidal sinus after surgery. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2020;86(4):451–453. DOI: 10.4103/ijdv.IJDVL_97_19
23. Aleem S, Majid I. Unconventional uses of laser hair removal: A Review. *J Cutan Aesthet Surg*. 2019;12(1):8–16. DOI: 10.4103/JCAS.JCAS_97_18

ОБ АВТОРАХ

Алексей Николаевич Смирнов, д-р мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8646-189X>;
eLibrary SPIN: 6810-0334; e-mail: smirnov-dgkb13@yandex.ru

Максим Алексеевич Голованев, канд. мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5512-9894>;
eLibrary SPIN: 4034-4303; e-mail: aesculap2001@mail.ru

***Геннадий Викторович Поверин**, аспирант;
адрес: Россия, 426034, Удмуртская Республика, Ижевск, ул. Наговицына, д. 10; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1744-5474>;
eLibrary SPIN: 9714-2513; e-mail: poverin982@mail.ru

AUTHORS INFO

Aleksei N. Smirnov, Dr. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8646-189X>;
eLibrary SPIN: 6810-0334; e-mail: smirnov-dgkb13@yandex.ru

Maxim A. Golovanev, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5512-9894>;
eLibrary SPIN: 4034-4303; e-mail: aesculap2001@mail.ru

***Gennady V. Poverin**, Postgraduate Student;
address: 10, Nagovitsyna st., Izhevsk, 426034, Udmurt Republic, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1744-5474>;
eLibrary SPIN: 9714-2513; e-mail: poverin982@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

Научная статья

Эффективность уретральной эндосфинктеропластики у детей с недержанием мочи при миелодисплазии и эписпадии

А.А. Демидов¹, Е.В. Млынчик²

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

² Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия

Аннотация

Актуальность. Периуретральные инъекции различных материалов в лечении пациентов со стрессовым недержанием мочи известны с 1938 г. В литературных источниках нам не удалось встретить сообщений об эндохирургической коррекции недержания мочи при миелодисплазии и эписпадии у детей как основного метода лечения, патогенетически обоснованного алгоритма обследования для прогнозирования результата инъекции с учетом эндоскопической техники и объема введенного препарата.

Цель — оценить отдаленные результаты коррекции стрессового недержания мочи у детей с миелодисплазией и эписпадией после эндоимплантации стабильного синтетического объемообразующего полимера.

Материалы и методы. Объектом исследования были 38 пациентов (5–17 лет) с недержанием мочи с миелодисплазией и эписпадией: мальчиков с эписпадией — 9, девочек — 3; с миелодисплазией мальчиков — 10, девочек — 16. С диагностической целью использовали клинические, инструментальные (экскреторную урографию, цистографию, цистоскопию, урофлоуметрию, электрофизиологические и уродинамические) методы обследования. Для коррекции инконтиненции выполняли внутри- и парауретральную эндоинъекцию «стабильного» полиакриламидного сетчатого полимера с ионами серебра.

Результаты. По данным литературы, эффективность внутриуретрального введения стабильных имплантов при недержании мочи в катамнезе до 12 мес. достигала 50 %, при более длительном наблюдении положительные результаты не превышали 40 % наблюдений. В представленной работе полное удержание мочи достигнуто у 25 детей (66 %). Удовлетворительный результат (инконтиненция днем до 40 мл) зарегистрирован в 8 наблюдениях (21 %). Неудовлетворительный результат — у 5 детей (13 %).

Обсуждение. Показания к эндосфинктеропластике у детей со стрессовой инконтиненцией при миелодисплазии и эписпадии стабильным имплантом должны определяться с учетом уродинамики, кровообращения, иннервации и функциональных (уретральная профилометрия) параметров в системе детрузор – сфинктеры – тазовое дно.

Заключение. Операции данного типа у пациентов с миелодисплазией и эписпадией с изолированной недостаточностью уретральных сфинктеров могут проводиться как самостоятельный метод, а их эффективность достигать 70 %.

Ключевые слова: урология; недержание мочи; эписпадия; neural tube defect; спинальный дизрафизм; эндохирургия; дети.

Как цитировать:

Демидов А.А., Млынчик Е.В. Эффективность уретральной эндосфинктеропластики у детей с недержанием мочи при миелодисплазии и эписпадии // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 337–350. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

Research Article

Effectiveness of urethral endosphincteroplasty in children with urinary incontinence, myelodysplasia, and epispadias

Alexandr A. Demidov¹, Elena V. Mlynchik²¹ Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Medical University, Moscow, Russia;² Speransky Children's Hospital, Moscow, Russia

Abstract

BACKGROUND: Periurethral injections of various materials in the treatment of stress urinary incontinence have been known since 1938. In the literature, we could not find reports of endosurgical correction of urinary incontinence as the main method of treatment in children with myelodysplasia and epispadias and a pathogenetically based examination algorithm to predict the result of the injection, taking into account the endoscopic technique and volume of the injected drug.

AIM: To present an assessment of long-term results, i.e., correction of stress urinary incontinence in children with myelodysplasia and epispadias, after endoimplantation of a stable synthetic volume-forming polymer.

MATERIALS AND METHODS: The study analyzed 38 patients (5–17 years old) with urinary incontinence with myelodysplasia and epispadias: boys and girls with epispadias ($n = 9$ and $n = 3$, respectively) and with myelodysplasia ($n = 10$ and $n = 16$), respectively. For diagnostic purposes, clinical and instrumental (excretory urography, cystography, cystoscopy, uroflowmetry, electrophysiological, and urodynamic) examination methods were used. To correct incontinence, intra- and paraurethral endoinjections of a “stable” polyacrylamide mesh polymer with silver ions were performed.

RESULTS: According to the literature, the effectiveness of the intraurethral administration of stable implants with urinary incontinence in catamnesis for up to 12 months reached 50%; with longer follow-up, positive results did not exceed 40% of observations. In this study, complete retention of urine was achieved in 25 (66%) children. Satisfactory result (incontinence in the afternoon up to 40 mL) was observed in 8 (21%) children, and unsatisfactory in 5 (13%) children.

DISCUSSION: Indications for endosphincteroplasty in children with stress incontinence having myelodysplasia and epispadias with a stable implant should be determined considering urodynamics, blood circulation, innervation, and functional (urethral profilometry) parameters in the detrusor-sphincters-pelvic floor system.

CONCLUSIONS: In patients with myelodysplasia and epispadias with isolated insufficiency of urethral sphincters, surgical treatments can be performed independently, and their effectiveness can reach 70%.

Keywords: urology; urinary incontinence; epispadias; neural tube defect; spinal dysraphism; endosurgery; children.

To cite this article:

Demidov A.A., Mlynchik E.V. Effectiveness of urethral endosphincteroplasty in children with urinary incontinence, myelodysplasia, and epispadias. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):337–350. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1000>

АКТУАЛЬНОСТЬ

В педиатрической практике вертебро-церебральные аномалии (миелодисплазия) и такие пороки развития нижних мочевых путей, как эписпадия, относятся к наиболее тяжелым, с точки зрения хирургической коррекции, нозологическим формам. Врожденные спинномозговые грыжи занимают одно из первых мест среди других врожденных мальформаций по тяжести анатомических и функциональных нарушений, комплекс которых наиболее часто условно объединяется термином «миелодисплазия». Последний во многом полностью тождествен определением «спинальный дизрафизм» и «дефект нервной трубки (NTDs – Neural tube defects)» [1].

Следует отметить, что при эписпадии в 40 % наблюдений верифицируются нарушения во всех звеньях иннервационных процессов (вегетативные, соматические), такие же, как и у больных миелодисплазией. Синдром миелодисплазии отличается разнообразием дефектов спинномозговой иннервации и с соответствующей дезорганизацией функции мочевого пузыря, от полного исключения его из уродинамического цикла «наполнение – опорожнение» до сохранения отдельных сторон этого процесса. Миелодисплазия, независимо от ее формы, характеризуется нарушениями резервуарной, адаптационной и эвакуаторной функций мочевого пузыря, поражением сфинктерального аппарата, мышц тазового дна, выраженность которых может значительно варьировать, в 90 % наблюдений сопровождается нарушениями функции других тазовых органов и относится к ведущей причине наиболее тяжелых форм недержания мочи [2–5].

Постановка формального диагноза не вызывает особых затруднений при яркой клинике миелодисплазии (спинномозговая грыжа, недержание мочи, кала, нарушение функции нижних конечностей), эписпадии (отсутствие передней стенки уретры и мочевого пузыря) и выявляется на основании простого осмотра больного. Но расшифровка диагноза, составление плана лечения и его реализация представляются далеко не простой задачей.

В результате многолетнего изучения проблемы недержания мочи у детей с миелодисплазией и эписпадией авторы пришли к пониманию необходимости соблюдения определенных принципов. Главное — это этапность лечения. Первый этап предусматривает реконструкцию уретры при эписпадии и восстановление накопительной функции детрузора как при эписпадии, так и при миелодисплазии. Второй этап включает сфинктеропластику, либо устранение недержания мочи с помощью эндохирургического метода коррекции. Третий этап выполняется при сохранении явлений инконтиненции после сфинктеропластики у пациентов с эписпадией и миелодисплазией с использованием малоинвазивных медицинских технологий, аналогично второму этапу [6–8].

Попытки лечения стрессового недержания мочи у женщин с использованием внутриуретральных инъекций различных материалов предпринимались, согласно литературным данным, с 1938 г. [9]. Целью данного метода лечения, несмотря на многообразие используемых материалов [парафин, тефлон, глутальальдегид, поперечносвязанный бычий коллаген, силикон, аутогенный свободный жир декстраномер-гиалуроновая кислота (Dx/HA)], было повышение внутриуретрального сопротивления потоку мочи за счет сужения уретрального канала.

Эффективность данного механизма удержания мочи во многом опосредована основной функциональной составляющей мочевого пузыря — адаптационной способностью детрузора и степенью нарушения иннервации мышц тазового дна и уретры в соматическом звене рефлекторной дуги [7, 10].

Нам не удалось встретить публикаций, посвященных эндохирургической коррекции недержания мочи при миелодисплазии и эписпадии у детей как самостоятельного метода лечения инконтиненции. В доступных литературных источниках большинство сообщений до последнего времени посвящено открытым оперативным вмешательствам: созданию катетеризационных стом, аугментирующим операциям. С 2015 г. встречаются единичные сообщения о применении синтетических слингов у детей [11–14]. Поэтому разработка и внедрение в клиническую практику критериев эндохирургической коррекции недержания мочи на основании данных инструментальных методов обследования у пациентов с врожденными пороками мочевыводящей системы и спинного мозга, а в группе инкурабельных больных как возможно единственного самостоятельного метода хирургической коррекции, является актуальным до сегодняшнего дня [15–18].

Цель исследования — оценить отдаленные результаты коррекции стрессового недержания мочи у детей с миелодисплазией и эписпадией после эндо- и парауретральной имплантации «стабильного» полиакриламидного сетчатого полимера с ионами серебра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2005 г. под нашим наблюдением находились 38 детей (5–17 лет) с недержанием мочи на фоне пороков развития нижних мочевых путей (спинномозговые грыжи — органная форма; «скрытая» миелодисплазия — тканевая форма), распределение пациентов представлено в табл. 1.

Таблица 1. Гендерное распределение пациентов

Table 1. Sex distribution of the patients

Пол	Миелодисплазия	Эписпадия	Всего
Девочки	16	3	19
Мальчики	10	9	19
Всего	26	12	38

Как следует из таблицы, наибольшее число наблюдений составили девочки с миелодисплазией — 16 человек.

В группе наблюдаемых пациентов (38) реконструктивная фаллоуретропластика выполнена у всех мальчиков с эписпадией, в дальнейшем восьми из них была проведена имплантация синтетических слингов, в двух случаях TVT-O (Tension-Vaginal Tape Obturator, вагинальная лента без натяжения, обтуратор) и у шести — TVT (Tension-Vaginal Tape, вагинальная лента без натяжения). Девочкам с эписпадией произведены уретропластики, вторым этапом в одном случае проведена петлевая пластика слингом TVT [19–22]. Среди детей с миелодисплазией выполнены петлевые сфинктеропластики у двух девочек: синтетическим слингом TVT и аллолоскутом «тутопласт» (табл. 2).

С помощью уретропластики полностью восстановлена уретра у всех мальчиков и девочек с эписпадией. Консервативная детрузор-стабилизирующая терапия, проведенная в группах у всех наблюдаемых оперированных и не оперированных детей, как с эписпадией, так и миелодисплазией, позволила восстановить первую фазу микционного цикла — адаптации и накопления. В результате лечения объем мочевого пузыря увеличился до 150–400 мл в любых положениях тела, при наполнении мочевого пузыря появился позыв или его эквивалент; произвольное мочеиспускание осуществлялось нормальным потоком без остаточной мочи у 16 детей (эписпадия — 12, миелодисплазия — 4). Периодическая катетеризация мочевого пузыря проводилась у 22 пациентов обоего пола с миелодисплазией в связи с эвакуаторными нарушениями. Слинговые операции, проведенные у детей с эписпадией и миелодисплазией, позволили добиться значительного уменьшения объемов инконтиненции.

Однако при контрольном обследовании основной жалобой у всех наблюдаемых детей как с эписпадией, так и миелодисплазией было недержание мочи стрессового характера, которое появлялось или усиливалось при любом превышении абдоминального давления над внутриуретральным, при вертикализации, внезапном и резком повышении внутрибрюшного давления (кашель, быстрая ходьба, физическое напряжение). Общие «потери мочи» по данным рад-теста в течение суток не превышали 50–100 мл.

Выбор объема инвазивного вмешательства осуществлялся на основе дифференцированного подхода, исходя

из клинических и инструментальных данных обследования. Учитывался не только объем потери мочи в вертикальном положении тела, в том числе при физических нагрузках, но и степень выраженности нарушения иннервации и кровоснабжения в сопоставлении с данными уродинамических показателей. В первую очередь это величина внутриуретрального градиента давления при профилометрической ортостатической пробе [23]. Для получения объективных данных особенностей уродинамики проводили осмотр, использовали клинические (квалиметрические таблицы, регистрации суточных потерь мочи), общепринятые и специальные методы обследования — экскреторную урографию, цистографию, цистоскопию, урофлоуметрию, электрофизиологические и уродинамические исследования, а также ультразвуковые (с определением эвакуаторной недостаточности детрузора), радиоизотопные методы обследования.

Уродинамические исследования нижних мочевых путей включали: урофлоуметрию для верификации параметров потока мочи при мочеиспускании; емкостно-адаптационную функцию детрузора оценивали на основании данных регистрации внутрипузырного давления при естественном наполнении мочевого пузыря и ретроградной цистоманометрии в различных положениях тела (уродинамическая система Delfis производства Laborie, Канада, регистрационное удостоверение МЗ РФ 2003/1589) с последующей интерпретацией в прилагаемой программной среде по стандартам ICCS. Регионарные гемодинамические изменения нижних мочевых путей выявляли методом реопельвиографии на аппарате «Реокартограф» по методике Л.Б. Иванова [24]. На этапах выполняли электронейромиографию *nn. pudendi*, оценивая состояние моторной и чувствительной части соматической иннервации, в афферентном и эфферентном звеньях [25–27].

Сопоставление выше перечисленных данных с показателями ортостатической уретральной профилометрии напряжения (уродинамическим признаком недостаточности сфинктерного аппарата и тазовой диафрагмы) позволяет верифицировать особенности нарушений в системе детрузор – сфинктеры – тазовое дно. Исследование выполняли на аппарате Delphis B-94-R01-BT Urine Analyzer (Laborie, Канада, регистрационное удостоверение МЗ РФ 2003/1589) с проведением кашлевой и компрессионной

Таблица 2. Операции, выполненные у детей с эписпадией

Table 2. Operations performed in children with epispadias

Ранее выполненные операции	Эписпадия		
	девочки	мальчики	итого
Уретропластика	3	9	12
Слинговая сфинктеропластика, система TVT	1	6	7
Слинговая сфинктеропластика, система TVT-O	–	2	2
Всего	4	17	21

пробы. Последняя заключалась в визуальной оценке истечения мочи при компрессии уретры и кашле с наполненным мочевым пузырем. Положительной проба считалась при полном удержании мочи.

При цистоуретроскопии определяли выраженность анатомических изменений в пузырно-уретральном сегменте с измерением длины уретры у девочек.

По завершении обследования были сформулированы показания к малоинвазивному вмешательству и выполнена имплантация стабильного объемообразующего препарата.

Методика внутри- и парауретральной имплантации синтезированного трехмерного сетчатого полимера — полиамидакрила с ионами серебра

Под общим обезболиванием у девочек наполняли мочевого пузыря через катетер Folly. Калиброванной иглой, ориентируясь на данную длину уретры, парауретрально на 3, 6 и 9 ч условного циферблата имплантировали биополимер в объеме 5–7,5 мл. Смыкание шейки мочевого пузыря оценивали визуально при цистоскопии.

Мальчикам под контролем видеосистемы, через цистоскоп проводили эндоимплантацию в подслизистый слой в проксимальном отделе уретры на 5, 7 и 12 ч условного циферблата в том же объеме.

Эффективность оценивали непосредственно после эндоинъекции, создавая компрессию передней брюшной стенки в проекции мочевого пузыря, как имитационный эквивалент повышения внутрибрюшного давления до 100 см вод. ст. Положительной эффективностью считалась при отсутствии истечения мочи из уретры. В послеоперационном периоде на 24 ч устанавливали уретральный катетер. Контрольное обследование включало лабораторные исследования мочи, регистрацию ритма спонтанных мочеиспусканий, оценку баллов по каллиметрической таблице (Е.Л. Вишневого) [16], сонографию с определением остаточной мочи, урофлоуметрию, проведение кашлевой пробы. Наблюдение осуществлялось в ближайшем послеоперационном (3 дня) и отдаленном (более 1 года) периодах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В катамнезе в сроки через 18 мес. и 5 лет результаты оценивали как **хороший**: полное удержание мочи в течение 1,5 ч и более или суммарные потери в период бодрствования не более 10–20 мл в горизонтальном и вертикальном положении тела и при физических нагрузках, длительность эффекта в течении года и более; **удовлетворительный**: частичные потери мочи днем до 20–40 мл суммарно во временном интервале до 1 года; **неудовлетворительный**: при произвольном истечении мочи в дневное время в объеме 50 мл и более. Континенция

Таблица 3. Результаты эндосфинктеропластики при миелодисплазии и эписпадии

Table 3. Results of endosphincteroplasty in patients with myelodysplasia and epispadias

Результат эндосфинктеропластики	Девочки	Мальчики	Итого
Миелодисплазия			
Хороший	16	2	18
Удовлетворительный	2	3	5
Неудовлетворительный	–	3	3
Эписпадия			
Хороший	–	7	7
Удовлетворительный	1	2	3
Неудовлетворительный	2	–	2
Всего	21	17	38

и социализация достигнуты у 25 детей (66 %), среди них мальчики с эписпадией (после пластики уретры и уретросфинктеропластики — 7), с миелодисплазией (не оперированные ранее — 4, девочки со спинальной патологией после уретросфинктеропластик — 2), не оперированные ранее девочки составили наибольшее количество наблюдений — 12. **Удовлетворительный результат** достигнут у 8 детей (21 %) — у одной девочки и 2 мальчиков с эписпадией, у 3 мальчиков и 2 девочек с миелодисплазией.

Клинически значимое недержание мочи, до 50–100 мл в сутки, постепенно прогрессирующее во временном интервале от 14 дней до 1 мес. после эндохирургического вмешательства, констатировано у 5 детей (13 %), 2 девочек с эписпадией и 3 мальчиков с миелодисплазией, что было расценено как неудовлетворительный результат (табл. 3).

Как представлено в таблице наибольшая эффективность эндохирургической коррекции недержания мочи достигнута у девочек с миелодисплазией и у мальчиков с эписпадией.

Наблюдаемая зависимость показателя внутриуретрального давления стоя после эндосфинктеропластики (ЭСП) от показателя давления стоя до ЭСП у пациентов с миелодисплазией описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{давление стоя после ЭСП}} = 0,847 \cdot X_{\text{давление стоя до ЭСП}} + 25,817.$$

Данная модель объясняет 56,2 % дисперсии показателя давления стоя после ЭСП (рис. 1).

Наблюдаемая зависимость показателя давления стоя после ЭСП от показателя протяженности компрессии стоя до ЭСП у пациентов с миелодисплазией описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{давление стоя после ЭСП}} = 3,812 \cdot X_{\text{протяженность компрессии стоя до ЭСП}} - 42,175.$$

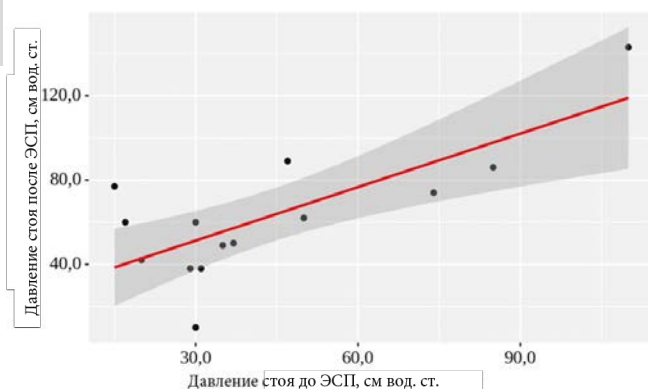


Рис. 1. Регрессионная функция, характеризующая зависимость показателя давления стоя до и после эндосфинктеропластики

Fig. 1. Regression function characterizing the dependence of the standing pressure indicator before and after endosphincteroplasty

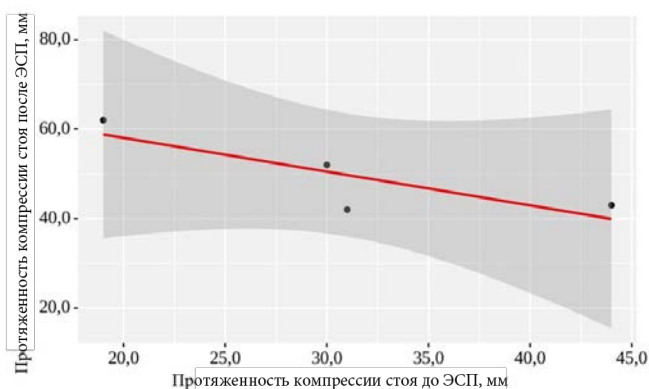


Рис. 2. Регрессионная функция, характеризующая зависимость показателя протяженности компрессии стоя после эндосфинктеропластики (ЭСП) от показателя протяженности компрессии стоя до эндосфинктеропластики у пациентов с миелодисплазией

Fig. 2. Regression function characterizing the dependence of the length of standing compression after endosphincteroplasty on the length of standing compression before endosphincteroplasty in patients with myelodysplasia

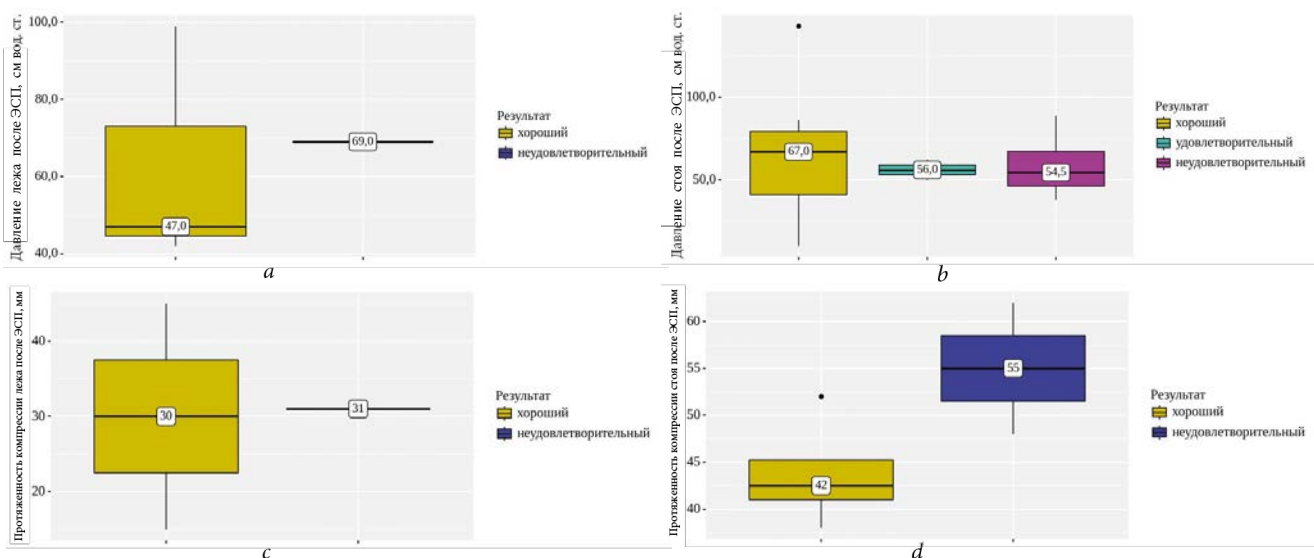


Рис. 3. Анализ результатов после лечения пациентов с миелодисплазией после эндосфинктеропластики (ЭСП): *a* — внутриуретральное давление лежа; *b* — внутриуретральное давление стоя; *c* — протяженность внутриуретральной компрессии лежа; *d* — протяженность внутриуретральной компрессии стоя

Fig. 3. Analysis results after treatment of patients with myelodysplasia following endosphincteroplasty: *a* — intraurethral pressure lying down; *b* — intraurethral pressure standing; *c* — extent of intraurethral compression lying; *d* — extent of intraurethral compression standing

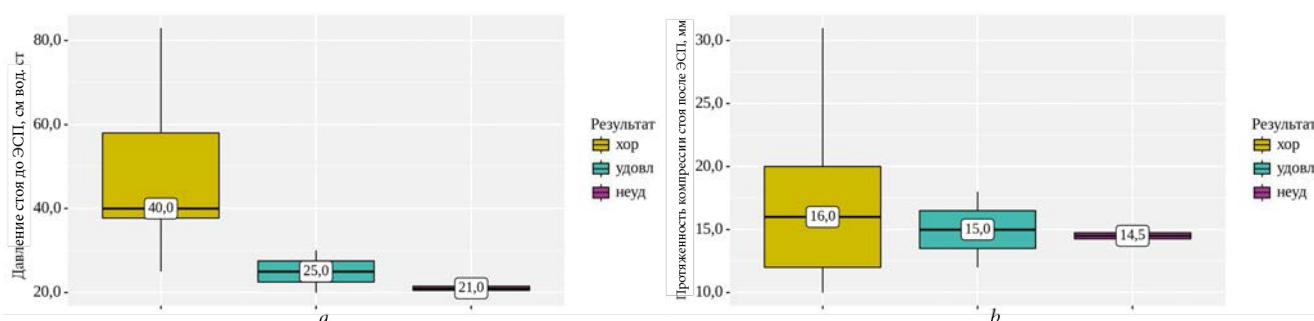


Рис. 4. Показатели внутриуретрального давления (*a*) и протяженности внутриуретральной компрессии (*b*) в зависимости от показателя результата

Fig. 4. Indicators of intraurethral pressure (*a*) and extent of intraurethral compression depending on the indicator result (*b*)

Данная модель объясняет 68,5 % дисперсии показателя давления стоя после ЭСП (рис. 2).

Проанализированы уродинамические показатели у пациентов с миелодисплазией после ЭСП (табл. 4).

В таблице отражены невыраженные корреляционные различия параметров внутриуретрального давления после эндосфинктеропластики лежа и в ортостазе в зависимости от показателя результата. При сопоставлении показателей давления стоя после ЭСП, протяженности компрессии стоя после ЭСП, давления лежа после ЭСП, протяженности компрессии лежа после ЭСП в зависимости от показателя результата у пациентов с миелодисплазией не удалось выявить статистически значимых различий,

использовали критерий Краскела – Уоллиса ($p = 0,958$), U -критерий Манна – Уитни ($p = 0,165$, $p = 0,655$, $p = 1,000$) соответственно. Анализ показателей давления лежа и стоя после ЭСП, протяженности внутриуретральной компрессии лежа и стоя после ЭСП представлены на рис. 3.

Описательная статистика количественных переменных у пациентов с эписпадией до и после ЭСП представлена в табл. 5.

Данные, представленные в таблице, отражают различные интервалы переменных, характеризующих протяженность внутриуретрального давления в ортостазе до и после ЭСП. Проанализированы результаты показателей давления и протяженности внутриуретральной

Таблица 4. Уродинамические показатели у пациентов с миелодисплазией

Table 4. Urodynamic parameters in patients with myelodysplasia

Показатель	Результат	Значения			p
		Me	$Q_1; Q_3$	n	
Давление стоя, см вод. ст.	Хороший	67,0	41,0; 79,2	8	0,958
	Удовлетворительный	56,0	53,0; 59,0	2	
	Неудовлетворительный	54,5	46,2; 67,2	4	
Протяженность компрессии, мм	Хороший	42,0	41,0; 45,0	4	0,165
	Неудовлетворительный	55,0	52,0; 58,0	2	
Давление лежа, см вод. ст.	Хороший	47,0	44,5; 73,0	3	0,655
	Неудовлетворительный	69,0	69,0; 69,0	1	
Протяженность компрессии, мм	Хороший	30,0	22,0; 38,0	2	1,000
	Неудовлетворительный	31,0	31,0; 31,0	1	

Примечание. Me — медиана, $Q_1; Q_3$ — верхний и нижний квартили.

Note: Me — median; $Q_1; Q_3$ — lower and upper quartiles.

Таблица 5. Показатели профилометрии уретры при эписпадии до и после эндосфинктеропластики (ЭСП)

Table 5. Indicators of urethral profilometry in epispadias before and after endosphincteroplasty

Показатель	$M \pm SD / Me$	95 % ДИ / $Q_1; Q_3$	n	min	max
Возраст, лет, $M \pm SD$	14 ± 2	13–16	12	11	17
Давление стоя до ЭСП, см вод. ст.	33,5	22,8; 40,0	10	20,0	83,0
Протяженность компрессии стоя до ЭСП, мм, $M \pm SD$	$16,4 \pm 6,3$	11,6–21,3	9	10,0	31,0
Давление стоя после ЭСП, см вод. ст.	$70,2 \pm 44,2$	–0,1–140,6	4	42,0	135,0
Протяженность компрессии стоя после ЭСП, мм.	$34,2 \pm 18,6$	4,7–63,8	4	19,0	58,0

Примечание. $M \pm SD$ — среднее и ошибка среднего; Me — медиана; 95 % ДИ — 95 % доверительный интервал; $Q_1; Q_3$ — верхний и нижний квартили

Note. $M \pm SD$ — mean and standard deviation; Me — median; 95% CI, 95% confidence interval; $Q_1; Q_3$ — lower and upper quartiles

Таблица 6. Корреляция давления и протяженности компрессии в ортостазе после эндосфинктеропластики (ЭСП)

Table 6. Correlation of the pressure and extent of compression in orthostasis after endosphincteroplasty

Показатели	Характеристика корреляционной связи		
	p	теснота связи по шкале Чеддока	p
Давление стоя до ЭСП, см вод. ст. / Давление стоя после ЭСП, см вод. ст.	—	Нет связи	1,02
Давление стоя до ЭСП, см вод. ст. / Протяженность компрессии стоя после ЭСП, мм	1,000	Весьма высокая	0,86

Таблица 7. Корреляция протяженности компрессии и давления в ортостазе до и после эндосфинктеропластики**Table 7.** Correlation of the extent of compression and orthostasis pressure before and after endosphincteroplasty

Показатели	Характеристика корреляционной связи		
	ρ	теснота связи по шкале Чеддока	p
Протяженность компрессии стоя до ЭСП, мм / Давление стоя после ЭСП, см вод. ст.	—	Нет связи	1,86
Протяженность компрессии стоя до ЭСП, мм / Протяженность компрессии стоя после ЭСП, мм	1,000	Весьма высокая	1,01

компрессии стоя до ЭСП в зависимости от показателя результата у пациентов с эписпадией (рис. 4).

Результаты корреляционного анализа взаимосвязи показателя внутриуретрального давления стоя до ЭСП и уродинамического показателя после ЭСП, а также взаимосвязи показателя протяженности компрессии уретры стоя до ЭСП и группы после ЭСП представлены в табл. 6, 7.

В табл. 7 проиллюстрирована весьма высокая корреляция показателей протяженности внутриуретральной компрессии до и после ЭСП.

Алгоритм и разработанные показания к эндохирургической коррекции представлены следующим клиническим наблюдением.

Пациент, 15 лет, миелодисплазия (тканевая форма). Гипоактивный арефлекторный мочевой пузырь с низким внутрипузырным давлением, сфинктерная недостаточность. Стрессовое недержание мочи. Нижний парапарез. В анамнезе: при первичном обращении

позыв на мочеиспускание отсутствовал, лежа накапливал и удерживал до 200 мл, в ортостазе моча постоянно подтекала частыми каплями, микция максимальными порциями до 68 мл, с напряжением мышц передней брюшной стенки. Остаточная моча 130 мл. На рентгенограммах выявлена агенезия крестца и копчика, без признаков ретенционных изменений мочевых путей. Уродинамические показатели отражали выраженные проявления дезадаптации детрузора. В течение длительного периода времени (5 лет) ребенку проводилась консервативная детрузор-стабилизирующая терапия с положительным эффектом.

При контрольном обследовании — клинически: мочится без выраженного напряжения мышц передней брюшной стенки, по позыву; позыв снижен, порции 100–170 мл. В дневное время моча подтекает при вертикальном положении тела, ходьбе, недержание усиливается при кашле. В ночное время мочу удерживает полностью. Объем инконтиненции в сутки составляет от 80 до 100 мл. При контроле остаточной мочи объем мочевого пузыря не превышал 25 мл. На урограммах выявлена аномалия развития крестцово-копчикового отдела позвоночника. Концентрационно-экскреторная функция почек сохранена (рис. 5).

По данным контрольной урофлюорограммы при сохранном качественном графическом отображении максимальная скорость тока мочи в пределах нормативных показателей — 29,6 мл/с (референсные значения 22,4–30 мл/с).

Проведена уродинамическая и электрофизиологическая диагностика состояния нижних мочевых путей.

Параметры функционального уродинамического обследования соответствовали адаптационной нормотензии мочевого пузыря, отражающие нормализацию внутрипузырного давления и хорошие показатели адаптационной способности детрузора, что коррелировало с данными электронейромиографии и реопельвиографии (рис. 6).

По данным электронейромиографии выявлено замедление и асимметрия проведения импульса по пудендальной рефлекторной дуге при стимуляции соматосенсорных ветвей *n. pudendus* (латентный период проведения импульса удлиннен справа до 24,3 мс, слева до 13,4 мс, при норме до 20 мс). Нарушения кровообращения на реопельвиограммах характеризовались невыраженными гемодинамическими изменениями — незначительным



Рис. 5. Агенезия крестца и копчика. Функция и отток из почек не нарушены

Fig. 5. Agenesis of the sacrum (tailbone). The function and outflow from the kidneys are not impaired

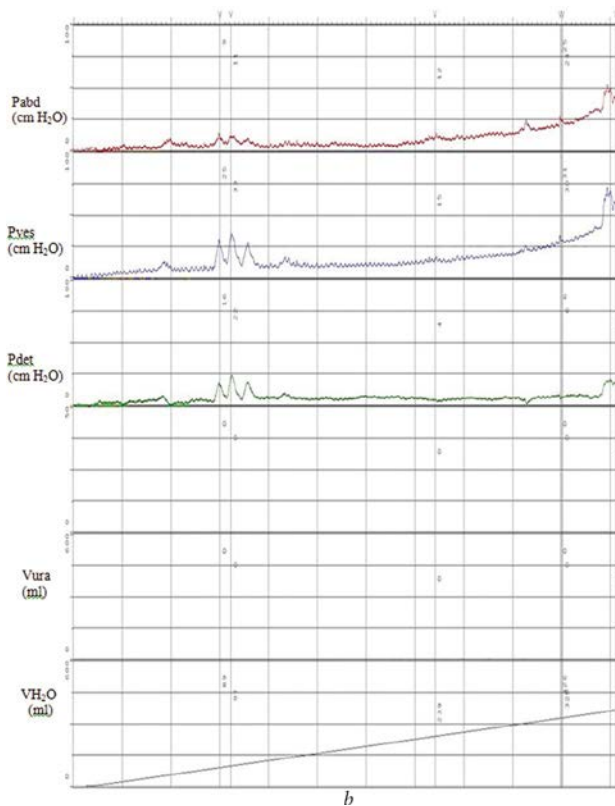
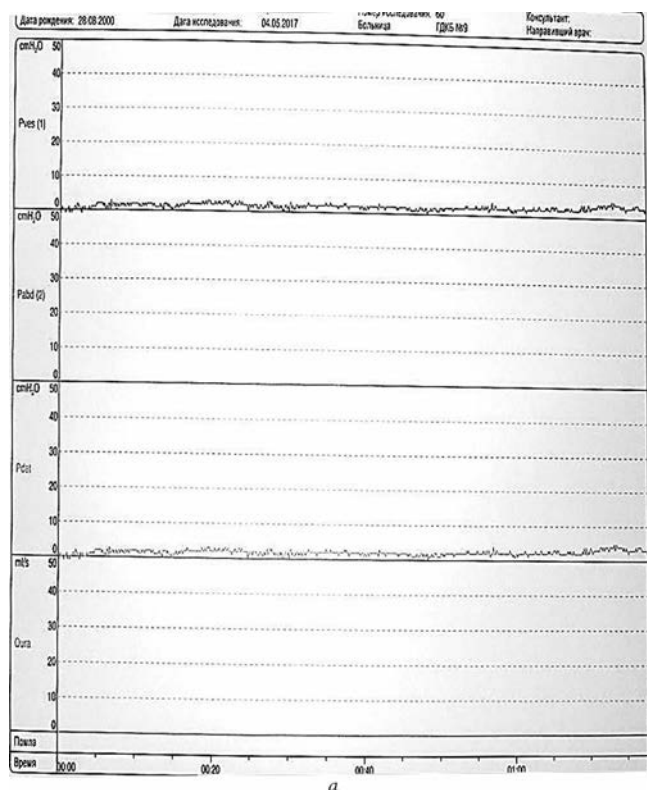


Рис. 6. Пациент, 15 лет, миелодисплазия: *a* — внутрипузырное давление при естественном наполнении; *b* — ретроградная цисто-
манограмма. P_{abd} — абдоминальное давление, см вод. ст.; P_{ves} — везикальное давление, см вод. ст.; P_{det} — детрузорное давление,
см вод. ст.; V_{ura} — объем мочи, мл; V_{H_2O} — объем введенной жидкости (вода), мл

Fig. 6. Patient, 15 years old, with myelodysplasia: *a* — intravesical pressure with natural filling; *b* — retrograde cystomanogram. P_{abd} —
abdominal pressure, cm of water column; P_{ves} — vesical pressure, cm of water column; P_{det} — detrusor pressure, cm of water column;
 V_{ura} — urine volume, ml; V_{H_2O} — is the volume of injected liquid (water), ml

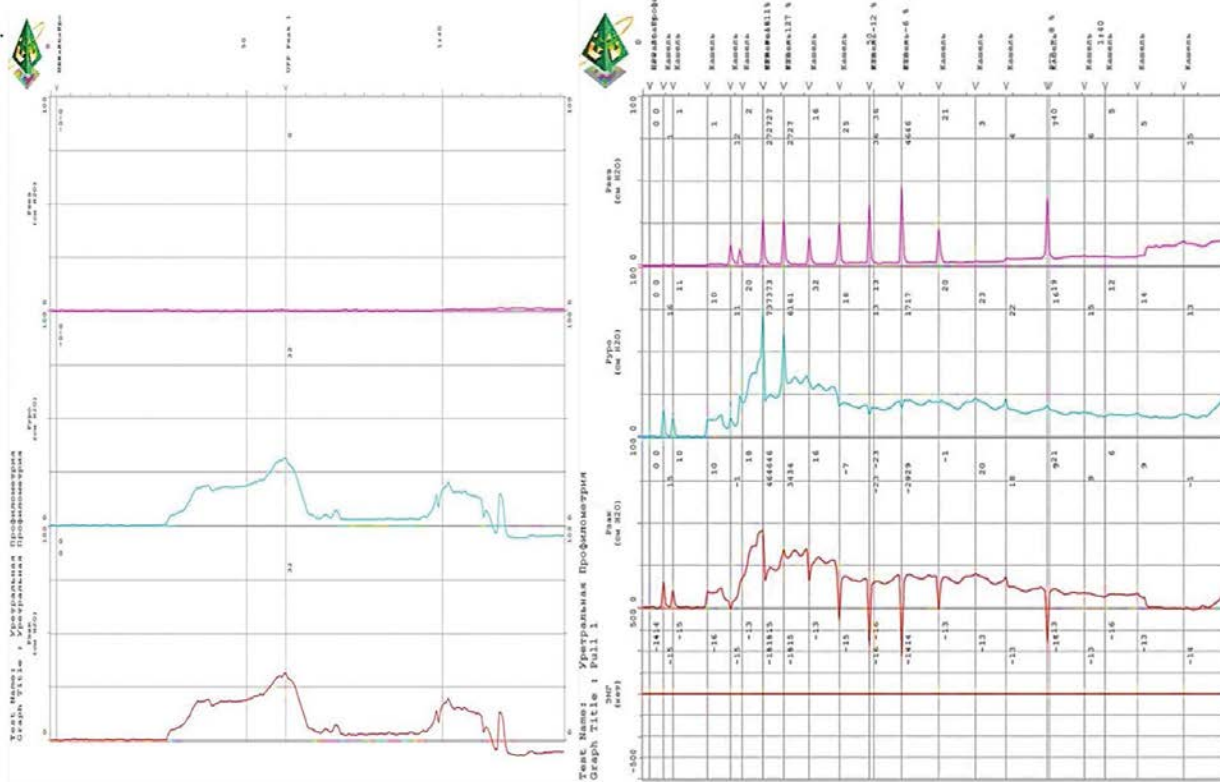
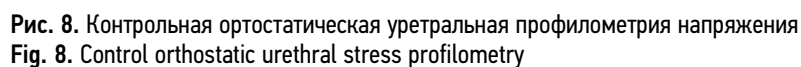


Рис. 7. Пациент, 15 лет, миелодисплазия: *a* — профилометрия уретры до эндопластики; *b* — ортостатическая уретральная про-
филометрия напряжения до эндопластики

Fig. 7. Patient, 15 years: *a* — urethral profilometry before endoplasty; *b* — orthostatic urethral profilometry stresses before endoplasty



ангиоспазмом сосудов, снижением максимальной амплитуды систолической волны $C_{\max}$ до 0,030 Ом (N 0,033) и скорости быстрого наполнения V_6 до 0,420 Ом/с (N 0,450–0,550). По результатам профилометрии выявлено снижение интегрального показателя замыкательной функции уретрального сфинктера. На представленных графиках определяется снижение градиента и интегрального показателя давления «закрытия» просвета уретры до 45 см вод. ст. (N 65–100 см вод. ст.), при повышении внутриабдоминального давления (кашель) и укорочение протяженности функциональной зоны максимального внутрипросветного сопротивления до 15 мм (N 30–50 мм) (рис. 7).

С целью коррекции недержания мочи выполнена эндосфинктеропластика по вышеописанной методике. Осложнений не было. При контрольном обследовании через 18 мес.: мочится самостоятельно по 100–200 мл, без остаточной мочи, мочу удерживает полностью при любых положениях тела и напряжении. Урофлоуметрия: максимальная скорость 13,1 мл/с, средний поток 8,0 мл/с, время мочеиспускания 25,2 с, время до максимального потока 6,6 с, выделенный объем 201 мл, остаточной мочи нет.

Для оценки функционального состояния сфинктерных уретральных структур проведена контрольная ортостатическая уретральная профилометрия напряжения. На представленной профилограмме регистрируется увеличение градиента и интегрального показателя давления «закрытия» просвета уретры до 77 см вод. ст. (N 65–100 вод. ст.), при повышении внутриабдоминального давления (кашель) и удлинении протяженности функциональной зоны максимального внутрипросветного сопротивления до 27 мм при норме 30–50 мм (рис. 8).

В результате проведенного консервативного и эндохирургического лечения восстановлен микционной цикл. Пациент мочится по позыву, эффективный объем в пределах референсных значений, без остаточной мочи. Мочу удерживает полностью при любых положениях тела и напряжении. Результат лечения расценен как хороший.

ОБСУЖДЕНИЕ

При интерпретации данных в опубликованной литературе обращает на себя внимание низкий уровень доказательности, отсутствие единообразия в представлении результатов и обосновании алгоритма для принятия решения, какая процедура лучше всего подходит для данного пациента, с возможностью прогнозирования результата инъекции, обусловленного эндоскопической техникой или объемом введенного препарата [28].

Не отражены четко разработанные дифференциально-диагностические критерии, с учетом основных механизмов, определяющих релаксацию, контрактильность детрузора и состояние сфинктерного аппарата (мышц тазового дна) [29, 30]. По данным, представленным в литературных

источниках, при использовании стабильных имплантов для внутриуретрального введения при недержании мочи и наблюдении в течение 12 мес. показатель успеха составлял 50 % [31]. При более длительном наблюдении наилучшие результаты констатированы у 40 % наблюдаемых пациентов [11, 32–34].

На основании нашего многолетнего опыта и анализа полученных результатов коррекции инконтиненции считаем, что при выборе миниинвазивной технологии в лечении пациентов с недержанием мочи необходимо учитывать следующие показатели: адаптационную способность мочевого пузыря (внутрипузырное давление при естественном наполнении лежа не должно превышать 10 см вод. ст. и в ортостазе 20 см вод. ст., а его прирост при ретроградной цистометрии не более 12 см вод. ст.); отсутствие признаков ишемии мочевого пузыря при оценке гемодинамических показателей в бассейне пузырных артерий; нарушение скорости проведения нервного импульса в соматическом звене рефлекторной дуги, регулирующей замыкательные структуры, обеспечивающие удержание мочи, не более 35,3 мс, с асимметрией проведения по моторным звеньям до 13 мс.

При оценке дифференциально-диагностических показателей особое внимание должно быть акцентировано на ортостатической уретральной профилометрии напряжения — уродинамического критерия недостаточности уретрального сфинктера (мышц тазового дна), который характеризуется низким базовым внутриуретральным давлением и отрицательной кашлевой профилометрической пробой с уменьшением функциональной длины и снижением интегрального внутриуретрального градиента давления [35].

В нашей клинике были разработаны и сформулированы показания к эндохирургическому вмешательству — имплантации «стабильного» объемообразующего полиакриламидного сетчатого полимера с ионами серебра:

- достаточная резервуарная функция мочевого пузыря ≥ 150 мл, отсутствие внутрипузырной гипертензии;
- клинически значимое недержание мочи стрессового характера, потеря мочи из уретры при кашле, физическом напряжении 50–100 мл;
- показатели снижения градиента внутриуретрального давления ≥ 30 см вод. ст., протяженность зоны давления ≥ 17 мм;
- удлинение проведения импульса по соматосенсорным ветвям *nn. pudendus* не превышающей 35,3 мс, с асимметрией проведения не более 12–13 мс;
- функциональная длина уретры у девочек 25–32 мм.

Нарушение эвакуаторной способности мочевого пузыря и зависимость от периодической катетеризации не являлось противопоказанием к имплантации биополимера.

Таким образом, ЭСП у детей со стрессовой инконтиненцией стабильным имплантом при миелодисплазии и эписпадии как самостоятельный метод или после уретропластики и/или сфинктеропластики должна выполняться с учетом функциональных показателей, отражающих

основные звенья патогенеза нарушений транспорта мочи по нижним мочевым путям. Это позволяет восстановить нейрогенный контроль, скорректировать недостаточность уретрального сфинктерного аппарата и мышц тазового дна, рефункционализировать микционный цикл и управляемый акт мочеиспускания, добиться прогнозируемых положительных результатов лечения в среднем и долгосрочном катамнезе с возможностью, в ряде случаев, по показаниям повторного миниинвазивного вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Патогенетическое обоснование дифференцированного подхода к эндохирургической тактике лечения детей с недержанием мочи, вследствие недостаточности сфинктерного аппарата при восстановленной резервуарной функции мочевого пузыря должно учитывать особенности емкостно-адаптационной функции детрузора, нарушения в соматическом звене иннервации в сопоставлении со степенью недостаточности замыкательной способности сфинктерного аппарата.

Операции данного типа у пациентов с миелодисплазией и эписпадией с изолированной недостаточностью уретральных сфинктеров могут проводиться как самостоятельный метод лечения, а их эффективность может достигать 70 %.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку

статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: А.А. Демидов — сбор и обработка данных, статистический анализ, разработка концепции статьи, написание статьи; Е.В. Млынчик — сбор и обработка данных, разработка концепции и структуры статьи, правка текста.

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

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

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Contribution of authors. All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria, made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication. Contribution of each authors: A.A. Demidov — data collection and processing, statistical analysis, article concept development, article writing; E.V. Mlynchik — collecting and processing data, developing the concept and structure of the article, editing the text.

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

Source of financing. The authors declare that there is no external funding for the study.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Netto J.M., Bastos A.N., Figueiredo A.A., Pérez L.M. Spinal dysraphism: a neurosurgical review for the urologist // *Rev Urol*. 2009. Vol. 11, No. 2. P. 71–81.
2. Avagliano L., Massa V., George T.M., et al. Overview on neuraltubedefects: From development to physical characteristics // *Birth Defects Res*. 2019. Vol. 111, No. 19. P. 1455–1467. DOI: 10.1002/bdr2.1380
3. Deora H., Srinivas D., Shukla D., et al. Multiple-site neural tube defects: embryogenesis with complete review of existing literature // *Neurosurgery Focus*. 2019. Vol. 47, No. 4. P. E18. DOI: 10.3171/2019.8.FOCUS19437
4. Amarante M.A., Shrensel J.A., Tomei K.L., et al. Management of urological dysfunction in pediatric patients with spinal dysraphism: review of the literature // *Neurosurgery Focus*. 2012. Vol. 33, No. 4. P. E4. DOI: 10.3171/2012.7.FOCUS12232
5. Mohamed W. Lower urinary tract dysfunction in pediatrics progress to kidney disease in adolescents: Toward precision medicine in treatment // *World J Nephrol*. 2021. Vol. 10, No. 4. P. 37–46. DOI: 10.5527/wjn.v10.i4.37
6. Вишневский Е.Л., Лоран О.Б., Демидов А.А. Реконструкция уретры при эписпадии у девочек // *Российский вестник дет-*

ской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2010. № 1. С. 74–78.

7. Демидов А.А., Млынчик Е.В. Комбинированное применение стабильных имплантов и хемоденерации при инконтиненции у детей с миелодисплазией // *Детская хирургия*. 2014. Т. 18, № 5. С. 18–22.

8. Демидов А.А. Синтетические слинги в комплексе хирургического лечения эписпадии у мальчиков // *Вестник РГМУ*. 2016. № 5. С. 22–28.

9. Bryan C. Murless M.B. The injection treatment of stress incontinence // *An International Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1938. Vol. 45, No. 1. P. 67–73. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1938.tb12430.x

10. Кривобородов Г.Г., Школьников М.Е. Лечение функциональных нарушений опорожнения мочевого пузыря // *Лечащий врач*. 2004. Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/2004/09/4531686>

11. Barbara M., Ludwikowski L., Jan-Christoph B., et al. Surgical management of neurogenic sphincter incompetence in children // *Frontiers in Pediatrics*. 2019. Vol. 7. P. 97. DOI: 10.3389/fped.2019.00097

12. Langer S., Radtke C., Györi E., et al. Bladder augmentation in children: current problems and experimental strategies for reconstruction //

Wien Med Wochenschr. 2019. Vol. 169, No. 3–4. P. 61–70. DOI: 10.1007/s10354-018-0645-z

13. Costa P., Ferreira C., Bracchitta D., Bryckaert P.-É. Laparoscopic appendicovesicostomy and ileovesicostomy: a step-by-step technique description in neurogenic patients // *Urology Annals*. 2019. Vol. 11, No. 4. P. 399–404. DOI: 10.4103/UA.UA_167_18

14. Sager C., Barroso U. Jr, Netto J.M., et al. Management of neurogenic bladder dysfunction in children update and recommendations on medical treatment // *International Brazilian Journal of Urology*. 2022. Vol. 48, No. 1. P. 31–51. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.0989

15. Державин В.М., Звягинцев А.Е., Вишневский Е.Л. Диагностика нарушений функционального состояния нижних мочевых путей у детей методом прямой цистометрии // *Урология и нефрология*. 1973. № 4. С. 27–31.

16. Вишневский Е.Л., Лоран О.Б., Вишневский А.Е. Клиническая оценка расстройств мочеиспускания. Москва: Терра, 2001. 93 с.

17. Paweł K. Pharmacotherapy for pediatric neurogenic bladder // *Pediatr Drugs*. 2017. Vol. 19, No. 5. P. 463–478. DOI: 10.1007/s40272-017-0249-x

18. Moussa M., Papatsoris A.G., Chakra M.A., et al. Perspectives on urological care in spina bifida patients // *Intractable and Rare Diseases Research*. 2021. Vol. 10, No. 1. P. 1–10. DOI: 10.5582/irdr.2020.03077

19. Petros P.E., Ulmsten U.I. The combined intravaginal sling and tuck operation. An ambulatory procedure for cure of stress and urge incontinence // *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*. 1990. Vol. 153. P. 53–59. DOI: 10.1111/j.1600-0412.1990.tb08032.x

20. Ulmsten U.I. An introduction to tension-free vaginal tape (TVT) — a new surgical procedure for treatment of female urinary incontinence // *Int Urogynecol J Floor Dysfunct*. 2001. Vol. 12, No. 2. P. S3–S4. DOI: 10.1007/pl00014599

21. Ulmsten U.I., Petros P.E. Surgery for female urinary incontinence // *Curr Opin Obstet Gynecol*. 1992. Vol. 4, No. 3. P. 456–462.

22. Delorme E., Droupy S., de Tayrac R., Delmas V. Transobturator tape (Uratape): a new minimally-invasive procedure to treat female urinary incontinence // *European Urology*. 2004. Vol. 45, No. 2. P. 203–208. DOI: 10.1016/j.eururo.2003.12.001

23. Джавад-Заде М.Д., Державин В.М., Вишневский Е.Л. Нейрогенные дисфункции мочевого пузыря. Москва: Медицина, 1989. С. 186–190.

24. Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике. Москва: Научно-медицинская фирма МБН, 1997. 250 с.

25. Зенков Л.П., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Медицина. 1991. С. 526–612.

26. Groat W.C., Yoshimura N. Afferent nerve regulation of bladder function in health and disease // *Handbook experimental pharmacology*. 2009. No. 194. 91–138. DOI: 10.1007/978-3-540-79090-7_4

27. Groat W.C., Griffiths D., Yoshimura N. Neural control of the lower urinary tract // *Comprehensive Physiology*. 2015. Vol. 5, No. 1. P. 327–396. DOI: 10.1002/cphy.c130056

28. Da Justa D., Gargollo P., Snodgrass W. Dextranomer/hyaluronic acid bladder neck injection for persistent outlet incompetency after sling procedures in children with neurogenic urinary incontinence // *Journal Pediatric Urology*. 2013. Vol. 9, No. 3. P. 278–282. DOI: 10.1016/j.jpuro.2012.03.013

29. Farag F., Koens M., Sievert K., et al. Surgical treatment of neurogenic stress urinary incontinence: A systematic review of quality assessment and surgical outcomes // *Neurourology and Urodynamics*. 2016. Vol. 35, No. 1. P. 21–25. DOI: 10.1002/nau.22682

30. Reuvers S., Groen J., Scheepe J., et al. Heterogeneity in reporting on urinary outcome and cure after surgical interventions for stress urinary incontinence in adult neurourological patients: a systematic review // *Neurourology and Urodynamics*. 2018. Vol. 37, No. 2. P. 554–565. DOI: 10.1002/nau.23364

31. Caione P., Capozza N. Endoscopic treatment of urinary incontinence in pediatric patients: 2-year experience with dextranomer/hyaluronic acid copolymer // *Journal Urology*. 2002. Vol. 168, No. 4. P. 1868–1871. DOI: 10.1097/00005392-200210020-00050

32. Riachy E., Defoor W., Reddy P., et al. Endoscopic treatment with dextranomer/hyaluronic acid for persistent incontinence after continent urinary reconstruction // *Journal Endourology*. 2015. Vol. 29, No. 2. P. 137–140. DOI: 10.1089/end.2014.0326

33. De Vocht T., Chrzan R., Dik P., et al. Long-term results of bulking agent injection for persistent incontinence in cases of neurogenic bladder dysfunction // *Journal Urology*. 2010. Vol. 183, No. 2. P. 719–723. DOI: 10.1016/j.juro.2009.10.044

34. Alovera I., Margaryan M., Bernuy M., et al. Long-term effects of endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid based implants for treatment of urinary incontinence in children with neurogenic bladder // *Journal Urology*. 2012. Vol. 188, No. 5. P. 1905–1909. DOI: 10.1016/j.juro.2012.07.016

35. Аустони Э. Атлас по реконструктивной хирургии полового члена. Москва: АБВ-пресс, 2012. 568 с.

REFERENCES

1. Netto JM, Bastos AN, Figueiredo AA, Pérez LM. Spinal dysraphism: a neurosurgical review for the urologist. *Rev Urol*. 2009;11(2):71–81.

2. Avagliano L, Massa V, George TM, et al. Overview on neural tube defects: From development to physical characteristics. *Birth Defects Res*. 2019;111(19):1455–1467. DOI: 10.1002/bdr2.1380

3. Deora H, Srinivas D, Shukla D, et al. Multiple-site neural tube defects: embryogenesis with complete review of existing literature. *Neurosurgery Focus*. 2019;47(4):E18. DOI: 10.3171/2019.8.FOCUS19437

4. Amarante MA, Shrensel JA, Tomei KL, et al. Management of urological dysfunction in pediatric patients with spinal dysraphism:

review of the literature. *Neurosurgery Focus*. 2012;33(4):E4. DOI: 10.3171/2012.7.FOCUS12232

5. Mohamed W. Lower urinary tract dysfunction in pediatrics progress to kidney disease in adolescents: Toward precision medicine in treatment. *World J Nephrol*. 2021;10(4):37–46. DOI: 10.5527/wjn.v10.i4.37

6. Vishnevsky EL, Loran OB, Demidov AA. Reconstruction of urethra by epispadia in girls. *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*. 2010;(1):74–78.

7. Demidov AA, Mlynchik EV. Combined application of chemodenervation implants in children with myelodysplasia and incontinence. *Pediatric Surgery*. 2014;18(5):18–22

8. Demidov AA. The use of synthetic slings in surgical treatment of epispadias in boys. *Bulletin of the RSMU*. 2016;(5):22–28.
9. Bryan C. Murless M.B. The injection treatment of stress incontinence. *An International Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1938;45(1):67–73. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1938.tb12430.x
10. Krivoborodov GG, Shkolnikov ME. Lechenie funktsionalnykh narushenii oporozhneniya mochevogo puzыrya Lechaschi vrach. 2004. Available from: <https://www.lvrach.ru/2004/09/4531686>. (In Russ.)
11. Barbara M, Ludwikowski L, Jan-Christoph B, et al. Surgical management of neurogenic sphincter incompetence in children. *Frontiers in Pediatrics*. 2019;7:97. DOI: 10.3389/fped.2019.00097
12. Langer S, Radtke C, Györi E, et al. Bladder augmentation in children: current problems and experimental strategies for reconstruction. *Wien Med Wochenschr*. 2019;169(3–4):61–70. DOI: 10.1007/s10354-018-0645-z
13. Costa P, Ferreira C, Bracchitta D, Bryckaert P-É. Laparoscopic appendicovesicostomy and ileovesicostomy: a step-by-step technique description in neurogenic patients. *Urology Annals*. 2019;11(4):399–404. DOI: 10.4103/UA.UA_167_18
14. Sager C, Barroso U Jr, Netto JM, et al. Management of neurogenic bladder dysfunction in children update and recommendations on medical treatment. *International Brazilian Journal of Urology*. 2022;48(1):31–51. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.0989
15. Derzhavin VM, Zvyagintsev AE, Vishnevskii EL. Diagnostika narushenii funktsional'nogo sostoyaniya nizhnikh mochevykh putei u detei metodom pryamoi tsistometrii. *Urologiya i Nefrologiya*. 1973;(4):27–31.
16. Vishnevskij EL, Loran OB, Vishnevskij AE. Klinicheskaya otsenka rasstroistv mocheispuskaniya. Moscow: Terra; 2001. 93 p.
17. Paweł K. Pharmacotherapy for Pediatric Neurogenic Bladder. *Pediatr Drugs*. 2017;19(5):463–478. DOI: 10.1007/s40272-017-0249-x
18. Moussa M, Papatsoris AG, Chakra MA, et al. Perspectives on urological care in spina bifida patients. *Intractable and Rare Diseases Research*. 2021;10(1):1–10. DOI: 10.5582/irdr.2020.03077
19. Petros PE, Ulmsten U.I. The combined intravaginal sling and tuck operation. An ambulatory procedure for cure of stress and urge incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*. 1990;153:53–59. DOI: 10.1111/j.1600-0412.1990.tb08032.x
20. Ulmsten U.I. An introduction to tension-free vaginal tape (TVT) — a new surgical procedure for treatment of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J Floor Dysfunct*. 2001;12(2):S3–S4. DOI: 10.1007/pl00014599
21. Ulmsten UI, Petros PE. Surgery for female urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 1992;4(3):456–462.
22. Delorme E, Droupy S, de Tayrac R, Delmas V. Transobturator tape (Uratape): a new minimally-invasive procedure to treat female urinary incontinence. *European Urology*. 2004;45(2):203–208. DOI: 10.1016/j.eururo.2003.12.001
23. Dzhavad-Zade MD, Derzhavin VM, Vishnevskii EL. Neurogennye disfunktsii mochevogo puzыrya. Moscow: Meditsina; 1989. P. 186–190.
24. Ronkin MA, Ivanov LB. Reografiya v klinicheskoi praktike. Moscow: Nauchno-meditsinskaya firma MBN; 1997. P. 250.
25. Zenkov LR, Ronkin MA. Funktsionalnaya diagnostika nervnykh boleznei. Moscow: Meditsina; 1991. P. 526–612.
26. Groat WC, Yoshimura N. Afferent nerve regulation of bladder function in health and disease. *Handbook experimental pharmacology*. 2009;(194):91–138. DOI: 10.1007/978-3-540-79090-7_4
27. Groat WC, Griffiths D, Yoshimura N. Neural control of the lower urinary tract. *Comprehensive Physiology*. 2015;5(1):327–396. DOI:10.1002/cphy.c130056
28. Da Justa D, Gargollo P, Snodgrass W. Dextranomer/hyaluronic acid bladder neck injection for persistent outlet incompetency after sling procedures in children with neurogenic urinary incontinence. *Journal Pediatric Urology*. 2013;9(3):278–282. DOI: 10.1016/j.jpurol.2012.03.013
29. Farag F, Koens M, Sievert K, et al. Surgical treatment of neurogenic stress urinary incontinence: A systematic review of quality assessment and surgical outcomes. *Neurourology and Urodynamics*. 2016;35(1):21–25. DOI: 10.1002/nau.22682
30. Reuvers S, Groen J, Scheepe J, et al. Heterogeneity in reporting on urinary outcome and cure after surgical interventions for stress urinary incontinence in adult neurourological patients: a systematic review. *Neurourology and Urodynamics*. 2018;37(2):554–565. DOI: 10.1002/nau.23364
31. Caione P, Capozza N. Endoscopic treatment of urinary incontinence in pediatric patients: 2-year experience with dextranomer/hyaluronic acid copolymer. *Journal Urology*. 2002;168(4):1868–1871. DOI: 10.1097/00005392-200210020-00050
32. Riachy E, Defoor W, Reddy P, et al. Endoscopic treatment with dextranomer/hyaluronic acid for persistent incontinence after continent urinary reconstruction. *Journal Endourology*. 2015;29(2):137–140. DOI: 10.1089/end.2014.0326
33. De Vocht T, Chrzan R, Dik P, et al. Long-term results of bulking agent injection for persistent incontinence in cases of neurogenic bladder dysfunction. *Journal Urology*. 2010;183(2):719–723. DOI: 10.1016/j.juro.2009.10.044
34. Alovera I, Margaryan M, Bernuy M, et al. Long-term effects of endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid based implants for treatment of urinary incontinence in children with neurogenic bladder. *Journal Urology*. 2012;188(5):1905–1909. DOI: 10.1016/j.juro.2012.07.016
35. Edoardo A. Atlas po rekonstruktivnoi khirurgii polovogo chlena. Moscow: ABV-press, 2012. 568 p.

ОБ АВТОРАХ

***Александр Александрович Демидов**, канд. мед. наук, ст. научн. сотр.; адрес: Россия, 117418, Москва, ул. Новочеремуш-кинская, д. 50; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0788-9354>; eLibrary SPIN: 5568-8660; e-mail: demidov10@list.ru

Елена Вячеславовна Млынчик, канд. мед. наук, врач — уролог — андролог детский; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2606-1218>; eLibrary SPIN: 4260-9453; e-mail: mlynchik@yanex.ru

AUTHORS INFO

Alexandr A. Demidov, Can. Sci. (Med.), senior research associate; address: 50 Novocheremushkinskaya st., Moscow, 117418, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0788-9354>; eLibrary SPIN: 5568-8660; e-mail: demidov10@list.ru

Elena V. Mlynchik, Can. Sci. (Med.); urologist-andrologist for children; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2606-1218>; e-mail: mlynchik@yanex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

Научная статья

Сравнительная оценка прогностической способности шкал nSOFA и NEOMOD у недоношенных новорожденных

Р.Г. Идрисова¹, В.Р. Амирова^{1,2}, П.И. Миронов², А.У. Лекманов³¹ Республиканский клинический перинатальный центр, Уфа, Россия;² Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия;³ Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Аннотация

Актуальность. Наличие угрожающей жизни органной дисфункции — надежный предиктор госпитальной смертности и неблагоприятных исходов у педиатрических пациентов и доношенных новорожденных. Прогнозирование исходов полиорганной недостаточности у недоношенных новорожденных пока недостаточно разработано.

Цель — сравнительная оценка дискриминационной способности шкал органной дисфункции nSOFA и NEOMOD в качестве предиктора неблагоприятного исхода у глубоко недоношенных новорожденных.

Материалы и методы. Дизайн исследования — проспективное обсервационное. В разработку включено 109 новорожденных с массой тела при рождении 1071 (772–1451) г, гестационный возраст 29 (26–32) нед., 22 (20,4 %) из них умерло.

Результаты. Площадь под ROC кривой для шкалы nSOFA составила 0,796 (95 % доверительный интервал (ДИ) 0,763–0,827), для шкалы NEOMOD — 0,771 (95 % ДИ 0,721–0,817).

Выводы. Обе шкалы подходят для измерения тяжести органной дисфункции у недоношенных новорожденных. Использование nSOFA представляется обоснованным для прогнозирования летальности у недоношенных новорожденных.

Ключевые слова: оценка органной дисфункции; недоношенные новорожденные; интенсивная терапия.

Как цитировать

Идрисова Р.Г., Амирова В.Р., Миронов П.И., Лекманов А.У. Сравнительная оценка прогностической способности шкал nSOFA и NEOMOD у недоношенных новорожденных // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 351–359. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

Research Article

Comparative assessment of the predictive ability of the nSOFA and NEOMOD scales in preterm newborns

Rozaliya G. Idrisova¹, Viktoria R. Amirova¹, Petr I. Mironov², Andrei U. Lekmanov³¹ Republic Perinatal Hospital, Ufa, Russia;² Bashkir State Medical University, Ufa, Russia³ Veltishchev Research Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract

BACKGROUND: A life-threatening organ dysfunction is a strong predictor of in-hospital mortality and adverse outcomes in pediatric patients and full-term neonates. Predictors of outcomes of multiple-organ failure in preterm newborns have not yet been sufficiently determined.

AIM: To compare the discriminatory ability of neonatal sequential organ failure (nSOFA) and NEOMOD organ dysfunction scales as predictors of poor outcomes in very preterm newborns.

MATERIALS AND METHODS: This prospective observational study included 109 newborns with a birth weight of 1071 (772–1451) g and gestational age of 29 (26–32) weeks; 22 (20.4%) of them died.

RESULTS: The area under the receiver operating characteristic curve was 0.796 (95% confidence interval (CI) 0.763–0.827) for the nSOFA scale and 0.771 (95% CI 0.721–0.817) for the NEOMOD scale.

CONCLUSIONS. Both scales are suitable for measuring the severity of organ dysfunction in preterm newborns. nSOFA appears to predict mortality in preterm newborns.

Keywords: assessment of organ dysfunction; preterm newborns; intensive therapy.

To cite this article:

Idrisova RG, Amirova VR, Mironov PI, Lekmanov AU. Comparative assessment of the predictive ability of the nSOFA and NEOMOD scales in preterm newborns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):351–359. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1278>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Каждый год в мире умирает 2,6 млн новорожденных, что составляет примерно 40 % всей детской смертности, причем 75 % неонатальных смертей приходится на первую неделю жизни, а 99 % умирают в странах с низким и средним уровнем дохода [1, 2]. Преждевременные роды и осложнения, связанные с родами, такие как асфиксия при рождении и неонатальный сепсис, считаются тремя ведущими причинами смертности новорожденных [3]. В настоящее время неонатальную летальность можно снизить за счет дополнительного ухода за недоношенными новорожденными, оказания поддержки в кормлении, улучшения навыков реанимации и профилактики инфекций [1, 2]. В этой связи теоретические и практические вопросы прогнозирования как развития критического состояния, так и его исходов у новорожденных представляются перспективным направлением в неонатологии [4].

Известно, что наличие угрожающей жизни органной дисфункции — надежный предиктор госпитальной смертности и неблагоприятных исходов у педиатрических пациентов и доношенных новорожденных [5, 6]. Прогнозирование исходов при полиорганной недостаточности у недоношенных новорожденных в силу крайней незрелости их органов и систем отличается от доношенных новорожденных [7]. На основании крупных исследований для данной категории пациентов разработано несколько прогностических нозоспецифических шкал.

Тяжесть состояния новорожденного на основе степени выраженности органной дисфункции оценивали по системе NEOMOD (The Neonatal Multiple Organ Dysfunction). Исследование Е.Н. Серебряковой и соавт. [8] показало, что максимальная оценка по шкале NEOMOD у детей в раннем неонатальном периоде, в сравнении с оценкой по шкале SNAPPE II и CRIB II в первые 12 ч с момента поступления новорожденного в отделение реанимации и интенсивной терапии, обладает более оптимальными показателями прогностической значимости и может быть использована у новорожденных вне зависимости от срока гестации и массы тела при рождении.

В последнее время необходимость в согласованном определении неонатального сепсиса привела к разработке последовательной оценки органной недостаточности у новорожденных (nSOFA) [9]. Было показано, что неонатальная SOFA предсказывает выживаемость у недоношенных детей с поздним началом сепсиса [10, 11]. В недавней большой многоцентровой когорте недоношенных пациентов с некротическим энтероколитом повышенные показатели nSOFA предсказывали смерть или необходимость хирургического вмешательства [12]. Очевидно, другие заболевания (сепсис с ранним началом или респираторный дистресс-синдром) могут быть более сложными для оценки органной дисфункции на основе шкалы nSOFA [9, 11].

Целью исследования — сравнительная оценка дискриминационной способности шкал органной дисфункции nSOFA и NEOMOD в качестве предиктора неблагоприятного исхода у недоношенных новорожденных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное наблюдательное исследование проведено в Республиканском перинатальном центре Республики Башкортостан, Уфа. Были проанализированы данные за период с января 2021 по март 2022 г. Критерий включения — гестационный возраст новорожденного ≤32 нед.; критерий исключения — врожденные пороки развития. Конечные точки — выживание, либо смерть. Из 129 новорожденных, имеющих право на участие в исследовании, 20 были исключены.

У 11 пациентов имелась врожденная кишечная непроходимость, у 5 детей гемодинамически значимый врожденный порок сердца, у 3 — некротический энтероколит с развитием перитонита, у одного ребенка атрезия пищевода.

В разработку были включены 109 детей, медиана (Ме) массы тела при рождении 1171 г (772–1451), медиана срока беременности 29 (26–32) нед. Летальность составила 20,4 % (22 пациента). Медиана постнатального возраста на момент смерти составила 7 дней [95 % доверительный интервал (ДИ) 4–18]. Двое пациентов (1,9 %) умерли в течение первых 72 ч вследствие тяжелой сердечно-респираторной нестабильности в ранние сроки после рождения. После первой недели основными причинами смерти были ранний (6 случаев, 5,5 %) и поздний неонатальный сепсис (9 случаев, 8,3 %) и осложнения респираторного дистресс-синдрома — внутрижелудочковое кровоизлияние (3 случая, 2,8 %) и легочная гипертензия (2 случая, 1,8 %). Демографические данные и перинатальные переменные в зависимости от госпитального исхода представлены в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что погибшие пациенты достоверно имели более низкую массу тела и гестационный возраст. Среди них чаще встречались новорожденные с экстремально низкой массой тела. Им чаще проводилась инвазивная искусственная вентиляция легких и чаще отмечалось наличие раннего неонатального сепсиса.

Оценка по nSOFA (табл. 2) и NEOMOD (табл. 3) рассчитывалась на основании медицинских записей после поступления в отделение интенсивной терапии в течение первых 72 ч после рождения (использовалось максимальное значение баллов за рассматриваемый период) и затем на седьмые сутки интенсивной терапии.

Обследование, наблюдение/мониторинг и интенсивную терапию проводили в соответствии с отечественными рекомендациями и Европейскими консенсусными принципами лечения респираторного дистресс-синдрома новорожденных [13, 14].

Таблица 1. Клинико-демографические показатели обследуемых новорожденных

Table 1. Clinical and demographic indicators of the studied newborns

Показатели	Выжившие, <i>n</i> = 87	Погибшие, <i>n</i> = 22	Достоверность
Масса тела, г, <i>Me</i> (95 % ДИ)	1260 (950–1400)	930 (780–1100)	$p < 0,01$
Гестационный возраст, нед., <i>Me</i> (95 % ДИ)	31 (28–32)	27 (26–30)	$p < 0,05$
Масса тела менее 1000 г	10 (11,5 %)	18 (81,8 %)	$\chi^2 = 41,9, p < 0,001$
Женский пол	37 (42,3 %)	10 (45,5 %)	$\chi^2 = 0,06, p = 0,90$
Инвазивная искусственная вентиляция легких	61 (56,5 %)	22	$\chi^2 = 7,07, p = 0,008$
Диагноз			
Ранний неонатальный сепсис	5 (5,7 %)	6 (27,3 %)	$\chi^2 = 6,75, p = 0,011$
Поздний неонатальный сепсис	8 (9,2 %)	5 (22,7 %)	$\chi^2 = 1,90, p = 0,168$
Врожденная пневмония	27 (31,1 %)	4 (18,2 %)	$\chi^2 = 0,86, p = 0,353$
Респираторный дистресс-синдром	47 (54,0 %)	7 (31,8 %)	$\chi^2 = 2,6, p = 0,102$

Таблица 2. Шкала последовательной оценки органной недостаточности новорожденных (nSOFA) [9]

Table 2. Neonatal sequential organ failure (nSOFA) score [9]

Оценка респираторной функции	0 баллов	2 балла	4 балла	6 баллов	8 баллов
Критерии	Не интубирован или $SpO_2/FiO_2 \geq 300$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 300$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 200$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 150$	Интубирован $SpO_2/FiO_2 < 100$
Оценка кардиоваскулярной функции	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла
Критерии	Нет вазопрессоров или системных глюкокортикоидов	Нет вазопрессоров, есть системное стероидное лечение	Один вазопрессор или системное стероидное лечение	Два (или более) вазопрессора или один вазопрессор + системное стероидное лечение	Два (или более) вазопрессора и системное стероидное лечение
Оценка гематологической функции	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	–
Критерии	Тромбоциты $\geq 150 \cdot 10^3$	Тромбоциты $100–149 \cdot 10^3$	Тромбоциты $< 100 \cdot 10^3$	Тромбоциты $< 50 \cdot 10^3$	–

Таблица 3. Шкала оценки тяжести органной дисфункции новорожденного NEOMOD

Table 3. Scale of the assessment of the severity of organ dysfunction of the newborn (NEOMOD)

Система органов	Характеристика	Балл
Центральная нервная система	Кровоизлияние в вещество головного мозга, развитие гидроцефалии, лейкомаляции или атрофии	2
	Кровоизлияние в один или два боковых желудочка	1
	Только субэпендимальное кровоизлияние	0
Система гемостаза	Количество тромбоцитов менее $30 \cdot 10^9/\text{л}$	2
	Количество тромбоцитов равно $30–100 \cdot 10^9/\text{л}$	1
	Количество тромбоцитов более $100 \cdot 10^9/\text{л}$	0
Дыхательная система	Искусственная вентиляция легких	2
	Необходимость в положительном давлении конца выдоха или FiO_2 более 0,21 (при сатурации 88–95 %)	1
	Самостоятельное адекватное дыхание	0
Сердечно-сосудистая система	Артериальная гипотензия несмотря на медикаментозную терапию	2
	Нормальное артериальное давление на фоне инотропной поддержки	1
	Артериальное давление в норме	0

Окончание табл. 3

Система органов	Характеристика	Балл
Желудочно-кишечный тракт	Признаки некротического энтероколита или перфорация кишки	2
	Полное парентеральное питание	1
	Энтеральное кормление или сочетание энтерального и парентерального питания	0
Мочевыделительная система	Диурез менее 0,2 мл/(кг · ч), перитонеальный диализ, диализ	2
	Диурез 0,2–1,0 мл/(кг · ч)	1
	Диурез более 1,0 мл/(кг · ч)	0
Кислотно-основное состояние	Дефицит оснований более 15 мэкв/л	2
	Дефицит оснований в пределах 7–15 мэкв/л	1
	Дефицит оснований менее 7 мэкв/л	0

Статистический анализ данных проводили с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics 23.0.0.0 (IBM Corp., США). Демографические данные пациентов и клинические характеристики представлены в виде средних и межквартильных диапазонов для непрерывных переменных и для категориальных переменных в виде подсчетов и процентов по категориям. Для сравнения ненормально распределенных переменных использовали *U*-тест Манна – Уитни и значения хи-квадрат. Двусторонние значения считались статистически значимыми $p < 0,05$. Дискриминационную способность оценочных системы nSOFA и NEOMOD относительно развития риска неблагоприятного оценивали с помощью ROC-анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пиковые значения по оценочным системам nSOFA и NEOMOD в первые 72 ч после рождения значительно различались между умершими и выжившими новорожденными (табл. 4).

Данные табл. 4 позволяют отметить, что средний бал по шкале nSOFA и NEOMOD был достоверно выше у умерших пациентов, а вероятность развития летального исхода появлялась у пациентов с 3 баллами по шкале nSOFA и с 5 баллами для шкалы NEOMOD.

Еще одним важным прогностическим признаком оказалось изменение оценки тяжести состояния по исследуемым шкалам к седьмым суткам интенсивной терапии (рис. 1). Применительно к шкале nSOFA у выживших новорожденных ее значение снижалось с 0,5 (0–1) баллов до 0, а у погибших пациентов возрастало с 3 (3–4) до 6 (5–8) баллов ($p < 0,01$). Для шкалы NEOMOD это составило соответственно 2 (1–3) балла против 1 (0,5–2) ($p = 0,041$) и 3 (2–4) балла против 5 (4–6) баллов ($p = 0,44$).

Площадь под ROC кривой (AUC ROC) для оценки риска развития летального исхода для шкалы nSOFA >3 баллов составила 0,796 (95 % ДИ 0,763–0,827); для оценки риска гибели пациента для NEOMOD от >5 баллов составила 0,771 (95 % ДИ 0,721–0,817). Чувствительность 67 % и специфичность 80 %, с положительным прогностическим

Таблица 4. Сравнение оценок по шкале nSOFA и NEOMOD у погибших и выживших новорожденных

Table 4. Comparison of nSOFA and NEOMOD scores in deceased and surviving newborns

Баллы по шкале	Выжившие, $n = 87$	Погибшие, $n = 22$	Достоверность
nSOFA			
0–1 балл	75	1	$\chi^2 = 51,7, p = 0,001$
2 балла	5	3	$\chi^2 = 3,8, p = 0,052$
3 балла	2	8	$\chi^2 = 20,5, p = 0,001$
4 балла	4	4	$\chi^2 = 2,98, p = 0,08$
5 баллов и более	1	6	$\chi^2 = 15,8, p = 0,001$
Медиана, балл	0,5 (0–1)	3 (3–4)	$p < 0,001$
NEOMOD			
0–1 балл	10	0	$\chi^2 = 1,58, p = 0,21$
2 балла	22	5	$\chi^2 = 0,01, p = 0,98$
3 балла	34	6	$\chi^2 = 0,61, p = 0,44$
4 балла	13	3	$\chi^2 = 0,03, p = 0,86$
5 баллов и более	8	8	$\chi^2 = 4,56, p = 0,03$
Медиана, балл	2 (1–3)	3 (2–4)	$p < 0,01$

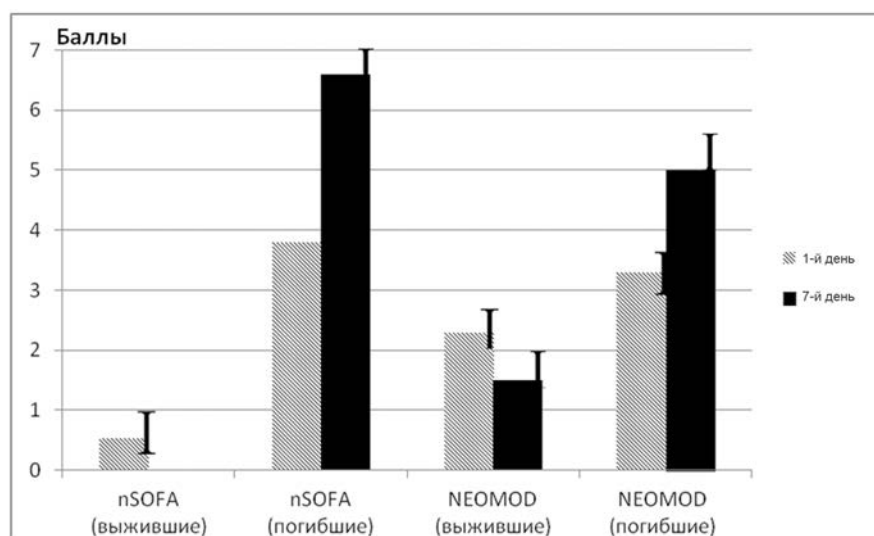


Рис. 1. Динамика оценки тяжести состояния у обследуемых пациентов на первые и седьмые сутки интенсивной терапии
Fig. 1. Dynamics of the severity of the condition on days 1 and 7 of intensive care

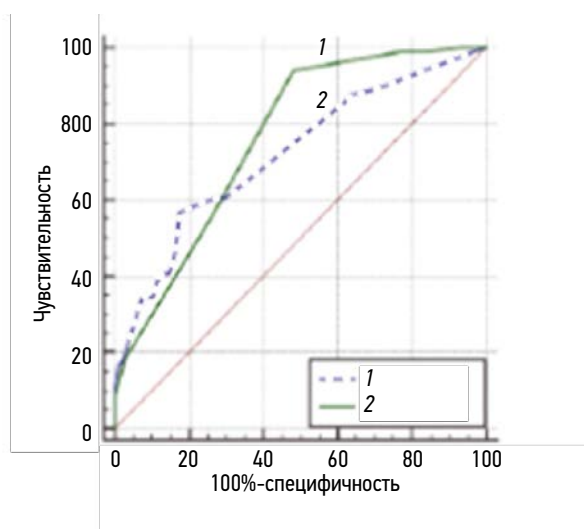


Рис. 2. Площади под кривой операционных характеристик при оценке риска гибели обследуемых новорожденных для шкал NEOMOD (1) и nSOFA (2)

Fig. 2. Areas under the curve of the operational characteristics of y to assess the risk of death of the studied newborns for the NEOMOD (1) and nSOFA (2)

значением 57 % и отрицательным прогностической ценностью 86 % (рис. 2)

Нами не выявлено достоверных различий в значениях AUC ROC для оценочных систем nSOFA и NEOMOD ($p < 0,05$). Таким образом, наши данные позволяют утверждать, что риск гибели недоношенных новорожденных можно оценивать обеими из сравниваемых шкал оценки тяжести дисфункцией органов у новорожденных. При этом использование оценочной системы nSOFA возможно не только у недоношенных новорожденных с поздним неонатальным сепсисом.

ОБСУЖДЕНИЕ

Недостаток большинства доступных в настоящее время моделей прогнозирования в неонатологии состоит в их зависимости от данных, доступных при рождении и ограничении по возможности дальнейшей последовательной оценки клинических и/или лабораторных данных [7]. Оценочные системы NEOMOD и nSOFA дают попытку представить дисфункцию органов в качестве шкалы, которая может быть подходящей для недоношенных детей. Однако существует недостаток информации о возможном применении nSOFA в раннем неонатальном периоде, особенно в течение первых 72 ч после рождения. Более того, ранние серьезные осложнения у глубоко недоношенных детей, приводящие к дисфункции органов, встречаются часто, но не обязательно могут быть вызваны системным воспалением или сепсисом [9]. Между тем регулярная оценка дисфункции органов, связанная со смертностью и/или заболеваемостью, пока еще не полностью признается в отделениях интенсивной терапии новорожденных [11]. Кроме того, результаты сравнительных исследований прогностической точности шкал, проведенных во многих странах на разных категориях пациентов, в том числе у новорожденных, носят противоречивый характер [1, 7].

Наша цель состояла в том, чтобы определить наиболее значимую объективную, предиктивную систему, основанную на последовательной оценке органной дисфункции у недоношенных новорожденных. Проведенное нами проспективное исследование продемонстрировало сопоставимость дискриминационной способности шкал nSOFA и NEOMOD в оценке риска развития летального исхода у глубоко недоношенных новорожденных независимо от этиологии заболевания. Площади под ROC-кривой показали, что обе они могут быть полезным инструментом для выявления повышенного риска летальности у недоношенных новорожденных. Мы определили пороговое

значение оценки nSOFA в три балла и это было связано с увеличением вероятности неблагоприятного исхода в 2,5 раза. В аналогичном исследовании N. Fleiss и соавт. [11] установили пороговое значение шкалы nSOFA в 2 балла. Относительно шкалы NEOMOD наше пороговое критическое значение составило 5 баллов, ранее в отечественной работе оно определялась как величина в 4 балла [8].

По-видимому, постоянный стандартизированный мониторинг развития и прогрессирования органной дисфункции может стать целесообразным инструментом прогнозирования краткосрочной летальности у недоношенных новорожденных. Результаты проведенного нами исследования подчеркивают ценность последовательной системы подсчета баллов на основе специально предназначенной для глубоко недоношенных детей шкалы nSOFA. Она проста в использовании, так как требует оценки только трех хорошо градуированных параметров (состояние респираторной, кардиоваскулярной систем и числа тромбоцитов крови). Шкала NEOMOD требует оценки уже семи систем, причем градация респираторной и сердечно-сосудистой дисфункции более ригидная. Согласно полученным нами данным шкала nSOFA применима на ранних стадиях после рождения, может быть полезной у различных категорий глубоко недоношенных новорожденных и надежной с точки зрения прогнозирования выживаемости. Поэтому мы полагаем, что в реальной клинической практике более простая методология подсчета баллов по шкале nSOFA может обеспечить ей некоторые преимущества в оценке тяжести состояния у недоношенных новорожденных. В недавнем исследовании I. Berka и соавт. [15] также пришли к заключению, что использование nSOFA у недоношенных новорожденных представляется предпочтительным для прогнозирования летальности и измерения тяжести органной дисфункции независимо от ее причины [15].

В то же время наше исследование имеет несколько ограничений. Оно осуществлялось на базе лишь одного центра. Кроме того, гетерогенность исследуемой популяции новорожденных и обсервационный характер дизайна могли воздействовать на результаты исследования.

ВЫВОДЫ

1. Оценочные системы NEOMOD и nSOFA обладают сопоставимой дискриминационной способностью относительно определения риска развития летального исхода у недоношенных новорожденных.

2. Пороговые критические значения для риска развития летального исхода у недоношенных новорожденных для шкалы NEOMOD составляет 5 баллов, для шкалы nSOFA — 3 балла.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Р.Г. Идрисова, В.Р. Амирова — сбор и обработка материала, П.И. Миронов — анализ полученных данных, написание статьи; А.У. Лекманов — концепция и дизайн исследования.

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

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

ADDITIONAL INFORMATION

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. Contribution of each authors: R.G. Idrisova, V.R. Amirova — collection and processing of materials; P.I. Mironov — analysis of the received data, writing the text; A.U. Lekmanov — study concept and design.

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

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов Д.О., Аврелькина Е.В., Александрович Ю.С., и др. Руководство по перинатологии. В 2-х т. Т. 1. Изд. 2-е, перераб. и доп. Санкт-Петербург, 2019. 1592 с.
2. Liu L., Johnson H.L., Cousens S., et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000 // *Lancet*. 2012. Vol. 379, No. 9832. P. 2151–2161. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60560-1
3. Ambalavanan N., Carlo W.A., Tyson J.E., et al. Generic Database; Subcommittees of the Eunice Kennedy Shriver Na-

tional Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Outcome trajectories in extremely preterm infants // *Pediatrics* 2012. Vol. 130, No. 1. P. e115–e125. DOI: 10.1542/peds.2011-3693

4. Houweling T.A.J., van Klaveren D., Das S., et al. A prediction model for neonatal mortality in low- and middle-income countries: an analysis of data from population surveillance sites in India, Nepal and Bangladesh // *Int J Epidemiol*. 2019. Vol. 48, No. 1. P. 186–98. DOI: 10.1093/ije/dyy194

5. Лекманов А.У., Миронов П.И., Александрович Ю.С., и др. Сепсис у детей. Федеральные клинические рекомендации (Проект) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021. № 2. С. 241–292. DOI: 10.17816/psaic969
6. 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. P. No. 10. P. e172352. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.2352
7. Garg B., Sharma D., Farahbakhsh N. Assessment of sickness severity of illness in neonates: Review of various neonatal illness scoring systems // *J Matern Neonatal Med.* 2017. Vol. 31, No. 10. P. 1373–1380. DOI: 10.1080/14767058.2017.1315665
8. Серебрякова Е.Н., Волосников Д.К. Прогностическая значимость шкал SNAPPEII, CRIBII, NEOMOD в отношении риска летального исхода у новорожденных с синдромом полиорганной недостаточности // *Трудный пациент.* 2016. № 8–9. С. 19–22.
9. Wynn J.L., Polin R.A. A neonatal sequential organ failure assessment score predicts mortality to late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants // *Pediatric Res.* 2019. Vol. 88, No. 1. P. 85–90. DOI: 10.1038/s41390-019-0517-2
10. Миронов П.И., Лекманов А.У. Оценка валидности шкалы nSOFA у новорожденных с сепсисом // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2021. Т. 18, № 2. С. 56–61. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-2-56-61

REFERENCES

1. Ivanov DO, Avrel'kina EV, Aleksandrovich YuS, et al. Rukovodstvo po perinatologii. In 2 vol. Vol. 1. Saint Petersburg, 2019. 1592 c.
2. Liu L, Johnson HL, Cousens S, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet.* 2012;379(9832):2151–2161. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60560-1
3. Ambalavanan N, Carlo WA, Tyson JE, et al. Generic Database; Subcommittees of the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Outcome trajectories in extremely preterm infants. *Pediatrics.* 2012;130(1):e115–e125. DOI: 10.1542/peds.2011-3693
4. Houweling TAJ, van Klaveren D, Das S, et al. A prediction model for neonatal mortality in low- and middle-income countries: an analysis of data from population surveillance sites in India, Nepal and Bangladesh. *Int J Epidemiol.* 2019;48(1):186–198. DOI: 10.1093/ije/dyy194
5. Lekmanov AU, Mironov GI, Alexandrovich YuS, et al. Sepsis in children: federal clinical guideline (Draft). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2021;(2):241–292. DOI: 10.17816/psaic969
6. 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
7. Garg B, Sharma D, Farahbakhsh N. Assessment of sickness severity of illness in neonates: Review of various neonatal illness scoring systems. *J Matern Neonatal Med.* 2017;31(10):1373–1380. DOI: 10.1080/14767058.2017.1315665
8. Serebryakova EN, Volosnikov DK. Prognostic significance of snappe ii, crib ii, neomod scales in relation to the risk of death in newborns with multiple organ dysfunction syndrome. *Difficult Patient.* 2016;(8–9):19–22. (In Russ.)
9. Wynn JL, Polin RA. A neonatal sequential organ failure assessment score predicts mortality to late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants. *Pediatric Res.* 2019;88(1):85–90. DOI: 10.1038/s41390-019-0517-2
10. Mironov PI, Lekmanov AU. Evaluation of the validity of the nSOFA score in newborns with sepsis. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation.* 2021;18(2):56–61. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-2-56-61
11. Fleiss N, Coggins SA, Lewis AN, et al. Evaluation of the neonatal sequential organ failure assessment and mortality risk in preterm infants with late-onset infection. *JAMA Network Open.* 2021;4(2):e2036518. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2020.36518
12. Lewis AN, de la Cruz D, Wynn JL, et al. Evaluation of the neonatal sequential organ failure assessment and mortality risk in preterm infants with necrotizing enterocolitis. *Neonatology.* 2022;119(3):334–344. DOI: 10.1159/000522560
13. Management of newborns with respiratory distress syndrome. Guidelines edited by Academician of the Russian Academy of Medical Sciences N.N. Volodin. *Neonatology: news, opinions, training.* 2014. No. 1(3). P. 129–144.
14. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants — 2013 Update. *Neonatology.* 2019;115(4):432–450. DOI: 10.1159/000499361
15. Berka I, Kořcek P, Janota J, et al. Neonatal Sequential Organ Failure Assessment (nSOFA) Score within 72 hours after birth reliably predicts mortality and serious morbidity in very preterm infants. *Diagnostics.* 2022;12(6):1342. DOI: 10.3390/diagnostics12061342

ОБ АВТОРАХ

Розалия Гильфановна Идрисова, заведующая отделением неонатальной реанимации; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6825-2293>; e-mail: rosa.idrisova2016@yandex.ru

Виктория Радековна Амирова, д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной педиатрии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-9526>; e-mail: victoria_amirova@mail.ru

***Петр Иванович Миронов**, д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО; адрес: Россия, 450000, Уфа, ул. Ленина, д. 3; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9016-9461>; eLibrary SPIN: 5617-6616; e-mail: mironovpi@mail.ru

Андрей Устинович Лекманов, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1625>; eLibrary SPIN: 3630-5061; e-mail: aulek@rambler.ru

AUTHORS INFO

Rozaliya G. Idrisova, Head of Intensive Care Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6825-2293>; e-mail: rosa.idrisova2016@yandex.ru

Viktoria R. Amirova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Pediatrics; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8693-9526>; e-mail: victoria_amirova@mail.ru

***Petr I. Mironov**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of anesthesiology; address: 3 Lenin st., Ufa, 450073, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9016-9461>; eLibrary SPIN: 5617-6616; e-mail: mironovpi@mail.ru

Andrei U. Lekmanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Children's Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1625>; eLibrary SPIN: 3630-5061; e-mail: aulek@rambler.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1267>

Научная статья

Эффективность внутривенной инфузии кетамина и лидокаина в схеме мультимодальной аналгезии в послеоперационном периоде у детей

В.В. Базылев, К.Т. Щеглова, М.П. Чупров, А.И. Магилевец

Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Пенза, Россия

Аннотация

Актуальность. Совершенствование схем мультимодальной анестезии представляет клинический интерес ввиду возможности снижения доз вводимых наркотических анальгетиков и более ранней активизации пациентов в послеоперационном периоде.

Цель — оценить эффективность внутривенной инфузии кетамина и лидокаина в схеме мультимодальной аналгезии у детей до года после кардиохирургических операций.

Материалы и методы. В проспективное одноцентровое исследование вошли 122 ребенка в возрасте до 1 года, разделенные на три группы: в первой группе ($n = 40$) послеоперационное обезболивание включало комбинацию фентанила и кетамина, во второй ($n = 41$) — инфузию лидокаина в комбинации с фентанилом, в третьей ($n = 41$) — стандартную аналгезию (фентанил). Медиана возраста на момент операции составила 4,0 мес. у пациентов первой группы, 4,5 мес. — во второй, и 4,0 мес. — в третьей. Проанализированы анатомические, демографические и клиничко-лабораторные показатели у пациентов на дооперационном этапе и в раннем послеоперационном периоде.

Результаты. Интенсивность боли по шкале Neonatal Infant Pain Scale ни на одном из этапов исследования не отличалась между группами. Средняя доза фентанила была вдвое выше у пациентов третьей группы и составила 1,6 мкг/(кг·ч) против 0,5 мкг/(кг·ч) в первой группе и 0,6 мкг/(кг·ч) — во второй. Пациенты второй группы имели меньшую продолжительность искусственной вентиляции легких при межгрупповом сравнении. Побочных эффектов применения лидокаина зафиксировано не было, у 35 % пациентов, получавших кетамин, отмечалась гиперсаливация.

Выводы. Инфузия кетамина в качестве адъюванта мультимодальной аналгезии обеспечивает адекватный анальгетический эффект без значимого влияния на гемодинамику и позволяет снизить дозу опиоидов. Внутривенная инфузия лидокаина в качестве компонента мультимодальной аналгезии после операций на сердце у детей оказывает дополнительный опиоидосберегающий эффект и сокращает время искусственной вентиляции легких. Применение лидокаина в дозе 1 мг/(кг·ч) не сопровождается развитием побочных эффектов.

Ключевые слова: инфузия лидокаина; кетамин; дети; мультимодальная аналгезия; кардиохирургические операции.

Как цитировать:

Базылев В.В., Щеглова К.Т., Чупров М.П., Магилевец А.И. Эффективность внутривенной инфузии кетамина и лидокаина в схеме мультимодальной аналгезии в послеоперационном периоде у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 361–370. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1267>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1267>

Research Article

Efficiency of intravenous infusion of ketamine and lidocaine as part of multimodal analgesia in the postoperative period in children

Vladlen V. Bazylev, Klara T. Shcheglova, Maxim P. Chuprov, Anton I. Magilevets

Federal Center of cardiovascular surgery, Penza, Russia

Abstract

BACKGROUND: The improvement of multimodal anesthesia schemes is of clinical interest because of the possibility of reducing the doses of narcotic analgesics and the earlier mobilization of patients postoperatively.

AIM: To evaluate the efficiency of intravenous infusion of ketamine and lidocaine as adjuvants for multimodal analgesia in children aged <1 year after cardiac surgery.

MATERIALS AND METHODS: A prospective single-center study included 122 children aged <1 year, who divided into three groups: group 1, postoperative pain management included a combination of fentanyl and ketamine ($n = 40$); group 2 ($n = 41$), lidocaine infusion in combination with fentanyl; group 3 ($n = 41$), standard analgesia (fentanyl). The median ages at the time of surgery were 4.0, 4.5, and 4.0 months in groups 1, 2, and 3, respectively. Anatomical, demographic, clinical, and laboratory parameters were analyzed before surgery and early after surgery.

RESULTS: The pain intensity according to the Neonatal Infant Pain Scale did not differ among the groups at any stage of the study. The average dose of fentanyl was twice as high in group 3 at 1.6 mcg/kg/h compared with 0.5 mcg/kg/h in group 1 and 0.6 mcg/kg/h in group 2. Group 2 had a shorter duration of mechanical ventilation in an intergroup comparison. The side effects of lidocaine were not recorded, and hypersalivation was noted in 35% of the patients who were treated with ketamine.

CONCLUSIONS: Ketamine infusion as an adjuvant to multimodal analgesia provides an adequate analgesic effect without a significant effect on hemodynamics and allows a reduction in the dose of opioids. The intravenous infusion of lidocaine as a component of multimodal analgesia after cardiac surgery in children has an additional opioid-sparing effect and reduces the mechanical ventilation time. The use of lidocaine at a dose of 1 mg/kg/h is not accompanied by side effects.

Keywords: lidocaine infusion; ketamine; children; multimodal analgesia; cardiac surgery.

To cite this article:

Bazylev VV, Shcheglova KT, Chuprov MP, Magilevets AI. Efficiency of intravenous infusion of ketamine and lidocaine as part of multimodal analgesia in the postoperative period in children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):361–370. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1267>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Важный фактор ведения пациентов после кардиохирургических операций — это оптимальная аналгезия и седация, обязательным компонентом которой считаются опиоиды [1, 2]. Применение наркотических анальгетиков сопряжено с рядом нежелательных побочных эффектов, таких как угнетение дыхания и кашлевого рефлекса, моторики кишечника, развитие толерантности, а широко назначаемые в настоящее время седативные препараты обладают негативными гемодинамическими эффектами, особенно значимыми для кардиохирургических пациентов [3, 4].

Из разрешенных к применению в педиатрии в нашей стране наркотических анальгетиков оптимальным является фентанил, известный еще с 1963 г., а самым «новым» седативным препаратом — дексмедетомидин, первое упоминание о применении которого у детей датируется 2002 г. [5, 6]. Несмотря на отсутствие новых фармакологических препаратов поиск альтернативных методов аналгезии и седации продолжается [1, 3]. Концепция мультимодальной аналгезии (ММА) предполагает назначение нескольких анальгетиков с различными механизмами действия, что позволяет достигнуть эффективного обезболивания при применении меньших доз лекарственных средств и избежать развития нежелательных побочных эффектов [5]. В качестве компонентов безопиоидной ММА перспективным признано применение дексмедетомидина, кетамина в субанестетических дозах, лидокаина внутривенно, габапентина, инфузии магния сульфата, нестероидных противовоспалительных средств [7].

Безопасность внутривенной инфузии лидокаина у детей в качестве адьюванта ММА неоднократно подтверждена, в том числе в исследованиях с определением концентрации действующего вещества в плазме, также помимо анальгетического были получены и другие положительные эффекты (восстановление функций желудочно-кишечного тракта) [8–10].

Кетамин длительное время широко используется в педиатрии для процедурной седации и обезболивания, но вот уже два десятилетия, с 1990 г., продленная инфузия кетамина применяется как компонент ММА [11–14]. В отличие от других седативных средств кетамин вызывает минимальное угнетение дыхания и не подавляет гортанные рефлексы. За счет ингибирования обратного захвата катехоламинов кетамин оказывает симпатомиметическое действие, умеренно увеличивая частоту сердечных сокращений, артериальное давление (АД) и сердечный выброс [12]. Подобные эффекты, а также поиск альтернативных методов обезболивания и седации вызывают интерес к применению продленной инфузии кетамина у детей после кардиохирургических операций.

Цель исследования — оценить эффективность внутривенной инфузии кетамина и лидокаина в схеме мультимодальной аналгезии у детей до года после кардиохирургических операций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

В проспективное одноцентровое исследование было включено 122 ребенка в возрасте до 1 года, прооперированных по поводу врожденных пороков сердца (ВПС) на базе Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии (ФЦССХ) Минздрава России в Пензе в период с декабря 2019 по декабрь 2021 г. Предварительно исследование было одобрено этическим комитетом учреждения и проводилось в соответствии с правилами GCP (Good Clinical Practice), протокол № 48 от 16.01.2019.

Критерии включения: возраст пациента от 0 до 1 года, операция на сердце и сосудах, как с применением искусственного кровообращения (ИК), так и без него, добровольное информированное согласие родителей или законных представителей на проведение исследования с применением препарата off-label. Применение лидокаина внутривенно с целью аналгезии не зарегистрировано в инструкции к препарату, поэтому его назначение регламентировалось врачебной комиссией после информирования родителей или законных представителей о цели назначения препарата, возможных побочных эффектах и существующих альтернативных лекарственных средствах.

Критерии исключения: отказ родителей или законных представителей от проведения исследования с применением препарата off-label, лекарственная непереносимость лидокаина или кетамина, нарушение протокола исследования, развитие побочных эффектов (судороги, нарушения проводимости). Из общего числа пациентов были сформированы три группы: в первую группу ($n = 40$) вошли пациенты, послеоперационное обезболивание у которых включало комбинацию фентанила и кетамина, во вторую ($n = 41$) включены пациенты, которым назначали инфузию лидокаина в комбинации с фентанилом, третью группу ($n = 41$) составили пациенты, получавшие только стандартную аналгезию (фентанил и нестероидные противовоспалительные средства). Группы были сопоставимы по анатомо-демографическим характеристикам, тяжести ВПС и сложности оперативного вмешательства.

Медиана возраста на момент операции составила 4,0 мес. у пациентов первой группы, 4,5 мес. — во второй, и 4,0 мес. — в третьей группе.

Проанализированы анатомические, демографические, клинико-лабораторные и инструментальные показатели у пациентов на дооперационном этапе и в раннем послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методы исследования включали анамнестические данные — возраст, пол, вес; клинические критерии — длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ), продолжительность использования катехоламинов, уровень АД, частота сердечных сокращений (ЧСС),

инотропное число, время пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), характер послеоперационных осложнений, побочное действие препаратов; данные лабораторной диагностики — общий анализ крови, биохимический анализ крови, уровень кортизола.

Операции выполняли как с применением ИК, так и без него, при этом ИК осуществлялось без использования гипотермии. Анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств, ИК и защиту миокарда проводили в соответствии с внутренними протоколами ФЦССХ (Пенза). Индукция в анестезию осуществлялась введением пропофола в суммарной дозе до 2–2,5 мг/кг. В качестве миорелаксанта использовали рокуроний 0,6–1 мг/кг. Для поддержания анестезии использовали ингаляционный анестетик севофлуран 0,5–1,2 минимальной альвеолярной концентрации и внутривенно наркотический анальгетик фентанил в дозе 5–7 мкг/кг, перед наиболее болезненными этапами операции: кожный разрез, стернотомия, разведение перикарда и в начале ИК, когда в результате массивной гемодилюции значительно снижаются концентрации препаратов в крови. ИК проводили на Terumo Advanced Perfusion System 1 по схеме: аорта – верхняя полая вена – нижняя полая вена, в нормотермическом режиме при объемной скорости перфузии 80–150 мл/(кг·мин) и перфузионном давлении 20–50 мм рт. ст. Отключение от ИК осуществлялось при стабильной гемодинамике и удовлетворительных показателях газов артериальной и венозной крови. За 15–20 мин до окончания операции прекращалась подача ингаляционного анестетика, в схему обезболивания вводили ненаркотический анальгетик (как правило, парацетамол в дозе 15 мг/кг внутривенно).

Оценивалась длительность ИК, ишемии миокарда. Сложность хирургической коррекции определяли по шкале Аристотеля. Регистрацию клинико-лабораторных показателей проводили при поступлении пациента из операционной в ОРИТ, через 12 и 24 ч.

Пациенты всех трех групп также получали нестероидные противовоспалительные средства — парацетамол в дозе 25–30 мг ректально каждые 6 ч. Дозирование фентанила осуществлялось в режиме титрования во всех группах, в первой и второй стартовая доза была минимальной рекомендованной 1 мкг/(кг·ч), в третьей — 2 мкг/(кг·ч), с постепенным последующим снижением на 0,1 мкг/(кг·ч) каждые 2–3 ч при достижении адекватного обезболивания. Введение фентанила продолжалось 10–12 ч после операции. Если состояние пациента требовало пролонгированной глубокой медикаментозной седации, инфузию фентанила продолжали до 24–48 ч в дозе 0,3–0,5 мкг/(кг·ч). Кетамин назначали в субанестетической дозе 0,5 мг/(кг·ч), лидокаин – в дозе 1 мг/(кг·ч) (без изменения дозировки) на 24 ч или до момента перевода из ОРИТ [14].

Протоколом исследования предполагалась отмена препарата (кетамин, лидокаин) при развитии побочных

эффектов — судорог, аритмии, требующей медикаментозного лечения гиперсаливации.

Для оценки эффективности анальгезии, учитывая возраст пациентов, применяли шкалу оценки боли у новорожденных/детей до 1 года (Neonatal Infant Pain Scale, NIPS). Данная шкала учитывает следующие показатели: выражение лица, плач, характер дыхания, положение конечностей, состояние сна/возбуждения, каждый из которых оценивается от 0 до 2 баллов. Сумма баллов до 3 означает отсутствие боли, 3–8 баллов — умеренно выраженная боль, 5 баллов и более — сильная боль.

Уровень кортизола определяли на аппарате Cobase 411 (Швейцария) электроиммунохемилюминесцентным методом, забор крови осуществляли сразу после операции, через 12 и 24 ч.

Все клинические данные были взяты из электронной истории болезни («МедиаЛог 7.10 B0119»), общая база данных составлена в программе Microsoft Office Excel. Для статистической обработки полученных результатов использовали программу Statistics v.21 (21.0.0.0).

Выполнена проверка всех количественных переменных на тип распределения с помощью критерия Шапиро – Уилка. Все количественные показатели в нашем исследовании имели распределение, отличное от нормального (представлены как медиана, первый и третий квартили) и сравнивались с помощью критерия Краскела – Уоллеса. Для межгрупповых сравнений качественных показателей (представлены как численность группы, n , и доля группы, %) применен хи-квадрат Пирсона. Для показателей, по которым выявлены статистически достоверные различия между тремя изучаемыми группами, выполнены апостериорные (парные) сравнения с помощью критерия Стьюдента с поправкой Бонферрони. В соответствии с этой поправкой критический уровень значимости (p) принят за $\leq 0,017$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Статистически достоверных отличий на дооперационном этапе, а также по интраоперационным показателям между пациентами трех исследуемых групп выявлено не было (табл. 1).

Анатомия ВПС у включенных в исследование пациентов в целом соответствует их распространенности в популяции. Во всех трех группах преобладали дефекты межжелудочковой перегородки (55,0, 48,8 и 58,8% для первой, второй и третьей групп соответственно), на втором месте по частоте встречаемости диагностировалась тетрада Фалло, на третьем — атриовентрикулярный канал. Структура ВПС у пациентов трех групп представлена на рис. 1. Операции преимущественно проходили с ИК (в 92,5 % случаев в первой группе, 90,2 % — во второй, и 87,8 % — в третьей; $p = 0,62$).

При оценке интенсивности боли по NIPS ни на одном из этапов исследования статистически

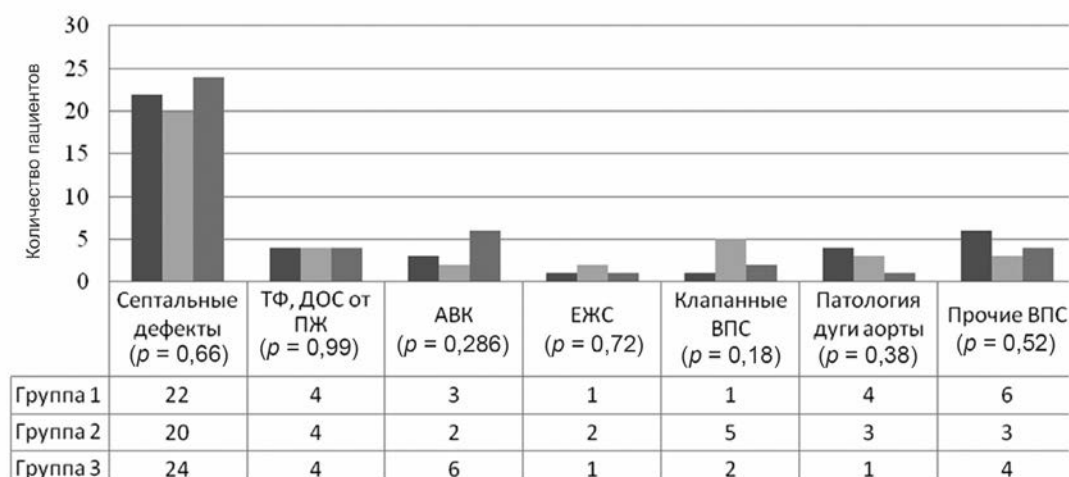


Рис. 1. Структура врожденных пороков сердца у пациентов трех групп. ТФ — тетрада Фалло, ДОС — двойное отхождение сосудов, ПЖ — правый желудочек, АВК — атриовентрикулярный канал, ЕЖС — единственный желудочек сердца, ВПС — врожденные пороки сердца

Fig. 1. Structure of congenital heart defects in the three groups. ТФ — tetralogy of Fallot; ДОС — double outlet vessels; ПЖ — right ventricle; АВК — atrioventricular canal; ЕЖС — single ventricle of the heart; ВПС — congenital heart disease

Таблица 1. Сравнительная клиничко-демографическая характеристика пациентов и интраоперационных показателей по группам

Table 1. Comparative characteristics of patients and intraoperative indicators by groups

Показатель	Группа 1 (n = 40)		Группа 2 (n = 41)		Группа 3 (n = 41)		p
	n (%)	Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]	n (%)	Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]	n (%)	Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]	
Пол, мужской	14 (35)	—	22 (53,6)	—	23 (56,1)	—	0,11
Новорожденные	34 (85)	—	34 (82,9)	—	39 (95,1)	—	0,19
Вес, кг	—	5,1 [3,5; 7,0]	—	6,0 [4,2; 7,5]	—	6,0 [4,3; 7,2]	0,31
Возраст, мес.	—	4,0 [1,0; 7,0]	—	4,5 [2,0; 6,0]	—	4,0 [2,0; 8,5]	0,46
Шкала Аристотеля (Aristotle score, comprehensive)	—	8,0 [6,0; 9,0]	—	8,5 [8,0; 10,3]	—	8,3 [7,0; 12,0]	0,11
Операции с искусственным кровообращением	37 (92,5)	—	37 (90,2)	—	36 (87,8)	—	0,62
Искусственное кровообращение, мин	—	65,0 [43,7; 85,2]	—	60,5 [49,0; 81,5]	—	62,0 [50,0; 84,0]	0,49
Ишемия миокарда, мин	—	41,5 [20,7; 53,2]	—	46,5 [27,0; 51,2]	—	43,0 [29,0; 58,0]	0,59

*Достигнутый уровень значимости (p) менее 0,017.

*Achieved significance level (p) <0.017.

Примечание. Me — медиана, Q₂₅, Q₇₅ — квартили.

Note: Me — median, Q₂₅, Q₇₅ — quartiles.

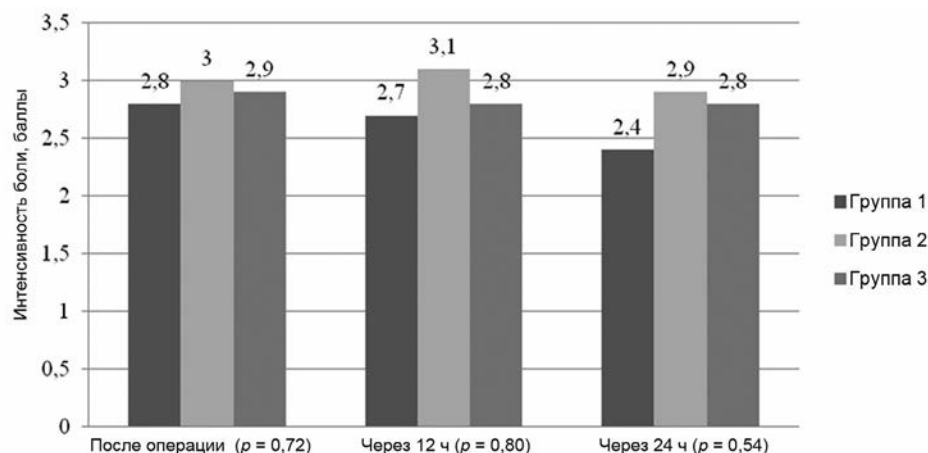


Рис. 2. Динамика интенсивности болевого синдрома по шкале NIPS

Fig. 2. Dynamics of pain syndrome intensity according to the Neonatal Infant Pain Scale

достоверных различий между группами выявлено не было (рис. 2).

Средняя доза фентанила была вдвое выше у пациентов третьей группы и составила 1,6 мкг/(кг·ч) против 0,5 мкг/(кг·ч) в первой группе и 0,6 мкг/(кг·ч) — во второй. Продолжительность кардиотонической поддержки ($p = 0,50$) не отличалась у пациентов исследуемых групп, как и длительность пребывания в условиях ОРИТ ($p = 0,94$). Сравнительная характеристика послеоперационных показателей представлена в табл. 2.

Пациенты второй группы имели меньшую продолжительность ИВЛ при межгрупповом сравнении как с первой ($p = 0,010$), так и с третьей ($p = 0,014$) группой (табл. 3).

Оценивая показатели гемодинамики при межгрупповом сравнении, достоверных различий по ЧСС ни на одном этапе исследования обнаружено не было. Уровень

артериального давления у пациентов первой группы был достоверно ниже, чем в третьей группе сразу после операции ($p = 0,01$), на последующих этапах наблюдения различий не было (рис. 3).

При анализе лабораторных показателей стрессового ответа мы не обнаружили различий по уровню глюкозы между пациентами трех групп (рис. 4).

Концентрация кортизола (рис. 4) сразу после операции у пациентов первой группы была выше, чем во второй ($p = 0,001$). Через 12 ч после операции уровень кортизола между группами не отличался ($p = 0,38$), а через 24 ч пациенты первой группы имели наиболее низкий уровень кортизола, причем данное различие сохраняется при межгрупповом сравнении как с первой ($p < 0,001$), так и со второй группами ($p = 0,001$). Следует отметить, что у пациентов трех групп ни на одном из этапов исследования не наблюдалось превышения нормальных

Таблица 2. Сравнительная характеристика послеоперационных показателей по группам, $Me [Q_{25}; Q_{75}]$

Table 2. Comparative characteristics of postoperative indicators by groups, $Me [Q_{25}; Q_{75}]$

Показатель	Группа 1 ($n = 40$)	Группа 2 ($n = 41$)	Группа 3 ($n = 41$)	p
Длительность искусственной вентиляции легких, ч	22,5 [6,0; 22,7]	15,0 [7,0; 49,0]	20,0 [9,0; 45,0]	0,015*
Длительность инотропной поддержки, ч	5,5 [0,0; 36,2]	5,0 [0,0; 22,5]	16,0 [0,0; 39,0]	0,50
Время пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, ч	64,0 [20,0; 96,0]	46,0 [20,5; 127,5]	48,0 [22,5; 105,0]	0,94
Доза фентанила, мкг/(кг·час)	0,5 [0,4; 0,6]	0,6 [0,6; 0,8]	1,6 [1,4; 1,8]	<0,001*
Атриовентрикулярная блокада, n	4 (10,0 %)	1 (2,4 %)	3 (7,3 %)	0,38
Сепсис, n	0	0	1 (2,4 %)	0,37
Отсроченное ушивание грудной клетки, n	1 (2,5 %)	2 (4,9 %)	1 (2,4 %)	0,69
Гиперсаливация, n	14 (35,0 %)	2 (4,9 %)	3 (7,3 %)	<0,001*

*Достигнутый уровень значимости $p < 0,017$.

*Achieved significance level $p < 0,017$.

Примечание. Me — медиана, Q_{25} , Q_{75} — квартили.

Note: Me — median, Q_{25} , Q_{75} — quartiles.

Таблица 3. Результаты апостериорных сравнений с применением критерия Бонферрони

Table 3. Results of post hoc comparisons using the Bonferroni test

Показатель	Группа	Группа	p
Кортизол после операции	1	3	0,001*
	1	2	0,025
Кортизол через 24 ч после операции	1	2	<0,001*
	1	3	0,001*
Артериальное давление после операции	1	2	0,038
	1	3	0,010*
Длительность искусственной вентиляции легких	2	1	0,010*
	2	3	0,014*

*Достигнутый уровень значимости $p < 0,017$.

*Achieved level of significance $p < 0,017$.

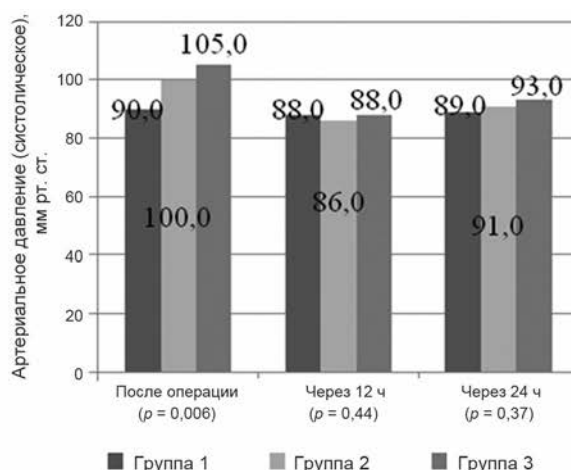
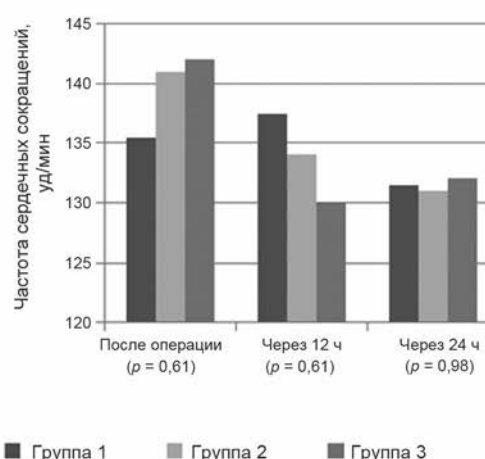


Рис. 3. Показатели гемодинамики в послеоперационном периоде у пациентов трех групп
Fig. 3. Hemodynamic parameters in the postoperative period in the three groups of patients

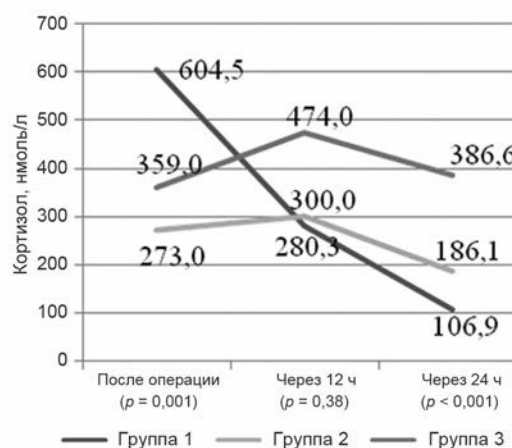
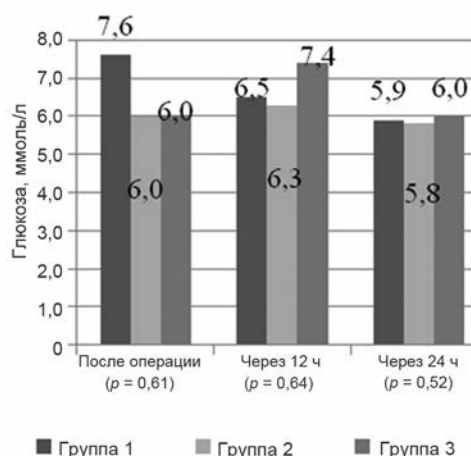


Рис. 4. Динамика изменения лабораторных показателей стрессового ответа в послеоперационном периоде у пациентов трех групп
Fig. 4. Postoperative dynamics of changes in the laboratory indicators of stress response in the three groups of patients

значений концентрации кортизола для данной возрастной группы.

Побочных эффектов инфузии лидокаина (судороги, брадикардия, снижение артериального давления) зафиксировано не было. Следует отметить, что оценить появление парестезий, как побочного эффекта применения лидокаина у пациентов до 3–4 лет, не представляется возможным. Гиперсаливация (определялась как избыточное выделение слюны за пределы полости рта) отмечалась у 35 % пациентов, получавших кетамин, в то время как у пациентов второй и третьей групп данный побочный эффект встречался значительно реже — 4,9 и 7,3 % соответственно ($p < 0,001$), при этом ни в одной из групп не было зафиксировано гиперсаливации, требовавшей медикаментозного лечения. Атриовентрикулярная блокада наблюдалась у 2,4–10 % пациентов ($p = 0,38$). Отсроченное ушивание грудной клетки в связи с синдромом «тесного средостения» потребовалось в 2,4–4,9 % случаев ($p = 0,69$). Умерших пациентов не было ни в одной из исследуемых групп.

ОБСУЖДЕНИЕ

Аналгезия во всех трех группах была эффективной, поскольку оценка интенсивности болевого синдрома по шкале NIPS у пациентов трех групп достоверно не отличалась и составляла 2,4–3,0 балла на различных этапах исследования, что соответствует умеренной боли или ее отсутствию. Среди опубликованных работ по оценке эффективности применения лидокаина или кетамина мы не обнаружили исследований, в которых применялась бы шкала NIPS. Большинство известных работ проводились у детей старше трех лет, когда возможно применение других шкал оценки боли. В исследовании Н. Ozbek и соавт. применялась шкала CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale), средняя оценка по которой на фоне применения кетамина у пациентов от 1 до 9 лет соответствовала умеренно выраженному болевому синдрому и составила 4–6 баллов [15, 16]. В работе Е.Ю. Фелькер и соавт. [10] интенсивность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) соста-

вила $1,6 \pm 0,41$ балла, что свидетельствует об отсутствии боли [10].

Назначение лидокаина внутривенно, как и инфузия кетамина, позволили более чем вдвое снизить дозу наркотических анальгетиков по сравнению со стандартной анальгезией. При этом в группе лидокаина снижение дозы опиоидов способствовало более ранней активизации и уменьшению времени проводимой ИВЛ, в то время как в группе кетамина продолжительность ИВЛ не отличалась от группы стандартной анальгезии.

Описаны положительные эффекты применения кетамина как седативного средства у пациентов с бронхиальной астмой на ИВЛ за счет поддержания эластичности легких при одновременном снижении сопротивления дыхательных путей, однако данных о снижении продолжительности ИВЛ у больных, получавших кетамин в послеоперационном периоде опубликовано не было [12, 17]. В проспективном исследовании S. Insler и соавт. [18], в которое вошли 100 взрослых пациентов кардиохирургического профиля, инфузия лидокаина не влияла ни на продолжительность ИВЛ, ни на длительность госпитализации в ОРИТ. Схожие результаты получены и в работе отечественных ученых, оценивавших не только внутривенное, но и внутривентральное введение лидокаина [3].

Включение кетамина в схему ММА в нашем исследовании прежде всего происходило в расчете на его положительные гемодинамические эффекты. Подтверждено, что кетамин увеличивает концентрацию катехоламинов, тем самым увеличивая ЧСС, АД и сердечный выброс [12, 19]. По полученным результатам показатели гемодинамики достоверно не отличались у пациентов трех групп, кроме более низкого уровня АД в группе кетамина сразу после операции. Следует отметить, что инфузия кетамина начиналась в палате ОРИТ после поступления из операционной, и влияние препарата на АД, измеряемое сразу после операции, сомнительно. В ретроспективном когортном исследовании S. Park и соавт. [11], включавшем 240 госпитализированных в ОРИТ детей, назначение кетамина не сопровождалось изменениями АД, но ЧСС в группе кетамина была достоверно выше ($p = 0,033$), несмотря на больший возраст пациентов данной группы (средний возраст пациентов в группе кетамина 2,1 года, в группе контроля — 1,1 года).

Низкие дозы лидокаина, применяемые в схемах ММА, не оказывают отрицательного влияния на гемодинамику [20]. Кардиотоксические эффекты в виде гипотонии и брадикардии реализуются при концентрации свободного лидокаина в плазме 5–9 мкг/(кг·мин), однако при назначении лидокаина в дозе 1 мкг/(кг·ч) его концентрация в плазме вдвое ниже токсической [10].

Уровень основного стресс-реализующего гормона — кортизола в группе кетамина был выше сразу после операции, но через сутки после нее пациенты, получавшие кетамин, имели наиболее низкую концентрацию

кортизола в крови. Известно, что само хирургическое вмешательство, как и послеоперационный период, вызывают эндокринный ответ с повышением уровня стресс-индуцирующих гормонов, в первую очередь кортизола и адреналина. При этом имеются данные о повышении уровня кортизола после введения кетамина по сравнению с плацебо. В ретроспективном плацебо-контролируемом исследовании N. Khalili-Mahani и соавт. [14] после введения субанестетических доз кетамина — 0,3–0,6 мкг/(кг·ч) — у здоровых добровольцев измерялась концентрация кортизола в слюне, выполнялась магнитно-резонансная томография. По сравнению с плацебо, кетамин имитировал стрессоподобную реакцию с повышением уровня кортизола ($p < 0,001$), снижением спокойствия, нарушением рабочей памяти. Максимальное повышение уровня кортизола наблюдалось через 160 мин после введения кетамина с последующим постепенным снижением [14]. Наблюдаемое в нашем исследовании повышение уровня кортизола сразу после операции у получавших кетамин пациентов может быть объяснено описанным авторами эффектом кетамина, поскольку забор крови для лабораторного исследования осуществлялся после начала инфузии кетамина.

Гиперсаливация — известный побочный эффект применения кетамина, закономерно чаще регистрируемый у получавших его пациентов. Однако следует отметить, что при назначении кетамина в дозе 0,5 мкг/(кг·ч) не наблюдалось гиперсаливации, требующей медикаментозного лечения. В работе F. Sperotto и соавт. [1] требовавшая медикаментозного лечения гиперсаливация зафиксирована у 2 % пациентов, при этом доза вводимого кетамина была 15–30 мкг/(кг·ч).

В заключение следует сказать, что применение лидокаина в составе ММА позволило снизить дозу вводимых опиоидов и продолжительность ИВЛ, но это не оказало влияния на время пребывания в ОРИТ. Включение кетамина в схемы ММА так же способствовало снижению дозы опиоидов, однако различий, способных оказать влияние на исход заболевания (время ИВЛ и сроки госпитализации в ОРИТ), выявлено не было.

ВЫВОДЫ

1. Применение инфузии кетамина в качестве адьюванта ММА обеспечивает адекватный анальгетический эффект без значимого влияния на гемодинамику и позволяет снизить дозу опиоидов. Применение кетамина в дозе 0,5 мкг/(кг·ч) сопровождается развитием гиперсаливации.

2. Внутривенная инфузия лидокаина в схеме ММА после операций на сердце у детей оказывает дополнительный опиоидосберегающий эффект и сокращает время ИВЛ.

3. Применение лидокаина в дозе 1 мкг/(кг·ч) не сопровождалось развитием побочных эффектов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: А.И. Магилевец, М.П. Чупров — концепция и дизайн исследования; К.Т. Щеглова, М.П. Чупров — сбор и обработка материалов; К.Т. Щеглова — анализ полученных данных, написание текста; В.В. Базылев — редактирование.

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. Contribution of each authors: A.I. Magilevets, M.P. Chuprov — study concept and design; K.T. Shcheglova, M.P. Chuprov — collection and processing of materials; K.T. Shcheglova — analysis of the received data, writing the text; V.V. Bazylev — correction the text.

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sperotto F., Giaretta I., Mondardini M.C., et al. Ketamine prolonged infusions in the pediatric intensive care unit: a tertiary-care single-center analysis // *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2021. Vol. 26, No. 1. P. 73–80. DOI: 10.5863/1551-6776-26.1.73
2. Gjeilo K.H., Stenseth R., Wahba A., et al. Chronic postsurgical pain in patients 5 years after cardiac surgery: A prospective cohort study // *European Journal of Pain.* 2017. Vol. 21, No. 3. P. 425–433. DOI: 10.1002/ejp.918
3. Зозуля М.В., Ленкин А.И., Курапеев И.С., и др. Аналгезия после кардиохирургических вмешательств // *Анестезиология и реаниматология.* 2019. № 5. С. 38–46. DOI: 10.17116/anaesthesiology201905138
4. Базылев В.В., Гамзаев А.Б., Щеглова К.Т., и др. Стратегия fast-track после операции Фонтана: анализ послеоперационного периода, предикторы успешной экстубации // *Детские болезни сердца и сосудов.* 2020. Т. 17, № 2. С. 121–130. DOI: 10.24022/1810-0686-2020-17-2-121-130
5. Yaster M. Multimodal analgesia in children // *Eur J Anaesthesiol.* 2010. Vol. 27, No. 10. P. 851–857. DOI: 10.1097/EJA.0b013e328338c4af
6. Tobias J.D., Berkenbosch J.W. Initial experience with dexmedetomidine in paediatric patients // *Paediatr Anaesth.* 2002. Vol. 12, No. 2. P. 171–175. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2002.00805.x
7. Moon T.S., Smith K.M. Ketamine use in the surgical patient: a literature review // *Curr Pain Headache Rep.* 2021. Vol. 25, No. 3. P. 17. DOI: 10.1007/s11916-020-00930-3
8. Lemming K., Fang G., Buck M.L. Safety and tolerability of lidocaine infusions as a component of multimodal postoperative analgesia in children // *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2019. Vol. 24, No. 1. P. 34–38. DOI: 10.5863/1551-6776-24.1.34
9. Batko I., Kościelniak-Merak B., Tomasik P.J., Kobylarz K. Lidocaine reduces sevoflurane consumption and improves recovery profile in children undergoing major spine surgery // *Med Sci Monit.* 2020. Vol. 26. P. e919971. DOI: 10.12659/msm.919971
10. Фелькер Е.Ю., Заболотский Д.В., Корячкин В.А., и др. Эффективность и безопасность внутривенной инфузии лидокаина у детей // *Анестезиология и реаниматология.* 2021. № 2. С. 50–55. DOI: 10.17116/anaesthesiology202102150
11. Park S., Choi A.Y., Park E., et al. Effects of continuous ketamine infusion on hemodynamics and mortality in critically ill children // *PLoS ONE.* 2019. Vol. 14, No. 10. P. e0224035. DOI: 10.1371/journal.pone.0224035
12. Heiberger A.L., Ngorsuraches S., Olgun G., et al. Safety and utility of continuous ketamine infusion for sedation in mechanically ventilated pediatric patients // *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2018. Vol. 23, No. 6. P. 447–454. DOI: 10.5863/1551-6776-23.6.447
13. Harvig P., Larsson E., Joachimsson P. Postoperative analgesia and sedation following pediatric cardiac surgery using a constant infusion of ketamine // *J Cardiothorac Vasc Surg.* 1993. Vol. 7, No. 2. P. 148–153. DOI: 10.1016/1053-0770(93)90207-2
14. Khalili-Mahani N., Niesters M., Van Osch M.J., et al. Ketamine interactions with biomarkers of stress: A randomized placebo-controlled repeated measures resting-state fMRI and PCASL pilot study in healthy men // *NeuroImage.* 2015. Vol. 108. P. 396–409. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2014.12.050
15. Ozbek H., Bilen A., Ozcengiz D., et al. The comparison of caudal ketamine, alfentanil and ketamine plus alfentanil administration for postoperative analgesia in children // *Paediatr Anaesth.* 2002. Vol. 12, No. 7. P. 610–616. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2002.00913.x
16. Dix P., Martindale S., Stoddart P.A. Double blind randomized placebo-controlled trial of the effect of ketamine on postoperative morphine consumption in children following appendicectomy // *Paediatr Anaesth.* 2003. Vol. 13, No. 5. P. 422–426. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.01090.x
17. Miller A.C., Jamin C.T., Elamin E.M. Continuous intravenous infusion of ketamine for maintenance sedation // *Minerva Anesthesiol.* 2011. Vol. 77, No. 8. P. 812–820.
18. Insler S., O'Connor M., Samonte A., et al. Lidocaine and the inhibition of postoperative pain in coronary artery bypass patients // *Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* 1995. Vol. 9, No. 5. P. 541–546. DOI: 10.1097/00132586-199608000-00009
19. Johnson P.N., Miller J.L., Hagemann T.M. Sedation and analgesia in critically ill children // *AACN Adv Crit Care.* 2012. Vol. 23, No. 4. P. 415–434. DOI: 10.1097/NCI.0b013e31826b4dea
20. Subramaniam K., Subramaniam B., Steinbrook R.A. Ketamine as adjuvant analgesic to opioids: a quantitative and qualitative systematic review // *Anesth Analg.* 2004. Vol. 99, No. 2. P. 482–495. DOI: 10.1213/01.ANE.0000118109.12855.07

REFERENCES

1. Sperotto F, Giarretta I, Mondardini MC, et al. Ketamine prolonged infusions in the pediatric intensive care unit: a tertiary-care single-center analysis. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2021;26(1):73–80. DOI: 10.5863/1551-6776-26.1.73
2. Gjeilo KH, Stenseth R, Wahba A, et al. Chronic postsurgical pain in patients 5 years after cardiac surgery: A prospective cohort study. *European Journal of Pain.* 2017;21(3):425–433. DOI: 10.1002/ejp.918
3. Zozulya MV, Lenkin AI, Kurapeev IS, et al. Analgesia after cardiac surgery. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2019;(5):38–46. (In Russ.) DOI: 10.17116/anaesthesiology201905138
4. Bazylev VV, Gamzaev AB, Shcheglova KT, et al. Fast-track strategy after the Fontan operation: analysis of the post-operation period, predictors of successful extubation. *Children's diseases of the heart and blood vessels.* 2020;17(2):121–130. (In Russ.) DOI: 10.24022/1810-0686-2020-17-2-121-130
5. Yaster M. Multimodal analgesia in children. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27(10):851–857. DOI: 10.1097/EJA.0b013e328338c4af
6. Tobias JD, Berkenbosch JW. Initial experience with dexmedetomidine in paediatric patients. *Paediatr Anaesth.* 2002;12(2):171–175. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2002.00805.x
7. Moon TS, Smith KM. Ketamine Use in the Surgical Patient: a Literature Review. *Curr Pain Headache Rep.* 2021;25(3):17. DOI: 10.1007/s11916-020-00930-3
8. Lemming K, Fang G, Buck ML. Safety and tolerability of lidocaine infusions as a component of multimodal postoperative analgesia in children. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2019;24(1):34–38. DOI: 10.5863/1551-6776-24.1.34
9. Batko I, Kościelniak-Merak B, Tomasik PJ, Kobylarz K. Lidocaine reduces sevoflurane consumption and improves recovery profile in children undergoing major spine surgery. *Medical Science Monitor.* 2020;26:e919971. DOI: 10.12659/msm.919971
10. Felker EYu, Zabolotsky DV, Koryachkin VA, et al. Efficacy and safety of intravenous infusion of lidocaine in children. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2021;2:50–55 (In Russ.) DOI: 10.17116/anaesthesiology202102150
11. Park S, Choi AY, Park E, et al. Effects of continuous ketamine infusion on hemodynamics and mortality in critically ill children. *PLoS ONE.* 2019;14(10):e0224035. DOI: 10.1371/journal.pone.0224035
12. Heiberger AL, Ngorsuraches S, Olgun G, et al. Safety and utility of continuous ketamine infusion for sedation in mechanically ventilated pediatric patients. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2018;23(6):447–454. DOI: 10.5863/1551-6776-23.6.447
13. Harvig P, Larsson E, Joachimsson P. Postoperative analgesia and sedation following pediatric cardiac surgery using a constant infusion of ketamine. *J Cardiothorac Vasc Surg.* 1993;7(2):148–153. DOI: 10.1016/1053-0770(93)90207-2
14. Khalili-Mahani N, Niesters M, Van Osch MJ, et al. Ketamine interactions with biomarkers of stress: A randomized placebo-controlled repeated measures resting-state fMRI and PCASL pilot study in healthy men. *NeuroImage.* 2015;108:396–409. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2014.12.050
15. Ozbek H, Bilen A, Ozcengiz D, et al. The comparison of caudal ketamine, alfentanil and ketamine plus alfentanil administration for postoperative analgesia in children. *Paediatr Anaesth.* 2002;12(7):610–616. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2002.00913.x
16. Dix P, Martindale S, Stoddart PA. Double blind randomized placebo-controlled trial of the effect of ketamine on postoperative morphine consumption in children following appendectomy. *Paediatr Anaesth.* 2003;13(5):422–426. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.01090.x
17. Miller AC, Jamin CT, Elamin EM. Continuous intravenous infusion of ketamine for maintenance sedation. *Minerva Anesthesiol.* 2011;77(8):812–820.
18. Insler S, O'Connor M, Samonte A, et al. Lidocaine and the inhibition of postoperative pain in coronary artery bypass patients. *Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 1995;9(5):541–546. DOI: 10.1097/00132586-199608000-00009
19. Johnson PN, Miller JL, Hagemann TM. Sedation and analgesia in critically ill children. *AACN Adv Crit Care.* 2012;23(4):415–434. DOI: 10.1097/NCI.0b013e31826b4dea
20. Subramaniam K, Subramaniam B, Steinbrook RA. Ketamine as adjuvant analgesic to opioids: a quantitative and qualitative systematic review. *Anesth Analg.* 2004;99(2):482–495. DOI: 10.1213/01.ANE.0000118109.12855.07

ОБ АВТОРАХ

Владлен Владленович Базылев, д-р мед. наук, профессор, главный врач; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6089-9722>; eLibrary SPIN: 3153-8025; e-mail: cardio58@yandex.ru

Максим Петрович Чупров, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4908-8010>; eLibrary SPIN: 8970-1397; e-mail: maks13chup@bk.ru

***Клара Тамирлановна Щеглова**, врач – анестезиолог-реаниматолог; адрес: Россия, 440071, Пенза, ул. Стасова, д. 6.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8468-4806>; eLibrary SPIN: 5450-6674; e-mail: klara-tamir@yandex.ru

Антон Игоревич Магилевец, заведующий отделением анестезиологии-реанимации № 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0586-5671>; eLibrary SPIN: 8965-1264; e-mail: citadel1943@inbox.ru

AUTHORS INFO

Vladlen V. Bazylev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Physician; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6089-9722>; eLibrary SPIN: 3153-8025; e-mail: cardio58@yandex.ru

Maxim P. Chuprov, Anesthesiologist-intensivist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4908-8010>; eLibrary SPIN: 8970-1397; e-mail: maks13chup@bk.ru

***Klara T. Shcheglova**, Anesthesiologist-intensivist; address: 6, Stasova st., Penza, 440071, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8468-4806>; eLibrary SPIN: 5450-6674; e-mail: klara-tamir@yandex.ru

Anton I. Magilevets, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care No. 2; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0586-5671>; eLibrary SPIN: 8965-1264; e-mail: citadel1943@inbox.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic991>

Обзорная статья

Интраоперационные методы оценки кровопотери. Обзор литературы

В.М. Межевикина, В.В. Лазарев, Ю.В. Жиркова

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Аннотация

Массивная кровопотеря, развивающаяся на фоне хирургического вмешательства, становится частой причиной развития жизнеугрожающих состояний и летальных исходов у пациентов любого возраста.

Цель исследования — проанализировать отечественные и зарубежные публикации, в которых представлены методики определения объема интраоперационной кровопотери.

Проведен поиск литературных источников в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, MEDLINE, eLibrary, РИНЦ. Поиск проводили на русском и английском языках, по ключевым словам: интраоперационная кровопотеря, степень тяжести кровопотери, методы оценки кровопотери, прямые методы, непрямые методы. В обзор литературы были включены 5 статей из PubMed, 9 — из Scopus, 6 — из Web of Science, 2 — из MEDLINE, 6 — из eLibrary, и 4 статьи — из РИНЦ.

Под массивной кровопотерей понимают одномоментную потерю, по данным одних авторов, более 30 %, а по данным других, более 50 % объема циркулирующей крови, или кровопотерю равную по объему 2–3 мл/(кг · мин). Факторами риска развития интраоперационных осложнений в виде массивной кровопотери являются, помимо оперативных вмешательств, особенности хирургического вмешательства — величина разреза, длительность операции, анестезиологическое обеспечение, которое может стать причиной увеличения объема потери крови. Интенсивность и степень оценки кровопотери очень важна для определения показаний к переливанию компонентов крови, для восполнения объема циркулирующей крови и определения показаний к проведению интраоперационного гемостаза, как медикаментозного, так и хирургического. У пациентов неонатального и раннего детского возраста риск опасной интраоперационной кровопотери связан с анатомо-физиологическими особенностями — малым объемом циркулирующей крови и недостаточно зрелыми компенсаторными механизмами. У детей старшего возраста высокий риск массивной кровопотери связан с сопутствующими заболеваниями, особенностями гемостаза и приемом лекарственных препаратов, замедляющих процесс коагуляции крови.

На сегодняшний день существует большое количество различных методов для оценки интраоперационной кровопотери, однако в рутинной клинической практике применяют всего несколько из них. Каждый из методов помимо преимуществ имеет и недостатки. Один из главных недостатков — сложность механизмов проведения оценки кровопотери, например, взвешивание хирургических материалов или пациента до и после операции, определение гемоглобина в жидкости после замачивания использованных операционных материалов, расчет индексов по формулам. Чаще всего оценка кровопотери проводится по клинической картине (бледность кожи и слизистых оболочек, слабый пульс, понижение артериального давления и т. д.).

Результаты анализа источников литературы показали, что вопрос определения объема интраоперационной кровопотери в детской практике изучен недостаточно, о чем свидетельствует малое количество опубликованных научных работ и полное отсутствие рандомизированных исследований, что делает необходимым дальнейшее изучение данной проблемы.

Ключевые слова: трансфузиология; кровопотеря; массивная кровопотеря; объем циркулирующей крови; методы определения объема кровопотери; дети; интенсивная терапия.

Как цитировать

Межевикина В.М., Лазарев В.В., Жиркова Ю.В. Интраоперационные методы оценки кровопотери. Обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 371–381. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic991>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic991>

Review Article

Intraoperative methods for assessing blood loss: A review

Valentina M. Mezhevikina, Vladivir V. Lazarev, Yulia V. Zhirkova

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Massive blood loss that develops during surgery is a common cause of life-threatening conditions and deaths in patients of any age.

This study aimed to analyze domestic and foreign publications that present methods for determining the volume of intraoperative blood loss.

The literature sources were searched in PubMed, Scopus, Web of Science, MEDLINE, eLibrary, and Russian Science Citation Index databases. The search was conducted in Russian and English using the following keywords: intraoperative blood loss, severity of blood loss, methods for assessing blood loss, direct methods, and indirect methods. The literature review included five articles from PubMed, nine from Scopus, six from Web of Science, two from MEDLINE, six from eLibrary, and four from Russian Science Citation Index.

Massive blood loss is understood as a one-time loss according to some authors of >30% and according to others of >50% of the volume of the circulating blood or blood loss equal in volume to 2–3 mL/kg/min. Risk factors for the development of intraoperative complications such as massive blood loss are, in addition to surgical interventions, the features of surgical intervention, i.e., size of the incision, surgical duration, and anesthesia, which can increase blood loss. The intensity and degree of blood loss are very important in determining the indications for transfusion of blood components, replenishing the volume of circulating blood, and determining indications for intraoperative hemostasis, both medical and surgical. In neonates and young children, the risk of dangerous intraoperative blood loss is associated with anatomical and physiological features, i.e., a small volume of circulating blood and insufficiently mature compensatory mechanisms. In older children, a high risk of massive blood loss is associated with comorbidities, features of hemostasis, and use of drugs that slow down the blood coagulation process.

To date, several methods are available for assessing intraoperative blood loss, but only a few are used in routine clinical practice. Each method has advantages and disadvantages. One of the main disadvantages is the complexity of the mechanisms for assessing blood loss, for example, weighing surgical materials or the patient before and after surgery, determining hemoglobin in the liquid after soaking the used surgical materials, and calculating indices using formulas. Most often, the assessment of blood loss is conducted according to the clinical picture (pallor of the skin and mucous membranes, weak pulse, lowering blood pressure, etc.).

The results of the literature analysis showed insufficient research on determining the volume of intraoperative blood loss in pediatric practice, as evidenced by the small number of published scientific papers and the complete absence of randomized trials. Thus, further study of this problem is necessary.

Keywords: transfusiology; intensive care; blood loss; massive blood loss; circulating blood volume; methods for determining the volume of blood loss; children.

To cite this article:

Mezhevikina VM, Lazarev VV, Zhirkova YuV. Intraoperative methods for assessing blood loss: A review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):371–381. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic991>

Received: 09.08.2021

Accepted: 17.09.2022

Published: 29.09.2022

Хирургические операции у пациентов в любом возрасте сопровождаются кровопотерей. Поэтому интенсивность и степень оценки кровопотери очень важны для определения показаний к переливанию компонентов крови, для восполнения объема циркулирующей крови и интраоперационного гемостаза, как медикаментозного, так и хирургического. Однако на сегодня нет четкого стандартизированного метода оценки кровопотери во время операции, применение которого позволит избежать развития жизнеугрожающих осложнений.

Цель исследования — проанализировать отечественные и зарубежные публикации, в которых представлены методики определения объема интраоперационной кровопотери.

Поиск литературных источников проведен в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, MEDLINE, eLibrary, РИНЦ, по ключевым словам на русском и английском языках: интраоперационная кровопотеря, методы оценки кровопотери, прямые методы, непрямые методы, степень тяжести кровопотери. В обзор литературы были включены 5 статей из PubMed, 9 — из Scopus, 6 — из eLibrary, 3 — из Web of Science, 2 — из MEDLINE, и 1 статья — из РИНЦ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССИВНОЙ КРОВОПОТЕРИ

Наиболее полный обзор этой темы дан К.В. Пшенис-новым и Ю.С. Александровичем в работе «Массивная кровопотеря в педиатрической практике», обобщившей 103 источника [1]. Авторы отмечают, что массивная кровопотеря становится наиболее частой причиной развития жизнеугрожающих операций у пациентов при проведении обширных хирургических операций и при сочетанных травмах. В литературе нет единого мнения в определении массивной кровопотери. Так, В.А. Мазурок и соавт. [2], определили, что единовременная потеря более 30 % объема циркулирующей крови (ОЦК) или поэтапная утрата от 60 до 70 % ОЦК считается массивной кровопотерей. В этой же работе упомянуто определение, данное К. Olman [3], который считал, что потерю крови в процессе хирургического вмешательства в размере 2–3 мл/(кг·мин) или утрата 50 % ОЦК в течение 3 ч после операции можно расценивать как массивную кровопотерю. Замещение полного объема циркулирующей крови менее чем за сутки или кровопотеря со скоростью 1 мл/(кг·мин) определяет массивную потерю крови [3, 4]. Согласно R.C. Bergovitz и соавт. [5] массивной кровопотерей при кардиохирургических операциях у детей считается потеря ≥ 7 мл/(кг·ч) в течение ≥ 2 ч на протяжении первых 12 ч после операционного вмешательства и/или 84 мл/кг в течение суток в послеоперационном периоде.

Факторами риска развития интраоперационных кровотечений при хирургическом вмешательстве являются

операции на сердце, головном мозге и позвоночнике, коррекция врожденных аномалий черепа, особенно кра-ниостеноз. Все эти манипуляции имеют высокий риск массивной кровопотери. К причинам возникновения осложнений также можно отнести особенности хирургического вмешательства, такие как величина разреза, длительность операции, анестезиологическое обеспечение, которые могут стать причиной увеличения объема потери крови. В работе «Кровопотеря в хирургии опухолей головного мозга у детей грудного возраста» К.Б. Матуева и соавт. [6] к группе высокого риска относили пациентов с объемом кровопотери 200 % и больше ОЦК, у которых диагностировали большие (>4 см) опухоли супратенториальной локализации — карциномы сосудистого сплетения, глиобластомы, злокачественные тератомы, анапластические эпендимомы и астроцитомы.

У пациентов неонатального и раннего детского возраста риск опасной интраоперационной кровопотери связан с анатомо-физиологическими особенностями — малым объемом циркулирующей крови и недостаточно зрелыми компенсаторными механизмами. В период новорожденности это связано с дефицитом факторов свертывания крови, особенно К-зависимых факторов. Дефицит может быть обусловлен наследственной недостаточностью протеина S либо низким уровнем активности протеинов C и S, около 35 %, в связи с формированием системы гемостаза только к 6 мес. [1].

У детей старшего возраста высокий риск интраоперационной кровопотери связан с сопутствующими заболеваниями, особенностями гемостаза и приемом лекарственных препаратов, замедляющих процесс коагуляции крови.

Классификации степени тяжести кровопотери

В отечественных и зарубежных источниках литературы приведены следующие классификации кровопотери соответственно степеням тяжести [7–9]:

1. Классификация А.Г. Барашкова (1952) — небольшая кровопотеря, средняя кровопотеря, массивная кровопотеря [9].
2. Классификация Американской коллегии хирургов (1998) — степень тяжести определяется по следующим параметрам: объему, проценту потери от объема ОЦК, систолическому артериальному давлению (САД), пульсовому артериальному давлению, частоте сердечных сокращений (ЧСС), частоте дыхательных движений, темпу диуреза, состоянию ментальности [8].
3. Классификация Н.А. Яицкого (2002) — легкая, средняя, тяжелая степень в зависимости от показателей САД и ЧСС [9].
4. Классификация И.А. Воробьева (2001) — I–IV степени тяжести соответственно показателям пульса, АД, пульсовому артериальному давлению, частоте дыхательных движений, почасовому диурезу, состоянию центральной нервной системы (ЦНС), объему кровопотери [9].

5. Классификация П.Г. Брюсова (1986) — по виду, скорости, объему и степени гиповолемии [7].

Согласно этиопатогенезу кровопотери П.Г. Брюсов выделяет травматические кровопотери (раневые, послеоперационные), патологические (в связи с заболеваниями), искусственные (эксфузия, лечебные кровопускания) [7].

В зависимости от скорости развития можно отметить острую кровопотерю, эквивалентную более 7 % потери ОЦК за час, подострую — 5–7 % и хроническую с потерей менее 5 % ОЦК за час.

По объему П.Г. Брюсов отмечает малую, среднюю, большую, массивную и смертельную кровопотерю. Малому объему соответствует потеря 0,5–10 % ОЦК (0,5 л), среднему объему — 10–20 % ОЦК (до 1 л), большому объему — 21–40 % ОЦК (1,0–2,0 л). Массивная кровопотеря эквивалентна 41–70 % ОЦК (2,1–3,5 л). К смертельной степени относится потеря более 70 % ОЦК, что равняется потере >3,5 л крови у взрослого человека [7].

По степени тяжести гиповолемии и возможности развития шока выделяют легкую, которую отличает дефицит ОЦК в размере 10 – 20%, дефицит глобулярного объема (ГО) менее 20 %, отсутствие шока; умеренную степень, соответствующую потере ОЦК 21–30 %, с дефицитом глобулярного объема в пределах 30–45 % и развитием шока при длительном уменьшении ОЦК; тяжелую степень, которая соответствует фактической потере 31–40 % ОЦК, дефицит ГО от 46 до 60 % и развитие шока у пациента. К крайне тяжелой степени кровопотери относится потеря свыше 40 % ОЦК, выраженный дефицит ГО — свыше 60 %, развитие шока, терминальное состояние.

Большинство классификаций не учитывает влияния многих факторов, а основная идея в них заключается в попытке поиска клинико-количественных параллелей на основе потери ОЦК, что приводит к ограничению их использования в клинической практике [1].

Критерии оценки тяжести кровопотери

В 10-м издании Advanced Trauma Life Support (2018) предложены критерии системного ответа для оценки тяжести кровопотери у детей. У детей к критериям тяжести относятся только клинические признаки [11].

Легкая степень тяжести, соответствующая потере менее 30 % ОЦК, характеризуется со стороны сердечно-сосудистой системы увеличением ЧСС, слабым, нитевидным пульсом на периферических артериях, нормальным САД и пульсовым АД. Со стороны ЦНС отмечаются признаки беспокойства, возбуждения, дезориентации. Кожные покровы холодные на ощупь, наблюдается увеличение времени наполнения капилляров. Со стороны мочеполовой системы — низкий диурез.

Согласно данной классификации отличительными признаками средней степени тяжести, соответствующей потере 30–45 % ОЦК, считается значительное увеличение ЧСС, слабый, нитевидный пульс на периферических артериях, нормальное САД и пульсовое АД. Со стороны

ЦНС отмечаются признаки летаргии и отсроченного ответа на боль. Кожные покровы имеют цианотичный окрас, наблюдается увеличение времени наполнения капилляров. Характерно также расстройство мочеиспускания по типу олигурии.

Критериями оценки тяжелой степени тяжести кровопотери, более 45 % ОЦК, являются тахикардия с переходом в брадикардию, слабый, нитевидный пульс на магистральных артериях, полное отсутствие пульса на периферических артериях, резкое снижение САД и пульсового АД. Диастолическое АД не определяется. Кожные покровы холодные и бледные, отсутствие сознания и реакций на внешние раздражители. Анурия.

Массивная кровопотеря — частая причина развития жизнеугрожающих состояний и летальных исходов у пациентов всех возрастов, особенно при сочетанных травмах и при обширных хирургических вмешательствах.

Оценка интраоперационной кровопотери представляется важной задачей как для хирургов, так и для анестезиологов при хирургических вмешательствах у пациентов всех возрастов. Массивная кровопотеря приводит к развитию гиповолемического шока, который влечет за собой циркуляторную гипоксию и может стать причиной летального исхода. В связи с этим определение объема и восполнение кровопотери с сохранением гемостаза остается основной задачей при оказании медицинской помощи больным, так как данными параметрами определяется программа инфузионно-трансфузионной терапии, выбор метода временного и окончательного гемостаза [12].

Исход интраоперационной кровопотери зависит от скорости и объема кровотечения, нарушения реологических свойств крови, длительности периода гипоперфузии органов и тканей, выраженности гиповолемии, развитием водно-электролитных и обменных нарушений.

Методы определения объема интраоперационной кровопотери

Согласно работам многочисленных авторов, выделяют прямые, непрямые и косвенные методы определения объема кровопотери [12, 13].

К прямым методам оценки кровопотери относятся гравиметрический, колориметрический и объемный.

Гравиметрический метод — простой и доступный метод поэтапного определения объема кровопотери. Метод не требует применения специального оборудования. Его цель состоит в оценке объема кровопотери путем расчета разницы массы взвешенных хирургических материалов — салфеток, тампонов, шариков, простыней, халатов — до и после их использования. В этом случае объем кровопотери определяется как разность массы пропитанного кровью и сухого материала. При этом за константу принимается условие, что 1 мл крови равен 1 г.

Другим вариантом является взвешивание пациента до и после хирургического вмешательства, учитывая

при этом выделившуюся во время операции жидкость и объем перелитой крови.

Однако данная методика имеет погрешность 10–12 % [14]. Неточность полученных результатов объема кровопотери во многом связана с быстрым испарением жидкой части крови, постоянным увлажнением исследуемого материала биологическими жидкостями человека и физиологическими растворами (например, ирригационной жидкостью при работе бора или 0,9 % раствором натрия хлорида при операциях на органах брюшной полости и др.) [15].

Для минимизации возможной погрешности при определении объема кровопотери были предложены поправочные коэффициенты: при кровопотере менее 1000 мл — 15 %, при кровопотере более 1000 мл — 30 % [16, 17].

По данным литературы, уменьшение вдвое полученного значения веса перевязочного материала, пропитанного кровью, позволит предупредить завышение степени интраоперационной кровопотери [18].

К сожалению, гравиметрический метод даже в усовершенствованном варианте недостаточно точен. В работе R.S. Johar и R.P. Smith [19] проанализирована точность гравиметрической оценки объема интраоперационной кровопотери с помощью колориметрического метода у 40 пациентов после лапаротомии. Исследователи не обнаружили статистически значимой корреляции между объемом кровопотери, оцененной гравиметрическим методом, и истинной кровопотерей по данным колориметрического метода. Авторы пришли к заключению, что гравиметрический метод оценки кровопотери в ходе операции не точный [19]. Схожие результаты получены в исследовании E. Saceres и G. Whittembury, они отметили, что истинный объем потери крови во время мастэктомии на 25 % выше оцененного гравиметрическим методом [15].

Таким образом, несмотря на простоту и доступность гравиметрического метода, его нельзя считать точным вследствие достаточно большой погрешности [20].

К более точным способам расчета интраоперационной кровопотери относят *колориметрический метод*, в основе которого находится извлечение крови из операционного материала и определение количественных показателей клеток крови с дальнейшим его пересчетом на величину утраченного объема.

В ходе операции в специальную емкость собирается весь хирургический материал, пропитанный кровью, в последствии пересчитывают его на фактический объем. В дальнейшем производится извлечение крови из материалов, путем замачивания в растворе, раствор колориметрируется и высчитывается объем кровопотери. Для более полной оценки интраоперационного кровотечения колориметрический метод был усовершенствован. В дополнение к крови, извлеченной из операционного материала, стали суммировать кровь, поступившую в операционную полость. В процессе операции из полученного таким образом раствора может быть взята проба

для определения количества гемоглобина, по которому производится расчет кровопотери с использованием калибровочных кривых.

Недостатками данного метода является невозможность полностью извлечь всю кровь из операционного материала и необходимость строить калибровочные кривые.

В *объемном методе* величину кровопотери оценивают по объему крови, собранному в ходе выполнения оперативного вмешательства в мерные емкости со шкалой. Для этого используют понятие учтенной кровопотери, включающей в себя полостную, дренажную, раневую кровь, кровь в сгустках, кровь из хирургического материала, в больших гематомах и удаленных органах. Величину учтенной кровопотери оценивают в миллилитрах, дефиците ГО у пациента от должного (%) или в стандартных дозах эритроцитов.

Необходимость в проведении лабораторных измерений и использовании калибровочных таблиц приводит к увеличению времени для расчетов определения объема кровопотери. К неблагоприятным сторонам данных методов также можно отнести их трудоемкость в связи с необходимостью учета количества введенных трансфузионных средств.

Прямые методы оценки объема кровопотери позволяют определить только приблизительные данные, так как происходит быстрое испарение жидкости части крови. К недостаткам колориметрического метода относится необходимость использования стандартных растворов разведения и калибровочных кривых. Данные методы также не учитывают изменения состояния микроциркуляторного русла (МЦР), которое первое реагирует в ответ на кровопотерю, компенсируя потерю до 10 % ОЦК.

Непрямые методы оценки объема интраоперационной кровопотери основаны на клинической интерпретации изменения состояния организма пациента при различной степени кровопотери или его лабораторных показателях [21–24].

Основу не прямых методов составляют [12, 13, 25, 26]:

- 1) показатели гемоконцентрации (содержание гемоглобина в крови, гематокрит, плотность крови);
- 2) гемодинамические показатели и шоковый индекс;
- 3) использование индикаторных методов оценки ОЦК (красители, радиоактивные изотопы, плазмозаменители);
- 4) показатель биологического сопротивления тела или определение импеданса самой крови.

Непрямые методы оценки кровопотери могут быть объединены в следующие группы: клинические, лабораторные, аппаратные, лучевые, математические (расчетные), индикаторные.

К *клиническому методу* относится комплексное изменение показателей частоты пульса, дыхания, АД, центрального венозного давления, изменения со стороны ЦНС и пульсового давления.

Простым методом оценки объема кровопотери является шоковый индекс (ШИ), предложенный в 1967 г.

Альговером и Бури, представляющий собой соотношение ЧСС к САД. Значение шокового индекса выше при большей потери крови, что является плохим прогностическим признаком. В норме данный индекс равен 0,5. При шоке первой степени (кровопотеря 10–20 % ОЦК) шоковый индекс равен 0,8–0,9. При второй степени — 20–40 % ОЦК — ШИ будет находиться в диапазоне 0,9–1,2. При потере более 40 % ОЦК ШИ Альговера будет >1,3. Данный параметр используется для оценки кровопотери у взрослых пациентов. В педиатрии ШИ выдавал очень большую погрешность в результатах, в связи с чем он был скорректирован с поправкой на возраст.

$$\text{ШИ} = \text{ЧСС}_{\text{max}} / \text{САД}_{\text{min}}$$

где ЧСС_{max} — максимально нормальная частота сердечных сокращений; САД_{min} — минимально нормальное систолическое артериальное давление.

В связи с особенностями детского организма симптомы геморрагического шока у детей и взрослых имеют отличия. В детском возрасте даже при потере до 20–30 % объема циркулирующей крови организм способен поддерживать нормальное АД, при этом достоверным признаком кровопотери будет изменение ЧСС. В клинической картине геморрагического шока важными симптомами будут акроцианоз, бледность, симптом «белого пятна» более 3 с, нарастающая тахикардия. Артериальная гипотония — поздний признак шока, когда кровопотеря может достигать 30–40 % ОЦК. Нижней допустимой

границей среднего АД в мм рт. ст. принято считать гестационный возраст в неделях [27]. Однако нижняя граница АД не должна опускаться ниже 30 мм рт. ст. В зарубежной практике проводятся исследования с целью применения данного индекса в педиатрии, с поправкой на возраст пациентов и особенности гемодинамических показателей у детей. В зарубежных источниках он носит название шоковый индекс Альговера у детей (шоковый индекс педиатрического шока — shock index pediatric-adjusted, SIPA) [28].

Возрастные диапазоны показателей представлены в табл. 1.

К.Н. Huang и соавт. в 2021 г. провели многоцентровое ретроспективное исследование, в которое были включены 1732 пациента с нетравматическими заболеваниями в возрасте от 1 до 17 лет. Целью их исследования была возможность использования SIPA в качестве раннего показателя прогноза течения болезни для нетравматических заболеваний у детей, поступивших в педиатрическое отделение неотложной помощи и в отделение интенсивной терапии (ОИТ). Результат работы показал, что у детей с нетравматическими заболеваниями, поступивших в ОИТ из отделения неотложной помощи, повышение значений SIPA через 24 ч после поступления в ОИТ предсказывал высокую смертность и неблагоприятные исходы. Мониторинг тенденций в SIPA может помочь в прогнозировании и оптимизации раннего лечения [29].

С помощью лабораторных методов определяют уровень гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов,

Таблица 1. Возрастные диапазоны гемодинамики и SIPA в зависимости от возраста [29]

Table 1. Age ranges of hemodynamics and SIPA depending on age [29]

Возраст	Частота сердечных сокращений в минуту	Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	SIPA (индекс шока с поправкой на возраст детей)
1–3 года	70–110	90–110	1,2
4–6 лет	65–110	90–110	1,2
7–12 лет	60–100	100–120	1,0
>12 лет	55–90	100–135	0,9

Таблица 2. Норма гематокрита в зависимости от возраста [30]

Table 2. Norm of hematocrit depending on age [30]

Возраст	Норма гематокрита, %	
	для девочек	для мальчиков
Новорожденный	42–60	42–60
1–3 дня	45–67	45–67
7 дней	42–66	42–66
1 месяц	31–55	31–55
6 месяцев	29–41	29–41
1–2 года	32,5–41,0	27,5–41,0
3–6 лет	31,0–40,5	31,0–39,5
7–12 лет	32,5–41,5	32,5–41,5
Подростки	33,0–43,5	34,5–47,5

гематокрита, удельного веса крови. Расчет гематокрита — процентное содержание форменных элементов крови к единице объема крови. Нормальные показатели гематокрита у детей разного возраста отличаются (табл. 2) [30].

Наиболее распространенный метод оценки объема кровопотери, предложенный R.C. Moore в 1965 г. [32], основан на расчете объема кровопотери с учетом гематокрита. Для расчета используется следующая формула [30, 31]:

$$V_k = \text{ОЦК}_d (Ht_d - Ht_f) / Ht_d,$$

где V_k — объем кровопотери, мл; ОЦК_d — должный объем циркулирующей крови, мл; Ht_d — должный гематокрит; Ht_f — фактический гематокрит (определяется после остановки кровотечения и стабилизации гемодинамики).

Существует упрощенная формула Moore, в которой вместо показателей гематокрита используют значения гемоглобина или содержание эритроцитов [30, 31].

К непрямым методам оценки объема кровопотери также можно отнести способы, базирующиеся на основе различных *биофизических методов*. К ним относятся термодилуция, магнитная флоуметрия, ультразвуковая доплерография, эхокардиография, интегральная реография и др. В работе А.У. Лекманова и соав. [31] цитируется, что автором термодилуции является George Fegler. В 1953 г. он представил результаты эксперимента на собаках, в котором в качестве индикатора использовал раствор Рингера. В центральную вену вводили холодный раствор, а затем измеряли его количество в полученной крови из бедренной вены. В дальнейшем данный метод начали применять для клинической оценки показателей центральной гемодинамики у пациентов, находящихся в критическом состоянии. В 1970 г. H.J.C. Swan и W. Ganz [33] впервые применили катетеризацию легочной артерии, что в последующем послужило основой для транспульмональной термодилуции. Катетер Свана — Ганца состоит из четырех трубок, на конце одной из которых находится баллон. Путем установки катетера в легочной артерии можно измерить центральное венозное давление, давление в правом предсердии и правом желудочке, легочное артериальное давление, сердечный выброс и его показатели. Данные параметры дают возможность определить величину ОЦК [30, 31].

В педиатрической практике данный метод использовать затруднительно, особенно у детей с массой тела до 10 кг и у пациентов с измененной сердечно-легочной анатомией. Еще одна отрицательная особенность катетера — возникновение ранних и поздних осложнений в следствие его установки, таких как гематомы в месте пункции, гемоторакс, легочное кровотечение, кратковременные нарушения сердечного ритма.

М. Гасанов [24] провел исследование, измеряя показатели кровотока в МЦР у 66 доноров крови, с помощью ультразвукового высокочастотного доплерографа «Минимакс-Допплер-К» с датчиком 20 МГц. Целью его

изучений был анализ изменений гемодинамики МЦР в ответ на кровопотерю различного объема. Показателями кровотока были линейная скорость (мм/с), объемная скорость (мл/мин), индекс пульсации (Гослинга), индекс периферического сопротивления (индекс Пурсело), распределение частиц по скоростям (%). Всем пациентам проводили мониторинг МЦР в области ногтевого валика большого пальца кисти руки до взятия крови и во время процедуры сдачи. Измерения проводили в 5 точках во время сдачи крови. Нулевая точка была фоном, и замер производился до сдачи крови. Первая точка была равна сдаче крови в объеме 100 мл крови, вторая точка — 200 мл, третья точка — 300 мл, четвертая — 400 мл, пятая — 500 мл. До начала исследования и после окончания сдачи крови всем пациентам измеряли АД, ЧСС и ШИ. В последующем проводилось сопоставление полученных измерений в пяти точках у всех пациентов. Автор пришел к выводу, что механизмы компенсации кровопотери активируются при потере крови в размере 300 мл, но централизация компенсаторных реакций не наступает даже при потере в объеме 500 мл, в связи с отсутствием спазма сосудов. Автор отметил снижение общего периферического сопротивления и увеличение кровотока на уровне МЦР по мере взятия крови. Увеличение диапазона низкой скорости распределения клеток крови приводит к увеличению количества пристеночных «медленных» форменных элементов крови на фоне потери эритроцитов [24, 34]. Данный метод требует более детального изучения, так как при проведении ультразвукового исследования с доплерографией необходимо измерить очень большое количество показателей и их значения, которые не систематизированы, а на практике это почти невозможно [24].

Интегральная реография тела оценивает кровенаполнение сосудистого русла с помощью реографического метода регистрации изменения сопротивления (импеданса) тканей току высокой частоты. С помощью реографии измеряют минутный объем кровообращения, сердечный индекс, пиковую скорость кровотока, коэффициент резерва и коэффициент интегральной точности, который отражает долю времени, приходящуюся на диастолический участок в продолжительности всего кардиоцикла [35].

Еще одним методом оценки объема кровопотери является электроплетизмография. Это метод исследования кровенаполнения органов и тканей тела, основанный на регистрации биоимпеданса тела, в его основе лежит обратная пропорциональная зависимость ОЦК и базисного интегрального сопротивления тела. ОЦК определяется по формуле:

$$\text{ОЦК (л)} = 770/R,$$

где R — импеданс тела, Ом.

Другим вариантом оценки объема кровопотери может быть расчет ОЦК и его компонентов с помощью статистических уравнений и номограмм с использованием компьютерных программ (математические методы). В их основе

лежит установление корреляционной зависимости между показателями глобулярного объема или ОЦК, показателями гематокрита, уровнем гемоглобина в сыворотке крови и массы тела пациента. В работе А.Т. Староверова и соавт. [29] представлено уравнение регрессии, в котором определяется глобулярный объем с учетом гематокрита и уровня гемоглобина, а также массы тела пациента [36].

$$ГО = (11,08 + 0,615 Ht + 0,0354 Hb) - 0,254 - N,$$

где ГО — глобулярный объем, мл/кг; Ht — гематокрит, %; Hb — гемоглобин, г/л; N — масса тела, кг.

В.В. Подкаменев и И.А. Пикало [10] построили номограмму для оценки степени кровопотери у детей с травмами селезенки, используя массу тела, возраст ребенка, ОЦК, должный возраст и должную массу тела.

Но несмотря на это нет единой концепции в столь актуальном вопросе.

К непрямым методам изучения степени кровопотери относят индикаторные методы оценки ОЦК на основе разведения различных маркировочных препаратов. В качестве индикатора выступают краситель Эванса голубой, альбумин, меченый радиоактивным йодом (плазменно-гематокритный метод), эритроциты, меченые радиоактивным хромом (клеточно-гематокритный метод) [11, 37]. Однако существенный недостаток подобных методов состоит в возможности элиминирования, кумуляции в тканях и выходе из сосудистого русла индикаторных молекул, что приводит к ошибкам в расчетах в диапазоне 10–15 %. Возможное решение данной проблемы — применение гидроксипропилированного крахмала или молекул декстрана с молекулярной массой 2–4 млн Да в качестве индикатора [38, 39].

А.П. Барабаш и соавт. [40] запатентовали способ определения объема кровопотери, сутью которого в определении плотности крови пациента до операции и определение плотности жидкости, выделяемой по дренажу в течение суток после оперативного вмешательства, и количества крови в ней. На основании результатов измерений строится таблица сопоставления относительной плотности дренажной жидкости и количества содержания крови в ней в процентах. В последующем определяют объем послеоперационной кровопотери в дренажном отделяемом по формуле:

$$V_k = (V_d / 100) C,$$

где V_k — объем кровопотери по дренажу, мл/сут; V_d — объем дренажной жидкости, мл/сут; C — процентное содержание крови в дренажном отделяемом по показателям ее относительной плотности [40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодня существует большое количество различных методов для оценки интраоперационной кровопотери, однако в рутинной клинической практике применяется всего

несколько из них. Каждый из указанных методов имеет свои преимущества и недостатки. Главным недостатком является сложность проведения оценки кровопотери, например, взвешивание хирургических материалов или пациента до и после операции, определение гемоглобина в жидкости после замачивания использованных операционных материалов, расчет индексов по формулам. Чаще всего оценка кровопотери проводится по клинической картине (бледность кожи и слизистых оболочек, слабый пульс, понижение АД и т. д.).

При ряде операций у детей раннего возраста трудности определения кровопотери связаны с тем, что во время операции происходит обильное пропитывание операционного белья кровью, смешанной с промывными растворами; в вакуумном аспираторе не всегда возможно измерить точное количество выделенной крови, в виду небольшого ОЦК, даже небольшое ее количество (около 10 мл) может значительно влиять на показатели гемодинамики и общее состояние ребенка. Ввиду своей инвазивности часть методик невозможно применить у новорожденных, особенно недоношенных детей.

Оценка источников литературы показала, что вопрос определения объема интраоперационной кровопотери в детской практике изучен недостаточно, о чем свидетельствует малое количество опубликованных научных работ и полное отсутствие рандомизированных мультицентровых исследований, что делает необходимым дальнейшее исследование данной проблемы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. В.М. Межевикина — сбор данных, написание текста; В.В. Лазарев — концепция исследования; Ю.В. Жиркова — обработка и анализ собранных данных.

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 study, acquisition analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. V.M. Mezhevikina — collection of materials, writing the text; V.V. Lazarev — study concept; Yu.V. Zhirkova — processing and analysis of materials.

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пшениснгов, К.В. Александрович Ю.С. Массивная кровопотеря в педиатрической практике // Гематология и трансфузиология. 2020. Т. 65, № 1. 70–86. DOI: 10.35754/0234-5730-2020-65-1-70-86
2. Кровообращение и анестезия / под ред. К.М. Лебединского. 2-е изд.-е. Санкт-Петербург: Человек, 2015. 1076 с.
3. Олман К. Неотложные состояния в анестезиологии. Москва: БИНОМ-Пресс, 2013, 367 с.
4. Phillips G.R., Kauder D.R., Schwab C.W. Massive blood loss in trauma patients. The benefits and dangers of transfusion therapy // Postgrad Med. 1994. Vol. 95, No. 4. P. 61–62, 67–72.
5. Bercovitz R.S., Shewmake A.C., Newman D.K., et al. Validation of a definition of excessive postoperative bleeding in infants undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass // J Thorac Cardiovasc Surg. 2018. Vol. 155, No. 5. P. 2112–2124.e2. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.12.038.
6. Матуев К.Б., Горелышев С.К., Лубнин А.Ю., и др. Кровопотеря в хирургии опухолей головного мозга у детей грудного возраста // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. 2013. Т. 77, № 4. С. 3–15.
7. Брюсов П.Г. Экстренное определение величины кровопотери по номограммам // Военно-медицинский журнал. 1986. № 9. С. 61–62.
8. Cheerananichanunth P., Poolnoi P. Using blood loss pictogram for visual blood loss estimation in cesarean section // J Med Assoc Thai. 2012. Vol. 95, No. 4. P. 550–556.
9. Курсов С.В., Никонов В.В., Скороплет С.Н. Кровопотеря // Медицина неотложных состояний. 2019. № 1(96). С. 7–21. DOI: 10.22141/2224-0586.1.96.2019.158741
10. Подкаменев В.В., Пикало И.А. Номограмма для расчета степени кровопотери при травме селезенки у детей // В помощь практическому врачу. Российский педиатрический журнал. 2015. Т. 18, № 1. С. 54–58.
11. ATLS. Student Manual. 10th Edition. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2018. 391 p.
12. Тимербулатов Ш.В., Фаязов Р.Р., Смыр Р.А., и др. Определение объема и степени острой кровопотери // Медицинский вестник Башкортостана. 2012. Т. 7, № 2. С. 69–72.
13. Богдан В.Г., Гаин Ю.М. Проблема острой кровопотери в хирургии. Сообщение 2. Способы определения объема и степени тяжести кровопотери // Военная медицина. 2007. №1(2). С. 46–50.
14. Schiller M.A., Howard J.T., Convertino V.A. The physiology of blood loss and shock: New insights from a human laboratory model of hemorrhage // Exp Biol Med (Maywood). 2017. Vol. 242, No. 8. P. 874–883. DOI: 10.1177/1535370217694099
15. Saceres E., Whittembury G. Evaluation of blood losses during surgical operations-comparison of the gravimetric method with the blood volume determination // Surgery. 1959. Vol. 45, No. 4. P. 681–687.
16. Jansen H., Berseus O., Johansson J.E. A simple photometric method for determination of blood loss during transurethral surgery // Scand J Urol Nephrol. 1977. Vol. 12, No. 1. P. 1–5.
17. Chua S., Ho L.M., Vanaja K., et al. Validation of a laboratory method of measuring postpartum blood loss // Gynecol Obstet Invest. 1998. Vol. 46, No. 1. P. 31–33. DOI: 10.1159/000009992
18. Gupta A., Wrench I.J., Feast M.J., Alderson J.D. Use of the HemoCue near patient testing device to measure the concentration of haemoglobin in suction fluid at elective Caesarean section // Anaesthesia. 2008. Vol. 63, No. 5. P. 531–534. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2007.05400.x
19. Johar R.S., Smith R.P. Assessing gravimetric estimation of intraoperative blood loss // J Gynecol Surg. 1993. Vol. 9, No. 3. P. 151–154. DOI: 10.1089/gyn.1993.9.151
20. Кирыщенко П.А., Шмаков Р.Г., Адамова Е.В., Тамбовцева М.А. Алгоритм клиничко-гемостазиологического обследования в акушерско-гинекологической практике // Акушерство и гинекология. 2013. № 1. С. 101–106.
21. Piekarski F., Wunderer F., Raimann F.J., et al. Erfassung von intraoperativen Blutverlusten. Ergebnisse einer multizentrischen Erhebung und Überblick aktueller Methoden zur Quantifizierung von Blutverlusten // Anästh Intensivmed. 2020. Vol. 61. P. 110–116. DOI: 10.19224/ai2020.110 (In Deutsch.)
22. Schiller M.A., Howard J.T., Convertino V.A. The physiology of blood loss and shock: New insights from a human laboratory model of hemorrhage // Exp Biol Med (Maywood). 2017. Vol. 242, No. 8. P. 874–883. DOI: 10.1177/1535370217694099
23. Кузнецов Н.А. Современные технологии лечения острой кровопотери // Consilium Medicum. 2003. Т. 5, № 6. С. 347–357.
24. Гасанов М. Ультразвуковая доплерография в диагностике объема кровопотери // Врач. 2018. Т. 29, № 12. С.72–75. DOI: 10.29296/25877305-2018-12-18
25. Сахаров З.Ф., Хакимов Д.П., Ахматалиева М.А., Алимов А.А. Диагностическая значимость индекса Альговери для раннего распознавания шока у детей // Проблемы современной науки и образования. 2019. №5(138). С. 78–84.
26. Lemmer J.H., Despotis G.J. Antithrombin concentrate to treat heparin resistance in patients undergoing cardiac surgery // J Thorac Cardiovasc Surg. 2002. Vol. 123. P. 213–217. DOI: 10.1067/mtc.2002.119060
27. Fanaroff J.M., Fanaroff A.A. Blood pressure disorders in the neonate: hypotension and hypertension // Semin Fetal Neonatal Med. 2006. Vol. 11, No. 3. P. 174–181. DOI: 10.1016/j.siny.2006.01.002. Epub 2006 Mar 3. PMID: 16516569.
28. Заграничнов, Ю.А., Романова Л.Л. Применение шокового индекса Альговера в диагностике геморрагического шока у детей // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей V Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, 90-летию УГМУ и 100-летию медицинского образования на Урале. Т. 2; апрель 09–10, 2020; Екатеринбург. 2020. № 2. С. 750–754.
29. Huang K.C., Yang Y., Li C.J., et al. Shock Index, Pediatric Age-Adjusted Predicts Morbidity and Mortality in Children Admitted to the Intensive Care Unit // Front Pediatr. 2021. No. 9. P. 727466. DOI: 10.3389/fped.2021.727466
30. Кильдиярова Р.Р., Лобанов Ю.Ф., Легонькова Т.И. Физикальное обследование ребенка: учебное пособие. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 256 с.
31. Лекманов А.У., Азовский Д.К., Пономарева Н.А. Мифы и реальность транспульмональной термодилуции у детей // Анестезиология и реаниматология. 2021. No. 1. P. 60–64. DOI: 10.17116/anaesthesiology202101160
32. Moore R.C., Canizaro P.C., Sawyer R.B., et al. An evaluation of methods for measuring operative blood loss // Anesth Analg. 1965. Vol. 44, No. 1. P. 130–134.

33. Swan H.J., Ganz W., Forrester J., et al. Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter // *N Engl J Med*. 1970. Vol. 283, No. 9. P. 447–451. DOI: 10.1056/NEJM197008272830902.
34. Toledo P., McCarthy R.J. The accuracy of blood loss estimation after simulated vaginal delivery // *Anesth Analg*. 2007. Vol. 105, No. 6. P. 1736–1740. DOI: 10.1213/01.ane.0000286233.48111.d8
35. Симутис И.С., Бояринов Г.А., Мухин А.С., и др. Способ прогнозирования рецидива желудочно-кишечных кровотечений // *Казанский медицинский журнал*. 2014. Т. 95, № 3. С. 446–449.
36. Староверов О.Т., Капралова А.И., Куликов Л.В. Номограмма для определения глобулярного объема крови // *Анестезиология и Реаниматология* 1979. № 1. С. 22–25.
37. Verma A.K., Xu D., Garg A., et al. Non-linear Heart Rate and Blood Pressure Interaction in Response to Lower-Body Negative Pressure. *Front Physiol*. 2017. Vol. 8. P. 767. DOI: 10.3389/fphys.2017.00767

38. Nowak-Göttl U., Limperger V., Kenet G., et al. Developmental hemostasis: A lifespan from neonates and pregnancy to the young and elderly adult in a European white population // *Blood Cells Mol Dis*. 2017. Vol. 67. P. 2–13. DOI: 10.1016/j.bcmd.2016.11.012
39. Лекманов А.У., Зольдина О.А. Определение объема циркулирующей крови с использованием препаратов гидроксизилированного крахмала // *Вестник интенсивной терапии*. 2001. № 3. С. 13–15.
40. Патент № 2191383/ 20.10.2000. Бюл. № 29. Барабаш А.П., Родионова Л.В., Барабаш И.В. Способ определения послеоперационной кровопотери. Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2191383C2>.
41. Mooney J.F., Barfield W.R. Validity of estimates of intraoperative blood loss in pediatric spinal deformity surgery // *Spine Deformity*. 2013. Vol. 1. P. 21–24. DOI: 10.1016/j.jspd.2012.10.005

REFERENCES

1. Pshenishnov KV, Aleksandrovich YuS. Massive blood loss in pediatric practice. *Russian Journal of Hematology and Transfusiology*. 2020;65(1):70–86. (In Russ.) DOI: 10.35754/0234-5730-2020-65-1-70-86
2. Blood circulation and anesthesia. Lebedinskii K.M., ed. 2nd edition. Saint Petersburg: Chelovek, 2015. 1076 s.
3. Olman K. Neotlozhnye sostoyaniya v anesteziologii. Moscow: Binom-Press, 2013. 367 s.
4. Phillips GR, Kauder DR, Schwab CW. Massive blood loss in trauma patients. The benefits and dangers of transfusion therapy. *Postgrad Med*. 199;95(4):61–62,67–72.
5. Bercovitz RS, Shewmake AC, Newman DK, et al. Validation of a definition of excessive postoperative bleeding in infants undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155(5):2112–2124.e2. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.12.038
6. Matuev KB, Gorelyshev SK, Lubnin AYU, et al. Blood loss in surgery of brain tumors in infants. *Zhurnal Voprosy Neirokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*. 2013;77(4):3–15. (In Russ.)
7. Bryusov PG. Emergency determination of the amount of blood loss by nomograms. *Voenna-Meditsinskii Zhurnal*. 1986;(9):61–62. (In Russ.)
8. Cheerranichanunth P, Poolnoi P. Using blood loss pictogram for visual blood loss estimation in cesarean section. *J Med Assoc Thai*. 2012;95(4):550–556.
9. Coursov SV, Nikonov VV, Skoroplet SN. Blood loss. *Emergency Medicine*. 2019;1(96):7–21. (In Russ.)
10. Podkamenev VV, Pikalo IA. Nomogram for calculating the degree of blood loss in spleen injury in children. *Vpomoshch' prakticheskomu vrachu. Rossiiskii pediatricheskii zhurnal*. 2015;18(1):54–58. (In Russ.)
11. ATLS Student Manual. 10th Edition. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018. 391 p.
12. Timerbulatov ShV, Fayazov RR, Smyr RA. Determination of acute blood loss volume and severity. *Bashkortostan Medical Journal*. 2012;7(2):69–72. (In Russ.)
13. Bogdan VG, Gain YuM. Problema ostroi krvopoteri v khirurgii. Soobshchenie 2. Sposoby opredeleniya ob"ema i stepeni tyazhesti krvopoteri. *Military medicine*. 2007;(1(2)):46–50.
14. Schiller MA, Howard JT, Convertino VA. The physiology of blood loss and shock: New insights from a human laboratory model of hemorrhage. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2017;242(8):874–883. DOI: 10.1177/1535370217694099
15. Caceres E, Whitembury G. Evaluation of blood losses during surgical operations-comparison of the gravimetric method with the blood volume determination. *Surgery*. 1959;45(4):681–687.
16. Jansen H, Berseus O, Johansson JE. A simple photometric method for determination of blood loss during transurethral surgery. *Scand J Urol Nephrol*. 1977;12(1):1–5.
17. Chua S, Ho LM, Vanaja K, et al. Validation of a laboratory method of measuring postpartum blood loss. *Gynecol Obstet Invest*. 1998;46(1):31–33. DOI: 10.1159/000009992
18. Gupta A, Wrench IJ, Feast MJ, Alderson J.D. Use of the HemoCue near patient testing device to measure the concentration of haemoglobin in suction fluid at elective Caesarean section. *Anaesthesia*. 2008;63(5):531–534. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2007.05400.x
19. Johar RS, Smith RP. Assessing gravimetric estimation of intraoperative blood loss. *J Gynecol Surg*. 1993;9(3):151–154. DOI: 10.1089/gyn.1993.9.151
20. Kiryushchenkov PA, Shmakov RG, Adamova EV, Tambovtseva MA. An algorithm for clinical and hemostasiological investigation in obstetric and gynecological care. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2013;1:101–106. (In Russ.)
21. Piekarski F, Wunderer F, Raimann FJ, et al. Erfassung von intraoperativen Blutverlusten. Ergebnisse einer multizentrischen Erhebung und Überblick aktueller Methoden zur Quantifizierung von Blutverlusten. *Anästh Intensivmed*. 2020;61:110–116. DOI: 10.19224/ai2020.110 (In Deutsch.)
22. Schiller MA, Howard JT, Convertino VA. The physiology of blood loss and shock: New insights from a human laboratory model of hemorrhage. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2017;242(8):874–883. DOI: 10.1177/1535370217694099
23. Kuznetsov NA. Sovremennye tekhnologii lecheniya ostroi krvopoteri. *Consilium Medicum*. 2003;5(6):347–357. (In Russ.)
24. Gasanov M. Doppler ultrasound in the diagnosis of blood loss volume. *Vrach*. 2018;29(12):72–75. (In Russ.) DOI: 10.29296/25877305-2018-12-18
25. Saharov ZF, Hakimov DP, Akhmatalieva MA, Alimov AA. Diagnostic significance of the algover index for early shock recognition in children. *Problemy Sovremennoi Nauki i Obrazovaniya*. 2019;5(138):78–84. (In Russ.)

26. Lemmer JH, Despotis GJ. Antithrombin concentrate to treat heparin resistance in patients undergoing cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123:213–217. DOI: 10.1067/mtc.2002.119060
27. Fanaroff JM, Fanaroff AA. Blood pressure disorders in the neonate: hypotension and hypertension. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2006;11(3):174–181. DOI: 10.1016/j.siny.2006.01.002. Epub 2006 Mar 3. PMID: 16516569.
28. Zagranichnov YuA, Romanova LL. Hemorrhagic shock in pediatrics. Unique aspects, diagnostic markers. In: *Aktual'nye voprosy sovremennoj medicinskoj nauki i zdavoohraneniya*: collection of articles of the V International Scientific and Practical Conference of Young scientists and students dedicated to the 75th anniversary of Victory in the Great Patriotic War, the 90th anniversary of UGMU and the 100th anniversary of medical education in the Urals. 2020;2:750–754. (In Russ.)
29. Huang KC, Yang Y, Li CJ, et al. Shock Index, Pediatric Age-Adjusted Predicts Morbidity and Mortality in Children Admitted to the Intensive Care Unit. *Front Pediatr.* 2021;28(9):727466. DOI: 10.3389/fped.2021.727466
30. Kildiyarova RR, Lobanov YuF, Legon'kova TI. Fizikal'noe obsledovanie rebenka: uchebnoe posobie: a textbook. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 256 p. (In Russ.)
31. Lekmanov AU, Azovskij DK, Ponomareva N.A. Myths and realities of transpulmonary thermodilution in children. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2021;(1):60–64. (In Russ.) DOI: 10.17116/anaesthesiology202101160
32. Moore RC, Canizaro PC, Sawyer RB, et al. An evaluation of methods for measuring operative blood loss. *Anesth Analg.* 1965;44:130–134.
33. Swan HJ, Ganz W, Forrester J, et al. Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter. *N Engl J Med.* 1970;283(9):447–451. DOI: 10.1056/NEJM197008272830902.
34. Toledo P, McCarthy RJ. The accuracy of blood loss estimation after simulated vaginal delivery. *Anesth Analg.* 2007;105(6):1736–1740. DOI: 10.1213/01.ane.0000286233.48111.d8
35. Simutis IS, Boyarinov GA, Mukhin AS, et al. Method for recurrent gastrointestinal bleeding prognosis. *Kazan Medical Journal.* 2014;95(3):446–449. (In Russ.)
36. Staroverov AT, Kapralova AI, Kulikov LVI. Nomography in determination of the globular volume. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 1979;(1):22–25. (In Russ.)
37. Verma AK, Xu D, Garg A, et al. Non-linear Heart Rate and Blood Pressure Interaction in Response to Lower-Body Negative Pressure. *Front Physiol.* 2017;8:767. DOI: 10.3389/fphys.2017.00767
38. Nowak-Göttl U, Limperger V, Kenet G, et al. Developmental hemostasis: A lifespan from neonates and pregnancy to the young and elderly adult in a European white population. *Blood Cells Mol Dis.* 2017;67:2–13. DOI: 10.1016/j.bcmd.2016.11.012
39. Lekmanov AU, Zol'dina OA. Opređenje ob'ema tsirkuliruyushchei krovi s ispol'zovaniem preparatov gidroksietilirovannogo krakhmala. *Vestnik Intensivnoi Terapii.* 2001;(3):13–15. (In Russ.)
40. Patent RU 2191383/ 20.10.2000. Bul. No. 29. Barabash AP, Rodionova LV, Barabash IV. Method of determination of postoperative blood loss. Available from: <https://patenton.ru/patent/RU2191383C2> (In Russ.)
41. Mooney JF, Barfield WR. Validity of estimates of intraoperative blood loss in pediatric spinal deformity surgery. *Spine Deformity.* 2013;1:21–24. DOI: 10.1016/j.jspd.2012.10.005

ОБ АВТОРАХ

***Валентина Михайловна Межевикина**, аспирант, врач – анестезиолог-реаниматолог; адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5217-4641>; eLibrary SPIN: 4965-6597; e-mail: mezhevikina.valentina@gmail.com

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: 1dca@mail.ru

Юлия Викторовна Жиркова, д-р мед. наук, профессор кафедры детской анестезиологии и интенсивной терапии, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7861-6778>; eLibrary SPIN: 5560-6679; e-mail: zhirkova@mail.ru

AUTHORS INFO

***Valentina M. Mezhevikina**, Postgraduate Student, anesthesiologist-resuscitator; address: 1, Ostrovityznova st., Moscow, 117997, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5217-4641>; eLibrary SPIN: 4965-6597; e-mail: mezhevikina.valentina@gmail.com

Vladimir V. Lazarev, Dr. Sci. (Med), Professor, Head of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Therapy; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8417-3555>; eLibrary SPIN: 4414-0677; e-mail: 1dca@mail.ru

Yulia V. Zhirkova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care, anesthesiologist-resuscitator; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7861-6778>; eLibrary SPIN: 5560-6679; e-mail: zhirkova@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1037>

Научная статья

Транспозиции внутренних органов в сочетании с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы на фоне наследственной гемолитической анемии у ребенка 4 лет: клиническое наблюдение

А.М. Шарипов¹⁻³, Н.Д. Мухиддинов⁴, Р.А. Рахматова^{1,2}, С.А. Мазабшоев^{1,2}¹ Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино, Душанбе, Республика Таджикистан;² Национальный медицинский центр «Шифобахш», Душанбе, Республика Таджикистан;³ Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии, Душанбе, Республика Таджикистан;⁴ Институт последипломного образования в сфере здравоохранения, Душанбе, Республика Таджикистан

Аннотация

Транспозиция внутренних органов (*situs viscerus inversus*) — крайне редко встречающаяся аномалия, при которой органы грудной и брюшной полостей лежат в обратном направлении. При полной транспозиции клинические проявления могут отсутствовать и возникают диагностические и лечебные проблемы при наличии других пороков развития или заболеваний.

Приведен клинический случай четырехлетней девочки, поступившей для лечения в гематологическое отделение Национального медицинского центра Республики Таджикистан с жалобами на тошноту, периодическую рвоту, вялость, отсутствие аппетита, недомогание и бледность кожных покровов. В связи с неэффективностью консервативной терапии было рекомендовано оперативное лечение — спленэктомия. При предоперационном обследовании в результате обзорной рентгенографии и рентгеноконтрастного исследования органов желудочно-кишечного тракта с сернокислым барием выяснилось, что дно и тело желудка находятся в левой половине грудной клетки, сердце симметрично развернуто вправо. При ультразвуковом исследовании выявлены признаки смещения печени в левую половину живота, а селезенки в правую, сердце расположено в правой половине грудной клетки. Диагноз: «Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы слева, *situs inversus totalis*, наследственная гемолитическая анемия, ферментопатия, дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы». Выполнена операция лапароскопическим способом: спленэктомия, устранение грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, хиатопластика, эзофагогастрофундопликация с созданием манжетки по Ниссену. Девочка была выписана на 10-й день. Контрольный осмотр через 6 и 12 мес.: жалоб нет, растет и развивается согласно возрасту.

Клиническое наблюдение стало первым в русскоязычной литературе, посвященным описанию лечения ребенка с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы на фоне полной транспозиции внутренних органов. Показана необходимость применения методов визуализации при любых неясных симптомах, особенно у детей с наследственными заболеваниями. Выбор минимально инвазивного вмешательства способствовал благоприятному исходу.

Ключевые слова: детская хирургия; пороки развития; транспозиция внутренних органов; грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; наследственная гемолитическая анемия; лапароскопия; дети.

Как цитировать:

Шарипов А.М., Мухиддинов Н.Д., Рахматова Р.А., Мазабшоев С.А. Транспозиции внутренних органов в сочетании с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы на фоне наследственной гемолитической анемии у ребенка 4 лет: клиническое наблюдение // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 383–390. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1037>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1037>

Research Article

Situs inversus totalis in combination with hiatal hernia and hereditary hemolytic anemia in a 4-year-old child: A case report

Aslamhon M. Sharipov¹⁻³, Nuriddin D. Mukhiddinov⁴, Rukhshona A. Rahmatova^{1,2},
Salomatsho A. Mazabshoev^{1,2}

¹ Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan;

² National Medical Center "Shifobakhsh", Dushanbe, Republic of Tajikistan;

³ Institute of Postgraduate Education in Health Service, Dushanbe, Republic of Tajikistan;

⁴ Republican Scientific Clinical Center of Pediatrics and Pediatric Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Abstract

Situs inversus totalis is an extremely rare anomaly in which the organs of the chest and abdominal cavity lie in the opposite direction. With complete transposition, clinical manifestations may be absent, and diagnostic and therapeutic problems may arise in the presence of other malformations or diseases.

A 4-year-old girl was admitted for treatment in the hematology department of the National Medical Center of the Republic of Tajikistan, with complaints of nausea, periodic vomiting, lethargy, lack of appetite, malaise, and skin pallor. Owing to the ineffectiveness of conservative therapy, surgical treatment was recommended, i.e., splenectomy. During the preoperative examination, radiography and radiopaque examination of the organs of the gastrointestinal tract with barium sulfate revealed that the fundus and body of the stomach were located in the left half of the chest, and the heart was symmetrically deployed to the right. An ultrasound examination revealed signs of displacement of the liver to the left half of the abdomen, the spleen to the right, and the heart in the right half of the chest. The diagnosis was "hiatal hernia on the left, situs inversus totalis, hereditary hemolytic anemia, fermentopathy, and G-6-PD deficiency." Laparoscopic surgery was performed, which included splenectomy, elimination of a hiatal hernia, chiatoplasty, and esophagogastrorofundoplication with the creation of a Nissen cuff. The girl was discharged on day 10. On control examination after 6 and 12 months, she had no complaints and has grown and developed according to age.

This clinical case is the first in the Russian literature to describe the treatment of a child with a hiatal hernia against the background of complete transposition of internal organs. This case highlights the need for imaging techniques for any unclear symptoms, especially in children with hereditary diseases. Minimally invasive intervention could contribute to a favorable outcome.

Keywords: pediatric surgery; malformations; situs inversus totalis; hiatal hernia; hereditary hemolytic anemia; laparoscopy; children.

To cite this article:

Sharipov AM, Mukhiddinov ND, Rahmatova RA, Mazabshoev SA. Situs inversus totalis in combination with hiatal hernia and hereditary hemolytic anemia in a 4-year-old child: A case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):383–390. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1037>

Received: 21.11.2021

Accepted: 18.09.2022

Published: 29.09.2022

ВВЕДЕНИЕ

Транспозиция внутренних органов (*situs viscerus inversus* — обратное, зеркальное расположение) — аномалия, при которой органы грудной и брюшной полости расположены в обратном направлении. Выделяют полное (*situs inversus totalis* — SIT), частичное (*situs inversus partialis*) и удвоенное расположение (*situs ambiguus*) органов. SIT характеризуется перемещением органов грудной клетки и брюшной полости на противоположную сторону тела, оно наследуется по аутосомно-рецессивному типу и связано с множественными генными мутациями [1]. Распространенность SIT варьирует от 1 на 8000 до 1 на 25 000 живых новорожденных [2]. Клинически это состояние протекает бессимптомно, поэтому его обычно диагностируют при консультации по поводу других заболеваний, требующих методов визуализации [3]. При частичной транспозиции изменяют положение на зеркальное органов или грудной (декстракардия) или брюшной полости (*situs inversus* с левокардией). Данная аномалия встречается крайне редко — 1 на 10 000 живорожденных. Имеются описания удвоенного расположения органов грудной или брюшной полости (гетеротаксия), при котором отмечается либо удвоенная правосторонность, либо удвоенная левосторонность [2].

Врожденная диафрагмальная грыжа считается относительно редким заболеванием (1 на 3000 новорожденных), она может быть как изолированным пороком, так и в сочетании с аномалиями развития других органов и систем [4, 5]. На сегодняшний день опубликовано всего лишь несколько клинических наблюдений диагностики и лечения детей с диафрагмальной грыжей на фоне SIT [6–9].

Цель — показать на клиническом примере сложность диагностики крайне редко встречающегося сочетания патологии органов грудной и брюшной полостей и успешный исход мини-инвазивного оперативного лечения.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Девочка, 4 года, поступила повторно для стационарного лечения в гематологическое отделение Национального медицинского центра «Шифобахш» Республики Таджикистан 25.01.2021 с жалобами со слов родителей на тошноту, иногда сопровождавшуюся рвотой, вялость, отсутствие аппетита, недомогание и бледность кожных покровов. Из анамнеза выяснилось, что девочка болеет с рождения. Обследовалась и получала неоднократное стационарное лечение в областной больнице по месту жительства и в детском гематологическом отделении Республиканского центра. На основании клинических симптомов и лабораторного обследования с определением сывороточного железа, ферритина, электрофореза (гемоглобин Hb A2 dsit 20 %) установлен диагноз:

«Наследственная гемолитическая анемия, ферментопатия, дефицит глюкоза-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФД)», но постоянного клинического и лабораторного эффекта от проводимого лечения не отмечалось. В связи с неэффективностью консервативной терапии было принято решение об оперативном лечении — удалении селезенки. Пациентка была переведена в торакоабдоминальное отделение центра.

При поступлении объективное состояние пациентки расценивалось как средней степени тяжести. Ребенок отстает в физическом развитии: масса тела 10 кг, дефицит веса составляет 28,6 %. Кожа и видимые слизистые оболочки чистые, бледные. Дыхание через нос свободное, при аускультации в легких справа выслушивается везикулярное дыхание, хрипов нет, слева в проекции верхней доли выслушивается ослабленное дыхание, а в проекции нижней доли дыхание не проводится. Тоны сердца ясные, ритмичные, патологические шумы не выслушиваются. Живот увеличен в объеме, не вздут, при пальпации мягкий, безболезненный. Симптомы раздражения брюшины отсутствуют. Печень, селезенка и почки не пальпируются. Мочится свободно. Стул оформленный.

Проведен комплекс клинико-лабораторных исследований, включавший рентгенологическое и ультразвуковое исследование внутренних органов. Со стороны общего анализа крови: эритроциты $4,0 \cdot 10^{12}/L$, гемоглобин 121 г/л, цветной показатель 0,9, лейкоцитоз $10,0 \cdot 10^9/L$, скорость оседания эритроцитов 26 мм/ч. В биохимическом анализе крови: общий билирубин 15 мкмоль/л, АЛАТ 31,00 Ед/л, АСАТ 22,00 Ед/л, общий белок 52 г/л, креатинин 60 мкмоль/л, мочевины 4,6 ммоль/л. Показатели анализа мочи в пределах нормы.

На обзорных рентгенограммах органов грудной и брюшной полости было заподозрено аномальное смещение внутренних органов и для уточнения диагноза выполнили рентгеноконтрастное исследование органов желудочно-кишечного тракта с сульфатом бария. Под рентгенологическим контролем было прослежено прохождение контраста, при котором выяснилось, что дно и тело желудка находятся в левой половине грудной клетки, а сердце симметрично развернуто вправо (рис. 1).

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости отмечаются признаки смещения печени в левую половину живота, селезенка находится под правым подреберьем размерами 67×27 мм (рис. 2). Поджелудочная железа инвертирована, размеры $16 \times 13 \times 16$ мм. Сердце расположено в правой половине грудной клетки.

На основании полученных данных установлен диагноз: «Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы слева, *situs inversus totalis*, наследственная гемолитическая анемия, ферментопатия, дефицит Г-6-ФД, гипотрофия II степени». После предоперационной подготовки в плановом порядке 03.02.2021 была проведена операция — лапароскопия, спленэктомия, устранение грыжи

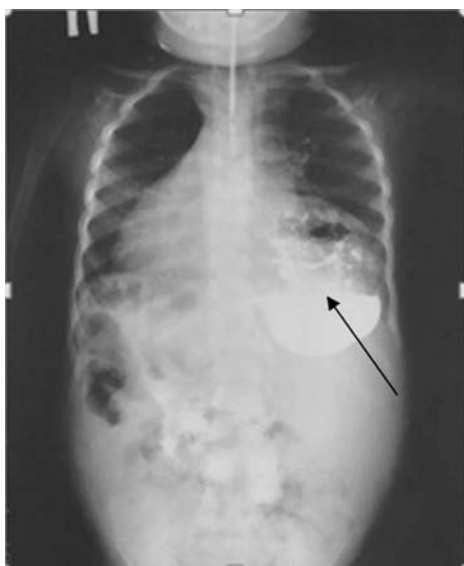


Рис. 1. Рентгеноконтрастное исследование желудочно-кишечного тракта. Стрелкой показано расположение желудка в грудной полости слева

Fig. 1. Contrasted radiography of the chest and abdominal organs. The arrow shows the location of the stomach in the left chest cavity

пищеводного отверстия диафрагмы, хиатопластика, эзофагогастрофундопликация с созданием манжетки по Ниссену. Весь объем вмешательства осуществлен эндохирургическим способом под внутривенным эндотрахеальным наркозом.

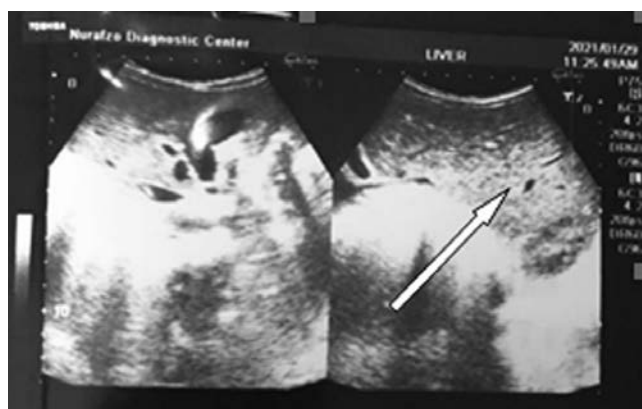
Техника выполняемой операции. Первый троакар диаметром 5,0 мм для эндоскопа установили ниже пупка. После этого начинали инсуффляцию в брюшную полость CO_2 в течение 2–3 мин под давлением от 8 до 12 мм рт. ст. под контролем сатурации крови и основных показателей гемодинамики. Второй троакар диаметром 5 мм — в левое подреберье для манипулятора,

третий и четвертый троакары диаметром 5 мм — в правое подреберье, и пятый троакар (10 мм) — выше пазуховой области слева для аппарата Лигашу и морцеллятора. При визуальном обследовании брюшной полости селезенка находится в правом, а печень — в левом подреберье. Дно и тело желудка через расширенное пищеводное отверстие диафрагмы располагаются в левой половине грудной клетки. Первым этапом операции была выполнена спленэктомия (артерии и вены лигировали аппаратом Лигашу) с удалением органа с морцеллятором. Затем после погружения желудка в брюшную полость был иссечен грыжевой мешок, а грыжу пищеводного отверстия устранили путем ушивания дефекта, образованного ножками диафрагмы. Через тоннель по задней поверхности пищевода из дна желудка создали манжетку по Ниссену с фиксацией двухэтажным швом. Швы накладывали интракорпорально с помощью эндоскопического степлера (ENDO GIA). Кровопотеря около 100 мл. Швы на кожные раны.

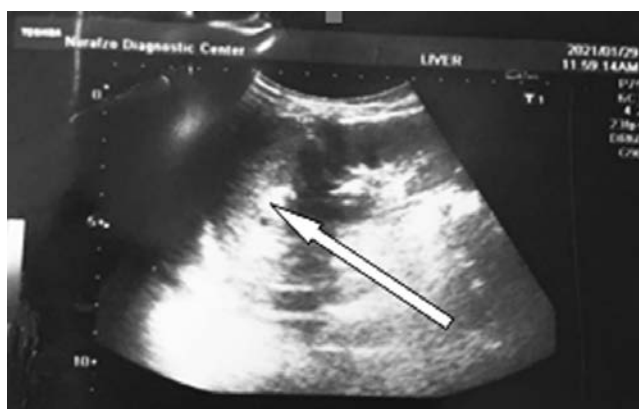
Продолжительность оперативного вмешательства составила 3 ч. Пациентке была проведена комплексная инфузионно-корректирующая терапия. Течение послеоперационного периода благоприятное.

На контрольной рентгенографии органов грудной и брюшной полостей на 6-й день послеоперационного периода легкие с левой стороны расправлены, синус свободен, диафрагма прослеживается, газовый пузырь желудка находится справа (рис. 3).

Девочка была выписана на 10-й день после операции в удовлетворительном состоянии под амбулаторное наблюдение хирурга, педиатра и гематолога. Контрольный осмотр проведен через 6 и 12 мес. Состояние ребенка удовлетворительное, жалоб нет. Физически активна. Растет и развивается соответственно возрасту, находится под наблюдением педиатра и гематолога по месту жительства.



a



b

Рис. 2. Ультразвуковое исследование органов брюшной полости: *a* — расположение печени в левом нижнем квадранте (стрелка); *b* — расположение селезенки в правом нижнем квадранте (стрелка)

Fig. 2. Ultrasound investigation of the abdominal organs: *a* — the arrow indicates the location of the liver in the left lower quadrant; *b* — the arrow indicates the location of the spleen in the right lower quadrant

ОБСУЖДЕНИЕ

Все три патологических состояния этого ребенка имеют генетическую природу [1, 5, 10]. Врожденная диафрагмальная грыжа чаще диагностируется у новорожденных и в большинстве случаев (83–94 %) — это левосторонний заднебоковой дефект (грыжа Богдалека) [11]. В доступной литературе мы обнаружили лишь клиническое наблюдение С.Д. Tesselaar и соавт. [6], успешно оперировавших новорожденного по поводу грыжи Богдалека на фоне SIT, и С. Ромео и соавт. [7], описавших сочетание у новорожденного правосторонней грыжи Богдалека и синдрома Картагенера, который характеризуется врожденными бронхоэктазами, хроническим синуситом и обратным расположением органов. Оба ребенка оперированы лапаротомным доступом. Еще в двух сообщениях описаны аномалии латеральности в сочетании с диафрагмальной грыжей, эти работы посвящены эвентрации вследствие аплазии диафрагмы справа в сочетании с другими пороками. В обоих случаях произошел летальный исход [12, 13].

В последние годы наличие современной аппаратуры и приобретенный опыт врачей позволяют успешно диагностировать врожденные пороки в период беременности. В.Н. Демидов и соавт. [9] сообщают об успешной пренатальной ультразвуковой диагностике врожденной правосторонней диафрагмальной грыжи в сочетании с обратным расположением органов у плода в 36 нед. беременности. Ультразвуковым признаком, указывающим на обратное расположение внутренних органов, стало правостороннее расположение желудка и кишечника в плевральной полости. При операции на третьи сутки после рождения у ребенка выявлена грыжа Богдалека, произведена торакоскопическая пластика правого купола диафрагмы. Данное сообщение показывает важность пренатальной ультразвуковой диагностики в выявлении пороков развития. Остается сожалеть, что такой уровень квалификации врачи имеют лишь в отдельных медицинских учреждениях.

Все 5 приведенных наблюдений относились к периоду новорожденности. Следует отметить, что грыжи Богдалека чаще бывают в этой возрастной группе [14]. Так, у Р. Mandhan и соавт. [15] из 18 пациентов 13 были новорожденные, а аплазия диафрагмы, грыжи Морганьи (Morgagni) и грыжи пищевода в единичных наблюдениях пришлось на возраст от 1,5 до 5 лет.

После периода новорожденности мы нашли лишь одно клиническое наблюдение сочетания диафрагмальной грыжи и SIT: R.V. Patel и соавт. [8] описывают историю лечения 8-месячного ребенка с гигантской грыжей пищевода отверстия диафрагмы с тяжелой гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, у которого ранее был диагностирован SIT. Авторы выполнили лапароскопическую фундопликацию по Ниссену, изменив операционную технику, приняв зеркальное отображение различных мест

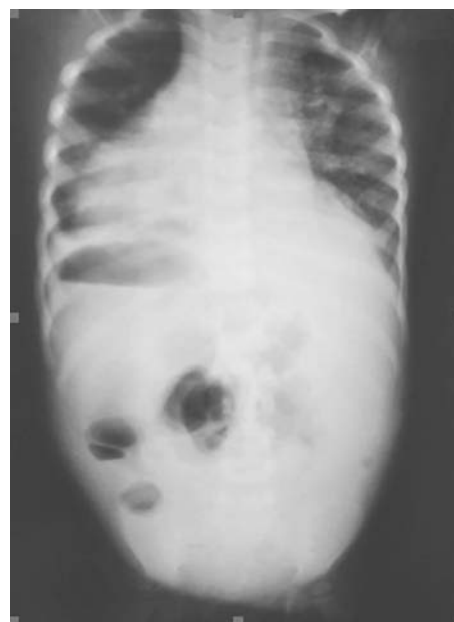


Рис. 3. Контрольная рентгенография органов грудной и брюшной полости

Fig. 3. Control radiography of the chest and abdominal organs

размещения портов. При последующем наблюдении в течение 6 лет ребенок чувствует себя хорошо.

Выбор метода оперативного лечения в нашем наблюдении определялся наличием современного лапароскопического оборудования в клинике и опыта сотрудников в мини-инвазивных вмешательствах. Тем более что методика лапароскопической фундопликации по Ниссену достаточно широко внедрена в практику детской хирургии при операциях по поводу гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей и имеет преимущества перед открытыми операциями [16, 17]. Лапароскопическая операция при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у ребенка с SIT описана в единственной работе [18].

Приведенное нами наблюдение имеет сходство с историей пациента R.V. Patel и соавт. [8] лишь по типу проведенной операции. В нашем случае ребенок в течение четырех лет испытывал тошноту, иногда сопровождавшуюся рвотой, аппетит был снижен, кожа бледная, что на фоне изменений в анализах крови врачи относили к клинической картине наследственной гемолитической анемии, протекающей по типу ферментопатии с дефицитом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ), распространенной в азиатском регионе [10]. Однако вышеуказанная симптоматика достаточно типична и для синдрома нарушенной эвакуации из желудка, что наблюдается при грыжах пищевода отверстия диафрагмы. Хотя ребенок неоднократно находился на лечении в гематологическом республиканском центре, он не подвергался всестороннему клиническому и инструментальному обследованию, результаты которого могли бы указать на наличие диафрагмальной грыжи и SIT. При наличии показаний

к спленэктомии по поводу гемолитической анемии в рамках дооперационного обследования ему было проведено рентгенологическое и ультразвуковое исследования, в результате которых были выявлены диафрагмальная грыжа и аномальное расположение органов грудной и брюшной полостей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенное клиническое наблюдение — первое в русскоязычной литературе, посвященное описанию диагностики и лечения ребенка с грыжей пищеводного отверстия диафрагмы на фоне полной транспозиции внутренних органов.

Оно показывает, как важно полноценное обследование с использованием объективных методов визуализации при любых неясных симптомах, особенно у детей, имеющих какие-либо наследственные заболевания (в данном случае гемолитическую анемию).

Выбор минимально инвазивного вмешательства при сочетании указанных пороков развития способствовал легкому течению послеоперационного периода и благоприятному исходу.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

Н.Д. Мухиддинов — концепция и дизайн исследования; А.М. Шарипов, Р.А. Рахматова — сбор и обработка материала; А.М. Шарипов — написание текста; С.А. Мазабшоев — редактирование.

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

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

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

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, draft, and revision of the article, final approval of the version to be published, and agree to be accountable for all aspects of the study. The contribution of each authors: A.M. Sharipov, N.D. Mukhiddinov — the concept and design of the study; A.M. Sharipov, R.A. Rakhmatova — collection and processing of material; A.M. Sharipov — writing the text; S.A. Mazabshoev — editing.

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

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Casey B. Genetics of human situs abnormalities // *Am J Med Genet*. 2001. Vol. 101, No. 4. P. 356–358. DOI: 10.1002/ajmg.1220
- Sutherland M.J., Ware S.M. Disorders of left-right asymmetry: heterotaxy and situs inversus // *Am J Med Genet C Semin Med Genet*. 2009. Vol. 151C, No. 4. P. 307–317. DOI: 10.1002/ajmg.c.30228
- Fonkalsrud E.W., Tompkins R., Clatworthy H.W. Abdominal manifestations of situs inversus in infants and children // *Arch Surg*. 1966. Vol. 92, No. 5. P. 791–795. DOI: 10.1001/archsurg.1966.01320230139025
- Пороки развития диафрагмы // *Неонатальная хирургия* / под ред. Ю.Ф. Исакова, Н.Н. Володина, А.В. Гераськина. Москва: Династия, 2011. P. 332–358
- McGivern M.R., Best K.E., Rankin J., et al. Epidemiology of congenital diaphragmatic hernia in Europe: a register-based study // *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015. Vol. 100, No. 2. P. F137–F144. DOI: 10.1136/archdischild-2014-306174
- Tesselaar C.D., Postema R.R., van Dooren M.F., et al. Congenital diaphragmatic hernia and situs inversus totalis // *Pediatrics*. 2004. Vol. 113, No. 3. P. e256–e258. DOI: 10.1542/peds.113.3.e256
- Romeo C., Turiaco N., Gitto E., et al. Right Bochdalek hernia associated with Kartagener syndrome: developmental and clinical observations // *European J Pediatr Surg Rep*. 2013. Vol. 1, No. 1. P. 15–17. DOI: 10.1055/s-0033-1343077
- Patel R.V., Jackson P., De Coppi P., et al. Laparoscopic Nissen fundoplication and gastrostomy for a giant hiatal hernia in an infant with situs inversus totalis // *BMJ Case Rep*. 2014. Vol. 2014. P. bcr2013202764. DOI: 10.1136/bcr-2013-202764
- Демидов В.Н., Машинцев Н.В., Гус А., и др. Редкий случай врожденной правосторонней диафрагмальной грыжи в сочетании с обратным расположением внутренних органов у плода // *Акушерство и гинекология*. 2015. № 6. С. 136–139.
- Богданов А.Н., Мазуров В.И. Гемолитические анемии // *Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования*. 2011. Т. 3, № 3. С. 107–114.
- Torfs C.P., Curry C.J., Bateson T.F., et al. A population-based study of congenital diaphragmatic hernia // *Teratology*. 1992. Vol. 46, No. 6. P. 555–565. DOI: 10.1002/tera.1420460605
- Heitmann F., Erdem S., Langwieder C., et al. Totale laryngo-tracheo-oesophageale Spalte in Kombination mit Situs inversus totalis // *Zwerchfellaplasie rechts und Hypoplasie der rechtsseitigen Lunge*. 1988. Vol. 192, No. 4. P. 181–183.

13. Itoh M., Wada Y., Hashimoto U., et al. A case of intralobar pulmonary sequestration associated with ASD, dextrocardia, hypoplasia of the right lung and eventration of the diaphragm // *Kyobu Geka*. 1987. Vol. 40, No. 13. P. 1099–1103.
14. Yang M.J., Russell K.W., Yoder B.A., Fenton S.J. Congenital diaphragmatic hernia: a narrative review of controversies in neonatal management // *Transl Pediatr*. 2021. Vol. 10, No. 5. P. 1432–1447. DOI: 10.21037/tp-20-142
15. Mandhan P., Memon A., Memon A.S. Congenital hernias of the diaphragm in children // *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2007. Vol. 19, No. 2. P. 37–41.
16. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Батаев С.М., Екимовская Е.В. Лапароскопическая фундопликация по Ниссену — золотой

стандарт лечения гастроэзофагеального рефлюкса у детей // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2015. № 1(113). С. 72–77.

17. Ru W., Wu P., Feng S., et al. Laparoscopic versus open Nissen fundoplication in children: A systematic review and meta-analysis // *J Pediatr Surg*. 2016. Vol. 51, No. 10. P. 1731–1736. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.07.012
18. Tsung A., Feliz A., Kane T.D. Laparoscopic Nissen fundoplication in an infant with situs inversus // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2007. Vol. 17, No. 5. P. 698–700. DOI: 10.1089/lap.2006.0244

REFERENCES

1. Casey B. Genetics of human situs abnormalities. *Am J Med Genet*. 2001;101(4):356–358. DOI: 10.1002/ajmg.1220
2. Sutherland MJ, Ware SM. Disorders of left-right asymmetry: heterotaxy and situs inversus. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*. 2009;151C(4):307–317. DOI: 10.1002/ajmg.c.30228
3. Fonkalsrud EW, Tompkins R, Clatworthy HW. Abdominal manifestations of situs inversus in infants and children. *Arch Surg*. 1966;92(5):791–795. DOI: 10.1001/archsurg.1966.01320230139025
4. Poroki razvitiya diafragmy In: Neonatal'naya khirurgiya. Yu.F. Isakov, N.N. Volodin, A.V. Geraskin, eds. Moscow: Dinastiya; 2011. P. 332–358.
5. McGivern MR, Best KE, Rankin J, et al. Epidemiology of congenital diaphragmatic hernia in Europe: a register-based study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015;100(2):F137–F144. DOI: 10.1136/archdischild-2014-306174
6. Tesselaar CD, Postema RR, van Dooren MF, et al. Congenital diaphragmatic hernia and situs inversus totalis. *Pediatrics*. 2004;113(3):e256–e258. DOI: 10.1542/peds.113.3.e256
7. Romeo C, Turiaco N, Gitto E, et al. Right bochdalek hernia associated with kartagener syndrome: developmental and clinical observations. *European J Pediatr Surg Rep*. 2013;1(1):15–17. DOI: 10.1055/s-0033-1343077
8. Patel RV, Jackson P, De Coppi P, et al. Laparoscopic Nissen fundoplication and gastrostomy for a giant hiatal hernia in an infant with situs inversus totalis. *BMJ Case Rep*. 2014;2014:bcr2013202764. DOI: 10.1136/bcr-2013-202764
9. Demidov VN, Mashinets NV, Gus A, et al. A rare case of congenital right-sided diaphragmatic hernia in combination with situs inversus in a fetus. *Obstetrics and Gynecology*. 2015;(6):136–139.
10. Bogdanov AN, Mazurov VI. Hemolytic anemia. *St Petersburg Medical Academy of Postgraduate Studies*. 2011;3(3):107–114.
11. Torfs CP, Curry CJ, Bateson TF, et al. A population-based study of congenital diaphragmatic hernia. *Teratology*. 1992;46(6):555–565. DOI: 10.1002/tera.1420460605
12. Heitmann F, Erdem S, Langwieder C, et al. Total laryngo-tracheo-esophageal cleft with situs inversus totalis, aplasia of the right diaphragm and hypoplasia of the lung on the right side. *Z Geburtshilfe Perinatol*. 1988;192(4):181–183. (In German.)
13. Itoh M, Wada Y, Hashimoto U, et al. A case of intralobar pulmonary sequestration associated with ASD, dextrocardia, hypoplasia of the right lung and eventration of the diaphragm. *Kyobu Geka*. 1987;40(13):1099–1103.
14. Yang MJ, Russell KW, Yoder BA, Fenton SJ. Congenital diaphragmatic hernia: a narrative review of controversies in neonatal management. *Transl Pediatr*. 2021;10(5):1432–1447. DOI: 10.21037/tp-20-142
15. Mandhan P, Memon A, Memon AS. Congenital hernias of the diaphragm in children. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2007;19(2):37–41.
16. Razumovsky AYU, Alkhasov AB, Bataev SM, Ekimovskaya EV. Laparoscopic Nissen fundoplication — the gold standard for the treatment of gastroesophageal reflux in children. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2015;1(113):72–77.
17. Ru W, Wu P, Feng S, et al. Laparoscopic versus open Nissen fundoplication in children: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Surg*. 2016;51(10):1731–1736. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.07.012
18. Tsung A, Feliz A, Kane TD. Laparoscopic Nissen fundoplication in an infant with situs inversus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2007;17(5):698–700. DOI: 10.1089/lap.2006.0244

ОБ АВТОРАХ

Асламхон Махмудович Шарипов, д-р мед. наук, заведующий кафедрой детской хирургии; адрес: Республика Таджикистан, 734026, Душанбе, пр. Рудаки, д. 139;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3534-9208>;
eLibrary SPIN: 3072-5037; e-mail: aslam72@list.ru

Нуриддин Давлаталиевич Мухиддинов, д-р мед. наук, ректор; AuthorID: 390845; e-mail: nuridd@mail.ru

Рухшона Акрамовна Рахматова, д-р мед. наук, заведующая отделением детской анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1333-5427>;
e-mail: ruhsh6868@mail.ru

Саломатшо Аслишоевич Мазабшоев, канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9346-0764>;
eLibrary SPIN: 3072-5037; e-mail: samicdoctor@mail.ru

AUTHORS INFO

Aslamhon M. Sharipov, Dr. Sci. (Med.), Head of Pediatric Surgery Department; address: 139, I. Rudaki Ave., Dushanbe, 734026, Republic of Tajikistan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3534-9208>;
eLibrary SPIN: 3072-5037; e-mail: aslam72@list.ru

Nuriddin D. Mukhiddinov, Dr. Sci. (Med.), Rector;
AuthorID: 390845; e-mail: nuridd@mail.ru

Rukhshona A. Rahmatova, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of pediatric anesthesiology, resuscitation and intensive care; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1333-5427>;
e-mail: ruhsh6868@mail.ru

Salomatsho A. Mazabshoev, MD, Cand. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9346-0764>;
eLibrary SPIN: 3072-5037; e-mail: samicdoctor@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1294>

Юбилей

К 75-летию юбилею Владимира Ильича Петлаха

В.М. Розин

Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Аннотация

Описание профессиональной деятельности и заслуг детского хирурга, научного редактора журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» Владимира Ильича Петлаха, отмечающего свой юбилей.

Ключевые слова: детская хирургия; научный редактор; юбилей; В.И. Петлах.

Как цитировать

Розин В.М. К 75-летию юбилею Владимира Ильича Петлаха // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 391–392. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1294>



To the 75th anniversary of Vladimir I. Petlakh

Vladimir M. Rozinov

Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Medical University, Moscow, Russia

Abstract

The paper describes the professional activities and merits of the pediatric surgeon, science editor of “*Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*”, Vladimir I. Petlakh in celebration of his anniversary.

Keywords: pediatric surgery; science editor; anniversaries; V.I. Petlakh.

To cite this article:

Rozinov VM. To the 75th anniversary of Vladimir I. Petlakh. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):391–392. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1294>

Рукопись получена: 20.08.2022

Рукопись одобрена: 12.09.2022

Опубликована: 29.09.2022

Received: 20.08.2022

Accepted: 12.09.2022

Published: 29.09.2022

В августе отметил свой юбилей Владимир Ильич Петлах — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева.

В.И. Петлах родился 27 августа 1947 г. в п. Правдинск Горьковской (ныне Нижегородской) области в семье военнослужащего. После окончания в 1971 г. Горьковского медицинского института им. С.М. Кирова работал по распределению детским хирургом в Областной больнице г. Ленинабада Таджикской ССР, затем общим и детским хирургом в центральной районной больнице г. Балахна Горьковской области.

В Детскую городскую больницу № 20 им. К.А. Тимирязева Москвы В.И. Петлах пришел в 1978 г. хирургом-дежурником, а с 1981 г. на протяжении более 20 лет возглавлял хирургический коллектив в качестве заместителя главного врача. В этой должности ярко проявились его незаурядные способности как организатора и клинициста. Будучи практическим врачом, Владимир Ильич активно занимался исследовательской деятельностью и в 1990 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Канюляция и динамическая лапароскопия в неотложной хирургии детского возраста». В 2004 г. В.И. Петлах был принят на должность заведующего отделением неотложной и гнойной хирургии Московского научно-исследовательского института педиатрии и детской хирургии (в настоящее время Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева), в котором работает и сейчас.

Основными направлениями научной деятельности В.И. Петлаха являются неотложная и гнойная хирургия, травматология, медицина катастроф, телемедицина. По этим темам им опубликовано свыше 200 работ, в числе которых статьи в отечественных и иностранных журналах, учебные пособия и клинические рекомендации, 5 патентов Российской Федерации на изобретение и 2 свидетельства на программы для ЭВМ. Результаты своих научных исследований Владимир Ильич докладывал на Всероссийских и международных (Швейцария, Великобритания, Канада, Китай и др.) конгрессах и конференциях; по программам международного обмена он знакомился с работой многих клиник в Северной и Южной Америке, Австралии, Японии.

Свои знания и опыт Владимир Ильич щедро передает молодым сотрудникам института и базовой больницы, под его руководством в 2011 г. была защищена кандидатская диссертация О.В. Саркисовой на тему «Клинико-лабораторные критерии прогнозирования послеоперационных спаячных осложнений у детей с ургентной абдоминальной патологией».

В.И. Петлах — один из инициаторов создания журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии», являясь с первого номера на протяжении 12 лет его научным редактором. Благодаря активности авторов и рецензентов журнал стал авторитетной, узнаваемой и востребованной площадкой для детских хирургов и анестезиологов-реаниматологов. Без редакторского участия Владимира Ильича не обходится ни один номер. Ему присущи широкая эрудиция, большой научный и административный опыт, требовательность к качеству публикуемого материала. В.И. Петлах прошел специальную подготовку на семинарах, вебинарах и конференциях издательств «Elsevier» и «Эко-Вектор», системы «Антиплагиат», является членом Ассоциации научных редакторов и издательств (АНРИ), членом редколлегии журнала «Лечение и профилактика».

В.И. Петлах принимал активное участие в ликвидации медицинских последствий чрезвычайных ситуаций в нашей стране и за рубежом в составе полевых госпиталей Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» и Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда «Центроспас» МЧС России. Исследования в условиях локального вооруженного конфликта послужили темой докторской диссертации «Организация и оказание хирургической помощи в полевом педиатрическом госпитале (на опыте работы в Чеченской Республике)» защищенной в 2008 г.

За профессионализм и самоотверженность, проявленные при оказании медицинской помощи пораженным в условиях стихийных бедствий, техногенных катастроф, локальных вооруженных конфликтов и террористических актов, В.И. Петлах награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалью «За спасение погибавших», медалью «За службу на страже мира в Южной Осетии», медалью ООН и МЧС России «Участнику чрезвычайных гуманитарных операций», имеет звание «Ветеран боевых действий».

Сфера интересов Владимира Ильича характеризуется уникальной многогранностью — не ограничиваясь профессиональной деятельностью, он принимал участие в экспедициях на Северный и Южный полюс, в высокоширотных круизах, занимался фото и киносъемкой в экстремальных ситуациях.

Президиум Российской ассоциации детских хирургов и редакционная коллегия журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» благодарят Владимира Ильича за бескорыстный высокопрофессиональный труд на благо общего дела и уверены в дальнейшем многолетнем сотрудничестве!

ОБ АВТОРЕ

Владимир Михайлович Розинов, д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе в детской хирургии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

AUTHOR INFO

Vladimir M. Rozinov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Science in Pediatric Surgery; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9491-967X>; eLibrary SPIN: 2770-3752; e-mail: rozinov@inbox.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1243>

Юбилей

К 50-летию юбилею профессора Максима Петровича Разина

Л.М. Железнов, В.А. Скобелев

Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

Аннотация

Описание профессиональной деятельности и заслуг детского хирурга Максима Петровича Разина, отмечающего свой юбилей.

Ключевые слова: детская хирургия; юбилеи; М.П. Разин.

Как цитировать

Железнов Л.М., Скобелев В.А. К 50-летию юбилею профессора Максима Петровича Разина // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 12, № 3. С. 393–394. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1243>



To the 50th Anniversary of Maksim P. Razin

Lev M. Zheleznov, Valentin A. Skobelev

Kirov State Medical University, Kirov, Russia

Abstract

The paper describes the professional activities and merits of the pediatric surgeon Maksim P. Razin in celebration of his anniversary.

Keywords: pediatric surgery; anniversaries; Maksim P. Razin.

To cite this article:

Zheleznov LM, Skobelev VA. To the 50th Anniversary of Maksim P. Razin. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):393–394. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1243>

Рукопись получена: 26.08.2022

Received: 26.03.2022

Рукопись одобрена: 08.09.2022

Accepted: 08.09.2022

Опубликована: 29.09.2022

Published: 29.09.2022

Максим Петрович Разин родился 20 августа 1972 г. в Кемерово в семье врачей. После окончания средней школы № 1 в Сальске Ростовской области поступил на педиатрический факультет, после окончания в 1995 г. Кировского государственного медицинского института поступил в ординатуру по детской хирургии этого же вуза. Уже на втором году ординатуры начал работать по совместительству ассистентом кафедры детской хирургии и ординатором хирургического отделения областной больницы. После завершения обучения в ординатуре Максим Петрович работал детским хирургом Областной детской клинической больницы г. Кирова, а с сентября 1998 г. — в Кировском государственном медицинском институте на постоянной основе, сначала ассистентом, потом доцентом кафедры детской хирургии, совмещая с практической работой в хирургическом отделении, с 2009 г. и по настоящее время занимает должность заведующего кафедрой детской хирургии. Трудился заместителем декана лечебного факультета, деканом по работе со студентами сверхпланового приема, научным руководителем Научного общества молодых ученых и студентов Кировской государственной медицинской академии, президентом ассоциации выпускников, деканом педиатрического факультета. В 2017 г. назначен проректором по научной, инновационной работе и связям с практическим здравоохранением.

М.П. Разин активно занимается научной работой. Кандидатскую диссертацию он защитил в 2000 г., в 2005 г. ему присвоено звание доцента, защита докторской диссертации состоялась в 2007 г., звание профессора по специальности «Детская хирургия» он получил в 2016 г. Под его авторством опубликовано более 450 научных и учебно-методических работ (из них 10 монографий, более 40 учебных пособий, учебников, руководств для студентов и врачей, половина из которых изданы с федеральными грифами, в том числе в центральных издательствах страны и за рубежом). М.П. Разин автор 35 патентов и свидетельств о регистрации программ для ЭВМ. Под его научным руководством защищены 3 кандидатских диссертации, еще 3 кандидатских и 1 докторская выполняются в настоящее время.

В 2021 г. впервые на Вятской земле М.П. Разин провел Российский симпозиум детских хирургов с международным участием «Осложнения острого аппендицита у детей» и Всероссийскую («Всесоюзную») конференцию Студенческого научного общества по детской хирургии. Максим Петрович является членом научного совета Российской ассоциации детских хирургов.

ОБ АВТОРАХ

Лев Михайлович Железнов, д-р мед. наук, профессор, ректор; eLibrary SPIN: 2107-3507; e-mail: lmz-a@mail.ru

***Валентин Александрович Скобелев**, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры детской хирургии; адрес: Россия, 610998, Киров, ул. К. Маркса, д. 112; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9272-9055>; eLibrary SPIN: 5489-7583; e-mail: kf12@kirovgma.ru

М.П. Разин впервые разработал и внедрил в практику критерии иммуногенетической дифференциальной диагностики врожденных обструктивных уropатий, пиелозктазии, врожденного гидронефроза, обструктивного пиелонефрита у детей; проведение иммунологической диагностики у пациентов данных категорий, выявил стадийные закономерности иммунологических нарушений и предложил оригинальные инновационные методы их коррекции. Кроме того, М.П. Разиным были внедрены методы топикального консервативного лечения воспалительных заболеваний мягких тканей у детей в стадию инфильтрации; наложения оптимального цистостома при лечении кист поджелудочной железы у детей; мининвазивного пункционного лечения изолированных кист почек у детей, использования тромбодинамики с целью оптимизации лечебных мероприятий у пациентов с осложненным аппендицитом и др.

Профессор увлекается музыкой, литературой и верховой ездой, имеет всероссийскую известность как поэт. Он признанный в стране лирик, яркий прозаик, многообещающий драматург. Автор 5 художественных книг, отец 4 детей.

За безупречный труд Максим Петрович неоднократно поощрялся руководством. Награжден почетной грамотой департамента здравоохранения Кировской области (2013); дважды лауреат премии «Docendo discimus» Координационного совета по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России «За лучшее учебное издание для студентов» (2013, 2021); лауреат Премии Кировской области в области здравоохранения (2014), награжден Почетной грамотой Министерства здравоохранения Российской Федерации (2015), Вятской торгово-промышленной палатой М.П. Разину присвоено почетное звание «Лучший по профессии» (2016). Был отмечен занесением на Доску почета муниципального образования «Город Киров» (2017). Пользуется заслуженным уважением у студентов, коллег, сотрудников университета и детских хирургов всего постсоветского пространства.

Руководство университета, сотрудники кафедры детской хирургии, редакция журнала «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» сердечно поздравляют юбиляра и желают ему крепкого здоровья, воплощения в жизнь всех планов и новых творческих свершений!

AUTHORS INFO

Lev M. Zheleznov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Rector; eLibrary SPIN: 2107-3507; e-mail: lmz-a@mail.ru

***Valentin A. Skobelev**, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Associate Professor of the Pediatric Surgery Department; address: 112, K. Marx st., Kirov, 610998, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9272-9055>; eLibrary SPIN: 5489-7583; e-mail: kf12@kirovgma.ru

ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГ

С 75-ЛЕТИЕМ

Сергея Аркадьевича БАЙДИНА — заместителя главного врача по КДЦ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова, одного из пионеров разработки применения гипербаротерапии в педиатрии, профессора, д-ра мед. наук, Москва.

Вадима Викторовича МАЙНУГИНА — заместителя главного врача по КДЦ ДКБ № 3, д-ра мед. наук, Ярославль.

Лидию Николаевну РАЗЛИВИНСКИХ — детского уролога-андролога ГДКБ № 3, Омск.

С 70-ЛЕТИЕМ

Илью Николаевича БАЙБАНОВА — заведующего ортопедо-травматологическим отделением РДБ, главного детского ортопеда-травматолога Республики Алтай, Горно-Алтайск.

Владимира Алексеевича НЕДЕРЕЗОВА — заведующего травматологическим отделением ОДКБ, главного детского ортопеда-травматолога Рязанской области, Рязань.

Людмилу Дмитриевну ПИСКАРЁВУ — заведующую КДЦ НИИ НДХиТ ДЗ г. Москвы.

Лидию Михайловну ЧИЛЯЕВУ — детского хирурга ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва.

С 65-ЛЕТИЕМ

Сергея Александровича БЕЛЯЕВА — заведующего хирургическим отделением ДГБ № 7, Барнаул.

Светлану Башировну ИНДРОКОВУ — заведующую хирургическим РДКБ, заведующую курсом детской хирургии К-БГУ, главного детского хирурга Кабардино-Балкарской Республики, канд. мед. наук, доцента, Нальчик.

Александра Михайловича КОНЕВА — заведующего отделением анестезиологии-реаниматологии ДГКБ № 5, главного детского анестезиолога-реаниматолога Кемеровской области, Кемерово.

Александра Павловича ПОПЕЛЯ — заведующего урологическим отделением АРКБ, главного детского уролога-андролога Адыгейской Республики, Майкоп.

С 60-ЛЕТИЕМ

Олега Васильевича ВОЛОДКИНА — заведующего отделением анестезиологии-реаниматологии РДБ, главного детского анестезиолога-реаниматолога Республики Тыва, Кызыл.

Андрея Рифгатовича ПУЛАТОВА — заведующего ортопедическим отделением № 2 УНИИТО им. В.Д. Чаклина, главного детского ортопеда-травматолога Свердловской области, канд. мед. наук, Екатеринбург.

С 50-ЛЕТИЕМ

Михаила Александровича АКСЕЛЬРОВА — заведующего кафедрой детской хирургии, травматологии и анестезиологии Тюменского ГМУ, д-ра мед. наук, профессора, Тюмень.

Нину Андреевну АКСЁНОВУ — детского хирурга МКБ № 20, главного детского хирурга Красноярск, канд. мед. наук, Красноярск.

Василия Владиславовича ИГНАТЬЕВА — заведующего хирургическим отделением ЦЗМиР № 5, главного детского хирурга Севастополя.

Максима Петровича РАЗИНА — заведующего кафедрой детской хирургии проректора Кировского ГМУ, д-ра мед. наук, профессора, Киров.

Асланхона Махмудовича ШАРИПОВА — заведующего кафедрой детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии Таджикского ГМУ им. Абуали ибн Сино, д-р мед. наук, профессора, Душанбе.

Эркина ЯКУБОВА — старшего научного сотрудника ТашПМИ, канд. мед. наук, Ташкент.