

Детская хирургия

Russian Journal
of Pediatric Surgery



4

Том 24 • 2020

ISSN 1560-9510



www.medlit.ru

ОАО «ИЗДАТЕЛЬСТВО
"МЕДИЦИНА"»



Журнал «Детская хирургия»
включен в Russian Science Citation
Index на базе Web of Science,
представлен в международном
информационно-справочном
издании Ulrich's International
Periodicals Directory

Зав. редакцией **В.И. Легонькова**

Тел.: +7 915 205 95 44
E-mail: legonkova.v@yandex.ru
www.medlit.ru/journalsview/childsurg

ЛР № 010215 от 29.04.97

Почтовый адрес: 115088, Москва,
ул. Новоостановская, д. 5,
строение 14

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ

Тел. +7 915 205 95 44
E-mail: legonkova.v@yandex.ru

Ответственность
за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
материалах, несут
рекламодатели.

Журнал зарегистрирован Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций.
Свидетельство № ФС 77-37082
от 05.08.2009 г.

Подписка через интернет:
www.akc.ru
www.pressa-rf.ru

Подписка на электронную
версию журнала:
www.elibrary.ru



СОЮЗ ПЕДИАТРОВ РОССИИ

Детская хирургия.

Журнал им. Ю.Ф. Исакова

Научно-практический журнал

Выходит один раз в 2 месяца

Основан в 1997 г.

Том 24 • 4 • 2020

Главный редактор **Л.М. РОШАЛЬ**, д. м. н., проф.

Зам. гл. редактора **С.М. Шарков**, д. м. н., проф.

Отв. секретарь **О.В. Карасева**, д. м. н., проф.

Научный редактор **А.Ю. Разумовский**, д. м. н., проф.,
член-корр. РАН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.Е. АЛЕКСАНДРОВ, д. м. н., проф. (Москва), **В.Г. АМЧЕСЛАВСКИЙ**, д. м. н., проф. (Москва), **И.И. АФУКОВ**, к. м. н., доцент (Москва), **Л. БОЙ**, д. м. н., проф. (Неймеген, Голландия), **С.Г. ВРУБЛЕВСКИЙ**, д. м. н., проф. (Москва), **Д.Ю. ВЫБОРНОВ**, д. м. н., проф. (Москва), **В.Г. ГЕЛЬДТ**, д. м. н., проф. (Москва), **Ж.-М. Ги**, д. м. н., проф. (Марсель, Франция), **А.Ф. ДРОНОВ**, д. м. н., проф. (Москва), **С.Н. ЗОРКИН**, д. м. н., проф. (Москва), **С.Л. КОВАРСКИЙ**, д. м. н., проф. (Москва), **Ю.И. КУЧЕРОВ**, д. м. н., проф. (Москва), **А.В. ЛОПАТИН**, д. м. н., проф. (Москва), **Дж. МАЙР**, д. м. н., проф. (Базель, Швейцария), **В.А. МИТИШ**, к. м. н., доцент (Москва), **Д.А. МОРОЗОВ**, д. м. н., проф. (Москва), **А.Е. НАЛИВКИН**, д. м. н. (Москва), **А.Б. ОКУЛОВ**, д. м. н., проф. (Москва), **И.В. ПОДДУБНЫЙ**, д. м. н., проф. (Москва), **А.В. ПОДКАМЕНЕВ**, д. м. н., проф. (Санкт-Петербург), **Ю.А. ПОЛЯЕВ**, д. м. н., проф. (Москва), **В.Г. ПОЛЯКОВ**, д. м. н., проф., акад. РАН (Москва), **С.М. СТЕПАНЕНКО**, д. м. н., проф. (Москва), **Ю.Ю. СОКОЛОВ**, д. м. н., проф. (Москва), **Р.-Б. ТРЁБС**, д. м. н., проф. (Бохум, Германия), **С.П. ЯЦЫК**, д. м. н., проф., член-корр. РАН (Москва)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

В.Г. Баиров, д. м. н., проф. (Санкт-Петербург), **В.Ф. Бландинский**, д. м. н., проф. (Ярославль), **В.А. Вечеркин**, д. м. н., проф. (Воронеж), **А.А. Гумеров**, д. м. н., проф. (Уфа), **В.А. Кожевников**, д. м. н., проф. (Барнаул), **Ю.А. Козлов**, д. м. н., проф. (Иркутск), **Т.К. Немилова**, д. м. н., проф. (Санкт-Петербург), **В.А. Новожилов**, д. м. н., проф. (Иркутск), **Б.Г. Сафронов**, д. м. н., проф. (Иваново), **В.А. Тараканов**, д. м. н., проф. (Краснодар), **Ю.В. Тен**, д. м. н., проф. (Барнаул), **Г.И. Чепурной**, д. м. н., проф. (Ростов-на-Дону), **Н.А. Цап**, д. м. н., проф. (Екатеринбург)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

К.С. Ормантаев, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Р.М. Тойчуев**, д. м. н., проф. (Ош, Кыргызстан), **А.М. Шамсиев**, д. м. н., проф. (Самарканд, Узбекистан)

Журнал «Детская хирургия» входит в рекомендуемый ВАК перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям: 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.23 – Урология (медицинские науки).

IZDATEL'STVO
MEDITSINA



115088, Moscow,
Novoostapovskaya str., 5,
building 14

Tel.: +7 915 205 95 44

E-mail: legonkova.v@yandex.ru
www.medlit.ru/journalsview/childsurg

«Izdatel'stvo Meditsina» –
co-founder of the Association
of Science Editors and Publishers
(ASEP). Journals published
by «Izdatel'stvo Meditsina»
adhere to the recommendations
of the ASEP



THE UNION OF PEDIATRICIANS OF RUSSIA

Detskaya Khirurgiya.

Journal im. Yu.F. Isakova

Yu.F. Isakov Russian Journal of Pediatric Surgery

Bimonthly Journal

Since 1997

Volume 24 • 4 • 2020

Editor-in-Chief

L.M. ROSHAL, MD, PhD, DSc, Prof.

Assistant Editor-in-Chief **S.M. Sharkov**, MD, PhD, DSc, Prof.

Editorial Secretary

O.V. Karaseva, MD, PhD, DSc, Prof.

Scientific Editor

A.Yu. Razumovskiy, MD, PhD, DSc, Prof.,
Corresponding Member of the RAS

EDITORIAL BOARD:

A.E. ALEKSANDROV, MD, PhD, DSc (Moscow), **V.G. AMCHESLAVSKIY**, MD, PhD, DSc (Moscow), **I.I. AFUKOV**, MD, PhD (Moscow), **Leo H.D.J. BOOIJ**, MD, PhD, DSc, Prof. (Nijmegen, Holland), **S.G. VRUBLEVSKIY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **D.Yu. VYBORNÖV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **V.G. GEL'DT**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **J.-M. GUYS**, MD, PhD, DSc, Prof. (Marseille, France), **A.F. DRONOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **S.N. ZORKIN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **S.L. KOVARSKIY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **Yu.I. KUCHEROV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **A.V. LOPATIN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **J. MAYR**, MD, PhD, DSc, Prof. (Basel, Switzerland), **V.A. MITISH**, MD, PhD (Moscow), **D.A. MOROZOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **A.E. NALIVKIN**, MD, PhD, DSc (Moscow), **A.B. OKULOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **I.V. PODDUBNY**, MD, PhD, DSc, Prof., **A.V. PODKAMENEV**, MD, PhD, DSc (Sankt-Petersburg), **Yu.A. POLJAEV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **V.G. POLYAKOV**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Russian Academy of Sciences (Moscow), **S.M. STEPANENKO**, MD, PhD, DSc (Moscow), **Yu.Yu. SOKOLOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Moscow), **R.-B. TRÖBS**, MD, PhD, DSc, Prof. (Bochum, Germany), **S.P. YATSYK**, MD, PhD, DSc, Prof., Corresponding Member of the RAS (Moscow)

EDITORIAL COUNCIL:

V.G. BAIROV, MD, PhD, DSc, Prof. (Sankt-Petersburg), **V.F. BLANDINSKIY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Yaroslavl'), **V.A. VECHERKIN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Voronezh), **A.A. GUMEROV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Ufa), **V.A. KOZHEVNIKOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Barnaul), **YU.A. KOZLOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Irkutsk), **T.K. NEMILOVA**, MD, PhD, DSc, Prof. (Sankt-Petersburg), **V.A. NOVOZHILOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Irkutsk), **B.G. SAFRONOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Ivanovo), **V.A. TARAKANOV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Krasnodar), **YU. V. TEN**, MD, PhD, DSc, Prof. (Barnaul), **G.I. CHEPURNOY**, MD, PhD, DSc, Prof. (Rostov-na-Donu), **N.A. TSAP**, MD, PhD, DSc (Ekaterinburg)

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL:

K.S. ORMANTAIEV, National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), **R.M. TOICHUEV**, MD, PhD (Osh, Kyrgyzstan), **A.M. SHAMSIEV**, MD, PhD, DSc, Prof. (Samarkand, Uzbekistan)

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Козлов Ю.А., Распутин А.А., Барадиева П.А., Черемнов В.С., Очиров Ч.Б., Ковальков К.А., Полоян С.С., Чубко Д.М., Капуллер В.М.** Морфофункциональные итоги лапароскопической пиелопластики у детей первых 3 месяцев жизни 222
- Дубров В.И., Бондаренко С.Г., Каганцов И.М., Сизонов В.В.** Эндоскопическая коррекция пузырно-мочеточникового рефлюкса после реимплантации мочеточника у детей 229
- Соколов Ю.Ю., Хаспекоев Д.В., Топилин О.Г., Айрапетян М.И., Ефременков А.М.** Применение ксеноперикарда при врожденных и приобретенных диафрагмальных грыжах у детей 234
- Столяр А.В., Аксельров М.А., Мальчевский В.А.** Критерии эффективности пахового грыжесечения у детей с применением различных методик 239
- Нурмеев И.Н., Зыкова М.А., Миролубов Л.М., Подшивалин А.А.** Возможности видео-эндоскопического удаления лимфангиом мягких тканей у новорожденных 244
- Багаев В.Г., Митиш В.А., Сабина Т.С., Мельничук О.С., Мединский П.В., Амчеславский В.Г., Иванова Т.Ф., Острейков И.Ф., Лукьянов В.И.** Оценка антистрессорного эффекта субнаркозных концентраций ксенона при лечении тяжелой травмы у детей 249
- Челпаченко О.Б., Жердев К.В., Фисенко А.П., Бутенко А.С., Яцык С.П., Дьяконова Е.Ю., Челпаченко О.Е.** Хирургическая коррекция баланса туловища при деформациях позвоночника и нестабильности тазобедренных суставов 256
- Серова Н.Ю., Ахадоев Т.А., Мельников И.А., Божко О.В., Семёнова Н.А., Никушов С.О., Дмитренко Д.М., Манжурцев А.В., Костинова Т.Д., Ахлебинина М.И., Ублинский М.В.** Магнитно-резонансная томография при травматических повреждениях голеностопного сустава у детей 266
- Волкова М.О., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Яцык С.П.** Анализ эффективности сухожильно-мышечной пластики коленного сустава у пациентов со сгибательными контрактурами коленных суставов на фоне спастических форм детского церебрального паралича 272

КЛИНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

- Рехвиашвили М.Г., Яковлева А.А., Кругляков А.Ю., Чусов К.П., Козлов М.Ю., Сытьков В.В.** Опыт лечения открытого омфаломезентериального протока у новорожденных 278
- Новожилов В.А., Степанова Н.М., Петров Е.М.** Модифицированный передний сагиттальный доступ при Н-типе ректovesибулярной фистулы 283

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ
ЮБИЛЕЙ

- Вадим Георгиевич Гельдт** (к 80-летию со дня рождения) 287
- Иван Алексеевич Абушкин** (к 65-летию со дня рождения) 288

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

- Kozlov Yu.A., Rasputin A.A., Baradieva P.A., Cheremnov V.S., Ochirov Ch.B., Koval'kov K.A., Poloyan S.S., Chubko D.M., Kapuller V.M.** Morphofunctional outcomes of laparoscopic pyeloplasty in infants of the first three months of life 222
- Dubov V.I., Bondarenko S.G., Kagantsov I.M., Sizov V.V.** Endoscopic correction of the vesicoureteral reflux after ureteral reimplantation in children 229
- Sokolov Yu.Yu., Khaspekoev D.V., Topilin O.G., Ayrapetyan M.I., Efremenko A.M.** Xenopericardium in congenital and acquired diaphragmatic hernia in children 234
- Stolyar A.V., Aksel'rov M.A., Mal'chevskii V.A.** Criteria of efficiency of inguinal herniotomy in children under various techniques 239
- Nurmeev I.N., Zyкова M.A., Miroslubov L.M., Podshivailin A.A.** Potentials for video-endoscopic removal of lymphangiomas of the soft tissues in newborns 244
- Bagayev V.G., Mitish V.A., Sabinina T.C., Mel'nichuk O.C., Medinskiy P.V., Amcheslavskiy V.H., Ivanova T.F., Ostreikov I.F., Luk'yanov V.I.** The antistress effect of xenon in subnarcotic concentrations in children with severe injuries 249
- Chelpachenko O.B., Zherdev K.V., Fisenko A.P., Butenko A.S., Yatsyk S.P., D'yakonova E.Yu., Chelpachenko O.E.** Surgical correction of trunk balance in spinal deformities and in instability of hip joints 256
- Serova N.Yu., Akhadov T.A., Mel'nikov I.A., Bozhko O.V., Semenova N.A., Nikishov S.O., Dmitrenko D.M., Manzhurtsev A.V., Kostikova T.D., Akhlebnina M.I., Ublinskiy M.V.** Magnetic resonance imaging in traumatic injuries of the ankle joint in children 266
- Volkova M.O., Zherdev K.V., Chelpachenko O.B., Yatsyk S.P.** Effectiveness of tendon-muscle plasty of the knee joint in patients having spastic cerebral palsy with flexion contractures of knee joints 272

CLINICAL PRACTICE

- Rekhviashvili M.G., Yakovleva A.A., Kruglyakov A.Yu., Chusov K.P., Kozlov M.Yu., Syt'kov V.V.** Treatment of an open omphalomesenteric duct in newborns 278
- Novozhilov V.A., Stepanova N.M., Petrov E.M.** A modified anterior sagittal approach in a H-type rectovesibular fistula 283

HISTORY OF MEDICINE
ANNIVERSARY

- Vadim G. Geldt** (to the 80th anniversary) 287
- Ivan A. Abushkin** (to the 65th anniversary) 288

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Козлов Ю.А.^{1,2,3}, Распутин А.А.¹, Барадиева П.А.¹, Черемнов В.С.¹, Очиров Ч.Б.¹, Ковальков К.А.⁴,
Полоян С.С.⁵, Чубко Д.М.⁵, Капуллер В.М.⁶

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИТОГИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПИЕЛОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ ПЕРВЫХ 3 МЕСЯЦЕВ ЖИЗНИ

¹ОГАУЗ «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», Иркутск, 664009;

²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации», 664049, Иркутск;

³ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 664003, Иркутск;

⁴ГАУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница», 650056, Кемерово;

⁵Отделение детской хирургии КГБУЗ «Красноярский краевой клинический центр охраны материнства и детства», 660074, Красноярск;

⁶Университетский медицинский центр, Еврейский университет, Иерусалим, Израиль

Введение. Представлен опыт выполнения лапароскопической пиелопластики (ЛП) у младенцев, чей возраст не превышает 3 мес жизни, выполнено сравнение до- и послеоперационных результатов этих операций в поиске ответа на вопрос – обеспечивает ли применение лапароскопической технологии лечения гидронефроза у новорожденных и младенцев приемлемые результаты, основанные на улучшении функции и морфологии почки?

Материал и методы. Исследование носило ретроспективный характер. В нем приняло участие 105 детей первых 3 мес жизни, у которых на протяжении 8 лет, начиная с 2012 г., выполнялось хирургическое лечение врожденного гидронефроза с помощью лапароскопии. Учитывая двухстороннее поражение почек, в общей сложности произведено 110 операций, включая симультанные пиелопластики у 5 пациентов. Всем больным выполнялась расчлененная пиелопластика методом Anderson-Hynes с использованием транспариетального лапароскопического доступа. Показаниями к операции являлись: снижение функции почек у пациентов с признаками обструкции оттока мочи из лоханки, подтвержденные на радиоизотопной ренографии; комбинация уменьшения толщины паренхимы и увеличения диаметра лоханки на серийных ультразвуковых исследованиях, либо комбинация любого из этих сочетаний с инфекцией мочевых путей. В ходе исследования регистрировались параметры пациентов, связанные с демографическими данными, показателями периоперативных диагностических исследований, деталями операции, результатами восстановления больных после операции и отдаленными последствиями.

Результаты. Средний возраст пациентов составил 50,24 дня. Из 105 пациентов 60 (57,14%) были младше 1 мес, а остальные 45 (42,86%) были в возрасте 1–3 мес. Гендерное распределение в группах было представлено следующими пропорциями (мальчики : девочки = 73 : 32). Односторонние операции на левой почке были выполнены у 61,82% пациентов, на правой почке – у 33,64%. Двухсторонняя пиелопластика применена у 4,54% больных. Средняя длительность операции составила 73,07 мин (интервал 40–120 мин). Средняя длительность пребывания в стационаре – 4,19 дня (диапазон 2–9 дней). В раннем периоде после операций у 4 (3,6%) пациентов регистрировались послеоперационные осложнения в виде формирования урином. Сопоставление до- и послеоперационных показателей почечной морфометрии на основании данных диагностического ультразвука и доплерографии продемонстрировало значительное уменьшение размеров лоханки почки и улучшение почечного кровотока. Размер лоханки уменьшился в среднем с 23,5 до 5,5 мм ($p = 0,001$), а RI с 0,72 до 0,64 ($p = 0,001$). Функция оперированной почки, измеренная с помощью радиоизотопной ренографии, улучшилась с 34 до 45,27 ($p = 0,001$). В отдаленном периоде наблюдений был зарегистрирован 1 (0,9%) рецидив заболевания – стеноз пиелоуретерального анастомоза, который потребовал повторной лапароскопической пиелопластики. У 1 (0,9%) больного при наблюдении на протяжении 36 мес произошло ухудшение и потеря функции почки без признаков почечной обструкции на уровне пиелоуретерального сегмента, которая потребовала лапароскопической нефрэктомии. Таким образом, с учетом 1 рецидива и потери функции почки у 1 больного, эффективность ЛП в нашей серии составила 98,2%.

Вывод. Обобщая результаты, касающиеся применения лапароскопической пиелопластики в самой младшей возрастной группе, представленной пациентами, чей возраст не превышает 3 мес жизни, можно констатировать, что минимально инвазивный подход способствует нормализации морфологических и функциональных параметров почки.

Ключевые слова: гидронефроз; лапароскопия; пиелопластика; новорожденные; младенцы.

Для цитирования: Козлов Ю.А., Распутин А.А., Барадиева П.А., Черемнов В.С., Очиров Ч.Б., Ковальков К.А., Полоян С.С., Чубко Д.М., Капуллер В.М. Морфофункциональные итоги лапароскопической пиелопластики у детей первых 3 месяцев жизни. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 222–228. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-222-228>

Для корреспонденции: Козлов Юрий Андреевич, доктор мед. наук, заведующий отделением хирургии новорожденных ОГАУЗ «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», 664099, Иркутск. E-mail: yuriherz@hotmail.com

Kozlov Yu.A.^{1,2,3}, Rasputin A.A.¹, Baradieva P.A.¹, Cheremnov V.S.¹, Ochirov Ch.B.¹, Kovalkov K.A.⁴, Poloyan S.S.⁵, Chubko D.M.⁵, Kapuller V.M.⁶

MORPHOFUNCTIONAL OUTCOMES OF LAPAROSCOPIC PYELOPLASTY IN INFANTS OF THE FIRST THREE MONTHS OF LIFE

¹Ivano-Matreninskaya Children's Clinical Hospital, Irkutsk, 664009, Russian Federation;

²Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, 664049, Russian Federation;

³Irkutsk State Medical University Russia, Irkutsk, 664003, Russian Federation;

⁴Kemerovo Clinical Pediatric Hospital, Kemerovo, 650056, Russian Federation;

⁵Center for Maternal and Child Welfare, Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation;

⁶Hadassah University Medical Center, Hebrew University, Jerusalem, Israel

Introduction. This study describes authors' experience in performing laparoscopic pyeloplasty in infants whose age does not exceed 3 months of life, and compares pre- and postoperative results of these surgeries in order to answer the question - does the laparoscopic technology for the treatment of hydronephrosis in newborns and infants provide acceptable results based on improving kidney morphology and function?

Material and methods. 105 children, aged 3 months, were enrolled into this retrospective study who for 8 years, since 2012, have been laparoscopically operated on for congenital hydronephrosis. Because of bilateral renal damage, a total of 110 surgeries were performed, including simultaneous pyeloplasty in 5 patients. All patients had dismembered pyeloplasty with the Anderson-Hynes technique via transperitoneal laparoscopic access. Indications for surgery were: decreased renal function with obstruction signs of urine outflow from the pelvis confirmed by radioisotope renography; a combination of reduction of parenchyma thickness and increase of pelvis diameter at serial ultrasound studies; or a combination of these pathologies with urinary tract infection. During the trial, the following parameters were recorded: demographic data, findings of perioperative diagnostic examinations, surgical details, recovery process after surgery and long-term consequences.

Results. The average age of patients was 50.24 days. Of 105 patients, 60 (57.14%) were less than 1 month old, and the remaining 45 (42.86%) were 1-3 months old. Gender distribution in groups was as follows: m / f = 73:32. Unilateral operations on the left kidney were in 61.82% patients, on the right kidney - in 33.64% patients. 4.54% patients had bilateral pyeloplasty. Average duration of surgery was 73.07 minutes (40-120 minutes). The average length of hospital stay was 4.19 days (2-9 days). At the early postoperative period, 4 (3.6%) patients developed postoperative complications - urinoma formation. A comparison of pre- and postoperative renal morphometry findings by ultrasound and Doppler ultrasound examination showed a significant decrease of renal pelvis dimensions and improved renal blood flow. The pelvis size decreased in average from 23.5 to 5.5 mm ($p = 0.001$), and RI from 0.72 to 0.64 ($p = 0.001$). Functioning of the operated kidney, as showed by the radioisotope renography, improved from 34 to 45.27 ($p = 0.001$). Long-term follow-up observation revealed one relapse of the disease (0.9%) - stenosis of pyeloureteral anastomosis which required a repeated laparoscopic pyeloplasty. One patient (0.9%) who was under follow-up observation for 36 months, had deterioration and loss of kidney function without signs of renal obstruction at the level of pyeloureteral segment which required laparoscopic nephrectomy. Thus, taking into account one relapse and loss of kidney function in one patient, we can state that the effectiveness of laparoscopic pyeloplasty in our study was 98.2%.

Conclusion. Summarizing results of the applied laparoscopic pyeloplasty in the youngest group of patients whose age does not exceed 3 months of life, it can be stated that the minimally invasive approach contributes to normalizing morphological and functional parameters of kidney.

Key words: hydronephrosis; laparoscopy; pyeloplasty; newborns; infants.

For citation: Kozlov Yu.A., Rasputin A.A., Baradieva P.A., Cheremnov V.S., Ochirov Ch.B., Kovalkov K.A., Poloyan S.S., Chubko D.M., Kapuller V.M. Morphofunctional outcomes of laparoscopic pyeloplasty in infants of the first three months of life. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 222-228. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-222-228>

For correspondence: Yuriy A. Kozlov, Dr.Sc.(med), head of surgical department for newborns, Ivano-Matreninskaya Children's Clinical Hospital, Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: yuriherz@hotmail.com

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: May 6, 2020

Accepted: July 20 2020

Введение

Обструкция пиелoureтерального сегмента (ПУС) является наиболее частой причиной гидронефроза (ГН) у детей, заболеваемость которым в педиатрической популяции составляет 1/1500–2000 [1]. Благодаря пренатальному ультразвуковому скринингу это заболевание стало чаще выявляться у новорожденных и младенцев, что повлекло за собой изменения некоторых лечебных стратегий. Окончательным лечением обструкции ПУС является операция. Как правило, дети с ГН, которым требуется хирургическое вмешательство в первые месяцы жизни, имеют серьезное препятствие в области ПУС, которое существует на протяжении всей внутриутробной жизни и приводит в момент рождения ребенка к значительной потере функции почки. Открытая пиелопластика достаточно давно, начиная с 1949 г., используется в качестве стандарта хирур-

гического лечения ГН, сопровождаясь приемлемыми показателями эффективности, превышающими 90% [2]. Тем не менее, неудовлетворительные косметические эффекты, жалобы на периодические боли из-за большого разреза в поясничной области и трудности при выполнении повторных операций способствовали поиску новых технологических решений [3–4]. Первоначально эндопиелотомия и ретроградная баллонная дилатация являлись альтернативными методами лечения обструкции ПУС у детей, однако позже стало ясно, что успех этих процедур оказался гораздо ниже по сравнению с открытой пиелопластикой [5–7]. Лапароскопическая пиелопластика (ЛП) была вначале представлена у взрослых пациентов в 1993 г. и имела тот же показатель успеха, что и открытая процедура. Старт выполнения ЛП у детей состоялся в 1995 г. [8]. Появление современных технологий изображения высокого и ультравысокого качества, микроинструментов, развитие

навыков эндохирургического шва стимулировало развитие реконструктивной лапароскопии в детской урологии и появление исследовательских серий лечения ГН в педиатрической популяции. Постепенно были накоплены данные об эффективности лапароскопии в лечении гидронефроза у детей старше 1 года жизни, подтверждающие отличный косметический результат и быстрое восстановление пациентов после операций [9–16]. Однако публикации серий лапароскопического лечения ГН у детей младше 12 мес жизни являются по-прежнему редкими [16–23]. Мы выполняем ЛП на постоянной основе в качестве основного стандарта хирургического лечения ГН, начиная с 2012 г. В этом исследовании представлен опыт ЛП у младенцев, чей возраст не превышает 3 мес жизни, и проведено сравнение до- и послеоперационных результатов этих операций в поиске ответа на вопрос – обеспечивает ли применение лапароскопической технологии лечения ГН у новорожденных и младенцев приемлемые результаты, основанные на улучшении морфологии и функции почки?

Материал и методы

В этом ретроспективном исследовании приняло участие 105 детей первых 3 мес жизни, у которых на протяжении 8 лет, начиная с 2012 г., выполнялось хирургическое лечение врожденного гидронефроза с использованием лапароскопии. Учитывая двухстороннее поражение почек у некоторых младенцев, в общей сложности произведено 110 операций, включая симультанные пиелопластики с двух сторон у 5 пациентов. Настоящая научная работа была одобрена этическим комитетом Ивано-Матренинской детской клинической больницы г. Иркутска. Родители всех пациентов предоставили письменное информированное согласие об обработке персональных данных. Всем пациентам выполнялась расчлененная пиелопластика методом Anderson-Hynes с использованием транспариетального лапароскопического доступа.

До операции новорожденным и младенцам производилось ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, экскреторная урография, микционная цистоуретрография и радиоизотопная ренография (РИР). При проведении УЗИ регистрировался переднезадний диаметр (ПЗД) лоханки, толщина паренхимы почки (ТПП) и степень ГН по классификации Общества Фетальной Урологии (SFU). Допплерография позволяла определить резистивный индекс кровотока в главных почечных артериях (RI). В ходе проведения диуретической радиоизотопной ренографии определялась дифференцированная почечная функция (ДФФ).

Показаниями к операции являлись: снижение функции почек у пациентов с признаками обструкции оттока мочи из лоханки, подтвержденные на РИР; комбинация уменьшения толщины паренхимы и увеличения диаметра лоханки на серийных УЗИ; либо комбинация любого из этих сочетаний с инфекцией мочевых путей. Как правило, для одностороннего ГН это выражалось следующим языком цифр: ПЗД лоханки > 20 мм, ДФП < 40% и ГН III–IV стадии по классификации SFU. Для двухстороннего ГН определение ДФП не имело значения и показания к выбору стороны, на которой в первую очередь выполнялась пиелопластика, основывались на измерении ПЗД лоханки, толщины паренхимы и индекса резистивности почечных сосудов. Если эти параметры были сопоставимы, тогда рассматривался вопрос о симультанной пиелопластике с двух сторон.

Для выполнения базового элемента операции Anderson-Hynes – расчлененной пиелопластики – мы использовали транспариетальный лапароскопический доступ, который

заключается в следующем. Ребенок располагался на операционном столе на спине с ротацией в сторону здоровой почки. Использовалась трехпортовая техника. Первый оптический порт устанавливался в области пупка. Оставшиеся два инструментальных порта размещались так, чтобы создать условия для реализации принципа триангуляции – оптимального размещения инструментов в пределах треугольника, сформированного объектом операции и точками введения лапаропортов. У маленьких детей такое расположение соответствует установке троакаров по средней линии слева и справа от оптического порта, так как фокус операции (пиелоуретеральный сегмент) чаще всего проецируется на уровень оптического порта. Мы использовали транспариетальный доступ с рассечением брюшины по линии Тольди латерально от восходящего (правосторонний ГН) или нисходящего (левосторонний ГН) отделов толстой кишки. Затем производилось вскрытие околопочечной фасции Герота и обнажение передней стенки лоханки пораженной почки. ПУС обнажался на протяжении около 2 см так, чтобы не нарушить кровоснабжение мочеточника. Сосуды, питающие сегмент лоханки, предназначенный для резекции, аккуратно коагулировались с использованием режимов прецизионной коагуляции (Precise COAG).

Для стабилизации почки применялись транспариетальные якорные швы, которые накладывались на переднюю стенку лоханки и выводились через переднюю брюшную стенку наружу. Затем производилась резекция ПУС без иссечения избыточной части лоханки за исключением тех случаев, когда лоханка имела очень большой размер (> 50 мм). Мочеточник рассекался продольно по латеральной стороне так, чтобы разрез спускался вертикально вниз без формирования спирали. У части пациентов в полость лоханки устанавливалась транскутанная пиелостома с фиксированной петлей на конце (Biotec 6Fr). У другой части больных наружное или внутреннее дренирование не использовалось, за исключением младенцев с единственной почкой, технически сложных операций и повторной пиелопластики. Уретеропиелoанастомоз выполнялся отдельными экстракорпоральными швами PDS II 6/0, начиная с наложения первого принципиального шва между нижней частью разреза лоханки и дистальной точкой разреза мочеточника. Последующие одиночные узловы швы размещались по задней стенке анастомоза с завязыванием узлов снаружи. Переход на переднюю стенку анастомоза осуществлялся после того, как расчетная длина задней линии пиелоуретерального соустья была достигнута. Подобная техника лапароскопической пиелопластики также применялась в случаях пересекающихся aberrантных нижнеполярных почечных сосудов с той разницей, что производилось перемещение нижнеполярных вен и артерий позади пиелоуретерального сегмента.

После операции всем пациентам устанавливался трансуретральный катетер для контроля суточного диуреза как минимум на протяжении 48 ч, после чего его извлекали и выписывали пациентов домой при отсутствии осложнений.

Низкодозная антибиотикопрофилактика продолжалась на протяжении 1 мес после операции. Через 3 мес наблюдения за больным выполнялось УЗИ почек с регистрацией ПЗД, толщины почечной паренхимы и индекса резистивности почечных артерий первого порядка. РИР выполнялась через 1 год после операции, во время которой регистрировалась ДФП. В последнее время отношение к рутинному использованию радиоизотопного исследования почек изменилось, и мы предпочитали не выполнять его, если ультразвуковые признаки обструкции ПУС исчезали или становились значительно лучше.

Таблица 1

Периоперативные параметры пациентов

Показатель	Median	SD	Range
Возраст, дни	50,24	28,38	7–98
Масса тела, г	4757,61	1481,32	2600–8900
Длительность операции, мин	73,07	17,64	40–120
Длительность госпитализации, дни	4,19	1,14	2–9

Примечание. Здесь и в табл. 2: Median – медиана; SD – стандартное отклонение; Range – диапазон значений.

В ходе исследования регистрировались параметры пациентов, связанные с демографическими данными (вес, возраст, пол), показателями периоперативных диагностических исследований (степень ГН по SFU, ПЗД, ТПП, RI, ДФП), деталями операции (длительность операции, ранние осложнения), результатами восстановления больных после операции (длительность пребывания в госпитале) и отдаленными последствиями. Неудачи лечения были определены как рецидив заболевания и ухудшение или потеря почечной функции.

Параметры пациентов представлены в виде средних значений (Median), стандартного отклонения (SD) и диапазона значений (Range). Для оценки различий между двумя выборками парных или независимых измерений по уровню какого-либо количественного признака использовался критерий Вилкоксона (Wilcoxon test). Уровнем достоверной значимости принималось значение $p < 0,05$.

Результаты (табл. 1–3)

Все операции были выполнены полностью лапароскопическим способом без конверсии в открытые или лапароскопически-ассистированные процедуры. Средний возраст пациентов составил 50,24 дня. Из 105 пациентов 60 (57,14%) были младше 1 мес, а остальные 45 (42,86%) – в возрасте 1–3 мес. Гендерное распределение в группах было представлено следующими пропорциями (мальчики : девочки = 73 : 32). Односторонние операции на левой почке были выполнены у 61,82% пациентов, на правой почке – у 33,64%. Двухсторонняя пиелопластика применена у 4,54% больных. Аберрантные нижнеполярные сосуды в качестве причины обструкции ПУС были обнаружены у 5 (4,54%) пациентов (табл. 1–3).

Средняя длительность операции составила 73,07 мин (интервал 40–120 мин). Средняя длительность пребывания в стационаре – 4,19 дня (диапазон 2–9 дня).

Удаленный на операции ПУС был отправлен на патоморфологическое исследование. Гистологическое заключение сообщало о выявлении мышечной гипертрофии, фиброза мышечного слоя мочеточника, локального воспаления. Транскуптанная пиелостомия удалялась на 6–7-е сутки после операции на этапе амбулаторного долечивания после проведения хромопробы с введением метиленового синего красителя в лоханку. У части больных 9 (8,18%) временное дренирование мочевых путей не применялось.

В раннем периоде после операций у 4 (3,6%) пациентов регистрировались послеоперационные осложнения в виде формирования уринома. Все эти состояния были успешно разрешены после установки с помощью цистоскопии в лоханку оперированной почки двойного J-стента. Капиллярный дренаж к ложу почки в этих случаях не устанавливался. Сроки наблюдения за этими больными превышали 12 мес. Ухудшение или потеря функции почки в этой когорте больных не наблюдалось.

Отдаленное (более 6 мес после операции) наблюдение было доступно у 95 из 105 пациентов (90,47%) со средним сроком 12 мес (диапазон 6–60 мес). В этот период времени был зарегистрирован один рецидив заболевания – стеноз пиелoureтерального анастомоза, который потребовал повторной лапароскопической пиелопластики. У 1 больного при наблюдении на протяжении 36 мес произошло ухудшение и потеря функции почки (ДФП < 10%) без признаков почечной обструкции на уровне ПУС, которая потребовала лапароскопической нефрэктомии. Таким образом, с учетом 1 рецидива и потери функции почки у 1 больного, эффективность ЛП в нашей серии составила 98,2%.

Сопоставление до- и послеоперационных показателей почечной морфометрии на основании данных диагностического ультразвука и доплерографии продемонстрировало значительное уменьшение размеров лоханки почки и улучшение почечного кровотока. ПЗД лоханки уменьшился в среднем с 23,5 до 5,5 мм ($p = 0,001$), а RI с 0,72 до 0,64 ($p = 0,001$).

На основании определения у части пациентов ДФП, выполненной с использованием РИР через 12 мес после операции, было установлено, что ЛП сопровождалось значительным улучшением почечной функции с 34 до 45,27 ($p = 0,001$). Основываясь на полученных результатах, мы демонстрируем, что ЛП оказалась эффективной у 98% пациентов и сопровождалась 5% частотой нефатальных осложнений, которые были излечены консервативно без выполнения повторных операций.

Дискуссия

Лапароскопическое лечение ГН было впервые описано в 1993 г. W. Schuessler [24] и L. Kavoussi [25] у взрослых, а затем С. Peters [8] у детей. Позже несколько исследователей представили описание использования однопортовой лапароскопии в лечении ГН у детей [26] и роботизированной пиелопластики [27]. Однако эти техники не нашли широкого распространения в педиатрической популяции из-за затрудненной эргономики или значительных размеров инструментов и высокой стоимости оборудования.

Таблица 2

Морфофункциональные параметры почек

Показатель	До операции			После операции			<i>p</i>
	median	SD	range	median	SD	range	
Размер лоханки, мм	23,5	2,44	20–28	5,5	1,685	3–8	0,001
Резистивный индекс (RI)	0,72	0,05	0,68–0,81	0,64	0,030	0,62–0,7	0,001
Дифференцированная почечная функция, %	34	4,0	28–42	45,27	2,72	42–50	0,001

Примечание. *p* – показатель достоверной значимости.

Таблица 3

Осложнения и исходы лечения

Вид осложнения	Лапароскопическая пиелопластика (110 операций)	
	абс.	%
Уринома	4	3,6
Рецидив	1	0,9
Потеря функции почки	1	0,9
Эффективность ОП	108 / 110	98,2

При использовании лапароскопии область стеноза мочеточника иссекается вместе с частью лоханки, а затем «нормальный» нестенозированный мочеточник после продольного рассечения («расчленения») анастомозируется со здоровыми тканями лоханки. Значительным преимуществом лапароскопической пиелопластики является возможность ее применения в случаях перекрестных сосудов и подковообразной почки. ЛПП может быть выполнена через трансперитонеальный или ретроперитонеальный (забрюшинный) доступ. В рандомизированном исследовании, сравнивающем трансперитонеальный и забрюшинный доступ, не было обнаружено никакой разницы с точки зрения функциональных результатов, но было зарегистрировано увеличение длительности операции при использовании забрюшинного подхода [28]. Для создания большего рабочего пространства и более знакомой анатомии хирурги чаще всего выбирают трансперитонеальный доступ.

Из-за того, что лапароскопия влечет за собой меньший уровень боли, а также имеет сопоставимую эффективность и лучшие косметические результаты, чем открытая операция, и значительно лучшие функциональные результаты, чем эндоурологические подходы, она постепенно стала новым золотым стандартом в лечении ГН у детей и взрослых. Было показано, что ЛПП – наилучший вариант лечения как для очень маленьких детей (< 1 года), так и для пожилых людей (70 лет и старше) [16, 29]. ЛПП также продемонстрировала лучшие эффекты лечения у пациентов с подковообразными почками [30] и aberrантными почечными сосудами [31]. В больших по наполнению пациентов исследованиях успех ЛПП находится в диапазоне от 95 до 100% [32]. Однако, по сравнению с открытой пиелопластикой или эндопиелотомией, лапароскопическая пиелопластика у детей раннего возраста требует передовых лапароскопических навыков, в основном, из-за сложности наложения эндохирургических швов в условиях малого анатомического пространства. Это означает, что ЛПП выполняется преимущественно в центрах, которые специализируются на лапароскопии, как основном методе выполнения большого спектра операций у детей. В большинстве опубликованных исследований – ЛПП также более длительная процедура, чем открытая пиелопластика. Тем не менее, некоторые авторы сообщают, что ЛПП может выполняться быстрее, чем открытая операция [33]. К сожалению, большинство доступных данных, сравнивающих лапароскопический и открытый методы приходится на нерандомизированные исследования. Во взрослой популяции существует только одна рандомизированная серия, изучавшая 62 пациента после ЛПП, результаты которой были аналогичны итогам ретроспективных исследований [34]. Также только одно рандомизированное исследование посвящено изучению ЛПП у 50 педиатрических пациентов, чей возраст составлял от 1 года до 18 лет [35]. Заключение этой научной работы послужил вывод о том, что оба метода сопоставимы по функциональным итогам, за исключением быстрого восстановления больных после операции и косметического триумфа, отмеченных у пациентов лапароскопической группы.

Фактором, который позволяет снизить частоту осложнений является хирургическая техника лапароскопической пиелопластики Anderson-Hynes, улучшенная по мере накопления опыта. На основании освоения передовых навыков этой операции количество осложнений снижается. У детей было постулировано, что послеоперационные результаты лапароскопии схожи с итогами обычных открытых процедур [9–15, 36]. В исследовании С. Herndron [37] при сравнении двух когорт открытой и лапароскопической пиелопластики было установлено, что частота

рецидивов была идентичной и составляла 4% в обеих группах пациентов.

Целесообразность лапароскопического подхода для лечения ГН у детей младше 1 года остается предметом споров. В настоящее время представлено ограниченное число научных работ, описывающих этот лечебный подход у маленьких детей. Каждая из них содержит от 14 до 111 пациентов [16–23]. Существующие на сегодняшний день сообщения публикуют данные более 300 педиатрических пациентов, которым выполнены эндохирургические операции по поводу врожденного ГН у детей первого года жизни, средний возраст которых колебался от 3,8 до 8,1 мес жизни. Средние значения периоперативных показателей в этих сериях представлены следующими данными: длительность операции – от 79,4 до 171 мин, длительность пребывания в стационаре – от 2 до 7 дней. Среди послеоперационных неудач зарегистрированы: осложнения – в диапазоне от 2 до 15%, рецидив – от 0 до 3,4%, потеря функции почки – от 0 до 5%.

В нашей серии было отмечено 4 ранних послеоперационных осложнения – формирование урином на фоне несостоятельности пиелоуретерального анастомоза, которые были успешно излечены после стентирования мочеточников. Средняя длительность операции составила 73,07 мин. Средний срок пребывания в детском госпитале – 4,19 дня. Размеры почечных лоханок быстро пришли в норму через 3 мес после операции (23,5 мм – до операции, 5,5 мм – после операции), как и показатели дифференцированной почечной функции, изученной с помощью РИР через 1 год после операции (34% – до операции, 45,27% – после операции). После долгосрочного наблюдения все младенцы, кроме двух пациентов, были бессимптомными и не проявляли признаков вторичной обструкции лоханки. У одного из них был выявлен рецидив, а у другого, с дооперационным значением ДФП 14%, произошла полная потеря функции почки.

Одним из факторов, который определяет отношение хирурга к новой операции, является частота послеоперационных осложнений. Общее количество интраоперационных и послеоперационных осложнений составило 5% в нашей серии, что соответствует литературным данным (0–15%) и носило обратимый характер.

В сравнении с существующими историческими сериями, представленный нами лапароскопический подход имеет несколько отличий. Одно из них касается длительности операции – она гораздо меньше, чем время операции в других известных исследованиях. Другое связано с возрастом пациентов – наше исследование сконцентрировано на пациентах младше 3 мес жизни. Оба этих условия обусловлены измененной стратегией работы с младенцами, которые имеют урологическую патологию, в условиях современного высокопоточного детского госпиталя. Значительный опыт выполнения большого количества других лапароскопических процедур у детей раннего возраста позволяет концентрировать пациентов и способствует развитию виртуозных навыков владения техникой эндохирургического шва, позволяя тем самым улучшить технические показатели работы хирурга.

Настоящая научная работа продемонстрировала, что лапароскопическая пиелопластика у новорожденных и младенцев – безопасная процедура, которая сопровождается низким числом осложнений и послеоперационных неудач. Трансперитонеальный подход имеет преимущества, состоящие в том, что он обеспечивает большое рабочее пространство, позволяющее комфортно выполнить пиелопластику даже у недоношенных детей. Наименьшая масса тела и возраст пациентов в нашем исследовании составили 2600 г и 7 сут жизни соответственно. Допол-

нительным преимуществом ЛП является возможность визуализации и транспозиции перекрестных aberrантных сосудов. Таким образом, как высокие показатели успеха, так и низкие параметры осложнений превращают ЛП в «золотой» стандарт лечения ГН у детей раннего возраста. Настоящее исследование показало, что пиелопластика у пациентов с III–IV степенью гидронефроза (SFU), сопровождающегося нарушением функции почки, является спасительной процедурой. Наши результаты продемонстрировали, что минимально инвазивная хирургия достигает этой цели.

Заключение

Обобщая результаты, касающиеся применения лапароскопической пиелопластики в самой младшей возрастной группе, представленной пациентами, чей возраст не превышает 3 мес жизни, можно констатировать, что минимально инвазивный подход способствует нормализации морфологических (размер лоханки, толщина паренхимы) и функциональных параметров почки (RI, дифференцированная почечная функция). Лапароскопия предлагает ускоренное восстановление пациентов после хирургических процедур и непревзойденный косметический эффект. Таким образом, лапароскопическая трансперитонеальная пиелопластика возможна и эффективна у детей младше 3 мес жизни.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. интересов.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1–4, 6–8, 11–16, 18–38 см. в References)

- Зоркин С.Н., Губарев В.И., Сальников В.Ю., Филинов И.В., Петров Е.И., Маликов Ш.Г., Пономарчук И.Н. Эндоскопическая баллонная дилатация высокого давления как метод лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей. *Вестник урологии*. 2017; 2: 5–11.
- Каганцов И.М., Минин А.Е., Санников И.А. Лапароскопическая пиелопластика – современный стандарт лечения врожденного гидрофнеза у детей. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2012; 2: 15–20.
- Врублевский С.Г., Гуревич А.И., Врублевская Е.Н., Аль-Машат Н.А., Шмыров О.С., Захаров А.И., Склярлова Т.А., Королева О.В., Ефимова В.И. Эндохирургическая пиелопластика у детей как эволюция золотого стандарта. *Детская хирургия*. 2013; 6: 4–6.
- Бондаренко С.Г., Абрамов Г.Г. Лапароскопическая пиелопластика у детей. *Детская хирургия*. 2013; 6: 7–10.
- Peters C.A., Schluskel R.N., Retik A.B. Pediatric laparoscopic dismembered pyeloplasty. *J Urol*. 1995; 153: 1962–5.
- Kaganczov I.M., Minin A.E., Sannikov I.A. Laparoscopic pyeloplasty is the modern standard in the treatment of congenital hydronephrosis in children. *Rossiyskiy Vestnik Detskoy Khirurgii, Anesteziologii i Reanimatsii*. 2012; 2: 15–20. (In Russian)
- Vrublevskij S.G., Gurevich A.I., Vrublevskaya E.N., Al'-Mashat N.A., Shmyrov O.S., Zaxarov A.I., Sklyarova T.A., Koroleva O.V., Efimova V.I. Endosurgical pyeloplasty *Detskaya Khirurgiya*. 2013; 6: 4–6 [In Russian]
- Tan, H.L., Roberts J.P. Laparoscopic dismembered pyeloplasty in children: preliminary results. *Br J Urol*. 1996; 77: 909, DOI: 10.1046/j.1464-410x.1996.01926.x
- Schier F.: Laparoscopic Anderson-Hynes pyeloplasty in children. *Pediatr Surg Int*. 1998; 13: 497. DOI: 10.1007/s003830050382
- Yeung C.K., Tam Y.H., Sihoe J.D., Lee K.H., Liu K.W. Retroperitoneoscopic dismembered pyeloplasty for pelvi-ureteric junction obstruction in infants and children. *BJU Int*. 2001; 87: 509–13. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2001.00129.x
- El-Ghoneimi A., Farhat W., Bolduc S., Bagli D., McLorie G., Aigrain Y., Khoury A. Laparoscopic dismembered pyeloplasty by a retroperitoneal approach in children. *BJU Int*. 2003; 92: 104–8; discussion 108. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2003.04266.x
- Casale P., Grady R.W., Joyner B.D., Zeltser I.S., Figueroa T.E., Mitchell M.E. Comparison of dismembered and nondismembered laparoscopic pyeloplasty in the pediatric patient. *J Endourol*. 2004; 18: 875. DOI: 10.1089/end.2004.18.875
- Metzelder M.L., Schier F., Petersen C., Truss M., Ure B.M. Laparoscopic transabdominal pyeloplasty in children is feasible irrespective of age. *J Urol*. 2006; 175: 688–91. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00179-5
- Bondarenko S.G., Abramov G.G. Laparoscopic pyeloplasty in infants. *Detskaya Khirurgiya*. 2013; 6: 7–10 [In Russian]
- Szavay P.O., Luithe T., Seitz G., Warmann S.W., Haber P., Fuchs J. Functional outcome after laparoscopic dismembered pyeloplasty in children. *J Pediatr Urol*. 2010; 6(4): 359e63. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.10.015
- Simforoosh N., Abedi A., Sharifi S., Zamany P., Rezaeetab G., Obayd K., Soltani M., Comparison of surgical outcomes and cosmetic results between standard and mini laparoscopic pyeloplasty in children younger than 1 year of age. *J Pediatr Urol*. 2014 Oct; 10(5): 819–23. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.01.026. Epub 2014 Feb 22. PubMed PMID: 24613142.
- Chandrasekharam V. Laparoscopic pyeloplasty in infants: single-surgeon experience. *J Pediatr Urol*. 2015; 11: 272.e1–5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.05.013
- Erol İ., Karamık K., İslamoğlu M., Ateş M., Savaş M. Outcomes of infants undergoing laparoscopic pyeloplasty: A single-center experience. *Urologia*. 2019 Feb; 86(1): 27–31. DOI: 10.1177/0391560318802165. Epub 2018 Sep 25. PubMed PMID: 30253705
- Masieri L., Sforza S., Cini C., Escolino M., Grosso A., Esposito C., Minervini A., Carini M. Minilaparoscopic Versus Open Pyeloplasty in Children Less Than 1 Year. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019 Jul; 29(7): 970–5. DOI: 10.1089/lap.2018.0586. Epub 2019 Jun 18. PubMed PMID: 31211649.
- Snykers Z.C., De Plaen E., Vermersch S., Lopez M., Khelif K., Luyckx S., Philippe P., Varlet F., Steyaert H. Is Laparoscopic Pyeloplasty for Ureteropelvic Junction Obstruction in Infants Under 1 Year of Age a Good Option? *Front Pediatr*. 2019 Sep 25; 7: 352. DOI: 10.3389/fped.2019.00352. eCollection 2019. PubMed PMID: 31608264; PubMed Central PMCID: PMC6773808
- Schuessler W.W., Grune M.T., Tecuanhuey L.V., Preminger G.M. Laparoscopic dismembered pyeloplasty. *J Urol*. 1993 Dec; 150: 1795–9. PubMed PMID: 8230507. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35898-6
- Kavoussi L.R., Peters C.A. Laparoscopic pyeloplasty. *J Urol*. 1993 Dec; 150: 1891–4. PubMed PMID: 8230528. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35926-8
- Laydner H.K., Pedrosa J.A., Khanna R., Isac W., Stein R.J. LESS pyeloplasty and other reconstructive procedures. *Arch Esp Urol*. 2012; 65: 329e35.
- Neheman A., Kord E., Zisman A., Darawsha A.E., Noh P.H. Comparison of robotic pyeloplasty and standard laparoscopic pyeloplasty in infants: a bi-institutional study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018; 28: 467–470. DOI: 10.1089/lap.2017.0262.
- Shoma A.M., El Nahas A.R., Bazeed M.A. Laparoscopic pyeloplasty: A prospective randomized comparison between the transperitoneal approach and retroperitoneoscopy. *J Urol*. 2007; 178: 2020–4; discussion 2024. DOI: 10.1016/j.juro.2007.07.025
- Giri S.K., Murphy D., Costello A.J., Moon D.A. Laparoscopic pyeloplasty outcomes of elderly patients. *J Endourol*. 2011; 25: 251–6. DOI: 10.1089/end.2010.0384

REFERENCES

- Wein A.J. Anomalies and surgery of the ureteropelvic junction in children. In: *Carr MC and El-Ghoneimi A (eds) Campbell-Walsh urology*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders, 2007.
- Anderson J.C., Hynes W. Retrocaval ureter; a case diagnosed pre-operatively and treated successfully by a plastic operation. *Br J Urol*. 1949; 21: 209–14. [PubMed: 18148283]
- Scardino P.T., Scardino P.L. *Obstruction at the ureteropelvic junction*. In: *Bergman H. (ed.) The Ureter*. Berlin: Springer, 1981; 697–716.
- Brooks J.D., Kavoussi L.R., Preminger G.M., Schuessler W.W., Moore R.G. Comparison of open and endourologic approaches to the obstructed ureteropelvic junction. *Urology*. 1995; 46: 791–5.
- Zorkin S.N., Gubarev V.I., Sal'nikov V.Yu., Filinov I.V., Petrov E.I., Malikov Sh.G., Ponomarchuk I.N. Endoscopic balloon dilatation of high pressure as a method of treatment of obstruction of the ureteropelvic segment in children. *Vestnik Urologii*. 2017; 2: 5–11. (in Russian)
- Tan H.L., Najmaldini A., Webb D., Endopyelotomy for pelvi-ureteric junction obstruction in children. *Eur urol*. 1993; 24: 84. DOI: 10.1159/000474269
- Tan H.L., Roberts J.P., Grattan-Smith D. Retrograde ball dilation of ureteropelvic obstructions in infants and children: early results. *Urology*. 1995; 46: 89–91.

30. Lallas C.D., Pak R.W., Pagnani C., Hubosky S.G., Yanke B.V., Keeley F.X., Bagley D.H. The minimally invasive management of ureteropelvic junction obstruction in horseshoe kidneys. *World J Urol.* 2011; 29: 91–5. doi: 10.1007/s00345-010-0523-9.
31. Krajewski W., Wojciechowska J., Dembowski J., Zdrojowy R., Szydelko T. Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction: An underestimated problem? Current opinions on the pathogenesis, diagnosis and treatment. *Adv Clin Exp Med.* 2017; 26: 857-64. DOI: 10.17219/acem/59509
32. Autorino R., Eden C., El-Ghoneimi A., Guazzoni G., Buffi N., Peters C.A., Stein R.J., Gettman M. Robot-assisted and laparoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* 2014; 65: 430–52. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.06.053.
33. Zhang X., Li H.Z., Ma X., Zheng T., Lang B., Zhang J., Fu B., Xu K., Guo X.L. Retrospective comparison of retroperitoneal laparoscopic versus open dismembered pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction. *J Urol.* 2006; 176: 1077–80.
34. Mei H., Pu J., Yang C., Zhang H., Zheng L., Tong Q. Laparoscopic versus open pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction in children: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol.* 2011; 25: 727–36. DOI: 10.1089/end.2010.0544
35. Gatti J.M., Amstutz S.P., Bowlin P.R., Stephany H.A., Murphy J.P. Laparoscopic vs. open pyeloplasty in children: results of a randomized, prospective, controlled trial. *J Urol.* 2017; 197(3 Pt 1): 792–7. DOI: 10.1016/j.juro.2016.10.056
36. Tan H.L. Laparoscopic Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty in children. *J Urol.* 1999; 162: 1045e7.
37. Herndon C.D., Herbst K., Smith C. The transition from open to laparoscopic pediatric pyeloplasty: a single-surgeon experience. *J Pediatr Urol.* 2013 Aug; 9: 409-14. DOI: 10.1016/j.jpuro.2012.06.009. Epub 2012 Jul 15. PubMed. PMID: 22796268.

Поступила 06 мая 2020

Принята 20 июля 2020

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Дубров В.И.¹, Бондаренко С.Г.², Каганцов И.М.^{3,4}, Сизонов В.В.^{5,6}**ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПУЗЫРНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО РЕФЛЮКСА ПОСЛЕ РЕИМПЛАНТАЦИИ МОЧЕТОЧНИКА У ДЕТЕЙ**¹УЗ «2-я городская детская клиническая больница» Комитета по здравоохранению Мингорисполкома, 220020, Минск, Республика Беларусь;²ГУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи № 7», 400002, Волгоград;³ГУ «Республиканская детская клиническая больница», 167004, Сыктывкар, Республика Коми;⁴ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», 167001, Сыктывкар, Республика Коми;⁵ГБУ РО «Областная детская клиническая больница», 344029, Ростов-на-Дону;⁶ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 344022, Ростов-на-Дону

Введение. Частота выявления пузырно-мочеточникового рефлюкса после реимплантации мочеточника составляет от 2 до 60%. В настоящем исследовании обобщен опыт нескольких центров по применению эндоскопической коррекции объемобразующими препаратами при послеоперационном рефлюксе.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование, в которое включены 43 ребенка (24 мальчика и 19 девочек) с рефлюксом III-IV степени после различных трансвезикальных и экстравезикальных реимплантаций мочеточника по поводу первичного мегауретера, рефлюкса или трансплантации почки. Критериями исключения были наличие у пациента нейрогенного мочевого пузыря, клапана задней уретры, уретероцеле. Возраст детей составлял от 9 мес до 17 лет (медиана 70,6 мес). Односторонний ПМР наблюдался у 40 (93,0%) детей, двусторонний – у 3 (7,0%), общее количество оперированных мочеточников – 46. Интервал между реимплантацией мочеточника и последующей эндоскопической операцией составлял от 3 мес до 8 лет (медиана – 18,9 мес). В качестве объемобразующего вещества применялись частично биodeградируемые и стабильные препараты.

Результаты. Полное устранение ПМР после однократной инъекции достигнуто в 19 (41,3%) мочеточниках. Повторная процедура выполнена в 14 мочеточниках при наличии снижения степени рефлюкса после первой инъекции. Разрешение ПМР достигнуто в 5 (35,7%) мочеточниках. С учетом двух инъекций, общая эффективность ЭК ПМР после реимплантации мочеточника составила 52,2%. Обструкции мочеточника не выявлено ни в одном случае. Единственным статистически значимым фактором, влияющим на эффективность лечения, была степень рефлюкса. Частота разрешения рефлюкса III степени составила 68,2%, IV степени – 37,5%.

Заключение. Применение эндоскопической коррекции позволяет избежать повторной реимплантации мочеточника у половины пациентов с послеоперационным пузырно-мочеточниковым рефлюксом высокой степени.

Ключевые слова: пузырно-мочеточниковый рефлюкс; эндоскопическая коррекция; реимплантация мочеточника.

Для цитирования: Дубров В.И., Бондаренко С.Г., Каганцов И.М., Сизонов В.В. Эндоскопическая коррекция пузырно-мочеточникового рефлюкса после реимплантации мочеточника у детей. *Детская хирургия.* 2020; 24(4): 229-233. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-229-233>

Для корреспонденции: Дубров Виталий Игоревич, кандидат мед. наук, заведующий урологическим отделением УЗ «2-я городская детская клиническая больница», 220020, Минск, Республика Беларусь. E-mail: dubroff2000@mail.ru

Dubrov V.I.¹, Bondarenko S.G.², Kagantsov I.M.^{3,4}, Sizonov V.V.^{5,6}**ENDOSCOPIC CORRECTION OF THE VESICoureTERAL REFLUX AFTER URETERAL REIMPLANTATION IN CHILDREN**¹2nd City Children's Clinical Hospital, Minsk, 220020, Republic of Belarus;²Clinical Emergency Hospital No 7, Volgograd, 400002, Russian Federation;³Republican Children's Clinical Hospital, Syktyvkar, 167004, Komi Republic, Russian Federation;⁴Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, 167001, Komi Republic, Russian Federation;⁵Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, 344029, Russian Federation;⁶Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation

Introduction. Vesicoureteral reflux (VUR) is seen in 2 - 60% of patients after ureteral reimplantation. The present study summarizes the experience of several centers where endoscopic correction of the postoperative reflux was done with bulking preparations.

Material and methods. A retrospective study including 43 patients (24 boys and 19 girls) with reflux of grade III-IV after various transvesical and extravesical ureteral reimplantations for primary megaureter, reflux, or kidney transplantation was performed. Exclusion criteria were: neurogenic bladder, posterior urethral valve and ureterocele. Patients' age varied from 9 months to 17 years (average 70.6 months). VUR was unilateral in 40 patients and bilateral in 3 patients: a total number of operated ureters was 46. The interval between ureter reimplantation and endoscopic surgery ranged from 3 months to 8 years (average 18.9 months). Different biodegradable and stable bulking preparations were used in the procedure.

Results. VUR was successfully corrected in 19 ureters (41.3%) after a single injection. The repeated procedure was performed in 14 ureters in case of decreased reflux grade after the first injection. In 5 ureters (35.7%), the reflux resolved after the repeated procedure. With the two mentioned injections, the total effectiveness of endoscopic VUR correction was 52.2%. There were no any ureteral

obstruction. The only statistically significant factor affecting the effectiveness of treatment was the reflux degree. The effectiveness level for reflux grade III was 68.2% and for reflux grade IV - 37.5%.

Conclusion. Endoscopic correction prevents ureter reimplantation in half of patients with a high grade of postoperative vesicoureteral reflux.

Key words: vesicoureteral reflux; endoscopic correction; ureteral reimplantation.

For citation: Dubrov V.I., Bondarenko S.G., Kagantsov I.M., Sizonov V.V. Endoscopic correction of the vesicoureteral reflux after ureteral reimplantation in children. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 229-233. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-229-233>

For correspondence: Vitaly I. Dubrov, Ph.D., chief of urologic department, 2nd City Children Clinical Hospital, Minsk, 220020, Republic of Belarus. E-mail: dubroff2000@mail.ru

Information about the authors:

Dubrov V.I., <https://orcid.org/0000-0002-3705-1288>; Kagantsov I.M., <https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>

Bondarenko S.G., <https://orcid.org/0000-0001-5130-4782>; Sizonov V.V., <https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: May 14, 2020

Accepted: July 20, 2020

Введение

При лечении пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР), обструктивного мегауретера, а также при выполнении трансплантации почки применяются различные открытые и лапароскопические методы реимплантации мочеточника. Стандартные экстравезикальные и внутрипузырные операции позволяют достичь эффективности вмешательства в 95–98% случаев. [1]. Тем не менее, даже у опытных хирургов после выполнения реимплантации мочеточника могут возникать осложнения. Результаты международных исследований по изучению рефлюкса показали, что рецидив ПМР диагностируется у 1–10% пациентов после уретероцистоанастомоза, а при выраженном мегауретере этот показатель достигает 20% [2–4]. При этом ни один из применяемых методов хирургического лечения не показал себя значительно лучше остальных. Еще чаще диагностируется ПМР после трансплантации почки у детей. По данным различных исследований, ПМР в трансплантат выявляется у 12–60% педиатрических пациентов [5, 6].

Лечение ПМР, сохраняющегося после реимплантации мочеточника, представляет собой сложную задачу для хирургов и пациентов. Вероятность спонтанного разрешения позволяет применять консервативный подход, заключающийся в долгосрочной антибактериальной профилактике инфекции мочевых путей [7]. Рефлюкс низкой степени в большинстве случаев самопроизвольно исчезает в течении 1 года наблюдения. Однако вероятность саморазрешения ПМР III–IV степени низкая, у 70% детей он все еще диагностируется через 5 лет после первичной операции.

Наиболее вероятной причиной развития ПМР после реимплантации мочеточника является короткий подслизистый тоннель, несоответствующий принципу соотношения длины и ширины 5:1 [8]. Чаще всего описанная проблема возникает при значительном расширении мочеточника. Еще одной причиной возникновения ПМР может быть высокое внутрипузырное давление, которое наблюдается при инфравезикальной обструкции и нейрогенных нарушениях мочеиспускания. В этом случае в первую очередь необходима нормализация функции нижних мочевых путей, что должно привести к исчезновению вторичного рефлюкса.

Основным показанием к хирургическому лечению при выявлении послеоперационного рефлюкса является рецидивирующая инфекция мочевыводящих путей. Повторная реимплантация мочеточника считается наиболее радикальным лечением, однако это технически сложная

процедура, с более низким показателем успеха по сравнению с первичной операцией [9, 10]. Эффективность повторного вмешательства составляет 70–80%, при этом у 20–30% пациентов наблюдаются послеоперационные осложнения.

В настоящее время эндоскопическая коррекция (ЭК) широко применяется при лечении первичного и вторичного ПМР. Литературные данные об эффективности ЭК ПМР, возникшего после реимплантации мочеточника, в большинстве случаев основываются на небольшом клиническом материале и очень противоречивы [11, 12]. В настоящем исследовании обобщен опыт нескольких центров для оценки результатов ЭК послеоперационного рефлюкса.

Цель исследования – улучшить результаты ЭК ПМР, возникшего после реимплантации мочеточника у детей.

Материал и методы

Проведено ретроспективное исследование, в котором участвовали 4 клинических учреждения из Республики Беларусь и Российской Федерации. В исследование включены 43 ребенка с ПМР III–IV степени, выявленным после выполнения открытой или лапароскопической реимплантации мочеточника по поводу первичного ПМР и мегауретера, а также при трансплантации донорской почки. Критериями исключения были нейрогенный мочевой пузырь, клапан задней уретры, уретероцеле. Все включенные в исследование пациенты перенесли ЭК послеоперационного ПМР в период с 2009 по 2019 г. Возраст детей на момент ЭК – от 9 мес до 17 лет (медиана 70,6 мес), мальчиков было 24 (56,8%), девочек – 19 (43,2%). Односторонний ПМР наблюдался у 40 (93%) детей, двусторонний – у 3 (7%). Общее количество оперированных мочеточников составило 46, из них у мальчиков – 26 (56,5%), у девочек – 20 (43,5%). Предшествующая реимплантация мочеточников выполнялась по различным трансвезикальным и экстравезикальным методикам. Интервал между реимплантацией мочеточника и последующей эндоскопической операцией составлял от 3 мес до 8 лет (медиана – 18,9 мес).

Все пациенты прошли полное предоперационное обследование, включающее лабораторные тесты, ультразвуковое исследование органов мочевой системы, микционную цистоуретрографию, динамическую или статическую нефросцинтиграфию. Детям, приученным к туалету, проводили комплексное уродинамическое обследование с целью изучения функционального состояния нижних мочевых путей. ЭК при диагностированной дисфункции

тазовых органов выполнялась только после консервативной терапии и нормализации функции мочевого пузыря. Показаниями к хирургическому лечению являлись рецидивирующее течение фебрильной инфекции мочевых путей у 3 (75%) пациентов; снижение функции почки и появление новых почечных рубцов по данным нефросцинтиграфии у 6 (13,6%) пациентов, а также сохранение рефлюкса после достижения пубертатного возраста у 5 (11,4%) пациентов.

Эндоскопическая процедура. В качестве объемообразующего вещества применялись частично биodeградируемые препараты Deflux (Q-Med AB, Швеция) и Urodex (BioPolymer GmbH & Co.KG, Германия), а также стабильные импланты DAM+ (ОО «НЦ» «БИОФОРМ», Россия) и Vantris (Promedon, Аргентина). ЭК выполнялась по методике STING (Subureteric Teflon Injection). Количество введенного препарата составляло от 0,5 до 1,5 мл, мочевой пузырь не дренировался после процедуры. Послеоперационное ультразвуковое исследование органов мочевой системы проводилось на следующий день. Всем пациентам, перенесшим ЭК, была выполнена контрольная микционная цистоуретрография через 3–8 мес после вмешательства. Успешным результатом лечения считалось полное разрешение ПМР, отсутствие или положительная динамика дилатации чашечно-лоханочной системы почки и мочеточника. Характеристика пациентов, включенных в исследование, приведена в табл. 1.

Статистический анализ. Для проверки нормальности распределения полученных непрерывных переменных применялся критерий Шапиро–Уилка. Для оценки различий между двумя независимыми выборками использовался *U*-критерий Манна–Уитни. Для анализа качественных переменных применялись коэффициент соответствия χ^2 и двусторонний вариант точного критерия Фишера. Различия между группами считали статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза не менее 95% ($p < 0,05$). Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программ MS Excel и Statistica 13.

Результаты

И в раннем послеоперационном периоде осложнений во время операции не отмечено. Отдаленные результаты прослежены в срок от 6 мес до 7 лет (медиана – 11,6 мес). Поздней обструкции мочеточника после ЭК не выявлено ни в одном случае. Полное устранение ПМР после однократной инъекции достигнуто в 19 (41,3%) мочеточниках. Повторная процедура выполнялась при наличии снижения степени рефлюкса после первой инъекции. Из 27 мочеточников с персистирующим ПМР повторная ЭК проведена в 14. Полное разрешение ПМР достигнуто в 5 (35,7%) мочеточниках. Таким образом, с учетом двух инъекций, общая эффективность ЭК ПМР после реимплантации мочеточника составила 52,2%.

Проведен статистический анализ факторов, влияющих на эффективность ЭК ПМР после реимплантации мочеточника. В качестве независимых переменных выбраны пол и возраст пациентов, первичный диагноз, степень рефлюкса, односторонний или двусторонний ПМР, биodeградируемый или стабильный тип объемообразующего препарата, вид предшествующей реимплантации мочеточника (расчленяющая или нерасчленяющая), расположение устья в оригинальной позиции или в другом месте, а также продольная или поперечная ориентация подслизистого тоннеля. Одномерный анализ факторов, влияющих на эффективность ЭК приведен в табл. 2.

Установлено, что единственным статистически значимым фактором, влияющим на эффективность ЭК ПМР

Таблица 1

Характеристика пациентов, включенных в исследование

Показатель	Количество мочеточников	
	абс.	%
Пол:		
мальчики	26	56,5
девочки	20	43,5
Причина реимплантации мочеточника:		
ПМР	23	50,0
обструктивный мегауретер	15	32,6
трансплантация почки	8	17,4
Тип реимплантации мочеточника:		
Cohen	9	19,6
Cohen лапароскопическая	1	2,2
Politano-Leadbetter	4	8,7
Lich-Gregoir нерасчленяющая	1	2,2
Lich-Gregoir лапароскопическая нерасчленяющая	11	23,9
Lich-Gregoir лапароскопическая расчленяющая	4	8,7
Barry	11	23,9
поперечная реимплантация лапароскопическая	3	6,5
psaos-hitch реимплантация лапароскопическая	2	4,3
Степень ПМР:		
III	22	47,8
IV	24	52,2
Тип объемообразующего препарата:		
Deflux	26	56,5
Urodex	9	19,6
DAM+	7	15,2
Vantris	4	8,7

после реимплантации мочеточника, является степень рефлюкса. Эффективность ЭК при ПМР III степени составила 68,2%, при IV степени – 37,5%. Показатель отношения шансов составил 3,5; 95% доверительный интервал 1,1–12,1; стандартная ошибка отношения шансов – 0,622.

Обсуждение

Субуретеральная инъекция политетрафторэтилена (тефлон) в качестве малоинвазивного хирургического лечения ПМР впервые была описана Matouschek в 1981 г. [13]. В последующие годы были разработаны новые объемообразующие препараты, что позволило улучшить безопасность метода. Многочисленные исследования подтвердили достаточно высокую эффективность ЭК. По данным литературы частота устранения ПМР после эндоскопической процедуры при использовании различных имплантов составляет от 50 до 85% [4, 14].

В 1998 г. R. Kumar и P. Puri впервые опубликовали результаты применения ЭК при ПМР в реимплантированный мочеточник [15]. В исследование был включен 31 ребенок (40 мочеточников) после различных трансвезикальных антирефлюксных операций с ПМР II–V степени. Всем пациентам проведена ЭК тефлоном (1–3 инъекции), разрешение ПМР получено в 95% случаев. В настоящее время опубликовано достаточное количество работ, посвященных эндоскопическому лечению

Таблица 2

Однофакторный анализ эффективности ЭК ПМР после реимплантации мочеточника

Показатель	Результат		Значение <i>p</i>
	ПМР устранен, <i>n</i> = 24	ПМР сохраняется, <i>n</i> = 22	
Возраст, Ме (LQ–UQ), месяцев	78,9 (48,9–117,9)	51,6 (21,6–155,1)	0,534*
Пол, мужской / женский	12 / 12	14 / 8	0,526**
Причина реимплантации мочеточника:			0,128**
ПМР	15	8	
мегауретер	7	8	
трансплантация почки	2	6	
Степень ПМР:			0,038**
III	15	7	
IV	9	15	
Односторонний ПМР	21	19	1,000***
Двусторонний ПМР	3	3	
Тип импланта:			0,599**
биодegradуемый	17	18	
стабильный	7	4	
Вид реимплантации мочеточника:			0,405**
расчленяющая	16	18	
нерасчленяющая	8	4	
Расположение устья мочеточника:			0,137**
в оригинальном месте	14	8	
в другом месте	10	14	
Ориентация подслизистого тоннеля:			0,854**
продольная	18	15	
поперечная	6	7	

Примечание. * – *U*-тест Манна–Уитни; ** – критерий χ^2 ; *** – точный критерий Фишера.

послеоперационного рефлюкса после различных экстравезикальных и трансвезикальных видов реимплантации мочеточника. В большинстве исследований в качестве импланта применялся Deflux, эффективность лечения составляла от 50 до 77% [12, 16, 17].

В некоторых обзорах доказано, что эффективность зависит от степени ПМР. В исследовании Y. Bar-Yosef и соавт. (2011) показано, что общая частота устранения ПМР составила 77%, при этом при ПМР I–II степени – 85%, III степени – 67%, а при IV степени – 33% [12]. Также было продемонстрировано, что успех ЭК зависит от типа предшествующей реимплантации мочеточника. После операции Lich-Gregoir ПМР был устранен в 86% случаев, после техники Cohen – в 67%. Авторы связывают это с техническими сложностями при выполнении ЭК ПМР в поперечно расположенный мочеточник. В нескольких работах описано, что ЭК после транстригональной реимплантации представляет собой техническую проблему, но нет единого мнения о том, какую инъекционную технику целесообразно применять в подобных ситуациях [16, 17].

Были предложены различные методики, такие как введение импланта с предварительной катетеризацией мочеточника изогнутым проводником или чрескожная инъекция с направлением иглы при помощи щипцов, введенных через цистоскоп. Однако нет убедительных данных, что эти усовершенствования позволяют улучшить результаты ЭК.

Результаты нашего исследования в целом соответствуют литературным данным. С учетом того, что мы применяли ЭК только при ПМР III и IV степени, общий показатель успеха составил 52,2%. Доказано, что единственным статистически значимым фактором, влияющим на эффективность, являлась степень рефлюкса, частота разрешения составила 68% при ПМР III степени и 38% при ПМР IV степени ($p = 0,038$). Полученные в нашем и других исследованиях результаты сопоставимы с литературными данными о результативности ЭК при первичном ПМР [4, 14]. При этом мы не получили достоверных различий в эффективности лечения в зависимости от вида реимплантации мочеточника и ориентации подслизистого тоннеля.

Отдельного внимания заслуживает применение ЭК для лечения ПМР после трансплантации почки. Проведено несколько исследований как среди детей, так и взрослых пациентов. Литературные данные об эффективности применения метода очень противоречивы, при этом результаты ЭК при выявлении ПМР после пересадки почки в целом хуже, чем после реимплантации мочеточника, выполненной по урологическим причинам [11, 18]. Самое большое исследование с включением 53 взрослых пациентов проведено A. Akiki и соавт. [18]. В работе было продемонстрировано, что частота разрешения ПМР в трансплантат составила 26% и не зависела от степени рефлюкса. Для сравнения, R. Pichler и соавт. обнаружили 58% успеха после начальной инъекции Deflux и 79% после второго введения [19]. Однако у двух пациентов развилась обструкция мочеточника, что потребовало временной нефростомии. В некоторых исследованиях также показана зависимость эффективности ЭК от степени ПМР. В работе S. Yucel и соавт. у 26 взрослых пациентов результативность при ПМР I–II степени составила 90%, а при ПМР III–IV степени – 31% [20].

В различных исследованиях с включением пациентов детского возраста частота устранения ПМР после трансплантации почки находилась на уровне 50–55% и ниже [21, 22]. В некоторых работах показано, что ЭК не является эффективной процедурой при ПМР в трансплантат у детей. В исследовании K. Sheth и соавт. у 11 пациентов ни в одном случае не удалось получить устранения ПМР [11]. Еще одной проблемой при проведении ЭК является возможное развитие обструктивных осложнений. G. Cambageri и соавт. [23] наблюдали обструкцию мочеточника у 4 из 17 (24%) пациентов, что потребовало установки мочеточникового стента.

Частота устранения ПМР в трансплантат в нашем исследовании составила 25%. При этом статистически достоверных различий между эффективностью ЭК после трансплантации почки и реимплантации мочеточника по другим причинам мы не получили, что, вероятно, связано с небольшим количеством пациентов. Также мы не наблюдали развития обструктивных осложнений, как в раннем послеоперационном периоде, так и в отдаленные сроки после ЭК.

Наше исследование имеет несколько ограничений. Это ретроспективный обзор, в него включено относительно небольшое количество пациентов с различными клиническими состояниями. Кроме того, мы представили опыт нескольких центров, в которых операции выполнялись разными хирургами, что может свидетельствовать о некоторых особенностях в хирургической технике.

Несмотря на эти ограничения, ЭК, на наш взгляд, является допустимым вариантом начального лечения ПМР после реимплантации мочеточника. Эффективность эндоскопической процедуры ниже, чем уретероцистоанастомоза, однако она обладает минимальной инвазивностью и низкой вероятностью развития послеоперационных осложнений. Повторная открытая или лапароскопическая реимплантация, как правило, технически сложнее, чем первичное хирургическое вмешательство. Применение ЭК позволяет избежать достаточно травматичной операции у половины пациентов с послеоперационным ПМР. Тогда как, при отсутствии результата после ЭК всегда может быть выполнена повторная реимплантация мочеточника.

Вывод

Эффективность ЭК ПМР после реимплантации мочеточника в нашем исследовании составила 52%. Степень рефлюкса является единственным статистически значимым фактором, влияющим на частоту разрешения ПМР. Мы рекомендуем эндоскопическую процедуру в качестве первой линии лечения послеоперационного рефлюкса.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Концепция и дизайн исследования – Дубров В.И., Каганцов И.М.; сбор и обработка материала – Дубров В.И., Бондаренко С.Г., Сизонов В.В.; статистическая обработка – Дубров В.И., Бондаренко С.Г.; написание текста – Дубров В.И.; редактирование – Бондаренко С.Г., Каганцов И.М., Сизонов В.В.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 2, 6–13, 15–23 см. в References)

1. Ширяев Н.Д., Каганцов И.М., Рачков Е.Б. и др. Всегда ли необходим рентгенологический контроль после хирургической коррекции первичного пузырно-мочеточникового рефлюкса. *Детская хирургия*. 2005; 9(1): 21-3.
2. Дубров В.И., Бондаренко С.Г., Каганцов И.М. Модифицированная односторонняя лапароскопическая экстравезикальная антирефлюксная операция. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2018; 2: 26-34.
3. Марков Н.В., Каганцов И. М., Турабов И.А., Саблин Д. Е., Дубров В.И., Логвал А.А. Результаты оперативного лечения пузырно-мочеточникового рефлюкса высоких степеней у детей. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2017; 3: 110-3.
4. Калачик О.В., Жук Г.В., Дубров В.И., Кобяк А.Г., Чеботарева Т.К., Тур Н.И. и др. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс, как фактор риска инфекции мочевых путей у реципиентов трансплантата почки детского возраста. *Военная медицина*. 2016; 3: 56-60.
5. Дубров В.И., Строцкий А.В., Шкутов А.О., Скобеюс И.А. Результаты эндоскопической коррекции пузырно-мочеточникового рефлюкса у детей. *Медицинский журнал*. 2019; 4: 58-63.
6. Markov N.V., Kagantsov I.M., Turabov I.A., Sablin D.E., Dubrov V.I., Logval A.A. The results of operative treatment of high grade vesicoureteral reflux in children. *Jeksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2017; 3: 110-3. (in Russian)
7. Kalachyk O.V., Zhuk G.V., Dubrov V.I., Kobiak A.G., Chebotareva T.K., Tur N.I. et al. Vesicoureteral reflux as a risk factor of urinary tract infections in pediatric renal transplant recipients. *Voennaya medicina*. 2016; 3: 56-60. (in Russian)
8. Ranchin B., Chapuis F., Dawhara M., Canterino I., Hadj-Aïssa A., Saïd M.H. et al. Vesicoureteral reflux after kidney transplantation in children. *Nephrol Dial Transplant*. 2000; 15(11): 1852-8.
9. Hjälmås K., Löhr G., Tamminen-Möbius T., Seppänen J., Olbing H., Wikström S. Surgical Results in the International Reflux Study in Children (Europe). *J Urol*. 1992; 148(5Pt2): 1657-61.
10. Neuhaus T.J., Schwöbel M., Schlumpf R., Offner G., Leumann E., Willi U. Pyelonephritis and vesicoureteral reflux after renal transplantation in young children. *J Urol*. 1997; 157(4): 1400-3.
11. Krishnan A., Swana H., Mathias R., Baskin L.S. Redo ureteroneocystostomy using an extravesical approach in pediatric renal transplant patients with reflux: A retrospective analysis and description of technique. *J Urol*. 2006; 176(4 Pt 1): 1582-7.
12. Gerhart J.P., Leonard M.P. Reoperative ureteral reimplantation: Strategies for management. *J Pediatr Surg*. 1991; 26(1): 58-63.
13. Sheth K.R., White J.T., Stanasel I., Janzen N., Mittal A., Koh C.J. et al. Comparing treatment modalities for transplant kidney vesicoureteral reflux in the pediatric population. *J Pediatr Urol*. 2018; 14(6): 554.e1-6.
14. Bar-Yosef Y., Castellan M., Joshi D., Labbie A., Gosalbez R. Salvage Dextranomer-Hyaluronic Acid Copolymer for Persistent Reflux After Ureteral Reimplantation: Early Success Rates. *J Urol*. 2011; 185: 2531-5.
15. Matouschek E. Treatment of vesicorenal reflux by transurethral teflon-injection (author's transl). *Urologe A*. 1981; 20(5): 263-4.
16. Dubrov V.I., Strotsky A.V., Shkutow A.O., Scobeys I.A. The results of endoscopic correction of vesicoureteral reflux in children. *Meditsinskiy zhurnal*. 2019; 4: 58-63. (in Russian)
17. Kumar R., Puri P. Endoscopic Correction of Vesicoureteric Reflux in Failed Reimplanted Ureters. *Eur Urol*. 1998; 33(1): 98-100.
18. Kitchens D., Minevich E., DeFoor W., Reddy P., Wacksman J., Sheldon C. et al. Endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid copolymer to correct vesicoureteral reflux following failed ureteroneocystostomy. *J Urol*. 2006; 176(4 Pt 2): 1861-3.
19. Carrillo Arroya I., Fuentes Carretero S., Gómez Fraile A., Morante Valverde R., Tordable Ojedaa C., Cabezalí Barbanchoa D. Technical challenges of endoscopic treatment for vesicoureteral reflux after Cohen reimplantation. *Actas Urol Esp*. 2019; 43 (7): 384-8.
20. Akiki A., Boissier R., Delaporte V., Maurin C., Gaillet S., Karsenty G. et al. Endoscopic Treatment of Symptomatic Vesicoureteral Reflux after Renal Transplantation. *J Urol*. 2015; 193(1): 225-9.
21. Pichler R., Buttazzoni A., Rehder P., Bartsch G., Steiner H., Oswald J. Endoscopic application of dextranomer/hyaluronic acid copolymer in the treatment of vesico-ureteric reflux after renal transplantation. *BJU Int*. 2011; 107(12): 1967-72.
22. Yucel S., Akin Y., Celik O., Erdogru T., Baykara M. Endoscopic vesicoureteral reflux correction in transplanted kidneys: Does injection technique matter? *J Endourol*. 2010; 24(10): 1661-4.
23. Williams M.A., Giel D.W., Colleen Hastings M. Endoscopic Deflux injection for pediatric transplant reflux: A feasible alternative to open ureteral reimplant. *J Pediatr Urol*. 2008; 4(5): 341-4.
24. Vemulakonda V.M., Koyle M.A., Lendvay T.S., Risk M.C., Kirsch A.J., Cheng E.Y. et al. Endoscopic treatment of symptomatic refluxing renal transplant ureteroneocystostomies in children. *Pediatr Transpl*. 2010; 14(2): 212-5.
25. Cambareri G., Carpenter C., Stock J., Lewis J., Marietti S. Endoscopic antireflux surgery leading to obstruction in pediatric renal transplant patients. *Pediatr Transpl*. 2016; 21(1): e12838.

Поступила 14 мая 2020

Принята 20 июля 2020

Соколов Ю.Ю.¹, Хаспеков Д.В.², Топилин О.Г.³, Айрапетян М.И.^{3,4}, Ефременков А.М.¹**ПРИМЕНЕНИЕ КСЕНОПЕРИКАРДА ПРИ ВРОЖДЁННЫХ И ПРИОБРЕТЁННЫХ ДИАФРАГМАЛЬНЫХ ГРЫЖАХ У ДЕТЕЙ**¹ФГБУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, Москва;²ГБУЗ города Москвы «Детская городская клиническая больница святого Владимира ДЗМ», 107014, Москва;³ГБУЗ города Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ», 119049, Москва;⁴ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет)», 119991, Москва

Хирургическая коррекция обширных дефектов диафрагмы является актуальной проблемой детской торакальной хирургии. Несмотря на большое количество существующих протезов диафрагмы, поиск идеального пластического материала продолжается.

Материал и методы. В статье представлен опыт использования ксеноперикарда у 15 детей с обширными дефектами диафрагмы в возрасте от 2 суток до 17 лет. Врожденная грыжа имела у 8 (53,3%) пациентов, рецидив врожденной грыжи – у 4 (26,7%) детей, приобретенная грыжа – у 3 (20%). Торакоскопический доступ был применен у 10 (66,7%) больных, торакотомия – у 2 (13,3%), лапаротомия – у 3 (20%).

Результаты. Целостность диафрагмы была восстановлена у всех оперированных детей. Рецидивов диафрагмальной грыжи в позднем послеоперационном периоде не выявлено. Признаков отторжения ксеноперикарда не отмечено ни в одном случае. В статье приведены два клинических наблюдения. В первом случае 15-летняя девочка с обширным дефектом левого купола диафрагмы после перенесенной резекции нижней доли левого легкого и купола диафрагмы по поводу альвеолярной рабдомиосаркомы была выполнена реторакотомия слева, протезирование купола диафрагмы пластиной ксеноперикарда. Во втором наблюдении новорожденному ребенку с аплазией правого купола диафрагмы на 3-и сутки жизни была выполнена торакоскопическая пластика купола диафрагмы пластиной ксеноперикарда. В обоих случаях в отдаленные сроки после операций получен стойкий эффект.

Выводы. Пластика диафрагмы ксеноперикардом может быть с успехом применена у детей с обширными врожденными и приобретенными дефектами диафрагмы. Использование ксеноперикарда возможно как при открытых операциях, так и при торакоскопических вмешательствах.

Ключевые слова: диафрагмальная грыжа; имплант; ксеноперикард; дети.

Для цитирования: Соколов Ю.Ю., Хаспеков Д.В., Топилин О.Г., Айрапетян М.И., Ефременков А.М. Применение ксеноперикарда при врожденных и приобретенных диафрагмальных грыжах у детей. *Детская хирургия.* 2020; 24(4): 234-238. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-234-238>

Для корреспонденции: Топилин Олег Григорьевич, заведующий торакальным хирургическим отделением ГБУЗ г. Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ», 119049, г. Москва. E-mail: topilin@icloud.com

Sokolov Yu.Yu.¹, Khaspekov D.V.², Topilin O.G.³, Ayrapetyan M.I.^{3,4}, Efremenko A.M.¹**XENOPERICARDIUM IN CONGENITAL AND ACQUIRED DIAPHRAGMATIC HERNIA IN CHILDREN**¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, 125993, Russian Federation;²St. Vladimir Children's Municipal Clinical Hospital, Moscow, 107014, Russian Federation;³Morozovskaya Children's City Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation;⁴Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, 119991, Russian Federation

A surgical management of extensive diaphragmatic defects is an actual problem in pediatric thoracic surgery. Despite of a large number of existing diaphragmatic prostheses, the search for an ideal plastic material is still going on.

Material and methods. The authors analyze the effectiveness of xenopericardium in 15 children, aged 2 days - 17 years, with extensive diaphragmatic defects. Congenital hernia was in 8 (53.3%) patients, recurrence of congenital hernia - in 4 (26.7%) children, acquired hernia - in 3 (20.0%) children. The thoracoscopic approach was applied in 10 (66.7%) patients, thoracotomy - in 2 (13.3%) patients, laparotomy - in 3 (20.0%).

Results. Diaphragmatic integrity was restored in all operated children. There were no any relapse of diaphragmatic hernia at the late postoperative period. There were no any xenopericardium rejection either. The article describes two clinical observations. In the first case, a 15-years-old girl with an extensive defect in her left dome of the diaphragm after the resection of lower lobe in the left lung and the diaphragmatic dome because of alveolar rhabdomyosarcoma had retoracotomy on the left and prosthetics of the diaphragm with a xenopericardium plate. In the second case, a thoracoscopic plastic surgery on the diaphragmatic dome with a xenopericardium plate was made in a newborn baby with aplasia of the right diaphragm on the 3rd day of his life. A long-lasting effect was obtained in both cases.

Conclusions. Diaphragmatic plasty with xenopericardium can be successfully applied in children with extensive congenital and acquired diaphragmatic defects. The surgical technique with xenopericardium is possible both in open surgeries and in thoracoscopic interventions.

Key words: diaphragmatic hernia, implant, children, xenopericardium.

For citation: Sokolov Yu. Yu., Khaspekov D. V., Topilin O. G., Ayrapetyan M. I., Efremkov A. M. Xenoperikardium in congenital and acquired diaphragmatic hernia in children. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 234-238. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-234-238>

For correspondence: Oleg G. Topilin, MD, head of thoracic surgical department in Morozovskaya Children's City Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation. E-mail: topilin@icloud.com

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: June 19, 2020

Accepted: July 20, 2020

Хирургическая коррекция диафрагмальных грыж (ДГ) у детей остается одной из актуальных проблем детской хирургии. На сегодняшний день при коррекции ДГ с успехом применяется торакоскопия [1, 2]. Основные технические проблемы у данной категории больных связаны с закрытием обширных дефектов диафрагмы. С этой целью используется большое количество различных протезных материалов – таких, как PTFE, Gore-Tex, Marlex, Dacron, Surgisis, Permacol, AlloDerm и др. [3, 4]. Все они обладают определёнными недостатками, поэтому проблема выбора пластического материала остается до конца не решенной [3, 5]. В настоящей работе представлен собственный опыт использования ксеноперикарда при хирургической коррекции ДГ.

Материал и методы

С 2014 по 2020 г. протезирование диафрагмы пластиной ксеноперикарда было выполнено 15 пациентам в возрасте от 2 сут до 17 лет. Врожденная грыжа Богдальника имела у 8 (53,3%) больных, рецидив врожденной ДГ отмечен у 4 (26,7%), приобретенная ДГ диагностирована у 3 (20%). В предоперационное обследование входило ультразвуковое исследование (УЗИ) плевральных полостей, обзорная рентгенография грудной и брюшной полостей в двух проекциях, в ряде случаев – рентгеноконтрастное исследование желудочно-кишечного тракта, спиральная компьютерная томография (СКТ) грудной и брюшной полостей.

Родители детей были информированы о возможном применении в ходе оперативного вмешательства ксеноперикарда. Данная процедура была одобрена также этическим комитетом РМАНПО.

Торакоскопический доступ был применен у 10 (66,7%) больных, из них врожденная грыжа Богдальника имела у 8, рецидив ДГ после хирургической коррекции в периоде новорожденности был установлен у 2 детей. Вмешательство выполняли под эндотрахеальным наркозом в положении больного на здоровом боку. Использовали инсультацию CO₂ под давлением 6–7 мм рт. ст. и потоком 1–2 л/мин. В ходе операции использовали 5-мм 30° оптику и два 3-мм или 5-мм инструмента. Оптический торакопорт устанавливали под углом лопатки, торакопорты для манипуляторов вводили в 4-е и 5-е межреберья по переднеподмышечной и окололопаточной линиям. В ряде случаев для отведения лёгкого требовался дополнительный торакопорт. После осмотра плевральной полости органы погружали в брюшную полость и проводили оценку размеров дефекта диафрагмы. Из пластины ксеноперикарда выкраивали заплату и погружали её в плевральную полость через один из расширенных троакарных доступов. После дополнительного моделирования пластину ксеноперикарда подшивали узловыми экстракорпоральными швами нитями Prolen или Ethibond 2-0 к мышечным валикам диафрагмы и/или к грудной стенке с затягиванием швов вокруг рёбер снаружи. Перед подшиванием пластины ксеноперикарда проводили сшивание между собой тех хорошо развитых мышечных частей диафрагмы, которые

позволяли сделать это без натяжения. Вмешательство завершали дренированием плевральной полости через нижний троакарный доступ.

Торакотомия с протезированием диафрагмы ксеноперикардом была выполнена 2 (13,3%) детям с ДГ, из них у одного ребенка грыжа диафрагмы возникла через 9 лет после резекции диафрагмы по поводу рабдомиосаркомы грудной клетки, другой больной был многократно оперирован ранее по поводу рецидивов истинной врожденной ДГ. В этих случаях выполняли боковую торакотомию по 7-му межреберью. После низведения органов в брюшную полость моделировали пластину ксеноперикарда по размеру дефекта и подшивали ее отдельными узловыми швами к близлежащим ребрам и участкам неизменённой диафрагмы.

Лапаротомия была выполнена 3 (20,0%) пациентам, из них у 2 дефект диафрагмы образовался после перенесенных ранее оперативных вмешательств: нефрэктомии с резекцией диафрагмы по поводу нефробластомы – у одного ребенка, нижней лобэктомии и резекции диафрагмы по поводу саркомы Юинга – у другого больного. Рецидив грыжи Богдальника и поздняя спаечная кишечная непроходимость отмечены в одном наблюдении. Верхняя срединная лапаротомия выполнена 2 больным, поперечная супраумбиликальная лапаротомия применена у одного ребенка. Техника выполнения пластики диафрагмы пластиной ксеноперикарда была аналогичной описанной выше. Операции в 2 случаях завершили установкой плеврального дренажа через отдельный прокол на грудной стенке на стороне поражения.

Результаты

Целостность диафрагмы была восстановлена у всех оперированных детей. Интероперационных осложнений не было. Конверсий эндохирургических вмешательств не отмечено. Длительность операций составила 120 ± 40 мин. В послеоперационном периоде продлённая искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) потребовалась только новорождённым детям. Сроки проведения ИВЛ были обусловлены степенью гипоплазии лёгких, сочетанными пороками развития, сопутствующей перинатальной патологией и составляла от 3 до 24 дней.

Катамнез прослежен от 7 мес до 6 лет. В программу катамнестического обследования входили: обзорная рентгенография грудной и брюшной полостей в 2 проекциях, УЗИ плевральной и брюшной полостей и СКТ грудной клетки, которые выполнялись через 1 и 3 года. Осложнений и рецидивов ДГ в позднем послеоперационном периоде не выявлено. Ни в одном случае не было отмечено признаков отторжения ксеноперикарда.

Приводим два клинических наблюдения.

Клиническое наблюдение № 1

Девочка, 15 лет, поступила в Морозовскую ДГКБ с жалобами на дисфагию. Из анамнеза известно, что в возрасте 4 лет была оперирована по поводу альвеолярной рабдомиосаркомы левого легкого: была удалена нижняя доля



Рис. 1. Рентгеноконтрастное исследование пищевода и желудка у 15-летней девочки с послеоперационной диафрагмальной грыжей слева: а – прямая проекция; б – боковая проекция.

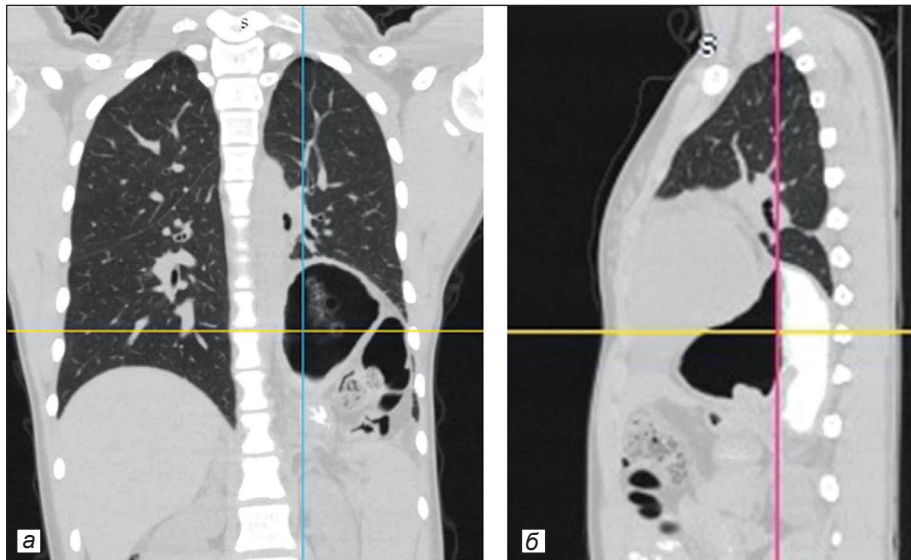


Рис. 2. СКТ у 15-летней девочки с приобретенной диафрагмальной грыжей слева: а – фронтальная плоскость; б – сагиттальная плоскость.

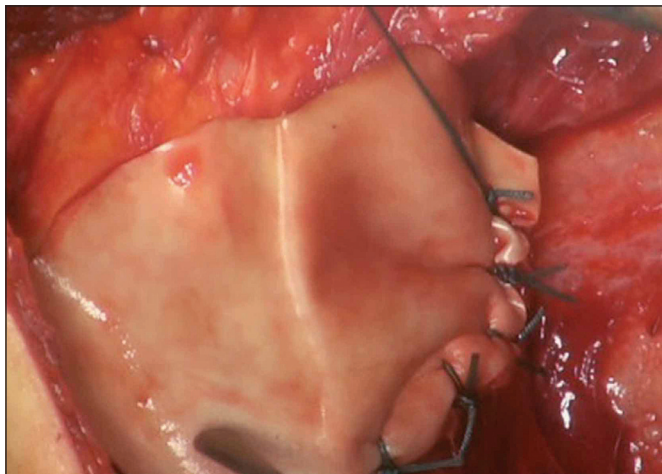


Рис. 3. Интраоперационное фото. Пластина ксеноперикарда фиксирована узловыми швами к участкам неизмененной диафрагмы и VIII-IX ребрам.

левого легкого и резецирован купол диафрагмы с его пластикой полипропиленовой сеткой. В возрасте 12 лет стали появляться жалобы на периодические боли в животе и за грудиной, дисфагию, уменьшение количества принимаемой за 1 раз пищи. Обследована по месту жительства, выставлен диагноз демпинг-синдрома, гастрита, недостаточности кардии. При поступлении, по данным рентгеноконтрастного исследования, определяется диафрагмальная грыжа слева: желудок и кардиальный отдел пищевода расположены в грудной полости слева (рис. 1). При проведении СКТ установлено полное отсутствие левого купола диафрагмы, желудок, кишечник, селезенка, левая доля печени определяются в грудной полости (рис. 2).

Больной выполнена реторакотомия слева. После разделения спаек между нижней долей левого легкого, желудком, толстой кишкой и перикардом удалены фрагменты инкапсулированной полипропиленовой сетки размерами 3×2 см. Органы вправлены в брюшную полость. К остаткам диафрагмы, представленной небольшими участками фиброзной ткани, а также к 8-му и 9-му ребрам по внутренней поверхности грудной стенки подшита нитями Ethibond 2-0 пластина ксеноперикарда (рис. 3). Операция закончена дренированием левой плевральной полости.

Послеоперационный период протекал гладко, дренаж удален на 6-е сутки, пациентка выписана на 9-й день. Катамнез прослежен 6 мес, жалоб нет. При контрольном рентгеноконтрастном исследовании верхних отделов желудочно-кишечного тракта и СКТ грудной клетки: рецидива диафрагмальной грыжи нет.

Клиническое наблюдение № 2

Новорожденный недоношенный мальчик поступил в ДГКБ святого Владимира на 2-е сутки жизни с массой тела 2100 г и с клинико-рентгенологической картиной врожденной ДГ справа. При УЗИ и рентгеноконтрастном исследовании заподозрена аплазия правого купола диафрагмы (тип D) (рис. 4).

На 3-и сутки жизни пациенту выполнена торакоскопия справа. При ревизии плевральной полости выявлено, что купол диафрагмы практически отсутствует, в плевральной полости находятся петли тонкой кишки и правая доля печени. Выкроена пластина ксеноперикарда, погружена в плевральную полость через расширенный троакарный доступ. Пластина ксеноперикарда подшита по всей окружности к 8-му ребру в задне-боковых отделах и небольшому мышечному валику в передних отделах грудной стенки отдельными узловыми швами нитями Этибонд 3-0 (рис. 5).

В послеоперационном периоде больной 24 сут находился на продленной ИВЛ. Плевральный дренаж удален на 12-й день после операции. На контрольной рентгено-

грамме правое легкое расправлено, уровень стояния правого купола диафрагмы близок к нормальному. Ребёнок выписан из стационара на 42-е сутки. Обследование через 6 мес и 1 год рецидива грыжи не выявило, ребёнок развивается по возрасту.

Обсуждение

В настоящее время у детей с ДГ детально разработаны основные тактические подходы, сроки и методы оперативного лечения, оптимальное анестезиологическое пособие и Протоколы ведения послеоперационного периода [2, 6, 7]. Внедрение современных мини-инвазивных технологий при коррекции врожденных и приобретенных ДГ позволило значительно снизить травматичность оперативных вмешательств. Торакоскопический доступ обеспечивает хорошую визуализацию всей поверхности диафрагмы, что позволяет выполнить пластику диафрагмы без особых технических трудностей [1, 8]. В большинстве случаев дефект диафрагмы удается закрыть, используя местные ткани, однако в 10 % случаев пластика местными тканями невозможна, либо сопровождается выраженным натяжением сшиваемой диафрагмы [3, 6, 7, 9].

В нашем исследовании показаниями к протезированию диафрагмы при врожденных ДГ были установленные в ходе оперативного вмешательства дефекты диафрагмы типа «С» и «D» или выраженное натяжение тканей при сопоставлении краев дефекта типа «В» по классификации Harting M.T. и Lally K.P. [6]. Ксеноперикард использовали у детей при повторных вмешательствах по поводу рецидива грыж Богдалика, а также у взрослых, у которых ДГ возникла после резекции части диафрагмы вследствие поражения онкопроцессом.

В случаях обширных дефектов диафрагмы при открытых операциях ряд авторов рекомендует использовать аутооттрансплантаты – мышечные лоскуты из передней брюшной стенки [10] или спины, например, *musculus latissimus dorsi* [5]. Результаты этих операций бывают неудовлетворительными, к тому же данная методика невыполнима при торакоскопии.

Решением проблемы закрытия больших дефектов диафрагмы является использование различных протезных материалов [3, 7.]. По данным зарубежных авторов, частота рецидивов при торакоскопии без протезирования диафрагмы достигает 40%, тогда как при использовании пластических материалов рецидивы составляют лишь 15% [4, 11, 12].

Вопрос о выборе оптимального пластического материала при закрытии обширных дефектов диафрагмы на сегодняшний день остается открытым. В детской хирургии используется большое количество разнообразных протезных материалов. Наиболее часто применяют синтетические материалы на основе политетрафторэтилена, к

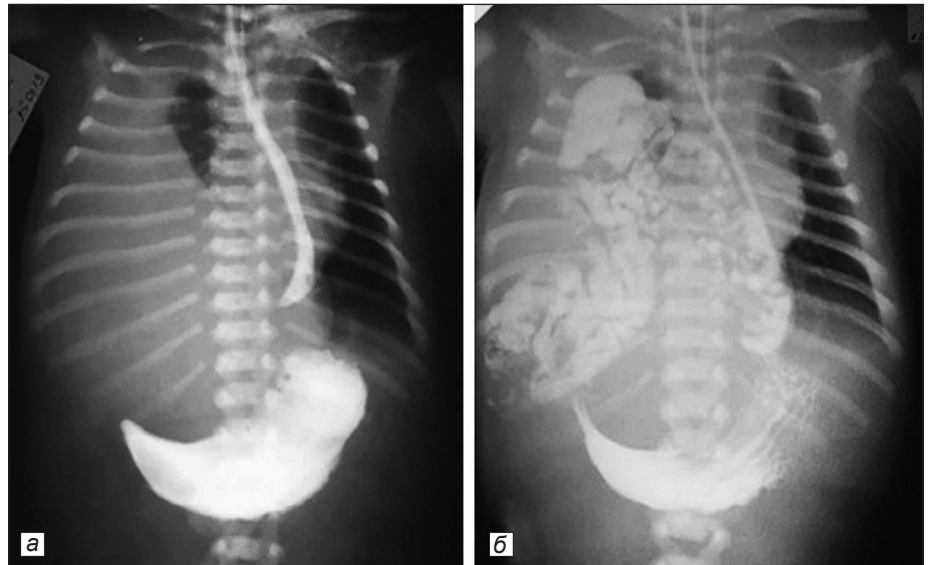


Рис. 4. Рентгеноконтрастное исследование желудочно-кишечного тракта: а – гомогенное затемнение правого гемиторакса; б – в правой плевральной полости контрастируются кишечные петли.

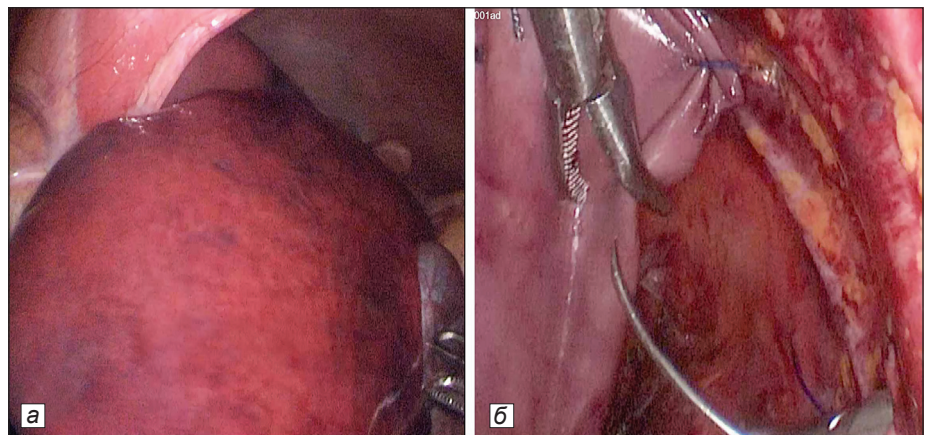


Рис. 5. Торакоскопия справа: а – обширный дефект правого купола диафрагмы с транспозицией печени; б – пластина ксеноперикарда фиксирована к VIII ребру узловыми швами нитями Этибонд 2-0.

которым относят PTFE, Gore-Tex, Marlex, Dacron. По мнению ряда авторов, PTFE обладает хорошими манипуляционными свойствами и его применение сопровождается малым процентом рецидивов [3, 4, 13]. С другой стороны, считается, что данные синтетические материалы недостаточно эластичны, обладают низкими удерживающими антигрыжевыми свойствами и выраженной усадкой, что способствует формированию грубых рубцов, а также развитию в отдаленные сроки после операции деформации грудной клетки. Всё это делает синтетические материалы, по мнению некоторых авторов, не совсем подходящими для замещения такого органа, каким является подвижная диафрагма [3, 11].

Группа абсорбирующихся биоактивных материалов (Surgisis, Permacol, AlloDerm) разнообразна, а их эффективность значительно различается. Surgisis – материал из подслизистого слоя тонкой кишки свиньи – способен замещаться тканью реципиента, хорошо васкуляризируется и обладает низкой частотой рецидивов, и может являться хорошим материалом для пластики диафрагмы [3, 7, 11, 14], хотя окончательно их эффективность не доказана [14].

Мета-анализ, проведенный Rodrigo L P Romao и соавт., посвященный сравнению результатов лечения обширных дефектов диафрагмы у новорожденных с применением абсорбируемых (Surgisis) и неабсорбируемых (PTFE) материалов не показал достоверных различий в частоте рецидивов или смертности между двумя материалами, а также каких-либо различий во времени оперативных вмешательств [12].

Таким образом, на сегодняшний день не существует идеального пластического материала для закрытия больших дефектов диафрагмы.

Нами была внедрена технология протезирования обширных дефектов диафрагмы биологическим материалом – ксеноперикардом. Ксеноперикард является материалом натурального происхождения, способствует прорастанию в него сосудов и волокон соединительной ткани реципиента, препятствует инкапсуляции [15, 16]. Ксеноперикард получил широкое распространение в сердечно-сосудистой хирургии, урологии, гинекологии, травматологии, но пока мало используется в детской хирургии. Вышеперечисленные свойства ксеноперикарда, а также его относительно низкая стоимость, позволили нам успешно использовать его для пластики диафрагмы у детей, что и подтверждают начальные результаты данного исследования.

Выводы

1. Пластика диафрагмы ксеноперикардом может быть с успехом применена у новорожденных и грудных детей с обширными врожденными дефектами диафрагмы, а также в случаях приобретенных и рецидивных диафрагмальных грыж.

2. Применение ксеноперикарда позволяет избежать натяжения и отрыва тканей диафрагмы при ее пластике, а следовательно получить хороший ближайший функциональный и стойкий отдаленный результат.

3. Использование ксеноперикарда в ходе коррекции грыж диафрагмы возможно как при открытых операциях, так и при торакоскопических вмешательствах.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 3–7, 9–14 см. в References)

1. Козлов Ю.А., В.А. Новожилов, А.В. Подкаменев. Торакоскопическая реконструкция врожденной диафрагмальной грыжи Богдалика. *Детская хирургия*. 2009; 5: 22–4.
2. Разумовский А.Ю., Митупов З.Б., Михайлова О.А., Алхасов А.Б., Рачков В.Е., Павлов А.А. и др. Эндохирургические операции при диафрагмальных грыжах у детей. *Детская хирургия*. 2008; 6: 4–7.
8. Разумовский А.Ю., Мокрушина О.Г., Шумихин В.С., Шапов Н.Ф., Смирнова С.В., Петрова Л.В. Торакоскопическая коррекция ложной врожденной диафрагмальной грыжи с применением имплантационных материалов. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2016; 6 (1): 87–92.
15. Калмин О.В., Никольский В.И., Федорова М.Г., Титова Е.В., Янгуразова Е.В. Морфологические изменения тканей в зоне операции при имплантации ксеноперикарда и полипропиленовой сетки в разные сроки после хирургического вмешательства. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012; 8(4): 1008–12.
16. Никольский В.И., Титова Е.В., Федорова М.Г., Янгуразова Е.В., Никольский А.В. Что происходит с ксеноперикардом в отдаленные сроки после имплантации? *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2013; 7: 69–70.

REFERENCES

1. Kozlov Yu.A., V.A. Novozhilov, A.V. Podkamenev. Thoracoscopic reconstruction of a congenital diaphragmatic hernia of Bogdalik. *Detskaya khirurgiya*. 2009; 5: 22–4. (in Russian)
2. Razumovskiy A.Yu., Mitupov Z.B., Mikhaylova O.A., Alkhasov A.B., Rachkov V.E., Pavlov A.A. et al. Endosurgical operations on diaphragmatic hernias in children. *Detskaya khirurgiya*. 2008; 6: 4–7. (in Russian)
3. Gasior A.C., St Peter S.D. A review of patch options in the repair of congenital diaphragm defects. *Pediatr Surg Int*. 2012; 28(4): 327–33. DOI: 10.1007/s00383-012-3059-9.
4. Tsai J., Sulkowski J., Adzick N.S., Hedrick H.L., Flake A.W. Patch repair for congenital diaphragmatic hernia: is it really a problem? *J Pediatr Surg*. 2012; 47(4): 637–41.
5. Barbosa R.F., Rodrigues J., Correia-Pinto J., Costa-Ferreira A., Cardoso A., Reis J. C. et al. Repair of a large congenital diaphragmatic defect with a reverse latissimus dorsi muscle flap. *Microsurgery*. 2008; 28(2): 85–8. DOI: 10.1002/micr.20455
6. Harting M.T., Lally K.P. The Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group registry update. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2014; 19 (6): 370–5. DOI: 10.1016/j.siny.2014.09.004
7. Tan J.K., Banton G., Minutillo C., Hall G.L., Wilson A., Murray C., et al. Long-term medical and psychosocial outcomes in congenital diaphragmatic hernia survivors. *Arch Dis Child*. 2019; 104(8): 761–7. DOI: 10.1136/archdischild-2018-316091
8. Razumovskiy A.Yu., Mokrushina O.G., Shumikhin V.S., Shchapov N.F., Smirnova S.V., Petrova L.V. Thoracoscopic correction of congenital diaphragmatic hernia with implant materials. *Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2016; 6 (1): 87–92. (in Russian)
9. Suply E., Rees C., Cross K., Elagami H., Blackburn S., Giuliani S. et al. Patch repair of congenital diaphragmatic hernia is not at risk of poor outcomes. *J Pediatr Surg*. 2019; S0022-3468(19): 30756–0. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.10.021 2019.
10. Molino J.A., García Martínez L., Guillén Burrieza G., Peiró Ibáñez J. L., López-Fernández S. et al. Outcomes after split abdominal wall muscle flap repair for large congenital diaphragmatic hernias. *European Journal of Pediatric Surgery*. 2019; 30(02): 210–4. DOI: 10.1055/s-0039-1687867
11. Gethel E.J., Cortes R.A., Wagner A.J., Clifton M.S., Lee H., Farmer D.L. et al. Prosthetic patches for congenital diaphragmatic hernia repair: Surgisis vs Gore-Tex. *J Pediatr Surg*. 2006; 41(1): 29–33. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.10.005
12. Romao RL, Nasr A, Chiu PP, Langer JC. What is the best prosthetic material for patch repair of congenital diaphragmatic hernia? Comparison and meta-analysis of porcine small intestinal submucosa and polytetrafluoroethylene. *J Pediatr Surg*. 2012; 47(8): 1496–500.
13. Riehle K.J., Magnuson D.K., Waldhausen J.H. Low recurrence rate after Gore-Tex/Marlex composite patch repair for posterolateral congenital diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg*. 2007; 42(11): 1841–4. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2007.07.009
14. Mitchell I.C., Garcia N.M., Barber R., Ahmad N., Hicks B.A., Fischer A.C. Permacol: a potential biologic patch alternative in congenital diaphragmatic hernia repair. *J Pediatr Surg*. 2008; 43(12): 2161–4. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.08.040
15. Kalmin O.V., Nikol'skiy V.I., Fedorova M.G., Titova E.V., Yangurazova E.V. Morphological changes of tissue in implantation of xenopericardium and polypropylene net after surgical intervention. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2012; 8(4): 1008–12. (in Russian)
16. Nikol'skiy V.I., Titova E.V., Fedorova M.G., Yangurazova E.V., Nikol'skiy A.V. What happens with xenopericardium long after the implantation? *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2013; 7: 69–70. (in Russian)

Поступила 19 июня 2020

Принята 20 июля 2020

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Столяр А.В.^{1,2}, Аксельров М.А.^{1,2}, Мальчевский В.А.^{1,3}**КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАХОВОГО ГРЫЖЕСЕЧЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК**¹ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, 625023, Тюмень;²ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 2», 625027, Тюмень;³ФГБУН «Федеральный исследовательский центр "Тюменский научный центр" СО РАН», 625026, Тюмень

Цель. Улучшить результаты лечения детей с врожденной паховой грыжей путем совершенствования метода экстракорпоральной герниорафии и модификации проводника для проведения лигатуры. Сравнение результатов операций, проведенных различными способами, путем оценки уровня послеоперационной боли и качества жизни

Материал и методы. Проспективно выполнен анализ 60 детей, оперированных по поводу паховой грыжи 3 различными методами: Duhamel, LASSO, ЛОУ. У всех проведена оценка послеоперационного болевого синдрома через 4 ч и на следующие сутки после операции. У 24 пациентов из 60 проведена оценка качества жизни на следующие сутки после операции.

Результаты. При оценке распределения на нормальность у пациентов, которым выполнялся анализ послеоперационной боли статистических различий по полу, возрасту и диагнозам не выявлено. Преобладали мальчики, средний возраст от 69,6 до 84 мес. Через 4 ч после операции в группах пациентов, которым выполнялись лапароскопические методики выявлено меньшее количество баллов в сравнении с группой открытой герниорафии. Между пациентами лапароскопических групп различия не выявлено. На следующие сутки после операции болевой синдром во всех группах примерно одинаков. Качество жизни у пациентов достоверно различается только по физическому статусу и общей сумме баллов, где данные показатели выше у пациентов группы ЛОУ (32,8 и 89,4 балла).

Заключение. Модифицированный метод ЛОУ позволяет улучшить качество жизни пациентов после оперативного вмешательства. Лапароскопические методики герниорафии позволяют снизить болевой синдром через 4 ч после операции.

Ключевые слова: послеоперационная боль; врожденная паховая грыжа; косая грыжа; герниорафия; экстракорпоральная герниорафия; качество жизни.

Для цитирования: Столяр А.В., Аксельров М.А., Мальчевский В.А. Критерии эффективности пахового грыжесечения у детей с применением различных методик. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 239-243. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-239-243>

Для корреспонденции: Столяр Александр Владимирович, ассистент кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, 625023, Тюмень. E-mail: stolyar.al@yandex.ru

Stolyar A.V.^{1,2}, Aksel'rov M.A.^{1,2}, Mal'chevskiy V.A.^{1,3}**CRITERIA OF EFFICIENCY OF INGUINAL HERNIOTOMY IN CHILDREN UNDER VARIOUS TECHNIQUES**¹Tyumen State Medical University, Tyumen', 625023, Russian Federation;²Regional Clinical Hospital No 2, Tyumen', 625027, Russian Federation;³Tyumen Scientific Centre SB RAS, Tyumen', 625026, Russian Federation

Purpose. To improve outcomes of congenital inguinal hernia treatment in children by improving a technique of extracorporeal herniorrhaphy and by ligature guide modification. Outcomes after surgeries performed with different techniques were assessed by the level of postoperative pain and by the quality of life.

Material and methods. Outcomes were analyzed in 60 children operated on for inguinal hernia with 3 different approaches: Duhamel, LASSO, LOD. The intensity of postoperative pain syndrome was assessed 4 hours after surgery and on the next postoperative day. The quality of life was assessed in 24 patients out of 60 on the next postoperative day.

Results. The analysis on distribution to normality for postoperative pain did not reveal any statistical differences on sex, age and diagnosis. Boys (average age 69.6 - 84 months) prevailed. In 4 hours after the surgery, patients who had laparoscopic intervention had less number of scores in comparison to those who had open herniorrhaphy. There were no difference in laparoscopic groups. On the next postoperative day, pain syndrome in all groups was about the same. The quality of life in patients differed only by their physical status and by the total number of scores; and these parameters were higher in LOD group (32.8 scores versus 89.4 scores).

Conclusion. A modified LOD technique improves the quality of life in operated patients. Four hours after laparoscopic herniorrhaphy, a pain syndrome is less pronounced.

Key words: postoperative pain; congenital inguinal hernia; oblique hernia; herniorrhaphy; extracorporeal herniorrhaphy; quality of life.

For citation: Stolyar A.V., Aksel'rov M.A., Mal'chevskiy V.A. Criteria of efficiency of inguinal herniotomy in children under various techniques. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 239-243. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-239-243>

For correspondence: Alexandr V. Stolyar, MD, assistant at the chair of pediatric surgery in Tyumen State Medical University, Tyumen', 625023, Russian Federation. E-mail: stolyar.al@yandex.ru

Information about the authors:Stolyar A.V., <https://orcid.org/0000-0002-0704-5418>; Aksel'rov M.A., <https://orcid.org/0000-0001-6814-8894>Mal'chevskiy V.A., <https://orcid.org/0000-0002-1308-2899>*Conflict of interest.* The authors declare no conflict of interest.*Acknowledgments.* The study had no sponsorship.

Received: May 27, 2020

Accepted: July 20, 2020

Введение

Врожденная паховая грыжа – одно из самых распространенных хирургических заболеваний у детей. Причиной её возникновения является наличие необлитерированного влагалищного отростка брюшины, патогенетическая операция – его перевязывание на уровне внутреннего пахового кольца.

Несмотря на то, что техника открытого грыжесечения отработана годами, процесс выделения грыжевого мешка связан с непосредственным контактом хирурга и рабочих инструментов с семенным канатиком и яичковыми сосудами, а это может привести к их травматизации и закончиться бесплодием [1, 2]. Также к недостаткам данного метода можно отнести отсутствие возможности выявления контралатеральной грыжи и, в связи с этим, вероятное выполнение повторной операции.

За последние 20 лет подход к хирургическому лечению врожденной паховой грыжи у детей изменился, и прежде всего это связано с внедрением лапароскопии, которая позволяет подойти к проблеме с другой, внутренней стороны, а сама техника операции практически исключает контакт с элементами семенного канатика [3, 4].

Принципиально новым методом пахового грыжесечения у детей стало видеоассистированное экстраперитонеальное перевязывание влагалищного отростка брюшины. Известно большое количество способов закрытия внутреннего пахового кольца: Subcutaneous Endoscopically Assisted Ligation (SEAL), Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Closure (LPEC), Percutaneous Internal Ring Suturing (PIRS), внебрюшинный «крючковый» метод, Laparoscopically Assisted Simple Suturing Obliteration (LASSO) [5-10]. Каждый автор указывает на преимущества применяемого им способа и находит недостатки в методиках, используемых коллегами из других клиник.

Сравнение методик открытого и лапароскопического грыжесечения показывает следующие преимущества: уменьшение продолжительности болевого синдрома [11–14], уменьшение времени при двустороннем оперативном лечении [15], улучшение косметического результата.

Большое разнообразие методик и отсутствие «идеальной» операции побуждает к совершенствованию оперативного вмешательства.

Цель работы – улучшить результаты лечения детей с врожденной паховой грыжей путем совершенствования метода экстракорпоральной герниорафии и модификации

Таблица 1

Шкала оценки боли для детей от возраста периода новорожденности до 5 лет

Параметр	Описание	Балл
Плач	Нет	0
	Стон	1
	Пронзительный плач	2
Выражение лица	Расслаблен, улыбается	0
	Перекошенный рот	1
	Гримаса	2
Положение туловища	Нейтральное	0
	Постоянно меняет	1
	Пытается подняться	2
Положение ног	Нейтральное	0
	Скрещенные ноги	1
	Напряженные (скрещенные) ноги	2
Двигательное беспокойство	Нет	0
	Умеренное	1
	Выраженное	2

проводника для проведения лигатуры. Сравнение результатов операций, проведенных различными способами, путем оценки уровня послеоперационной боли и качества жизни.

Материал и методы

В исследование было включено 60 пациентов, которым проводилось оперативное лечение по поводу паховой грыжи за период с 2018 по 2019 г. У данных пациентов определялся уровень послеоперационной боли. С этой целью применялись специализированные балльные шкалы в зависимости от возраста. Шкала CHIPPS (Children's and Infants' Postoperative Pain Scale) (табл. 1).

Второй тип шкалы – шкала Вонга-Бейкера (Wong-Baker Faces Pain Scale for Children 3 Years or Older (Wong D.L., Baker C.M., 1988). Для удобства данную шкалу мы совместили с числовой шкалой боли (Numeric Pain Scale (NPS) (McCaffery M., Beebe A., 1993)) – рис. 1.



Рис. 1. Шкала оценки боли для детей 3 лет и старше.

Таблица 2

Распределение пациентов по полу.

Группа	Мальчики		Девочки		p-value
	абс.	%	абс.	%	
1-я	15	75	5	25	1
2-я	14	70	6	30	
3-я	15	75	5	25	

Таблица 3

Распределение пациентов по возрасту, мес

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
n	20	20	20
Mean	73,8	69,6	84
SD	46,44	37,87	54,09
Median	60	60	60
Q ₁	36	48	36
Q ₃	108	84	126
min	24	24	24
max	168	180	204

Болевой синдром оценивался через 4 ч после операции и на следующие послеоперационные сутки.

Для оценки качества жизни применялся опросник, который представлен в методических рекомендациях № 2004/47 и утвержден первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации А.И. Вялковым 19 марта 2004 г. Данный опросник применен у 24 пациентов на следующие послеоперационные сутки.

Методами операции служили такие вмешательства, как Dhuamel, LASSO и ЛОУ (лапароскопическая операция с применением оригинального устройства) [7, 16, 17]

Для удобства выполнения закрытия внутреннего пахового кольца нами разработано устройство для его ушивания (Патент на полезную модель RU 163478 U1 «Игла для герниографии») [18].

Оказание плановой хирургической помощи организовано по принципу «Short stay»: дети поступали в стационар утром в день операции. Выписка проводилась на следующие сутки.

Для статистической обработки данных использовался пакет программ Statistica v 12. При оценке статистических параметров по болевому синдрому в виду хорошей сбалансированности групп использовались тесты Фишера, Колмогорова–Смирнова; обработка данных по качеству жизни проведена с применением обобщенной линейной модели для гамма-распределенных величин с коррекцией Бонферрони.

Таблица 4

Распределение пациентов по диагнозам

Группа	Паховая грыжа										p-value
	справа		справа + пупочная грыжа		слева		с 2 сторон		с 2 сторон + пупочная грыжа		
абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%		
1-я	4	20	—	—	3	15	12	60	1	5	0,5426
2-я	7	35	2	10	3	15	5	25	3	15	
3-я	6	30	1	5	4	20	7	35	2	10	

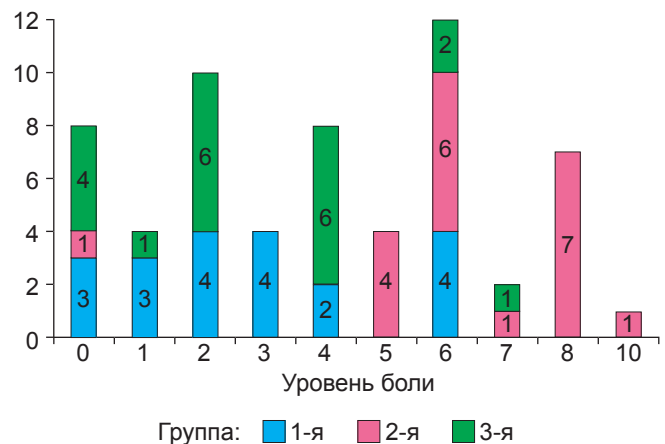


Рис. 2. Распределение болевого синдрома через 4 ч после операции.

Результаты и обсуждение

Для оценки послеоперационного болевого синдрома пациенты были разделены на 3 группы по 20 человек в соответствии с типом приведенной операции: 1-я группа – операция LASSO, 2-я группа – операция Dhuamel, 3-я группа – операция ЛОУ. Распределение пациентов по полу, возрасту и диагнозам представлено в табл. 2, 3 и 4.

При анализе таблиц статистическими методами выявлено, что группы однородны по распределению пола, возраста и диагнозов.

Далее мы проанализировали суммарные оценки баллов боли через 4 ч после операции (рис. 2). При статистическом анализе выявлено, что через 4 ч после операции пациенты 1-й и 3-й групп не имеют значимых различий (p -value = 0,163). 2-я группа имеет значимые различия с 1-й и 2-й группами на уровне значимости 99,9% (во 2-й группе значимо выше частоты высоких оценок боли).

При анализе частот оценок боли на следующие послеоперационные сутки различий между группами не выявлено (p -value = 0,2904) (рис. 3).

Для оценки качества жизни на следующие послеоперационные сутки использовались данные 24 пациентов, которые были разделены на 3 группы в зависимости от типа операции: 1-я группа (11 человек) – операция Dhuamel, 2-я группа (8 человек) – операция LASSO, 3-я группа (5 человек) – операция ЛОУ. После статистической обработки данных выявлено, что значимые статистические

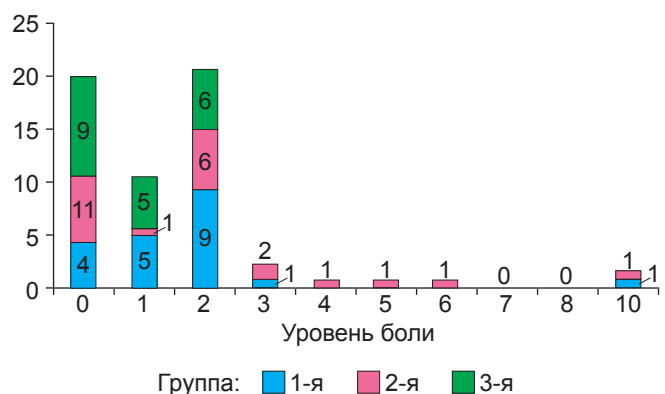


Рис. 3. Распределение болевого синдрома через 1 сут после операции.

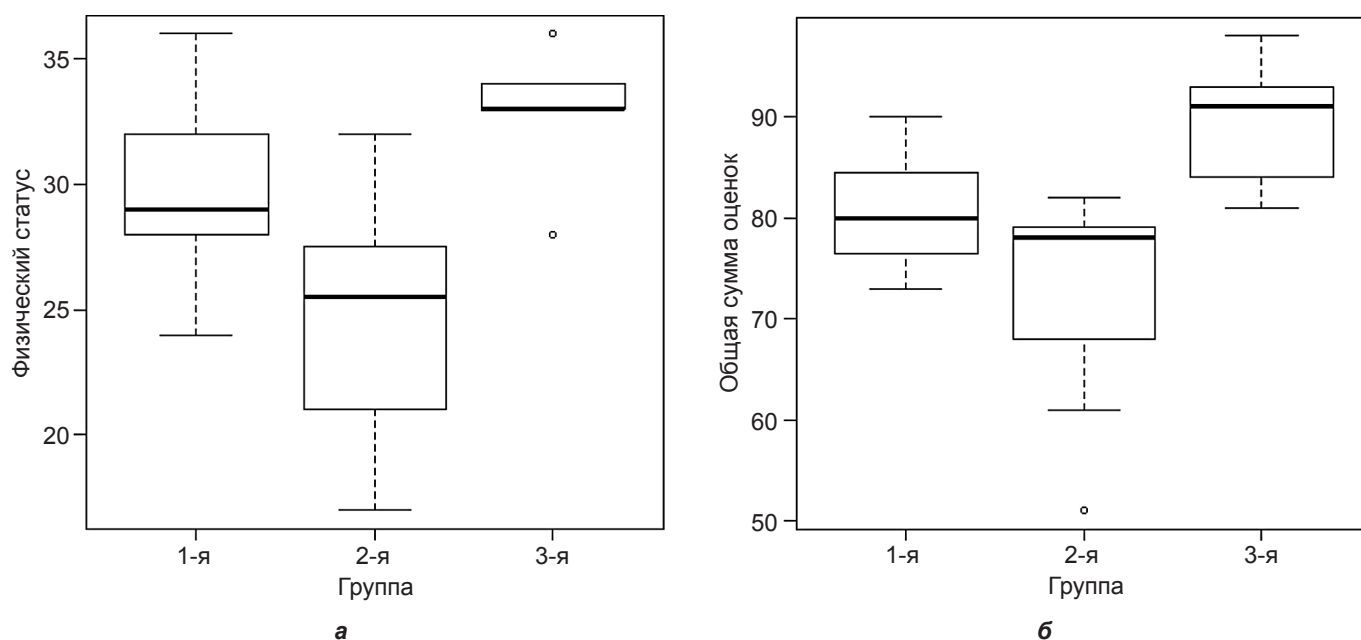


Рис. 4. Значимые статистические различия при анализе распределения баллов физического статуса (а) и общей суммы оценок качества жизни (б).

различия отмечаются при анализе физического статуса и общей суммы баллов (рис. 4).

В 3-й группе определяются более высокий уровень физического статуса и общая сумма баллов.

С учетом полученных данных можно заключить, что лапароскопические операции позволяют снизить болевой синдром в ближайшем послеоперационном периоде, в сравнении с открытыми, что несомненно является важным аспектом в плане оказания медицинской помощи детям по принципу хирургии одного дня. Болевой синдром на следующие послеоперационные сутки не выражен и не зависит от вида оперативного вмешательства. Модификация метода LASSO в сравнении с оригинальной методикой не позволила снизить болевой синдром через 4 ч после операции, однако способствовала повышению качества жизни пациентов в плане физического статуса и по общей сумме баллов, что говорит о возможном ее применении как альтернативной. В перспективе изучение таких показателей, как послеоперационный болевой синдром, синдром хронической боли в паховой области у детей после перенесенного грыжесечения на более крупных выборках позволит нам иметь представление об отдаленных результатах операций при паховой грыже. Каждый хирург должен придерживаться основного принципа детской хирургии – обеспечение минимальной травматизации максимально эффективными методами.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Столяр А.В., Аксельров М.А., Мальчевский В.А.; сбор и обработка материала, статистическая обработка – Столяр А.В.; написание текста – Столяр А.В., Аксельров М.А.; редактирование – Аксельров М.А., Мальчевский В.А.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 2, 4–10, 12–15 см. в References)

1. Иодковский К.М., Корчагин О.Ю., Кравчук В.Р., Синицкий В.А. Патология половых органов у мальчиков и мужское бесплодие. *Актуальные вопросы детской хирургии: сборник материалов VII Республиканской научно-практической конференции с международным участием*. [электронный ресурс]. Гродно: ГрГМУ, 2015. – электрон. Текст. Дан. (объем 2,8 Мб). – 1-й. Опт. Диск (CD-ROM). – загл. С титул. Экрана. По печ. Изд. 2015 зак. № 157: 133-5.
3. Щепеньков М.В., Баиров В.Г., Алейников Я.Н. и др. *Эндовидеохирургическое лечение детей с патологией влагалищного отростка брюшины: учеб. пособие*. СПб.: ЦОП Типографии Издательства СПбГУ. 2001; 4-5.
11. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Краснов П.А. Сравнительный анализ 569 случаев лапароскопической и открытой паховой герниорафии у детей первых трех месяцев жизни. *Анналы Хирургии*. 2013; 5: 49–54.
16. *Атлас детской хирургии*. Под. ред. П.Пури, М.Гольварта; пер. с англ.; под общ. Ред. Проф. Т.К. Немиловой. М.: МЕДпресс-информ: 2009.
17. Столяр А.В., Аксельров М.А., Сахаров С.П. Врожденная паховая грыжа – как оперировать? *Медицинская наука и образование Урала. Тюменский государственный медицинский университет*. 2016; 17: 175–80.
18. Аксельров М.А., Машкин А.М., Столяр А.В., Комаров А.П. Патент на полезную модель RU 163478 U1 «Игла для герниорафии» опубликовано 20.07.2016 бюл. № 20.

REFERENCES

1. Iodkovskiy K.M., Korchagin O.Yu., Kravchuk V.R., Sinitskiy V.A. *Pathology of generative organs at boys and male infertility. Topical issues of children's surgery: the collection of materials VII of the Republican scientific and practical conference with the international participation*. [electronic resource]. Grodno: GrGMU, 2015. – elektron. Tekst. Dan. (ob'em 2,8 Mb). – 1st. Opt. Disk (CD-ROM). – zagl. S titul. Ekrana. Po pech. Izd. 2015 zak. №157. – S.133-135. (in Russian)
2. Silber S, Becker VM, Seufert R, Muensterer OJ. Fertility in males after childhood, adolescent, and adult inguinal operations. *J Pediatr Surg*. 2019; 54(1): 177-83. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.10.012

- URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30482540/?from_term=%28%28quality+of+life%29+AND+%28+pediatric+inguinal+hernia%29&from_filter=simsearch1.fha&from_filter=ds1.y_5&from_format=abstract&from_pos=2 (date of the address: 25.05.2020).
3. Shcheben'kov M.V., Bairov V.G., Aleynikov Ya.N. et. al. *Endovideosurgical treatment of children with pathology of a vulval shoot of a peritoneum: textbook [Endovideookhirurgicheskoe lechenie detei s patologiei vlagalishchnogo otrostka brushiny: ucheb. posobie]*. Sankt Petersburg: TsOP Tipografii Izdatel'stva SPbGU. 2001. (in Russian)
 4. Schier F. Laparoscopic herniorrhaphy in girls. *J Pediatr Surg.* 1998; 33: 1495-7.
 5. Harrison M.R., Lee H., Albanese C.T., Farmer D.L. Subcutaneous endoscopically assisted ligation (SEAL) of the internal ring for repair of inguinal hernias in children: a novel technique. *J Pediatr Surg.* 2005; 40: 1177-80.
 6. Lee K.H., Yeung C.K. Laparoscopic Surgery in Newborns and Infants: An Update. HK. *J Paediatr.* 2003; 8: 327-35.
 7. Li Suolin, Meng Li, Kenneth K. Wong, Lin Liu and Paul K.H. Tam. "Laparoscopically assisted simple suturing obliteration (LASSO) of the internal ring using an epidural needle: a handy single-port laparoscopic herniorrhaphy in children". *Journal of pediatric surgery.* 2014; 49 (12): 1818-20.
 8. Oue T., Kubota A., Okuyama H., Kawahara H. Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) method for the exploration and treatment of inguinal hernia in girls. *Pediatr Surg Int.* 2005; 21: 964-8.
 9. Patkowski D., Czernik J., Chrzan R., Jaworski W., Apoznan W. Percutaneous Internal Ring Suturing: A Simple Minimally Invasive Technique for Inguinal Hernia Repair in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Techn.* 2006; 16: 513-7.
 10. Yeung C.K., Lee K.H. Inguinal herniotomy: laparoscopic-assisted extra-peritoneal technique. In: *Bax K.M.A., Georgeson K.E., Rothenberg S.S., Valla J.S., Yeung C.K., editors. Infants Endoscopic surgery and children.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 2008: 591-6.
 11. Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Krasnoy P.A. Comparative analysis of 569 cases of a laparoscopic and open inguinal herniorafi at children of the first three months of life. *Annaly Khirurgii.* 2013; 5 49-54. (in Russian)
 12. Abd-Alrazek M. et al. Laparoscopic pediatric inguinal hernia repair: a controlled randomized study. *Journal of Pediatric Surgery.* 2017; 52(10): 1539-44.
 13. Gause C.D. et al. Laparoscopic versus open inguinal hernia repair in children ≤ 3 : a randomized controlled trial. *Pediatr Surg Int.* 2017; 33(3): 367-76.
 14. Dapri G. 10-Year Experience with 1700 Single-Incision Laparoscopies. *Surg Technol Int.* 2019; 35: 71-83. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31710087/?from_term=%28%28postoperative+pain%29+AND+%28+pediatric+inguinal+hernia%29&from_filter=simsearch1.fha&from_filter=ds1.y_5&from_format=abstract&from_pos=5 (date of the address: 25.05.2020).
 15. Dreuning K., Maat S., Twisk J., van Heurn E., Derikx J. Laparoscopic versus open pediatric inguinal hernia repair: state-of-the-art comparison and future perspectives from a meta-analysis. *Surg Endosc.* 2019; 33(10): 3177-91. DOI: 10.1007/s00464-019-06960-2. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31317333/?from_term=%28%28postoperative+pain%29+AND+%28+pediatric+inguinal+hernia%29&from_filter=simsearch1.fha&from_filter=ds1.y_5&from_format=abstract&from_pos=1 (date of the address: 25.05.2020).
 16. *Atlas of pediatric surgery [Atlas detskoi khirurgii]*. Pod. red. P. Puri, M. Gol'varta; per. s angl.; pod obshch. Red. Prof. T.K. Nemilovoy. Moscow: MEDpress-inform: 2009. (in Russian)
 17. Stolyar A.V., Aksel'rov M.A., Sakharov S.P. Inborn inguinal hernia - how to operate. *Meditinskaya Nauka I Obrazovanie Urala. Tyumenskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet.* 2016; 17: 175-80. (in Russian)
 18. Aksel'rov M.A., Mashkin A.M., Stolyar A.V., Komarov A.P. The patent for the useful RU 163478 U1 "Needle for a Gerniorafiya" model it is published 20.07.2016 bulletin No. 20. (in Russian)

Поступила 27 мая 2020
Принята 20 июля 2020

Нурмеев И.Н.^{1,2,3}, Зыкова М.А.², Миролюбов Л.М.^{1,2}, Подшивалин А.А.²**ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕО-ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ЛИМФАНГИОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ У НОВОРОЖДЁННЫХ**¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, Казань;²ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, 420138, Казань;³ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420008, Казань

Введение. Лимфангиомы (лимфатические мальформации) – доброкачественные сосудистые образования, развивающиеся из лимфатических сосудов и занимающие промежуточное положение между опухолью и пороком развития. Отсутствие единого алгоритма в лечении лимфангиом, разнообразие применяемых оперативных и консервативных методик при сохраняющемся высоким проценте рецидивов, оставляют проблему лечения лимфангиом открытой.

Материал и методы. В данной статье приведены результаты оперативного лечения лимфангиом у новорожденных по разработанному и запатентованному способу лечения лимфангиом мягких тканей (Патент № 2711257 от 15.01.2020)*.

Способ лечения лимфангиом с применением видео-эндоскопического оборудования позволяет проводить одномоментное радикальное удаление новообразований у детей (в том числе у новорождённых) с использованием мини-инвазивных технологий. По предлагаемому способу выполнено 10 оперативных вмешательств.

Результаты. Результатом во всех случаях являлось полное радикальное одномоментное удаление лимфангиомы мягких тканей под видеоконтролем. Считаем предложенный способ лечения наиболее рациональным, в связи с его радикальностью и хорошим косметическим эффектом при удалении поверхностно расположенных лимфангиом.

Обсуждение. Сохраняющийся высокий риск рецидива диктует необходимость совершенствовать имеющиеся технологии и поиск оптимальных сочетаний различных тактик лечения лимфангиом. В лечении лимфангиом важна стратегия выбора метода в каждом конкретном случае её выявления. В наших клинических наблюдениях при лечении лимфангиом поверхностных локализаций мы применили только хирургический метод лечения лимфангиом, который характеризовался одномоментностью и радикальностью удаления патологического образования в пределах здоровых тканей.

Выводы. Наиболее весомыми достоинствами данного способа лечения лимфангиом являются: 1) адекватная визуализация образования и его полное удаление, что снижает риск рецидива и лимфореи в послеоперационном периоде; 2) минимальная травматизация тканей, что приводит к более быстрой реабилитации пациентов, снижению интенсивности болевых ощущений в послеоперационном периоде, уменьшению потребности в обезболивании и сокращению сроков восстановления после операции; 3) улучшение косметического эффекта операции.

Ключевые слова: лимфангиома; лимфатическая мальформация; лимфангиомы у новорожденных, хирургическое иссечение лимфангиомы; видео-эндоскопический метод удаления лимфангиом.

Для цитирования: Нурмеев И.Н., Зыкова М.А., Миролюбов Л.М., Подшивалин А.А. Возможности видео-эндоскопического удаления лимфангиом мягких тканей у новорождённых. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 244-248. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-244-248>

Для корреспонденции: Нурмеев Ильдар Наилевич, доктор мед. наук, профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «КГМУ» МЗ РФ, 420012, г. Казань. E-mail: nurmeev@gmail.com

* Патент России № 2711257; 2020, Бюл. № 2. Акрамов Н.Р., Филатов В.С., Подшивалин А.А., Поспелов М.С., Зыкова М.А., Чигвинцев Г.Е. Способ лечения лимфангиом.

Nurmeev I.N.^{1,2,3}, Zikova M.A.², Mirolubov L.M.^{1,2}, Podshivalin A.A.²**POTENTIALS FOR VIDEO-ENDOSCOPIC REMOVAL OF LYMPHANGIOMAS OF THE SOFT TISSUES IN NEWBORNS**¹Kazan Medical University, Kazan', 420012, Russian Federation;²Children's Republican Clinical Hospital, Kazan', 420138, Russian Federation;³Kazan Privolzhsky Federal University, Kazan', 420008, Russian Federation

Introduction. Lymphangiomas (lymphatic malformations) are benign vascular formations that develop from the lymphatic vessels and locate at the intermediate position between tumor and malformation [1,2,3]. The lack of unified algorithm in the treatment of lymphangiomas and a variety of operative and conservative techniques used with a high percentage of relapses leave the problem of treating lymphangiomas open.

Material and methods. This article demonstrates outcomes of surgical treatment of lymphangiomas in soft tissues in newborns after they were treated with a technique developed and patented by the authors (Patent No 2711257 dated 15.01.2020*). The technique for treating lymphangiomas with video endoscopic component allows to simultaneously and radically remove tumors in children (including newborns) with minimally invasive approach. 10 surgical interventions were performed with the discussed technique.

Results. In all cases the result was a complete radical simultaneous removal of soft tissue lymphangiomas under video control. The proposed curative technique is considered to be the most reasonable one due to its radical nature and good cosmetic effect when removing superficially located lymphangiomas.

* Akramov N.R., Filatov V.S., Podshivalin A.A., Pospelov M.S., Zykova M.A., Chigvincev G.E. A method for the treatment of lymphangiomas. Patent RF № 2711257; 2020. (in Russian)

Discussion. A persistent high risk of recurrences dictates a search for the improvement of existing techniques and for the optimal combination of various tactics in treating lymphangiomas. In these group of patients, an important strategy is to have a personalized approach in each case. In our experience, a surgical intervention is the only technique for treating lymphangiomas of superficial location. This technique leads to simultaneous and radical removal of pathological formations within healthy tissues.

Conclusions. Mostly important advantages of the discussed technique for treating lymphangiomas are: 1) A proper visualization of the formation and its complete removal what reduces the risk of relapses and lymphorrhea in the postoperative period. 2) Minimal tissue damage which leads to more rapid rehabilitation, less intensity of postoperative pain as well to less anesthesia support and less recovery period after surgery. 3) Better cosmetic effects.

Key words: lymphangioma; lymphatic malformation; lymphangiomas in newborns; surgical resection of lymphangioma; video-endoscopic excision of lymphangioma.

For citation: Nurmeev I.N., Zikova M.A., Mirolubov L.M., Podshivalin A.A. Potentials for video-endoscopic removal of lymphangiomas of the soft tissues in newborns. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 244-248. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-244-248>

For correspondence: Il'dar N. Nurmeev, MD, Dr.Sc.(med), professor at the chair of pediatric surgery in Kazan State Medical University, 420012, Kazan', Russian Federation. E-mail: nurmeev@gmail.com

Information about the authors:

Nurmeev I.N., <https://orcid.org/0000-0002-1023-1158>; Zyкова M.A., <https://orcid.org/0000-0002-1237-3547>

Podshivalin A.A., <https://orcid.org/0000-0003-4296-824X>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: May 19, 2020

Accepted: July 20, 2020

Введение

Лимфангиомы (лимфатические мальформации) – доброкачественные сосудистые образования, развивающиеся из лимфатических сосудов и занимающие промежуточное положение между опухолью и пороком развития [1–3]. Ряд исследователей предпочитает рассматривать лимфангиомы исключительно как врожденные пороки развития (мальформации) лимфатических сосудов [4, 5], патогенез которых связан с нарушением формирования сосудов в эмбриональном периоде. Согласно классификации Международного общества по изучению сосудистых мальформаций (ISSVA, 2018 год), лимфатические мальформации отнесены к простым порокам развития сосудов.

По данным различных авторов, встречаемость лимфангиом составляет 1 на 2000–4000 рождений [6]; 1: 6000 [7–9]. Встречаемость лимфангиом у новорожденных и детей раннего возраста составляет 1 на 60 000 [10].

Лимфангиомы составляют 10–12% от сосудистых опухолей, или 4–6 % всех доброкачественных новообразований у детей [11].

По литературным источникам существует несколько классификаций лимфангиом. Лимфангиомы подразделяются: по этиологии, морфологии (гистологической структуре), локализации образования, времени возникновения (врожденная, приобретенная). По гистологической фундаментальной классификации Wegner (1877 г.), лимфангиомы подразделяются на: простую лимфангиому (или капиллярную), кавернозную и кистозную [12], также дополнительно выделяют лимфангиомы, локализующиеся во внутренних органах [13, 14]. Отмечают переходные формы лимфангиом и сочетание разных форм [15].

Отсутствие специфической локализации лимфангиом и конкретного возраста клинической манифестации образования выдвигают проблему лечения лимфангиом в круг мультидисциплинарных. В последние годы патологию диагностируют пренатально, но наиболее часто обнаруживают в возрасте 1–3 лет. Лимфангиома характеризуется, как правило, бессимптомным течением, медленным ростом, но, несмотря на это, может иногда вызывать urgentные состояние, требующие неотложного оперативного вмешательства [16].

Хирургическое лечение представлено несколькими вариантами в зависимости от локализации лимфангиомы.

Известен способ лечения лимфангиомы, который заключается в иссечении лимфангиомы в пределах неизменённых тканей [17]. Недостатком данного метода является травматичность операции и большой косметический дефект мягких тканей. Применяют также удаление содержимого лимфангиомы посредством пункции и аспирации [17]. При этом не производится радикального удаления, поэтому высока частота рецидива. Торакоскопическим и лапароскопическим доступом иссекаются лимфангиомы при локализации в грудной и брюшной полости соответственно [18]. Высокая чёткость визуализации и малая травматичность эндоскопических операций составляют их главное преимущество перед открытыми вмешательствами. По данным мировой литературы, радикально вылечить лимфангиому с помощью оперативного удаления удается только в 75% случаев [19, 20]. Но полное удаление лимфангиомы обеспечивает самую низкую частоту рецидивов [21] и является на современном этапе «золотым стандартом» лечения.

В настоящее время в лечебной практике сосуществуют две основные стратегии в отношении лимфатических аномалий – склерозирование и хирургическая резекция [22, 23].

Активно применяются мини-инвазивные комбинированные методики хирургических воздействий со склеротерапией и /или физиотерапией, такие как: пункции, катетеризации и аспирации содержимого (при лечении кистозных форм лимфангиомы) и дополнительного введения склерозирующих препаратов («Фибро-Вейн» (Fibro-Vein) или «Этоксисклерол» (Aetoxysclerol), которые действуют на эндотелий лимфатических сосудов, вызывая их склероз и рубцевание [10]. Известен способ лечения лимфангиомы под видео-контролем с объединением всех полостей в одну и дополнительным введением йода и спирта [24]. Показанием для применения комбинированного воздействия чаще служат объемные лимфангиомы с вовлечением нескольких анатомических областей с расположенными поблизости крупными магистральными сосудами и нервами. Отсутствие единого подхода в лечении лимфангиом, многочисленное разнообразие применяемых оперативных и консервативных методик и сохраняющийся высокий процент рецидивов, определяют актуальность данной темы и объясняют повышенный интерес хирургов к дальнейшим изысканиям.

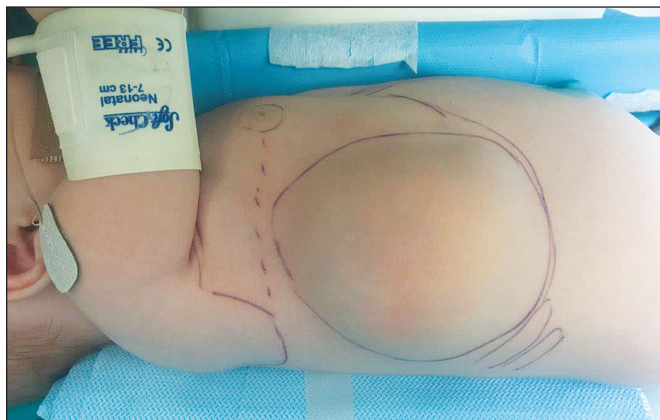


Рис.1. Внешний вид ребёнка, отмечены границы лимфангиомы на коже.

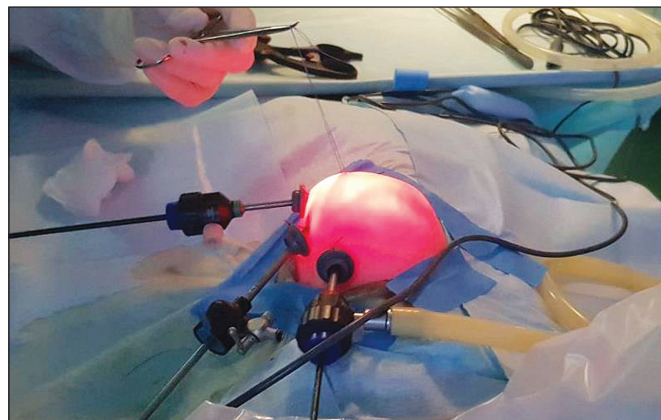


Рис.2. Вид операционного поля во время хирургического вмешательства.

Материал и методы

По разработанной методике с января 2019 г. по настоящее время (написания статьи) пролечены 10 новорождённых детей. Все операции выполнены в неонатальном периоде (до 1 мес).

Дети, оперированные указанным способом, поступали в отделение хирургии новорождённых переводом из перинатального центра РКБ МЗ РТ. У 4 пациентов лимфангиома была выявлена антенатально при проведении УЗИ скрининга беременных, и решением перинатального консилиума беременность в этих случаях была пролонгирована.

Все дети доношенные, родились в срок. Сопутствующей хирургической патологии не выявлено. Обследование проводилось согласно алгоритму обследования новорождённого ребенка для подготовки к операции и помимо рутинных анализов включало проведение УЗИ внутренних органов, УЗИ лимфангиомы и РКТ, для четкого представления структуры лимфангиомы и топографо-анатомических особенностей её локализации, что позволяло судить о возможности радикального одномоментного удаления образования. Поверхностная локализация лимфангиомы во всех описываемых клинических случаях определила возможность одномоментного удаления лимфангиомы с использованием видео-эндоскопического оборудования.

Все дети доперированы по данному способу лечения.

Описание техники хирургического вмешательства. Непосредственно перед операцией проводится маркировка границ образования в пределах мягких тканей, после обработки операционного поля выполняется отграничение лимфангиомы самоклеющимся материалом (пластырными стяжками). По нижней границе образования проводится 3 разреза кожи по 3,5–4 мм для введения эндоскопических инструментов. После установки первого троакара в подкожно-жировую клетчатку создается искусственное малое рабочее пространство путем нагнетания газа CO₂ до давления 5–6 мм рт.ст. со скоростью потока 7 л/мин, и таким образом осуществляется пневмодиссекция окружающих лимфангиому мягких тканей в пределах подкожно-жировой клетчатки. Под визуальным контролем камеры, проведенной через 1-й троакар, устанавливали дополнительные манипуляторы для эндоскопических инструментов и выполняли постепенное выделение лимфангиомы из мягких тканей с сохранением её структуры. После опорожнения полости лимфангиомы, она извлекалась через один из разрезов для манипулятора. В ложе лимфангиомы

для контроля послеоперационного лимфоистечения устанавливали трубчатый дренаж и накладывали давящую повязку на кожу этой области.

Клинический пример

Пациент К., 1 мес жизни, поступил в отделение хирургии детей раннего возраста ДРКБ 13.01.2020 г в плановом порядке с антенатально диагностированным объемным кистозным образованием грудной клетки справа.

При клиническом осмотре отмечалось объемное образование мягко-эластичной консистенции на боковой поверхности грудной клетки и брюшной стенки справа, размерами приблизительно 60 × 40 × 20 мм (рис. 1).

Проведено УЗИ-исследование: по латеральной поверхности грудной клетки справа объемное тонкостенное многокамерное образование, 60 × 25 мм с жидкостным содержимым.

По данным РКТ – гиподенсивное образование овальной формы, не накапливающее контраст, располагающееся в наружных мягких тканях вдоль боковой поверхности грудной клетки справа, в грудную полость не распространяется. Размеры образования 20х41х47 мм.

На основании клинической картины, данных проведенного обследования выставлен диагноз – Лимфангиома боковой поверхности тела справа. Определена лечебная тактика: оперативное лечение в плановом порядке после предоперационной подготовки – удаление лимфангиомы с использованием видео-эндоскопического оборудования.

Выполнено одномоментное оперативное вмешательство по разработанному патенту (Патент № 2711257 от 15 января 2020 года) (рис. 2).

Лимфангиома удалена полностью. Оболочки лимфангиомы извлечены через один из разрезов для троакаров. Макропрепарат направлен для гистологического исследования. В ложе лимфангиомы в пределах подкожно-жировой клетчатки установлена дренажная трубка, фиксированная к коже отдельным швом. После извлечения троакаров из подкожно-жировой клетчатки, раны ушиты и была наложена давящая повязка на кожу послеоперационной области (рис. 3).

Послеоперационный период протекал без осложнений, выполнялись перевязки п/о ран. На 5-е сутки послеоперационного периода удалена дренажная трубка. На 10-е сутки после операции проведено контрольное УЗИ, жидкостных скоплений не обнаружено. Раны зажили первичным натяжением, сняты швы, ребенок выписан домой в удовлетворительном состоянии. Контрольный осмотр через 1 мес и 3 мес – признаков лимфангиомы нет.



Рис. 3. Вид операционного поля после удаления лимфангиомы, установлен дренаж.

Результаты

Техническим результатом во всех случаях являлось полное радикальное одномоментное удаление лимфангиомы мягких тканей под видеоконтролем, что, в свою очередь, исключает рецидив образования и дает хороший косметический эффект.

Обсуждение

Отсутствие специфической локализации лимфангиом и конкретного возраста клинической манифестации образования характеризуют проблему лечения лимфангиом в кругу врачей как мультидисциплинарную, требующую вмешательства специалистов различного профиля (педиатр, детский хирург, специалисты по визуализирующим методам диагностики) [25] и применения разнообразных методик лечения.

В лечении лимфангиом важна стратегия выбора метода в каждом конкретном случае её выявления. Исторически применялись различные способы воздействия на ткани лимфангиомы, в том числе разнообразные комбинированные химические методы, а также выжидательная тактика. В современной литературе сложилось условное разделение методов лечения на радикальное хирургическое удаление образования в пределах здоровых тканей и комбинированное лечение – сочетание хирургических методов с лазерным воздействием, криодеструкцией, электрокоагуляцией, СВЧ- гипертермией, склеротерапией [26]. В каждом из этих методов есть свои преимущества и недостатки. Использование комбинированного лечения ограничено поверхностной локализацией лимфангиом и их размерами [16].

Сохраняющийся высокий риск рецидива диктует направленность в совершенствовании имеющихся технологий и поиск оптимальных сочетаний различных тактик лечения лимфангиом. В последнее время создается тенденция к комбинированному подходу в терапии лимфангиом, а направленность на высокий эстетический результат, наряду с полным излечением, имеет все большую актуальность.

В наших клинических наблюдениях при лечении лимфангиом поверхностных локализаций мы применили только хирургический метод лечения лимфангиом, который характеризовался одномоментностью и радикальностью удаления патологического образования в пределах здоровых тканей.

Таким образом, считаем предложенный способ наиболее рациональным в связи с его радикальностью и хоро-

шим косметическим эффектом при удалении поверхностно расположенных лимфангиом.

Выводы

Наиболее весомыми достоинствами данного способа лечения лимфангиом являются:

1. Адекватная визуализация образования и его полное удаление, что снижает риск рецидива и лимфореи в послеоперационном периоде;
2. Минимальная травматизация тканей, что приводит к более быстрой реабилитации пациентов, снижению интенсивности болевых ощущений в послеоперационном периоде, уменьшению потребности в обезболивании и сокращению сроков восстановления после операции;
3. Улучшение косметического эффекта операции;

Данный способ позволяет проводить радикальное удаление поверхностно расположенных лимфангиом у детей (в том числе у новорождённых). Воспроизводимость способа возможна специалистами-детскими хирургами, владеющими навыками видео-эндоскопической хирургии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Нурмеев И.Н., Миролубов Л.М., Зыкова М.А.; сбор и обработка материала – Зыкова М.А.; диагностика, лечение – Подшивалин А.А., Зыкова М.А.; написание текста, редактирование – Зыкова М.А., Нурмеев И.Н.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 3, 5–8, 10–12, 19–23, 25 см. в References)

1. Кармазановский Г.Г., Степанова Ю.А., Дубова Е.А. и соавт. Кистозная лимфангиома поджелудочной железы: возможности лучевых методов исследования. *Мед. визуализация*. 2009; (3): 95–100.
2. Чундокова М.А., Уварова Е.В., Шафранов В.В., и др. Лимфангиома промежности у девочки 8 лет (клиническое наблюдение). *Репродуктивное здоровье детей и подростков*. 2015; (1): 44–9.
4. Рогинский В.В., Надточий А.Г., Павелко Г.А. с соавт. Методы лечения детей с мальформациями лимфатической системы головы и шеи. *Стоматология*. 2014. 93 (6): 57.
9. Исаков Ю.Ф., Володин Н.Н., Гераскин А.В., ред. *Неонатальная хирургия*. М.: Издательство «Династия», 2011; 680 с.
13. Поляев Ю.А., Петрушин А.В., Гарбузов Р.В. Малоинвазивные методы лечения лимфангиом у детей. *Детская больница*. 2011; 3(45): 8–12.
14. Трунов В.О., Козлов М.Ю., Твердов И.В., Шомнинова А.О., Сиднева А.М., Зайцева В.В. Лимфангиома с атипичным расположением у ребёнка. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2019; 24(2): 64–6.
15. Исаков Ю.Ф., Дронов А.Ф. ред. *Детская хирургия: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009; 1168 с.
16. Поддубный И.В., Рябов А.Б., Абрамян М.А., Трунов В.О., Козлов М.Ю., Топилин О.Г., Галкина Я.А., Шалатонин М.П., Мордвин П.А., Твердов И.В. Хирургическое лечение лимфангиом у детей: описание серии случаев. *Онкопедиатрия*. 2019; 6(1): 53–64. DOI: 10.15690/onco.v6i1/1998
17. Исаков Ю.Ф. *Хирургические болезни детского возраста: Учебник в 2 т.* М.: ГЭОТАР-МЕД; 2004; Т. 2. 584 с.; ил.
18. Батаев С.М., Афаунов М.В., Игнатъев Р.О. с соавт. Эндохирургическое лечение детей с лимфангиомами редкой локализации. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2017; 7(2): 68–73.
24. Нурмеев И.Н., Смирнов О.Г., Рашитов Л.Ф., Осипов Д.В., Кадриев А.Г. Способ лечения лимфангиом. Патент России № 2465838; 2015, Бюл. № 31.
26. Поддубный И.В., Рябов А.Б., Трунов В.О., Козлов М.Ю., Топилин О.Г., Манукян С.Р., Мордвин П.А., Твердов И.В. Хирургическое лечение кистозной лимфангиомы сложной анатомической локализации у ребенка в возрасте 1 года 7 мес. *Детская хирургия*. 2018; 2 (3): 155–7.

REFERENCES

- Karmazanovskiy G.G., Stepanova Yu.A., Dubova E.A. et al. Pancreatic cystic lymphangioma: the possibilities of radiation research methods. *Med. vizualizacija*. 2009; (3): 95–100. (in Russian)
- Chundokova M.A., Uvarova E.V., Shafranov V.V. et al. Perineal lymphangioma in an 8-year-old girl (clinical observation). *Reproduktivnoe zdorov'e detej i podrostkov*. 2015; (1): 44–9. (in Russian)
- Fletcher C.D., Bridge J.A., Hogendoorn P., Mertens F. WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone. Fourth Edition. WHO Press, 1211 Geneva 27, Switzerland. 2013; 144.
- Roginskij V.V., Nadtochij A.G., Pavelko G.A. et al. Treatment methods for children with malformations of the lymphatic system of the head and neck. *Stomatologiya*. 2014; 93(6): 57. (in Russian)
- Torcasio A., Veneroso S., Amabile M.I., Biffoni M., Martino G., Monti M. et al. Cystic hygroma of the breast: a rare lesion. *Tumori*. 2006; 92: 347–50.
- Parsi K. Congenital Vascular Malformations pp 241-256© (Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017 241 Y.-W. Kim et al. (eds.), Congenital Vascular Malformations, DOI: 10.1007/978-3-662-46709-1_34.
- Jung E., Won H.S., Lee P.R., Lee I.S., Kim A., Nam J.H. The progression of mediastinal lymphangioma in utero. *Ultrasound Obstet. Gynecol*. 2000; V. 16: 663–6.
- Ruano R., Tkashi E., Schultz R., Zugaib. Prenatal diagnosis of posterior mediastinal lymphangioma by two- and three-dimensional ultrasonography. *Ultrasound Obstet. Gynecol*. 2008. V. 31: 697–700.
- Isakov Ju.F., Volodin N.N., Geras'kin A.V. *Neonatal surgery. [Neonatal'naja hirurgija]*. Moscow: Izdatel'stvo «Dinastija», 2011. (in Russian)
- Chen Y.N., Chen C.P., Lin C.J., Chen S.W. Prenatal Ultrasound Evaluation and Outcome of Pregnancy with Fetal Cystic Hygromas and Lymphangiomas. *J Med Ultrasound*. 2017; 25(1): 12–15. DOI: 10.1016/j.jmu.2017.02.001.
- Maa J., Wa C., Jaigirdir A. et al. Giant mesenteric cystic lymphangioma presenting with abdominal pain and masquerading as a gynecologic malignancy. *Rare Tumors*. 2009; 1(2): 148–9. DOI: 10.4081/rt.2009.e48)
- Wegner G. Lymphangiome. *Arch Klin Chir*. 1877; 20: 641.
- Poljaev Ju.A., Petrushin A.V., Garbuzov R.V. Minimally invasive methods for treating lymphangiomas in children. *Detskaya bol'nica*. 2011; 3(45): 8–12. (in Russian)
- Trunov V.O., Kozlov M.Ju., Tverdov I.V., Shominova A.O., Sidneva A.M., Zajceva V.V. Lymphangioma with an atypical arrangement in a child. *Vestnik Ivanovskoiy medicinskoiy akademii*. 2019; 24 (2): 64–6. (in Russian)
- Isakov Ju.F., Dronov A.F. *Pediatric Surgery: National Guide [Detskaja hirurgija: nacional'noe rukovodstvo]*. Moscow: GJeOTAR-Media, 2009. (in Russian)
- Poddubnyiy I.V., Ryabov A.B., Abramyan M.A., Trunov V.O., Kozlov M.Yu., Topilin O.G., Galkina Ya.A., Shalatonin M.P., Mordvin P.A., Tverdov I.V. Surgical treatment of lymphangiomas in children: a series of cases. *Onkopediatriya*. 2019; 6(1): 53–64. DOI: 10.15690/onco.v6i1/1998). (in Russian)
- Isakov Ju.F. *Childhood surgical diseases [Hirurgicheskie bolezni detskogo vozrasta]: Uchebnik v 2 t.* Moscow: GJeOTAR-MED, 2004; 2. (in Russian)
- Bataev S.M., Afaunov M.V., Ignat'ev R.O. s soavt. Endosurgical treatment of children with rare localized lymphangiomas. *Rossiyskiy vestnik detskoiy hirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2017; 7(2): 68–73. (in Russian)
- Flanagan B.P., Helwig E.B. Cutaneous lymphangioma. *Arch Dermatol*. 1977; 113: 24–30. 3.
- Bond J., Basheer M.H., Gordon D. Lymphangioma circumscriptum: pitfalls and problems in definitive management. *Dermatol Surg*. 2008; 34: 271–5.
- Jain R., Bandhu S., Sawhney S., Mittal R. Sonographically guided percutaneous sclerosis using 1% polidocanol in the treatment of vascular malformations. *J Clin Ultrasound*. 2002; 30: 416–23.
- Prem Puri. *Newborn Surgery. Second Edition*. London: Prem Puri.-AR-NOLD, 2009; 31: 31.
- Ko K.H., Kim E.K., Kang H.Y., Youk J.H. Cavernous lymphangiomas of the breast mimicking breast cancer. *J Ultrasound Med*. 2009; 28: 973–6.
- Nurmeev I.N., Smirnov O.G., Rashitov L.F., Osipov D.V., Kadriev A.G. A method for the treatment of lymphangiomas. Patent RF № 2465838, 2015. (in Russian)
- K.Paya, S.Puig. Conservative treatment of pediatric lymphatic malformations with sclerotherapy. *Voprosy prakticheskoy pediatrii*. 2013; 8, (1): 23–31. (in Russian).
- Poddubnyiy I.V., Ryabov A.B., Trunov V.O., Kozlov M.Yu., Topilin O.G., Manukyan S.R., Mordvin P.A., Tverdov I.V. Surgical treatment of cystic lymphangioma of complex anatomical localization in a child aged 1 year 7 months. *Detskaya khirurgiya*. 2018; 22(3): 155–7. (in Russian)

Поступила 19 мая 2020

Принята в печать 20 июля 2020

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Багаев В.Г.^{1,3}, Митиш В.А.¹, Сабина Т.С.¹, Мельничук О.С.², Мединский П.В.¹, Амчелавский В.Г.¹, Иванова Т.Ф.¹, Острейков И.Ф.³, Лукьянов В.И.¹**ОЦЕНКА АНТИСТРЕССОРНОГО ЭФФЕКТА СУБНАРКОТИЧЕСКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ КСЕНОНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЫ У ДЕТЕЙ**¹ГБУЗ города Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения Москвы», 119180, г. Москва;²Лабораторный отдел ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119296, г. Москва;³ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127473, г. Москва**Введение.** В исследовании изучались антистрессорные свойства субнаркотических концентраций ксенона (Xe), используемого в лечении детей с тяжелой травмой.**Цель исследования** – изучить антистрессорные свойства субнаркотических концентраций Xe в терапии детей с тяжелой травмой.**Материал и методы.** В исследование вошли 10 детей в возрасте 13 ± 3 лет с тяжелой травмой: 6 девочек с минно-взрывной травмой (теракт г. Керчь 2018 г.) и 3 мальчика с множественными укусами собак, 1 больной после автоавтомобильной аварии. В лечении использовался 20–30% Xe с O₂, длительность сеанса 20 мин, с количеством процедур от 5 до 12. В лечении использовался аппарат КТК-01 (ООО «КсеМед», Россия), интенсивность боли оценивалась по числовой рейтинговой шкале (ЧРШ), седативный эффект – BIS-индекс и шкала седации Ramsay, в крови пациентов определялся уровень соматотропного гормона (СТГ), кортизола (Ко) и инсулина.**Результаты.** Показанием к применению Xe у детей был стойкий болевой синдром (БС) и острое стрессовое расстройство (ОСР). При концентрации Xe в дыхательной смеси 20–30% наступал медикаментозный сон. Средние значения BIS-индекса снижались с $95,5 \pm 2,5$ ЕД до $86,5 \pm 5,0$ ЕД ($p < 0,05$), а по шкале Ramsay – с $5,5 \pm 0,5$ до $2,7 \pm 1,2$ баллов ($p < 0,05$). Интенсивность боли по ЧРШ – с $4,1 \pm 1,8$ до $1,1 \pm 0,4$ баллов ($p < 0,05$). Уровень гормонов стресса во время сеанса Xe снижался: СТГ с $4,8 \pm 0,9$ нг/мл до $1,9 \pm 0,5$ нг/мл ($p < 0,001$); Ко с $375,5 \pm 23,6$ нмоль/л до $303,2 \pm 20,7$ нмоль/л ($p < 0,0001$); инсулин – с $19,9 \pm 3,6$ пмоль/л до $11,7 \pm 2,7$ пмоль/л ($p < 0,001$). Для восстановления сна требовалось 2 – 3 сеанса, купирования БС – 5 сеансов, отказа от обезболивающих при фантомных болях – 12 сеансов.**Заключение.** Сеансы 20–30% Xe с кислородом оказывают на детей с тяжелой травмой выраженное анагетическое, седативное и антистрессорное действие.**Ключевые слова:** анестезия ксеноном; ксенон при травме; ксенон и стресс; терапия ксенона.**Для цитирования:** Багаев В.Г., Митиш В.А., Сабина Т.С., Мельничук О.С., Мединский П.В., Амчелавский В.Г., Иванова Т.Ф., Острейков И.Ф., Лукьянов В.И. Оценка антистрессорного эффекта субнаркотических концентраций ксенона при лечении тяжелой травмы у детей. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 249-255. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-249-255>**Для корреспонденции:** Багаев Владимир Геннадьевич, доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения анестезиологии и реанимации ГБУЗ г. Москвы «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДМЗ; профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии детского возраста ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, 119180, г. Москва. E-mail: bagaeov1@mail.ru**Bagaeov V.G.^{1,3}, Mitish V.A.¹, Sabinina T.S.¹, Melnichuk O.S.², Medinsky P.V.¹, Amcheslavsky V.H.¹, Ivanova T.F.¹, Ostreikov I.F.³, Lukyanov V.I.¹****THE ANTISTRESS EFFECT OF XENON IN SUBNARCOTIC CONCENTRATIONS IN CHILDREN WITH SEVERE INJURIES**¹Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, 119180, Russian Federation;²National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119296, Russian Federation;³Russian Medical Academy of Continuous Postgraduate Education, Moscow, 125993, Russian Federation**Introduction.** In the present trial, the authors studied anti-stress properties of subnarcotic concentrations of gas Xenon (Xe) which is used for treating children with severe traumas.**Purpose.** To study anti-stress properties of subnarcotic concentrations of gas Xenon (Xe) which is used for treating children with severe injuries.**Material and methods.** 10 children, aged 13 ± 3 years, with severe trauma were taken into the study: 6 girls with mine-explosive injuries (a terrorist attack in Kerch in 2018), 3 boys with multiple dog bites and one patient after a traffic accident. To treat them, 20-30% Xe with O₂ was used. A session lasted for 20 minutes; the course included from 5 to 12 sessions. Device KTK-01 (LLC "KseMed", Russia) was used. Pain intensity was assessed with the numerical rating scale (NRS), sedative effect - with BIS index and Ramsey sedation scale. Patients' blood was also examined for the level of somatotrophic hormone (STH), cortisol (Co) and insulin.**Results.** Indications for Xe therapy in children were: persistent pain syndrome (PS) and acute stress disorder (ASD). Patients fell asleep (drug-induced sleep) under 20-30% Xe concentration in the respiratory mixture. The average values of BIS index decreased from 95.5 ± 2.5 U to 86.5 ± 5.0 U ($p < 0.05$), and of Ramsay scale - from 5.5 ± 0.5 to 2.7 ± 1.2 points ($p < 0.05$). Pain intensity by NRS decreased from 4.1 ± 1.8 to 1.1 ± 0.4 points ($p < 0.05$). The level of stress hormones during Xe session went down: STH - from 4.8 ± 0.9 ng/ml to 1.9 ± 0.5 ng/ml ($p < 0.001$); Co - from 375.5 ± 23.6 nmol/L to 303.2 ± 20.7 nmol/L ($p < 0.0001$); insulin - from 19.9 ± 3.6 pmol/L to 11.7 ± 2.7 pmol/L ($p < 0.001$). To restore sleep, 2 - 3 sessions were needed; to relief PS - 5 sessions, to refuse of painkillers in phantom pains - 12 sessions.

Conclusion. 20-30% Xe with oxygen therapy has a pronounced analgesic, sedative and anti-stress effect in children with severe injuries.

Key words: xenon anesthesia; xenon in injured patients; xenon and stress; xenon therapy; children.

For citation: Bagaev V.G., Mitish V.A., Sabinina T.C., Melnichuk O.C., Medinsky P.V., Amcheslavsky V.H., Ivanova T.F., Ostreikov I.F., Lukyanov V.I. The antistress effect of Xenon in subnarcotic concentrations in children with severe injuries. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 249-255. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-249-255>

For correspondence: Vladimir G. Bagaev, MD, Dr.Sc (med), leading researcher in department of anesthesiology and resuscitation in Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma; professor at chair of pediatric anesthesiology, resuscitation and toxicology in Russian Medical Academy of Continuous Postgraduate Education, Moscow, 119180, Russian Federation. E-mail: bagaev61@mail.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: May 13, 2020

Accepted: June 22, 2020

Введение

Ксенон (Xe) разрешен в России для проведения анестезий у детей в возрасте от 1 года до 18 лет с 2014 г. (инструкция ЛС 000121 – 28.11.2014). Механизм терапевтического воздействия на организм инертного газа связан с ингибированием NMDA-рецепторов, тем самым подавляя гиперактивацию нейронов, вызванную воздействием возбуждающих аминокислот [1]. NMDA-рецепторы в организме человека выполняют ноцицептивную функцию, участвуют в формировании когнитивных процессов, в патогенезе острых и хронических неврологических расстройств, психических заболеваний, в формировании болевого синдрома при различных патологических состояниях [2, 3]. В ранее проведенных исследованиях у детей была доказана его эффективность и безопасность при операциях в концентрации 55–70%, но для усиления обезболивания требовалась комбинация с фентанилом [4]. В последующих исследованиях авторами было выявлено, что Xe в наркотической концентрации у детей проявлял не только анагетические, но и антистрессорные свойства, так как уровни соматотропного гормона (СТГ) и кортизола (Ко), характеризующих степень выраженности стресса у человека, во время операций не имели статистически значимых различий с исходным уровнем до операции [4, 5]. По мнению профессора Бутова Н.Е., первой точкой приложения Xe являются нейроны задних корешков спинного мозга, желатинозная субстанция, далее анестезия распространяется с периферии к центру – «снизу вверх», повышая порог болевых ощущений в 2–2,5 раза [6].

Интерес к применению Xe в терапии тяжелой травмы у детей продиктован тем, что газ, обладая анестезирующими свойствами, дополнительно проявляет кардиотонические, нейропротективные и антистрессорные свойства, не оказывая токсического воздействия на развивающийся организм ребенка [4, 7, 8]. В исследованиях ряда авторов было показано, что Xe в субнаркотической концентрации приводит к регрессии стрессовой симптоматики, уменьшает проявления тревожного, психосоматического и депрессивного симптомов [9, 10]. К преимуществам Xe перед другими анестетиками, используемыми в педиатрической анестезиологии, относятся: простота и неинвазивность применения, отсутствие запаха, и токсичности, быстрое насыщение организма без возбуждения и элиминация через лёгкие ребенка без последующей ажитации [11–13].

Учитывая все выше перечисленное, несомненна целесообразность проведения исследования по использованию субнаркотических концентраций Xe для достижения купирования болевого синдрома (БС) и острого стрессового расстройства (ОСР) при тяжелой травме у детей.

Цель исследования – изучить антистрессорные свойства субнаркотических концентраций Xe в комплексной

терапии болевого синдрома и синдрома острого стрессового расстройства у детей с тяжелой травмой.

Материал и методы

В исследование вошли 10 детей в возрасте 13 ± 3 лет с тяжелой травмой (тяжесть травмы по шкале ISS составила 28 ± 2 баллов). В их число вошли 6 девочек с минно-взрывной травмой (теракт г. Керчь, 2018 г.), 3 мальчика с множественными укусами собак и 1 – пострадавший после автоавтомобильной травмы. У всех пострадавших с минно-взрывной травмой была закрытая ЧМТ (баротравма), множественная скелетная травма, осколочные ранения мягких тканей туловища и конечностей, у 3 – травма грудной клетки с ушибом легких, у 1 – торакоабдоминальная травма с повреждением легкого и печени, у 2 – травматическая ампутация стоп (рис. 1).

У 3 детей, пострадавших в результате укусов собак, были множественные укушенные обширные, рваные и инфицированные раны головы, туловища и конечностей (рис. 2).

Учитывая тяжесть травмы, обширность и инфицированность ран, все пострадавшие получали комплексное лечение: антибактериальную (с учетом результатов посевов на чувствительность к антибиотикам), иммунотерапию, обезболивание, инфузионно-детоксикационную и нутритивную терапию. В период подготовки раневых дефектов к замещению и пластическому закрытию, проводили хирургическую обработку ран, перевязки с использованием раствора йодопирона, мази левомеколь, вакуум-терапию ран и гипербарическую оксигенацию.

Для нормализации функциональной активности нервной системы, ее вегетативных центров дети традиционно получали обезболивающие, антидепрессанты и психологическое сопровождение.

Для ингаляционной терапии Xe использовали аппарат КТК-01 (ООО «КсеМед», Россия), мониторинг ЖВФ осуществляли с помощью монитора MP 60 (Philips, США). Интенсивность боли до-, во время и по окончании каждого сеанса оценивали по числовой рейтинговой шкале (ЧРШ) – Numeric rating Scale for pain от 1 до 10 баллов. Глубину седации в ходе анестезии оценивали по шкале Ramsay (1–6 баллов) и величине BIS-индекса. Лабораторно антистрессорную активность Xe оценивали по динамике уровня соматотропного гормона (СТГ), кортизола (Ко) и инсулина.

Статистическую обработку данных выполнили с помощью пакетов программ Excel, StatSoft Statistica v6.0 и Multilingual SPSS 11.0. В работе использовали методы статистического анализа: критерий Колмогорова – Смирнова, критерий Вилкоксона. Коэффициент корреляции определяли по Спирмену. Критическое значение уровня статистической значимости принимали равным 5% ($p < 0,05$).



Рис. 1. Пострадавшие с минно-взрывной травмой после теракта (при поступлении в НИИ НДХиТ).

Результаты и обсуждение

Несмотря на различный механизм получения травм, всех пострадавших объединяло наличие стойкого БС и ОСР в раннем посттравматическом периоде. У одной пострадавшей с травматической ампутацией правой стопы на уровне костей предплюсны сформировался фантомный болевой синдром (ФБС). Фантомные боли жгучего характера (подобные удару электрического тока) продолжительностью до нескольких часов возникали у больной как в дневное, так и в ночное время. Для обезболивания детям назначались опиоиды (промедол, фентанил) и НПВС

(метамизол, парацетамол, кеторолак) в возрастных дозировках, выполнялась эпидуральная блокада, но все это приводило лишь к кратковременному облегчению.

Причиной развития ОСР у всех пострадавших являлся страх смерти, с которой они столкнулись или были её свидетелями, ощущение своей беспомощности в этой ситуации. Следствием этого стало формирование состояния растерянности, характеризующееся дезориентацией, сужением восприятия и внимания. При этом у одних детей присутствовала тревога, паника, у других – злоба, отчаяние, развивался конфликт с родителями, дети становились раздражительными, нарушался нормальный



Рис. 2. Вид пострадавших с последствиями и следами множественных обширных, рваных ран головы (а), конечностей (б) и туловища (в).

Таблица 1

Оценка эффективности терапии ксеноном ($M \pm \sigma$)

Критерий оценки эффективности	Этап исследования		
	до сеанса	во время сеанса	после сеанса
Оценка по шкале боли (ЧРШ) в баллах	4,1 ± 1,8	1,1 ± 0,4*	1,9 ± 1,1*
Оценка глубины седации:			
BIS-индекс, ЕД	97,5 ± 1,5	86,5 ± 5,0*	93,0 ± 2,1
шкала Ramsay, баллы	9,4 ± 0,5	2,7 ± 1,2*	3,7 ± 1,9*

Примечание. * – данные статистически достоверно различаются от средних значений до сеанса ($p < 0,05$).

физиологический сон. Причиной бессонницы у них также был страх, который возникал в момент засыпания или при закрытии глаз, в это время они как «кинолентку прокручивали» трагические события. Это были взрыв и изувеченные взрывом люди у пострадавших при теракте, нападение стаи животных у детей с укусами собак. Вспоминая произошедшие трагические события, ощущая страх и беспомощность, дети открывали глаза и не могли заснуть. Проблемы со сном испытывали все пострадавшие, вошедшие в исследование. Постоянное недосыпание (ежедневное засыпание в 3–5 ч утра) влияло на психоэмоциональную сферу травмированных детей и создавало условия для перехода ОСР в хроническую форму – посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР).

Учитывая недостаточную эффективность комплексной терапии описанных расстройств, было принято решение о проведении курса терапии, направленной на купирование БС и ОСР путем ингаляции Хе в субнаркотической концентрации. Перед проведением курса терапии, пострадавшим объясняли неинвазивность процедуры, отсутствие вероятности неприятных ощущений запаха газа, постоянное присутствие сознания в ходе сеанса. Ребенок и родители давали письменное информированное согласие.

Сеанс начинался с проведения непродолжительной, до 5 мин, денитрогенизации 100% O_2 через лицевую маску потоком 6–8 л/мин по полуоткрытому контуру. Наилучшую герметичность контура обеспечивала специальная лицевая маска возрастных размеров, применяемая для неинвазивной вентиляции легких. По завершению денитрогенизации, начинали насыщение Хе, потоком до 1 л/мин по закрытому контуру, продолжительностью не более 3 мин до достижения целевой концентрации 20–30%. В период насыщения Хе у детей не было отмечено эпизодов возбуждения, они были спокойны, а при достижении целевой концентрации анестетика закрывали глаза, дыхание становилось ровным и глубоким. Во время лечебного сеанса, по данным газового анализатора КТК-01, поддерживалась целевая концентрация путем периодических впрысков Хе в дыхательный контур. При этом с пациентом был постоянный контакт, по просьбе врача он открывал глаза и выполнял все его команды. Во время лечебного сеанса все пострадавшие отмечали стихание боли, облегчение и спокойствие, у них был прилив радостных эмоций и ощущение блаженства.

После завершения сеанса «отработанный» инертный газ из закрытого контура по запатентованной методике рециклинга газа (Патент № 2200283 с приоритетом от 28.11.2001 г., выдан 10.03.2003 г.) собирался в адсорбер для последующей регенерации.

Результаты исследования по оценке противоболевого и седативного эффектов субнаркотических концентраций Хе представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, при оценке интенсивности боли по шкале ЧРШ, до сеанса терапии Хе интенсивность боли в среднем оценивалась в 4,1 ± 1,8 балла, что клинически соответствовало «умеренной боли». При достижении в наркозно-дыхательной смеси концентрации Хе 20–30% интенсивность боли статистически достоверно ($p < 0,05$) снижалась почти в 4 раза, до 1,1 ± 0,4 баллов, что соответствовало «отсутствию» или «легкой боли». Через 10 мин после завершения сеанса терапии интенсивность болевых ощущений повышалась до 1,9 ± 1,1 баллов и соответствовала «легкой боли», что в 2 раза выше чем во время сеанса, но ниже, по сравнению с исходными значениями ($p < 0,05$). Длительность эффекта гипоальгезии после завершения сеанса сохранялась до 0,5; 1,0 ч.

Оценивая глубину седации с помощью BIS-индекса (см. табл. 1), следует отметить, что при достижении целевой концентрации Хе средняя величина BIS-индекса с исходной 97,5 ± 1,5 ЕД статистически достоверно ($p < 0,05$) снижалась до 86,5 ± 5,0 ЕД, что соответствовало уровню «легкой седации». После завершения сеанса терапии средние значения BIS-индекса имели тенденцию к росту и приближались к исходным значениям – 93,0 ± 2,1 ЕД.

При клинической оценке глубины седации по шкале Ramsay (см. табл. 1), было выявлено, что исходно средняя величина оцениваемых значений составила 5,5 ± 0,5 балла. У одних детей это соответствовало состоянию взволнованности, возбужденности, раздражительности, конфликтности с окружающими и необщительности, у других, получавших наркотические анальгетики, эти проявления отсутствовали. При достижении насыщения Хе и его целевой концентрации (Хе = 20–30%), средняя величина – статистически достоверно ($p < 0,05$) – снижалась до 2,7 ± 1,2 баллов, что клинически соответствовало «умеренной – глубокой» седации. Длительность сеанса терапии Хе ограничивалась 20 мин. Через 2 мин после отключения инертного газа средняя величина баллов по шкале Ramsay статистически достоверно повышалась до 3,7 ± 1,9 баллов ($p < 0,05$), что соответствовало «умеренной седации». При этом исследуемые открывали глаза и были в ясном сознании, их отличало позитивное настроение, спокойствие и желание общаться с персоналом и родителями. Данное состояние расценивалось, как «WOW-эффект» – радостное удивление от проведенной процедуры, быстрые позитивные изменения в своем состоянии поражали и больных, и окружающих.

Учитывая анальгетический и седативный эффект субнаркотических концентраций Хе, лечебные сеансы терапии совмещались с перевязками. При достижении целевой концентрации хирургом проводилась полноценная ревизия и перевязка обширных ран с глубокими «карманами». Пациенты в этот период исследования находились в состоянии дремоты, по просьбе врача открывали глаза и выполняли все его команды. При «неудобных перевязках» в области головы, пациенты находились в сидячем положении или полусидя и самостоятельно держали лицевую маску (рис. 3).

В ходе исследования также было выявлено, что больным с травмированными конечностями оказалось возможным проведение двигательной реабилитации с участием инструктора ЛФК. У детей отсутствовал страх боли в травмированной конечности, амплитуда движений (сгибание-разгибание) в суставах возрастала на 10–15°, по сравнению с возможным объемом движений до сеанса.

Следует отметить, что дети с желанием шли на повторные сеансы лечения. Помимо улучшения психоэмоционального фона, у пострадавших после проведения 2 сеансов терапии Хе восстанавливался физиологический ритм сна. Они начинали засыпать в вечерние часы (22–23 ч) и просыпаться утром в 7–8 ч, не просыпаясь



Рис. 3. Совмещение лечебного сеанса Хе с перевязкой больного с укушенной, обширной скальпированной раной головы аппаратом КТК-01.

в ночное время. При засыпании, по описанию больных, исчезал страх и воспоминания о трагических событиях, менялся характер сновидений – они становились приятными: одни видели листопад, другие – море, воспоминания о снах сопровождались у детей улыбкой. Позитивное настроение после 2–3 сеансов отмечали не только дети, но и родители, а также окружающий медперсонал.

С каждой последующей процедурой данный эффект закреплялся. Сравнительный анализ показателей гемодинамики (ЧСС, АД) показал, что изменения средних значений до проведения терапии Хе и во время сеанса не имеют статистически значимых различий, что подтверждает данные в ранее проведенных исследованиях об отсутствии влияния Хе на гемодинамику у детей [14].

Таким образом, при клинической и аппаратной оценке антистрессорного эффекта ингаляций Хе было выявлено, что в субнаркотической концентрации инертный газ позитивно влияет на эмоциональный фон ребенка, улучшает настроение, вызывая аналгезию в ходе сеанса и после его завершения, а также восстанавливает нормальный физиологический сон.

Результаты лабораторной оценки антистрессорного эффекта субнаркотических концентраций Хе, используемых в терапии боли и ОСР, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика лабораторных маркеров стресса на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Гормон – маркер стресса	Уровень до сеанса	Уровень при проведении сеанса	Достоверность различия, p
Ко, нмоль/л	$375,5 \pm 23,6$	$303,2 \pm 20,7^*$	0,0001
СТГ, нг/мл	$4,8 \pm 0,9$	$1,9 \pm 0,5^*$	0,0013
Инсулин, пмоль/л	$19,9 \pm 3,6$	$11,7 \pm 2,7^*$	0,0013

Примечание. СТГ – соматотропный гормон; Ко – кортизол; * – статистически достоверные различия средних значений во время сеанса Хе, по сравнению со значениями до сеанса терапии.

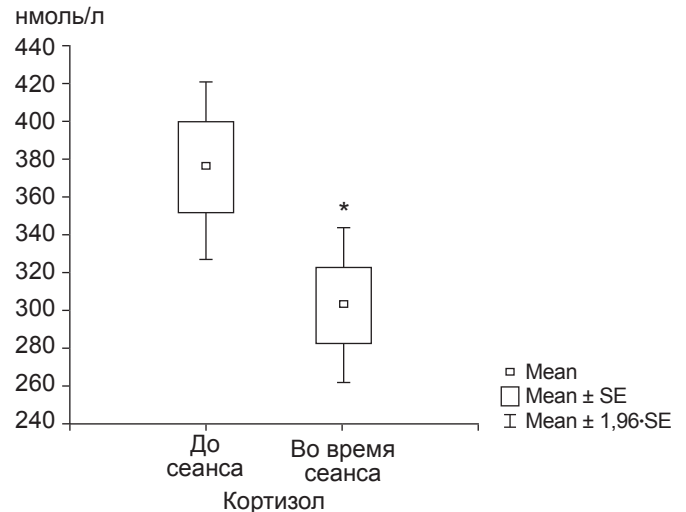


Рис. 4. Динамика уровня кортизола ($M \pm \sigma$) на этапах исследования; * – данные статистически достоверны при сравнении с исходным уровнем ($p < 0,05$).

Согласно данным табл. 2, видно, что средние значения уровня гормонов стресса исходно и во время проведения сеанса имеют статистически значимые различия. Для лучшей иллюстрации динамика средних значений «гормонов стресса» на этапах исследования представлена в коробочных графиках (рис. 4, 5, 6).

На рис. 4 представлена динамика уровня кортизола (Ко) в плазме крови на этапах исследования.

Как видно из рис. 4, исходный уровень Ко составил $375,5 \pm 23,6$ нмоль/л, что соответствует возрастной норме ($150 - 660$ нмоль/л у детей от 1 года до 17 лет). То, что исходный уровень кортизола не превышает нормальных значений, по-видимому, связано с фармакотерапией стрессорных расстройств (обезболивающие, антидепрессантные препараты и др.) и психологическим сопровождением пострадавших. Во время сеансов средняя величина уровня Ко снижалась на 20% до $303,2 \pm 20,7$ нмоль/л, что было статистически достоверным ($p < 0,0001$), по сравнению с исходным уровнем.

Динамика уровня соматотропного гормона (СТГ) в плазме крови на этапах исследования представлена на рис. 5.

Как видно из представленного графика (см. рис. 5), исходно средние значения уровня СТГ были $4,8 \pm 0,9$ нг/мл, что превышает нормальные значения в 2 раза (норма у

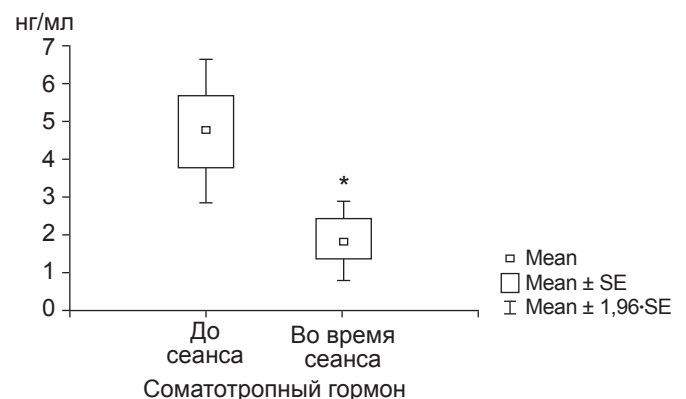


Рис. 5. Динамика уровня СТГ ($M \pm \sigma$) на этапах исследования; * – данные статистически достоверны по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,001$).

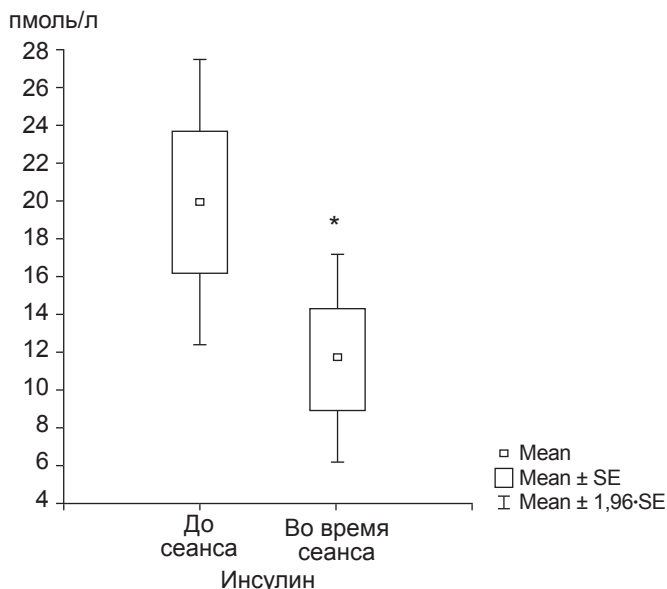


Рис. 6. Динамика уровня инсулина ($M \pm \sigma$) на этапах исследования.

детей: мальчики – $0,38\text{--}2,4$ нг/мл, девочки – $0,7\text{--}2,4$ нг/мл). В отличие от кортизола, уровень СТГ в большей степени соответствовал выше описанной клинической картине ОСР, развившегося у детей после травмы. Во время сеансов средняя величина СТГ снижалась, более чем в два раза и составила $1,8 \pm 0,83$ нг/мл, что было статистически достоверным ($p < 0,001$) по сравнению с исходным уровнем. Известно, что СТГ является антагонистом инсулина, и его повышение в условиях стресса ведет к усилению синтеза белков в печени, снижению утилизации организмом глюкозы, что определяет последующее увеличение выброса инсулина в кровь [15].

На рис. 6 представлена динамика средних значений уровня инсулина в плазме крови на этапах исследования.

Как видно из представленного графика (см. рис. 6), исходно средняя величина уровня инсулина ($19,9 \pm 3,6$ пмоль/л) была меньше нижней границы нормы (в норме $21,5\text{--}122$ пмоль/л). Как известно, снижение уровня инсулина может быть связано с контринсулярным эффектом глюкокортикоидов и СТГ. С учетом ранее отмеченного сниженного уровня кортизола, по-видимому, у этих больных в большей степени проявлялось контринсулярное действие СТГ. В свою очередь повышение уровня СТГ на фоне проводимого стандартного лечения могло быть обусловлено, согласно исследованиям ряда авторов, воздействием цитокинов (фактор некроза опухоли- α , интерлейкины), как ответ на повреждение [15]. В ходе проводимого сеанса средняя величина уровня инсулина снижалась более, чем на 40% и составила $11,65 \pm 2,74$ пмоль/л, что было статистически достоверно ($p < 0,001$) в сравнении с исходным уровнем. В связи с этим мы исследовали уровень гликемии у пациентов исходно и в ходе проведения сеанса терапии Хе и не выявили статически значимых различий. Так, до сеанса средняя величина уровня сахара составила $6,7 \pm 0,7$ ммоль/л, а в ходе его проведения – $6,5 \pm 1,8$ ммоль/л. Известно, что причиной гипергликемии при стрессе является не только снижение уровня инсулина, но и формирование инсулинорезистентности на рецепторном уровне [16]. В связи с этим мы предполагаем, что отсутствие нарастания уровня глюкозы в плазме крови при одновременном снижении уровня инсулина может быть антистрессорным проявлением эффекта ингаляции

Хе, возможно, на уровне повышения чувствительности рецепторов к инсулину.

Заключение

Таким образом, проведенный анализ показал, что детей с тяжелой травмой в раннем посттравматическом периоде объединяет наличие стойкого БС и ОСР. Это подтверждают полученные данные клинического осмотра и лабораторные маркеры стресса (уровни СТГ и инсулина, уровень гликемии). Отсутствие повышения уровня Ко исходно, до проведения сеанса ингаляции Хе, свидетельствует о том, что он не отражает наличие ОСР у ребенка на фоне проводимого лечения. Уровень СТГ в большей степени соответствует вышеописанной клинической картине стрессовых расстройств, развившихся у детей после травмы. Применение Хе в субнаркотической концентрации позволило снизить интенсивность боли в ходе сеанса вплоть до полного её отсутствия и вызвать медикаментозный неглубокий сон.

Помимо терапевтического эффекта субнаркотических концентраций Хе, вызываемая аналгезия и седация во время сеансов позволяют проведение перевязок у травмированных детей. Преимущество данных анестезий Хе – они не токсичны, по сравнению с анестезиями галогено-содержащими агентами. Перед их проведением не требуется безводная пауза, насыщение и выход из анестезии комфортные, без возбуждения и ажитации, дети не требуют посленаркозного наблюдения и готовы сразу к приему пищи. Аналгетические свойства Хе слабее галогено-содержащих анестетиков, но у детей в период подготовки раневого процесса к пластическому закрытию (во время перевязки), анестезия требуется зачастую только для снятия повязки. В этой ситуации, для сохранения психоэмоционального фона ребенка, Хе будет являться препаратом выбора. В субнаркотической концентрации он должен найти применение не только в реконструктивно-пластической хирургии у детей с травмой, но и у обожженных больных.

Учитывая способность больного во время лечебного сеанса Хе выполнять вербальные команды, включая появление/увеличение объема движений в травмированных конечностях, несомненно, позволит расширить показания и возможность физической реабилитации детей с травмой. После завершения лечебного сеанса у детей отмечено быстрое пробуждение с улучшением настроения, появлением тяги к общению, уменьшением интенсивности БС до 1 ч. С каждым последующим сеансом противоболовой и седативный эффекты закреплялись. После 1–2 сеансов с применением ингаляции Хе отмечено восстановление физиологического сна. После сеансов уже не требовалось дополнительное обезболивание в ночные часы, а после 3–5 сеансов прием аналгетиков прекращался.

Применение ингаляционной анестезии Хе в субнаркотической концентрации 20–30% с кислородом при лечении детей с тяжелой травмой оказало выраженное антистрессорное действие в виде достоверного снижения уровня гормонов стресса, купирования стойкого БС, восстановления сна и «стирания в памяти» трагических событий. Все это позволяет сделать заключение о выраженном терапевтическом эффекте данного метода лечения. Средний расход Хе при проведении терапевтического сеанса составил от 2,5 до 3,5 л, количество проводимых сеансов зависело от тяжести травмы, интенсивности БС и выраженности ОСР (в среднем от 5 до 10 сеансов).

Вывод

Проведенное исследование показало, что ксенон в субнаркотической концентрации, в раннем посттравматическом периоде оказывает на организм ребенка выраженный антистрессорный эффект.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1–3, 14, 16 см. в References)

- Багаев В.Г., Амчеславский В.Г., Хмельницкий К.Е., Пинелис В.Г., Арсеньева Е.Н., Васильева И.В., Львова Е.В. Результаты клинического исследования эффективности и безопасности ЛС «КСЕМЕД®» при общей анестезии у детей. *Вестник неотложной детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2012; 4: 70-8.
- Багаев В.Г., Амчеславский В.Г., Арсеньева Е.Н., Пинелис В.Г., Хмельницкий И.В., Васильева И.В. Значение уровня гормонов стресса при сравнительной оценке эффективности анестезии ксеноном и севофлураном при операциях у детей. *Лечение и профилактика*. 2013; 1: 42-5.
- Буров Н.Е. Патогенетические основы ингаляционной терапии ксеноном. Ксенон и инертные газы в медицине. В кн.: *Материалы III конференции анестезиологов-реаниматологов медицинских учреждений МО РФ*. М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко. 2012: 25-30.
- Амчеславский В.Г., Багаев В.Г., Арсеньева Е.Н., Лукьянов В.И., Быков М.В., Сабина Т.С., Пинелис В.Г. Изменение уровня нейромаркеров S 100b, BDNF при анестезиях ксеноном и севофлураном у детей. *Неотложная медицина*. 2014; 1: 33-6.
- Быков М.В., Багаев В.Г., Амчеславский В.Г. Гемодинамические эффекты при анестезии ксеноном у детей. *Педиатрическая фармакология*. 2014; 3: 42-7.
- Давыдова Н.С., Наумов С.А., Костромитина Г.Г., Собетова Г.В., Еремин В.С., Рабинович С.А., Бабилов А.С. Кислородно-ксеноновые ингаляции в поликлинической практике. *Поликлиника*. 2013; 5: 48-51.
- Игошина Т.В., Счастливцева Д.В., Котровская Т.И., Бубеев Ю.А. Динамика ЭЭГ-паттернов при коррекции стресс реакций методом ингаляции ксенона. *Вестник восстановительной медицины*. 2017; 1: 116-21.
- Буров Н.Е., Касаткин Ю.Н., Ибрагимова Г.В. Сравнительная оценка гормонального фона при однотипной методике анестезии закисью азота и ксеноном. *Анестезиология и реаниматология*. 1995; 4: 57-60.
- Буров Н.Е., Потапов В.Н., Makeev G.N. *Ксенон в анестезиологии. Клинико-экспериментальные исследования*. М.: Пульс; 2000: 356.
- Буров Н.Е., Молчанов И.В., Николаев Л.Л. и соавт. Применение ксенона в отечественной медицине. В кн.: *Материалы II конференции анестезиологов-реаниматологов медицинских учреждений МО РФ*. М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко; 2010: 55-74.
- Шушкевич Н.И. *Биохимия гормонов: учеб. пособие по мед. биохимии*. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та; 2009: 22-3.
- command in patients emerging from xenon anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 2000; 85: 359-63.
- Yamakura T., Harris R.A. Effects of gaseous anesthetics nitrous oxide and Xenon on ligand-gated ion channels. Comparison with isoflurane and ethanol. *Anesthesiology*. 2000; 93: 1095-101.
- Bagaev V.G., Amcheslavskiy V.G., Khmel'nitskiy K.E., Pinelis V.G., Arsen'eva E.N., Vasil'eva I.V., L'vova E.V. Results of a clinical research of the efficacy and safety of XEMED® drugs with general anesthesia in children. *Vestnik neotlozhnoy detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2012; 4: 70-8. (in Russian)
- Bagaev V.G., Amcheslavskiy V.G., Arsen'eva E.N., Pinelis V.G., Khmel'nitskiy I.V., Vasil'eva I.V. The value of the level of stress hormones in a comparative assessment of the effectiveness of anesthesia with xenon and sevoflurane in operations in children. *Lechenie i profilaktika*. 2013; 1: 42-5. (in Russian)
- Burov N.E. Pathogenetic basis of xenon inhalation therapy. Xenon and inert gases in medicine. In: *Materials of the 3rd Conference of Anesthetists-resuscitators of Medical Institutions of the Ministry of Defense of the Russian Federation [Materialy III Konferentsii anesteziologov-reanimatologov meditsinskikh uchrezhdeniy MO RF]*. Moscow.; GVKG im. N.N. Burdenko; 2012: 25-30. (in Russian)
- Amcheslavskiy V.G., Bagaev V.G., Arsen'eva E.N., Luk'yanov V.I., Bykov M.V., Sabinina T.S., Pinelis V.G. Change in the level of neuro-markers S 100b, BDNF during anesthesia with xenon and sevoflurane in children. *Neotlozhnaya meditsina*. 2014; 1: 33-6. (in Russian)
- Bykov M.V., Bagaev V.G., Amcheslavskiy V.G. Hemodynamic effects of xenon anesthesia in children. *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2014; 3: 42-7. (in Russian)
- Davydova N.S., Naumov S.A., Kostromitina G.G., Sobetova G.V., Eremine V.S., Rabinovich S.A., Babikov A.S. Oxygen-xenon inhalation in outpatient practice. *Poliklinika*. 2013; 5: 48-51. (in Russian)
- Igoshina T.V., Schastlivtseva D.V., Kotrovskaya T.I., Bubeev Yu.A. The dynamics of EEG patterns in the correction of stress by xenon inhalation. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2017; 1: 116-21 (in Russian).
- Burov N.E., Kasatkin Yu.N., Ibragimova G.V. Comparative evaluation of the hormonal background with the same method of anesthesia with nitrous oxide and xenon. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 1995; 4: 57-60. (in Russian)
- Burov N.E., Potapov V.N., Makeev G.N. *Xenon in anesthesiology. Clinical and experimental researches [Ksenon v anesteziologii. Kliniko-experimentalnye issledovaniya]*. Moscow.: Pul's; 2000: 356. (in Russian)
- Burov N.E., Molchanov I.V., Nikolaev L.L., eds. The use of xenon in domestic medicine. In.: *Materials of the 2nd Conference of Anesthetists-resuscitators of Medical Institutions of the Ministry of Defense of the Russian Federation [Materialy II Konferentsii anesteziologov-reanimatologov meditsinskikh uchrezhdeniy MO RF]*. Moscow.: GVKG im. N.N. Burdenko; 2010: 55-74. (in Russian)
- Carpenter G.L., A.M. Stacks. Developmental effects of exposure to Intimate Partner Violence in early childhood: A review of the literature. *Children and Youth Services Review*. 2009; 31(8): 831-9.
- Shushkevich N.I. *Hormone biochemistry : ucheb. posobie po med. Biokhimi [Biokhimiya gormonov: uchebnoe posobie pomeditsinskoy biokhimi]*. Владимир: . Vladimir: Izdatel'stvo Vladimirovskogo Gosudarstvennogo Universiteta ; 2009: 22-3. (in Russian)
- Preiser J.C. Glucose control. *World review of nutrition and dietetics*. 2013; 105: 82–9.

REFERENCES

- Giacalone M., Abramo A., Giunta F., eds. Xenon-related analgesia: a new target for pain treatment. *Clin J Pain*. 2013; 29 (7): 639-43.
- Goto T., Nakata Y., Saito H., Ishiguro Y., Niimi Y., eds. Bispectral analysis of the electroencephalogram does not predict responsiveness to verbal

Поступила 13 мая 2020

Принята 20 июля 2020

Челпаченко О.Б.¹, Жердев К.В.¹, Фисенко А.П.¹, Бутенко А.С.¹, Яцык С.П.¹, Дьяконова Е.Ю.¹, Челпаченко О.Е.²**ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ БАЛАНСА ТУЛОВИЩА ПРИ ДЕФОРМАЦИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА И НЕСТАБИЛЬНОСТИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ**¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119296, г. Москва;²Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза ФГБН «Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 460014, г. Оренбург

Введение. Основной задачей хирургической коррекции деформаций позвоночника и нестабильности тазобедренных суставов различной этиологии является восстановление баланса туловища.

Цель исследования – анализ и определение значимости рентгено-анатомических параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений при хирургической коррекции деформаций груднопоясничного отдела позвоночника и нестабильности тазобедренных суставов диспластической и нейрогенной этиологии.

Материал и методы. Проведен рентгенологический анализ параметров фронтального и сагиттального позвоночно-тазового баланса у 220 пациентов с диспластическими и нейрогенными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника ($n = 98$) и нестабильностью тазобедренных суставов ($n = 122$), способных к ходьбе, оперированных в нейроортопедическом отделении с ортопедией НИИ детской хирургии ФГАУ «НМИЦ Здоровья Детей» Минздрава России. Референсная группа представлена 60 детьми без сколиотической деформации позвоночника со стабильными тазобедренными суставами. Динамика изменения состояния рентгенологических параметров проанализирована, опираясь на данные ортостатических спондилограмм по указанным группам детей, сопоставляя полученные данные с референсными значениями.

Результаты. Выявлены характерные особенности изменения параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у пациентов с нестабильностью тазобедренного сустава и деформациями позвоночника и референсной группы, а также зависимость между различными параметрами баланса туловища до и после оперативного лечения.

Заключение. Планирование хирургической коррекции баланса туловища при деформациях позвоночника должно базироваться на параметрах позвоночно-тазовых взаимоотношений, таких как – PI, SS, PT, отклонение SVA и срединной крестцовой линии, а при нестабильности тазобедренных суставов – на основе локальных рентгеноангулометрических параметров бедренного и ацетабулярного компонентов нестабильности. Это связано с тем, что чем ниже располагается уровень реконструктивной хирургической манипуляции, тем большее влияние она оказывает на фронтальный и сагиттальный баланс туловища.

Ключевые слова: баланс туловища; сколиоз; нестабильность тазобедренных суставов.

Для цитирования: Челпаченко О.Б., Жердев К.В., Фисенко А.П., Бутенко А.С., Яцык С.П., Дьяконова Е.Ю., Челпаченко О.Е. Хирургическая коррекция баланса туловища при деформациях позвоночника и нестабильности тазобедренных суставов. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 256-265. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-256-265>

Для корреспонденции: Челпаченко Олег Борисович, кандидат мед. наук, врач травматолог-ортопед нейроортопедического отделения с ортопедией, ведущий научный сотрудник лаборатории неврологии и когнитивного здоровья ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» МЗ РФ, 119991, Москва. E-mail: chelpachenko81@mail.ru

Chelpachenko O.B.¹, Zherdev K.V.¹, Fisenko A.P.¹, Butenko A.S.¹, Yatsyk S.P.¹, Dyakonova E.Yu.¹, Chelpachenko O.E.²

SURGICAL CORRECTION OF TRUNK BALANCE IN SPINAL DEFORMITIES AND IN INSTABILITY OF HIP JOINTS¹National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119296, Russian Federation;²Institute of Cellular and Intracellular Symbiosis, Orenburg, 460000, Russian Federation

Introduction. Restoration of trunk balance is the basic task in surgical correction of spinal deformities and in hip joint instability of various etiology.

Purpose. To analyze and to define the relevance of roentgen-anatomical parameters of spine-pelvis relationships for surgical correction of deformities in the thoracolumbar spine and of hip joint instability of dysplastic and neurogenic etiology.

Material and methods. An X-ray analysis of parameters of the frontal and sagittal spine-pelvis balance was performed in 220 patients with dysplastic and neurogenic deformities of the thoracic and lumbar spine ($n = 98$) and with instability of hip joints ($n = 122$) but who were able to walk. They were operated in the neuro-orthopedic department with orthopedics in National Medical Research Center for Children's Health. The reference group included 60 relatively healthy children without any scoliotic deformities of the spine and with stable hip joints. Dynamics of changes in X-ray parameters was analyzed using findings of orthostatic spondylograms from the indicated groups of children. The obtained data were compared with reference values.

Results. The trial performed has revealed typical changes in spine-pelvis relationship parameters in patients with hip joint instability and spine deformities and in the reference group. The researchers also found out relations between various parameters of the trunk balance before and after surgical correction.

Conclusion. While planning a surgical correction of trunk balance in spinal deformities, one should take into account parameters of spine-pelvis relationships, such as PI, SS, PT, SVA deviation and the mid-sacral line; and in case of hip joint instability - local

roentgen-angulometric parameters of the femoral and acetabular components of instability. This is due to the fact that the lower the level of reconstructive surgical manipulation is located, the greater effect it has at the frontal and sagittal balance of the trunk.

Key words: *trunk balance; scoliosis; instability; hip joint.*

For citation: Chelpachenko O.B., Zherdev K.V., Fisenko A.P., Butenko A.S., Yatsyk S.P., D'yakonova E.Yu., Chelpachenko O.E. Surgical correction of trunk balance in spinal deformities and in instability of hip joints. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 256-265. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-256-265>

For correspondence: Oleg B. Chelpachenko, MD, Cand. Sc. (med), traumatologist-orthopedist in neuro-orthopedic department with orthopedics and leading researcher in laboratory of neurology and cognitive health in National Medical Research Center for Children's Health. E-mail: chelpachenko81@mail.ru

Information about the authors:

Chelpachenko O.B., <https://orcid.org/0000-0002-0333-3105>; Zherdev K.V., <https://orcid.org/0000-0003-3698-6011>

Fisenko A.P., <https://orcid.org/0000-0001-8586-7946>; Butenko A.S., <https://orcid.org/0000-0002-7542-8218>

Yatsyk S.P., <https://orcid.org/0000-0001-6966-1040>; D'yakonova E.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-8563-6002>

Chelpachenko O.E., <https://orcid.org/0000-0002-6719-5805>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: April 13, 2020

Accepted: July 20, 2020

Введение

Большинство медицинских руководств представляют тазовый отдел туловища и позвоночник как отдельные, самостоятельные анатомические объекты, что ведёт к неправильному тактическому подходу ввиду недооценки решающей и критической роли, которую играет тазовый отдел в формировании баланса туловища [1]. Однако ещё в 1994 г. известный французский ортопед J. Dubousset опубликовал теорию «конуса экономии», которая основана на концепции краниального и тазового позвонков, согласно которой тазовый позвонок (подвздошные кости и крестец, крестцово-подвздошные сочленения) является вставочной костью между туловищем и нижними конечностями [2]. Положение тела в пределах «конуса экономии» соответствует экономичному положению тела, при котором мышцы, удерживающие его ортостатическое положение, работают в малоэнергос затратном режиме [3]. Баланс туловища (равновесное состояние) представляет собой результат сложных многоуровневых взаимодействий систем организма, направленных на поддержание стабильной вертикальной позы в пространстве, которая включает в себя: афферентацию (зрение, проприорецепция), интеграцию (ЦНС, спинной мозг, головной мозг), эффекторы (мышцы – практически все), периферическую нервную систему (скорость проведения импульса). Известно, что сагиттальный и фронтальный баланс туловища тесно связан с качеством жизни пациентов с патологией позвоночника и тазобедренных суставов [4]. Таким образом, исследование деформаций позвоночника у детей и подростков должно основываться на ясном понимании биомеханической концепции позвоночника в соответствии с его трехмерным анализом, включая случаи развития деформации преимущественно во фронтальной или сагиттальной плоскости [5]. Доказано, что деформации позвоночника и патология тазобедренных суставов оказывают непосредственное влияние на параметры баланса туловища во всех трех плоскостях [6, 7]. Известно, что анатомические нарушения в тазобедренном суставе отражаются на параметрах пояснично-тазовых взаимоотношений и позвоночного столба в целом, что приводит к потере поясничного лордоза, дегенерации межпозвонковых дисков, и увеличению нагрузки на дугоотростчатые суставы [8, 9]. Компенсационные механизмы, которые включаются для поддержания вертикального положения тела, подвергают изменениям глобальную форму позвоночника и часто ведут к формированию деформации позвоночника или её прогрессированию [10]. Нарушения

анатомо-рентгенологических взаимоотношений в тазобедренных суставах способствуют формированию компенсаторных реакций со стороны позвоночника, главным образом, в сагиттальной плоскости [11]. В свою очередь, неравенство длины нижних конечностей при патологии тазобедренных суставов приводит к перекосу таза, и, как следствие, формированию компенсаторной фронтальной деформации грудопоясничного или поясничного отдела позвоночника [12].

В мировой литературе уже продолжительное время обсуждается тот факт, что после оперативного лечения пациентов с патологией тазобедренного сустава или деформацией позвоночника при сохранении фронтального и/или сагиттального дисбаланса нарушается формирование спондилодеза, со временем неизбежен риск усталостного перелома или нестабильности металлоимплантов любой прочности [13].

Необходимо отметить, что ранее основное внимание ортопедов при оперативном лечении диспластических деформаций было приковано к анализу фронтального баланса туловища. Однако исследования SRS (Scoliosis Research Society) показали, что наилучшие отдаленные результаты хирургической коррекции диспластических сколиозов и кифосколиозов были обеспечены за счет нормализации сагиттальных позвоночно-тазовых параметров [14]. Оперативное лечение пациентов с нервно-мышечными деформациями позвоночника – наиболее сложная задача из-за трудности прогнозирования изменения рентгеноанатомических параметров как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскостях. В 2017 г. появились опубликованные бразильскими авторами данные, свидетельствующие о том, что оперативное лечение пациентов с нервно-мышечными сколиозами на фоне детского церебрального паралича существенно улучшает фронтальный баланс туловища, при этом параметры сагиттального позвоночно-тазового баланса остаются практически неизменными [15].

Анализ литературных источников демонстрирует, что наиболее сложной задачей является прогнозирование изменений параметров баланса туловища после хирургической коррекции нестабильности тазобедренных суставов диспластической и нейрогенной этиологии. Малочисленные данные литературы часто противоречат друг другу и не дают представления практическому врачу-ортопеду о возможных влияниях выполненного оперативного вмешательства на баланс туловища в целом.

Таким образом, обращает на себя внимание преобладающее мнение большинства исследователей о первостепенной важности коррекции баланса туловища над кор-

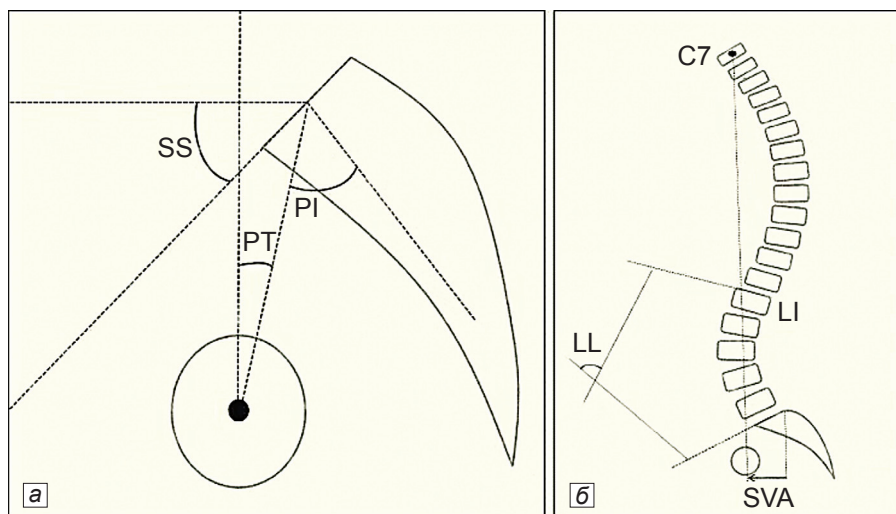


Рис 1. Основные сагиттальные параметры пояснично-тазового баланса туловища.

рекция локальной опорно-двигательной патологии, что указывает на актуальность дальнейших исследований в данном направлении.

Цель работы – анализ и определение значимости рентгено-анатомических параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений при хирургической коррекции деформаций груднопоясничного отдела позвоночника и нестабильности тазобедренных суставов диспластической и нейрогенной этиологии.

Материал и методы

Проведен анализ эффективности оперативного лечения пациентов с деформациями груднопоясничного отдела позвоночника и нестабильностью тазобедренных суставов диспластической и нейрогенной этиологии. Исследование проводилось на базе нейроортопедического отделения с ортопедией НИИ детской хирургии ФГАУ «НМИЦ Здоровья Детей» Минздрава России. В исследуемые группы включено 98 пациентов с деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника (1-я исследуемая группа) и 122 пациента с нестабильностью тазобедренных суставов (2-я исследуемая группа), которым выполнена хирургическая коррекция имеющейся опорно-двигательной патологии. В качестве референсной группы отобрано 60 условно здоровых детей, обследованных амбулаторно в консультативно-диагностическом центре ФГАУ «НМИЦ Здоровья Детей» Минздрава России. Средний возраст пациентов составил $12,6 \pm 5,63$ года. Группы исследования были структурированы следующим образом: 1-я исследуемая группа состояла из 2 подгрупп. В подгруппу А вошли 73 пациента с идиопатическими сколиозами и кифосколиозами. 98 пациентов с нейрогенными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника составили подгруппу В. Критериями включения в 1-ю группу исследования послужили: наличие рентгенологически подтвержденной структуральной деформации грудного и/или поясничного отделов позвоночника III и IV степеней с соответствующим распределением по подгруппам по этиологии, для пациентов с нейрогенными деформациями – возможность самостоятельного передвижения, что соответствует I–III уровням GMFCS (Gross Motor Function Classification System); отсутствие противопоказаний к проведению оперативного лечения со стороны сопутствующей соматической патологии. По уровням двигательного развития пациенты распределились следующим образом: уровень I имел место у 2 больных, II – у 19, III – у 47.

2-я исследуемая группа была представлена двумя подгруппами. В подгруппу С включено 54 пациента с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов, из них: 13 пациентов с торсионными подвывихами бедер и 41 пациент с врожденными подвывихами и вывихами бедер), а в подгруппу D вошло 134 пациента с нейрогенной нестабильностью тазобедренных суставов. Критериями включения во 2-ю группу исследования были: наличие рентгенологически подтвержденной нестабильности тазобедренного сустава с дефицитом покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной 20% и более в сравнении с возрастной нормой (подгруппа С), и 50% и более – для пациентов с нейрогенной нестабильностью тазобедренных суставов.

Подгруппа D представлена пациентами со спастической нестабильностью тазобедренных суставов с I по III уровни GMFCS. К критериям исключения были отнесены пациенты, не способные к самостоятельному вертикальному передвижению, вследствие тяжести имеющихся неврологических нарушений (IV и V уровней по GMFCS), ранее перенесенные оперативные вмешательства на грудном и поясничном отделе позвоночника и тазобедренных суставах.

Был произведен анализ рентгеноанатомических параметров баланса туловища по данным цифровых рентгенограмм в положении стоя, выполненных от C7 позвонка до средней трети бедер. Анализ показателей позвоночно-тазового баланса выполнялся с применением компьютерной программы Surgimap v. 2.3.1.5. В перечень основных рентгено-анатомических показателей, определенных по боковым ортостатическим рентгенограммам вошли: «тазовый индекс» или pelvic incidence (PI) – угол, образованный линией, проведенной через центр головок бедренных костей к середине замыкательной пластинки S1 и перпендикуляром, построенным от замыкательной пластины; «сагиттальный наклон таза» или pelvic tilt (PT) – угол между вертикальной линией, проведенной через центр бикоксофеморальной линии к середине замыкательной пластинки S1; наклон крестца или sacral slope (SS) – угол наклона верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка (S1) по отношению к горизонтальной плоскости; «вертикальная сагиттальная ось» или sagittal vertical axis (SVA) – отклонение вертикальной линии отвеса, проведенной из центра C7, от заднего края верхней замыкательной пластинки S1 (в качестве ключевого показателя сагиттального баланса туловища); величина угла грудного кифоза или thoracic kyphosis (TK) – угол, оцененный по Cobb на уровнях Th4–Th12; величина общего поясничного лордоза или global lumbar lordosis (GLL). Ключевые параметры позвоночно-тазового баланса в сагиттальной плоскости указаны на рис. 1.

С целью оценки состояния ключевых сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений, мы оценивали справедливость следующих, известных в литературе равенств: $PI = PT + SS$; $GLL = 1/2PI + 40^\circ$; $SS = 1/2PI + 15^\circ$ и $GLL = SS + 25^\circ$.

Фронтальный баланс (ФБ) туловища анализировали путем индексации показателей, полученных при рентгенометрии ортостатических рентгенограмм в прямой проекции, оценки разобщения линии, опущенной от остистого отростка C7 позвонка и центральной сакральной линии

(вертикальная срединная линия, проведенная через центр S1 позвонка). ФБ считали компенсированным либо при полном совпадении вышеуказанных линий, или при их разобщении, не превышающем ± 2 см. Фронтальный наклон таза определяли относительно линии отвеса и оценивали с применением построения касательной линии, проведенной по верхним краям крыльев подвздошных костей (ТН). Наличие и выраженность фронтальной деформации грудного (ФДГОП) и поясничного (ФДПОП) отделов позвоночника оценивали по методу Cobb, согласно общепринятым методикам.

Анализ показателей рентгеноанатомических взаимоотношений в тазобедренном суставе, предложенные В.И. Садофьевой, проводили путём определения шеечно-диафизарного угла (ШДУ), степени костного покрытия головки бедренной кости (СКП), ацетабулярного индекса (АИ), угла патологической антеверсии (АТ), угла вертикального соответствия (УВС), угла Виберга (УВ), и т.д. Для непосредственной рентгенологической оценки стабильности тазобедренного сустава использовали её же критерии (1986), которые были сформулированы следующим образом:

- угол вертикального соответствия (норма $85-90^\circ$);
- степень костного покрытия (норма $0,75-1$);
- коэффициент костного покрытия (норма $1-1,1$);
- угол горизонтального соответствия (норма не менее 20°).

Отклонение от нормы хотя бы одного из указанных показателей является основанием для констатации нестабильности сустава.

Учитывая значительное количество сопутствующих соматических заболеваний у детей исследуемых групп, при тесном взаимодействии с педиатрами, неврологами, пульмонологами, кардиологами и другими узкими специалистами, всем пациентам проводили комплексное обследование с учетом современных принципов мультидисциплинарного подхода. Пациентам с ДЦП определяли форму и уровень сформированности «больших» моторных функций с помощью GMFCS (Gross Motor Function Classification System) – описательной системы, учитывающей степень развития моторики и ограничения движений в повседневной жизни.

Хирургическая коррекция нестабильности тазобедренного сустава во 2-й группе пациентов выполнялась с применением общепринятых методов. Коррекция бедренного компонента нестабильности производилась путем межвертельной медиализирующей деротационно-варирирующей остеотомии бедренной кости и остеосинтеза Г-образной пластиной с целью центрирования оси шейки бедренной кости на Y-образный хрящ. У пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов одномоментно выполняли тенотомию подвздошно-поясничной мышцы, а также миотомию аддукторов при наличии аддукторного спазма. Тазовый компонент нестабильности корригировали по показаниям путем выполнения остеотомии таза по Salter, Pemberton, двойной или тройной остеотомии таза.

Оперативное лечение пациентов с диспластическими и нейрогенными деформациями проводилось согласно современной концепции коррекции и фиксации деформации позвоночника с применением транспедикулярных и комбинированных дорсальных металлоконструкций. По показаниям выполняли корригирующие вертебротомии с G1 по G6 по Schwab.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с помощью пакета прикладных программ «Statistica 10.0» путем подсчёта показателя распространенности признака, вычисления средних величин (M) и ошибки (m) с определением критерия Стьюдента–Фишера, различия считались статистически достоверными при

$p < 0,05$, при этом обозначение * соответствует критерию достоверности различий показателей ($p < 0,05$). Степень взаимосвязи между различными рентгенологическими параметрами оценивалась с применением коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r).

Результаты и обсуждение

Анализ результатов оперативного лечения проводили, без учёта использованных методов лечения, что позволило выделить особенности изменения параметров позвоночно-тазового баланса в исследуемых подгруппах пациентов. Результаты анализа рентгенометрических показателей по группам исследования приведены в табл. 1. Полученные величины рентгенологических показателей исследуемых групп и подгрупп пациентов сопоставлены с аналогичными показателями референсной группы.

Изменения динамики вышеуказанных параметров после оперативного лечения указаны в табл. 2.

Известно, что PI является постоянным, ключевым параметром позвоночно-тазовых взаимоотношений, который служит ориентиром для ортопедов и нейрохирургов при выполнении спондилодеза, с целью формирования оптимальных значений поясничного лордоза. В нашем исследовании, у пациентов 1-й исследуемой группы (в обеих подгруппах) после выполнения хирургической коррекции деформации позвоночника достоверной динамики по данному параметру выявлено не было. Во 2-й исследуемой группе отмечено снижение данного показателя в подгруппе «С» после проведения оперативного лечения с $48,2 \pm 11,8^\circ$ до $42,6 \pm 7,3^\circ$ (в среднем, на $5,6^\circ$, в диапазоне от 3 до 12°). У пациентов с нейрогенной нестабильностью тазобедренных суставов (подгруппа D) значение PI снизилось с $50,2 \pm 12,3^\circ$ до $42,2 \pm 6,1^\circ$ (в среднем, на 8° , в диапазоне от 4 до 13°). Разница в динамике данного показателя в подгруппах С и D связана с тем, что пациентам с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов в 71% случаев выполнялась хирургическая коррекция только бедренного компонента, а в подгруппе D, в подавляющем большинстве случаев (83%), выполняли коррекцию как бедренного, так и тазового компонентов нестабильности, что приводит к более выраженному снижению PI. Дополнительный анализ PI у пациентов с одно- и двусторонней нестабильностью тазобедренных суставов показал вполне ожидаемую разницу: при односторонней нестабильности средние значения его составили $49,6 \pm 11,2^\circ$, а при двусторонней – $37,8 \pm 12,7^\circ$. В литературе имеется множество противоречивых сведений о влиянии позвоночно-тазовых параметров на стабильность тазобедренных суставов. В частности, ряд авторов отмечают, что увеличенный тазовый индекс (PI) приводит к коксартрозу в молодом возрасте. Низкие значения PI ассоциируются с проявлениями фемороацетабулярного импинджмент-синдрома и прогрессирующей нестабильностью тазобедренного сустава. Однако систематический и количественный анализ имеющихся литературных данных свидетельствует о неубедительности подобных заключений [16]. Более того, как демонстрируют результаты исследования, именно стабильность тазобедренных суставов определяет PI, после выполнения хирургической стабилизации тазобедренных суставов в подгруппах С и D значения PI уменьшились с $48,2 \pm 11,8^\circ$ и $50,2 \pm 12,3^\circ$ до $42,6 \pm 7,3^\circ$ и $42,2 \pm 8,2^\circ$ соответственно.

В подгруппе А отмечена высокая корреляция PI и SS ($r = 0,85$; $p < 0,05$) до и после оперативного лечения, в 96% случаев отмечена справедливость равенств $PI = PT + SS$; $GLL = 1/2PI + 40^\circ$; $SS = 1/2PI + 15^\circ$ и $GLL = SS + 25^\circ$. Следовательно, в результате проведенного оперативного лечения, в подавляющем большинстве случаев удалось

Таблица 1

Анализ рентгенологических показателей до оперативного лечения

Параметр	Группа				
	референсная, $n = 60$	исследуемая 1-я, $n = 98$		исследуемая 2-я, $n = 122$	
		подгруппа А, $n = 73$	подгруппа В, $n = 25$	подгруппа С, $n = 54$	подгруппа D, $n = 68$
PI, град.	47,8 ± 8,9	47,2 ± 10,2	46,9 ± 12,1	48,2 ± 11,8	50,2 ± 12,3
PT, град.	5,4 ± 7,5	15,5 ± 1,5* ^{р, C, D}	7,3 ± 8,1* ^р	6,7 ± 6,1* ^{р, А}	6,6 ± 3,1* ^{р, А}
SS, град.	38,1 ± 7,8	28,8 ± 1,2* ^{р, C, D}	27,2 ± 1,3* ^{р, C, D}	48,1 ± 1,4* ^{р, А, В}	49,3 ± 1,3* ^{р, А, В}
TK, град.	42,1 ± 10,7	25,8 ± 5,9	21,1 ± 11,2	28,3 ± 10,6	32,3 ± 10,6
GLL, град.	39,7 ± 11,9	50,9 ± 11,4* ^D	28,34 ± 12,8* ^{C, D}	52,2 ± 8,2* ^В	60,2 ± 8,4* ^{р, А, В}
SVA, в см	1,1 ± 1,1	-6,3 ± 1,1* ^р	-9,3 ± 1,3* ^р	-9,8 ± 2,1* ^{р, А}	-7,1 ± 1,4* ^р
ШДУ, в град.	124,3 ± 5,8	126,2 ± 6,03	132,2 ± 12,7	147,1 ± 14,7* ^р	138,2 ± 7,9* ^р
AT, в град.	26,0 ± 4,1	26,1 ± 3,8	32,4 ± 3,7	36,5 ± 6,4	43,2 ± 8,2* ^{р, А, В}
СКП, коэф.	0,97 ± 0,1	0,91 ± 0,3* ^{р, В, C}	0,63 ± 0,04* ^{р, А, D}	0,68 ± 0,04* ^{р, А}	0,58 ± 0,17* ^{р, А, C}
УВС, в град.	88,3 ± 3,6	89,7 ± 3,6	82,6 ± 6,1	74,5 ± 5,7* ^{р, А}	76,1 ± 8,3* ^{р, А}
АИ, в град.	13,3 ± 3,1	12,9 ± 2,8	15,7 ± 3,3	20,8 ± 6,6	19,1 ± 5,1
УВ, в град.	26,1 ± 2,1	26,1 ± 2,1	22,1 ± 3,9	15,6 ± 4,2* ^{р, А}	16,3 ± 4,3* ^{р, А}
ТН, в град.	2,3 ± 1,1	11,3 ± 4,7* ^р	15,2 ± 6,7* ^р	17,1 ± 3,4* ^р	18,1 ± 11,2* ^р
ФДГОП, в град.	4,1 ± 2,6	82,1 ± 18,5* ^р	94,3 ± 23,16* ^р	8,7 ± 3,7* ^{А, В}	12,7 ± 5,3* ^{р, А, В}
ФДПОП, в град.	2,0 ± 0,1	49,1 ± 14,6* ^р	54,2 ± 17,1* ^р	16,7 ± 6,2* ^{р, А, В}	19,4 ± 7,2* ^{р, А, В}
ФБ, в см	0,8 ± 0,4	3,5 ± 1,2* ^р	3,7 ± 1,5* ^р	3,6 ± 1,2* ^р	3,8 ± 1,3* ^р

Примечание. Здесь и в табл. 2: ^р – референсная группа – здоровые дети без сколиотической деформации позвоночника со стабильными тазобедренными суставами; исследуемая группа 1 – дети со сколиотическими деформациями позвоночника: подгруппа А – диспластические сколиозы (^А); подгруппа В – нейрогенные сколиозы (^В); исследуемая группа 2 – дети с нестабильностью тазобедренного сустава: подгруппа С – диспластические сколиозы (^С); подгруппа D – нейрогенные сколиозы (^В). * – критерий достоверности различий при $p < 0,05$;

Таблица 2

Сравнительный анализ рентгенологических показателей после оперативного лечения

Параметр	Группа				
	референсная, $n = 60$	исследуемая 1-я, $n = 98$		исследуемая 2-я, $n = 122$	
		подгруппа А, $n = 73$	подгруппа В, $n = 25$	подгруппа С, $n = 54$	подгруппа D, $n = 68$
PI, град.	47,8 ± 8,9	47,2 ± 6,8	46,9 ± 5,9	42,6 ± 7,3	42,2 ± 6,1
PT, град.	5,4 ± 7,5	8,6 ± 3,2	8,4 ± 2,4	6,3 ± 1,4	6,1 ± 1,1
SS, град.	38,1 ± 7,8	38,6 ± 6,7	38,45 ± 4,5	36,3 ± 3,9	36,1 ± 2,8
TK, град.	42,1 ± 10,7	41,2 ± 3,2* ^С	40,9 ± 4,5* ^С	32,5 ± 1,7* ^{А, В, D}	46,2 ± 1,4* ^С
GLL, град.	39,7 ± 11,9	56,2 ± 3,1* ^р	55,9 ± 4,2* ^р	48,9 ± 7,4	51,2 ± 9,2
SVA, в см	1,1 ± 1,1	0,9 ± 0,5* ^В	-0,85 ± 0,7* ^{р, А, C, D}	0,9 ± 0,3* ^В	0,7 ± 0,1* ^В
ШДУ, в град.	124,3 ± 5,8	126,2 ± 4,1	132,2 ± 1,9	124,2 ± 2,1	125,1 ± 6,04
AT, в град.	26,0 ± 4,1	26,1 ± 2,2	32,4 ± 3,1	24,6 ± 1,8	25,34 ± 5,43
СКП, коэф.	0,97 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,67 ± 0,2* ^р	0,97 ± 0,3	0,92 ± 0,08
УВС, в град.	88,3 ± 3,6	89,7 ± 1,2* ^В	82,6 ± 1,4* ^{р, А, C, D}	87,3 ± 2,09* ^В	87,01 ± 2,16* ^В
АИ, в град.	13,3 ± 3,1	12,9 ± 2,01* ^В	15,7 ± 1,2* ^А	13,1 ± 1,3	13,12 ± 3,71
УВ, в град.	26,1 ± 2,1	26,1 ± 1,8	22,1 ± 1,1* ^р	22,3 ± 1,09* ^р	25,35 ± 5,19
ТН, в град.	2,3 ± 1,1	2,1 ± 0,75* ^В	5,9 ± 1,0* ^{р, А}	2,4 ± 3,1	5,1 ± 2,1* ^{р, А}
ФДГОП, в град.	4,1 ± 2,6	26,2 ± 5,8* ^{р, C, D}	30,7 ± 16,2* ^{р, C}	6,9 ± 3,6* ^В	10,6 ± 6,7* ^А
ФДПОП, в град.	2,0 ± 0,1	16,4 ± 3,2* ^{р, В, C}	26,2 ± 12,6* ^{р, А}	8,5 ± 4,2* ^{р, А, В}	9,4 ± 4,8* ^р
ФБ, в см	0,8 ± 0,4	1,2 ± 0,09* ^В	2,2 ± 0,3* ^{р, А}	0,9 ± 0,35	1,3 ± 0,1

сформировать физиологический или близкий к физиологическому сагиттальный профиль позвоночника. У пациентов подгруппы В корреляция между PI и SS была ниже, чем у пациентов подгруппы А ($r = 0,78$; $p < 0,05$), причиной тому является несовершенство нервно-мышечного аппарата на почве имеющейся неврологической патологии. После выполнения хирургической коррекции нейрогенной деформации позвоночника отмечено соответствие всех вышеперечисленных равенств. Это подтверждает эффективность восстановления параметров сагиттального баланса туловища после выполнения оперативного лечения пациентов с деформациями позвоночника.

После оперативного лечения, в подгруппе пациентов с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов отмечен рост взаимосвязи между данными параметрами ($r = 0,66$; $p < 0,05$). До оперативного лечения PI и SS слабо коррелировали между собой ($r = 0,41$; $p > 0,05$). В подгруппе D до оперативного лечения отмечалась слабая недостоверная корреляция между PI и SS ($r = 0,37$; $p > 0,05$), после выполнения хирургической стабилизации тазобедренного сустава взаимосвязь увеличилась до ($r = 0,58$; $p < 0,05$). При этом у пациентов второй группы PT незначительно снизился ($p > 0,05$), а SS достоверно уменьшился в среднем на $11,4 \pm 2,31^\circ$. В ортостатическом положении тела позвоночник и таз находятся в состоянии баланса относительно бедра таким образом, чтобы ось гравитации проходила через головки бедренных костей. Указанные на рис. 2 параметры у здорового человека находятся в определенной математической зависимости, которая выражается следующими основными формулами: $PI = PT + SS$; $GLL = 1/2PI + 40^\circ$; $SS = 1/2PI + 15^\circ$ и $GLL = SS + 25^\circ$ [17]. У пациентов 2-й группы исследования до оперативного лечения представленные равенства не имели соответствия, кроме $GLL = SS + 25^\circ$ в подгруппе С. После оперативного лечения у пациентов подгруппы С отмечено восстановление справедливости указанных равенств в 98% случаев, а у пациентов подгруппы D после хирургической коррекции справедливость указанных равенств была отмечена в 63% случаев. Это свидетельствует о достоверном улучшении состояния сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов 2-й исследуемой группы.

У пациентов подгруппы А 1-й исследуемой группы исходная величина грудного кифоза (ТК) составила $25,8 \pm 5,9^\circ$, а поясничного лордоза (GLL) – $50,9 \pm 11,4^\circ$, это связано с тем, что более 65% пациентов с диспластическими сколиозами имели лордосколиоз. После хирургической коррекции эти показатели достоверно отличались от исходного уровня: $41,2 \pm 3,2^\circ$ и $56,2 \pm 3,1^\circ$ соответственно ($p < 0,05$). Такая динамика показателей свидетельствует о том, что в подавляющем большинстве случаев сформирован физиологический или близкий к физиологическому сагиттальный профиль позвоночника. Клинический пример хирургической коррекции грубой врожденной кифотической деформации грудопоясничного перехода продемонстрирован на рис. 2.

Описание клинического наблюдения. Пациентка М., 17 лет, госпитализирована в отделение с диагнозом: врожденный правосторонний грудопоясничный кифосколиоз IV степени, ИПС-тип по Winter. Задне-боковые клиновидные комплекты Th12–L1 полупозвонок со стенозом позвоночного канала. Врожденный порок развития ЦНС. Гидроцефалия, состояние после вентрикулоперитонеостомии справа от 02.07.2019, с жалобами на деформацию позвоночника (косметический дефект), боли в грудопоясничном отделе позвоночника до 8 баллов по ВАШ, слабость в нижних конечностях, нарушение походки, снижение толерантности к ходьбе. В ортопедическом статусе

отмечены: грубая кифосколиотическая деформация грудопоясничного отдела позвоночника, клиника миелопатии (с уровня конуса спинного мозга до 4 баллов) без нарушения функции тазовых органов, нарушение походки, дисбаланс надплечий, перекос таза, трофические нарушения кожных покровов в проекции вершины деформации. По данным лучевых методов исследования отмечается грубая кифосколиотическая деформация грудопоясничного перехода до 122° , с правосторонним сколиотическим компонентом 47° по Cobb. После предоперационного планирования с применением программы Surgimap v. 2.3.1.5 выполнено оперативное лечение – двухуровневая вертебрэктомия VCR (Vertebral Column Resection), дорсальная 4 стержневая коррекция и металлофиксация, задний спондилодез.

По данным рентгенографии, отмечается отчетливая положительная динамика в виде коррекции деформации (коррекция кифотического компонента составила от 120 до 1° , коррекция сколиотического компонента – от 47 до 12° по Cobb) и восстановления баланса туловища.

Анализ тесноты взаимосвязи данных параметров показал среднюю корреляцию ($r = 0,46$; $p < 0,05$) между ТК и GLL. Анализ динамики показателей ТК и GLL у пациентов подгруппы В показал их увеличение с $21,1 \pm 11,2^\circ$ и $28,34 \pm 12,8^\circ$ до $40,9 \pm 4,5^\circ$ и $55,9 \pm 4,2^\circ$ соответственно. У пациентов с нейрогенными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника это способствует повышению эффективности механизмов компенсации, которые у данной категории больных развиты в меньшей степени в сравнении с подгруппой А из-за неврологических нарушений. Этот факт подтверждают многочисленные литературные данные, свидетельствующие о повышении двигательной активности и толерантности к ходьбе у подопытных пациентов.

Оценка величины угла физиологических изгибов грудного и поясничного отдела позвоночника у пациентов 2-й группы исследования демонстрирует достоверное уменьшение величины поясничного лордоза. У пациентов подгруппы С отмечено достоверное уменьшение GLL с $52,2 \pm 8,2^\circ$ до $48,9 \pm 7,4^\circ$ ($p < 0,05$). Величина ТК при этом имела статистически незначимую тенденцию к увеличению с $28,3 \pm 10,6^\circ$ до $32,5 \pm 1,7^\circ$ ($p > 0,01$). Такая динамика изменения ТК, на наш взгляд, свидетельствует о неоднородности пациентов данной подгруппы, в которую вошли пациенты как с торсионными подвывихами, так и с врожденными вывихами бедра, причем как односторонние, так и двусторонние. Подобная картина динамики представленных показателей отмечалась у пациентов с нейрогенной нестабильностью тазобедренных суставов. После выполнения хирургической коррекции нестабильности тазобедренных суставов, в отличие от пациентов подгрупп А, В и С, между ТК и GLL выявлена слабая недостоверная теснота взаимосвязи ($r = 0,29$; $p > 0,01$).

Анализ динамики SVA после выполнения оперативного лечения имеющейся ортопедической патологии продемонстрировал приближение этого показателя к референсным значениям в сравнении с исходной величиной в обеих группах исследования. Несмотря на то, что данный показатель и является динамическим, однако он позволяет судить о восстановлении общего сагиттального баланса в качестве маркера положительного результата выполненного оперативного лечения.

Далее проведен анализ основных локальных рентгеноангулометрических показателей, отражающих стабильность тазобедренных суставов. В 1-й группе исследования, достоверной динамики ШДУ, АТ, СКП, УВС, АИ, УВ выявлено не было. Отмечена тенденция к приближению СКП, УВС, и УВ к референсным значениям ($p > 0,01$). Во 2-й исследуемой группе, как следует из табл. 2, в результате

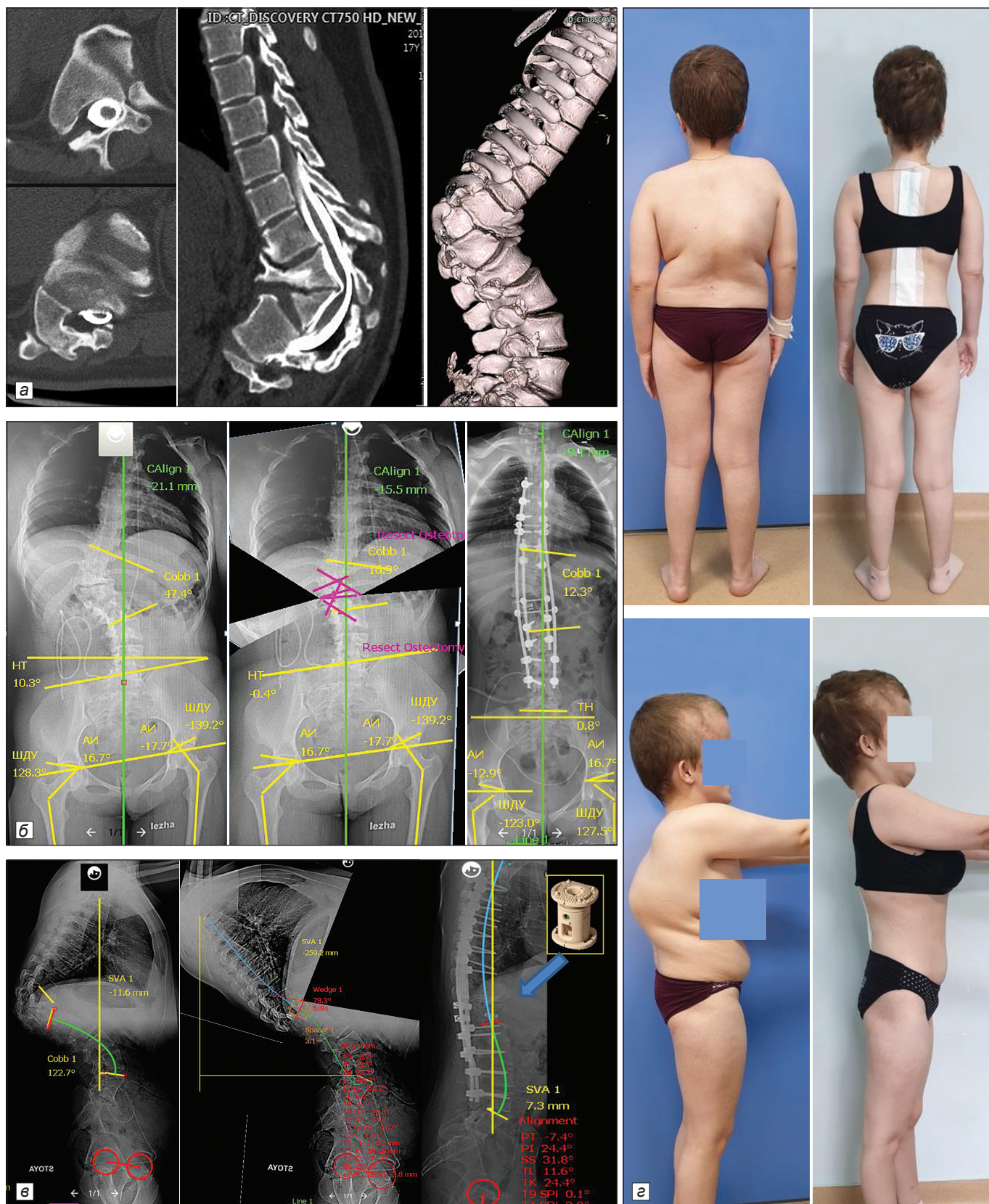


Рис. 2. Пациентка, 17 лет, с врождённой кифосколиотической деформацией. Предоперационное планирование коррекции баланса туловища с помощью компьютерной программы Surgimap v. 2.3.1.5. Результат лечения путем выполнения остеотомии G6 по Schwab: а – данные миелографии с КТ (отмечается компрессия дурального мешка на вершине деформации с передне-задним размером до 2,5 мм); б – рентгенограммы в прямой проекции с симуляцией остеотомии в режиме компьютерного моделирования; в – рентгенограммы в боковой проекции и внешний вид сбоку до и после оперативного лечения с симуляцией остеотомии в режиме компьютерного моделирования; г – внешний вид пациентки до и после оперативного вмешательства.

оперативного лечения отмечено соответствие ШДУ, АТ, СКП, УВС, АИ и УВ референсным значениям.

Наклон таза (ТН) в результате оперативного лечения приведен в соответствие с референсными значениями в подгруппах пациентов с диспластическими деформациями позвоночника и диспластической тазобедренной нестабильностью тазобедренных суставов. В подгруппе В отмечена достоверная положительная динамика данного показателя – уменьшение с $15,2 \pm 6,7^\circ$ до $5,9 \pm 1,0^\circ$, ближе к референсным значениям. Остаточный средний тазовый наклон во фронтальной плоскости является следствием наличия сочетания нервно-мышечной деформации позвоночника с нейрогенной нестабильностью тазобедренного сустава, не нуждавшейся в хирургической коррекции, а также остаточной фронтальной деформацией позвоночника. Тазовый наклон тесно коррелировал с величиной ФБ ($r = 0,95$; $p < 0,05$).

Из данных, приведенных в табл. 1 и 2 следует, что в подгруппе А отмечена достоверная коррекция фронтальной деформации грудного и поясничного отделов позвоночника. Угол деформации грудной дуги во фронтальной плоскости достоверно уменьшился с $82,1 \pm 18,5^\circ$ до $26,2 \pm 5,8^\circ$ ($p < 0,05$), что составило 55,9° или 68,09%. Угол поясничной дуги после оперативного лечения уменьшился с $49,1 \pm 14,6^\circ$ до $16,4 \pm 3,2^\circ$, таким образом, коррекция поясничной дуги составила 32,7° или 66,6%. При оценке корреляции между величиной грудной и поясничной дуг искривления обнаружена достоверная тесная взаимосвязь ($r = 0,92$; $p < 0,05$). У пациентов в подгруппе В коррекция угла грудной кривизны средняя составила 63,6° или 67,44% (с $94,3 \pm 23,16^\circ$ до $30,7 \pm 16,2^\circ$). Угол деформации поясничного отдела позвоночника до оперативного лечения составил $54,2 \pm 17,1^\circ$, после хирургической коррекции – $26,2 \pm 12,6^\circ$, то есть средняя коррекция поясничной дуги составила 28° или 51,66%. Среди пациентов подгруппы В корреляция между величиной грудной и поясничной дуг деформации так же выявлена достоверная взаимосвязь ($r = 0,74$; $p < 0,05$), однако она значительно меньше, чем у пациентов в подгруппе А. В подгруппе С (у пациентов с диспластической нестабильностью тазобедренных суставов) величина грудной дуги скорректирована с $8,7 \pm 3,7^\circ$ до $6,9 \pm 3,6^\circ$ (в среднем, на $1,8^\circ$ или 20,69%), а поясничной дуги – с $16,7 \pm 6,2^\circ$ до $8,5 \pm 4,2^\circ$, что составило 8,2° или 50,9%. Корреляция между величиной угла грудной и поясничной деформации составила – $r = 0,84$; $p < 0,05$. В подгруппе D (с нейрогенной нестабильностью тазобедренных суставов) коррекция грудной дуги составила только 2,1° или 16,5% (с $12,7 \pm 5,3^\circ$ до $10,6 \pm 6,7^\circ$), а поясничной дуги – 10° или 51,55% (с $19,4 \pm 7,2^\circ$ до $9,4 \pm 4,8^\circ$). В этой подгруппе пациентов выявлена слабая теснота взаимосвязи между величиной углов грудной и поясничной дуг ($r = 0,39$; $p < 0,05$). Изменения тесноты взаимосвязи между величинами дуг сколиотической деформации по подгруппам пациентов очередной раз доказывает, что образование противодуги искривления носит компенсаторный характер и направлено на сохранение баланса туловища в условиях деформации позвоночника. Причем теснота взаимосвязи этих параметров изменяется в зависимости от этиологии деформации. Самая низкая корреляция между величинами сколиотических дуг выявлена у пациентов с нейрогенной нестабильностью тазобедренных суставов. После хирургической коррекции нейрогенной нестабильности тазобедренного сустава в большинстве случаев мы отмечаем значимую коррекцию поясничной сколиотической дуги, а величина грудной дуги изменялась незначительно или оставалась неизменной.

Полученные результаты позволяют констатировать, что при деформации позвоночника происходит нарушение фронтального баланса туловища, которое компенсируется за счет формирования компенсаторной противодуги. Данные литературы также свидетельствуют о том, что при выраженных деформациях позвоночника и недостаточности компенсаторного противоискривления может сформироваться дополнительное противоискривление [18].

Таким образом, проведенные исследования показали, что врожденные и приобретенные деформации позвоночника, а также нестабильность тазобедренного сустава могут приводить к значительным нарушениям фронтального и сагиттального баланса туловища, доказана высокая эффективность его восстановления путём хирургической коррекции имеющейся ортопедической патологии. В практике ортопедов-вертебрологов, занимающихся оперативным лечением патологии позвоночника, на сегодняшний день рентгеноангулометрическая оценка фронтального и сагиттального баланса туловища является уже рутинной составляющей предоперационного планирования [19]. Причем восстановление сагиттальных параметров позвоночно-тазового баланса является ключом к успешному формированию сагиттального профиля позвоночника, который, согласно данным литературы, является определяющим фактором получения благоприятного исхода, как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периоде.

Оперирующие вертебрологи учитывают сагиттальные и фронтальные позвоночно-тазовые параметры с целью выбора адекватного объема и метода хирургической коррекции имеющейся деформации позвоночника чтобы восстановить баланс туловища путем максимально возможной коррекции фронтальной деформации и формирования физиологического сагиттального профиля позвоночника посредством создания адекватной величины поясничного лордоза, и ключевым ориентиром служит тазовый индекс (PI). Тазовый индекс удобен благодаря своему постоянству вне зависимости от положения тела, ограниченной изменчивости в течении жизни человека и сохранения его величины после выполнения реконструктивных вмешательств на позвоночнике. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что именно такой подход к планированию оперативных вмешательств на позвоночнике позволяет существенно и долгосрочно повысить качество жизни пациентов. Ортопедам, занимающимся хирургией тазобедренных суставов, следует помнить, что у пациентов с нестабильностью тазобедренного сустава увеличивается риск сагиттального дисбаланса. В свою очередь, сагиттальный дисбаланс – всегда прогрессирующее состояние, которое с течением времени, при истощении компенсаторных механизмов, приводит к значительным двигательным нарушениям, напрямую коррелирующим с качеством жизни пациентов [20]. Принципиально важно уделять большее внимание рентгено-ангулометрическим параметрам сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений, так как после реконструктивных вмешательств по поводу нестабильности тазобедренных суставов PI подвергается достоверным значимым ($p < 0,05$) изменениям, что свидетельствует о более глобальном влиянии этих оперативных вмешательств на параметры фронтального и сагиттального баланса туловища, оказывая существенное влияние на качество жизни пациентов. Именно поэтому, при наличии конкурирующей патологии тазобедренного сустава и позвоночника, требующих ортопедо-хирургической коррекции, первостепенным является коррекция патологии на уровне тазобедренных суставов.

Заключение

Полученные результаты исследования призывают обратить более пристальное внимание практикующих врачей на фронтальные и сагиттальные параметры баланса туловища в целом, целесообразность и необходимость использования данных показателей в качестве маркеров, определяющих объем и виды оперативного вмешательства у пациентов со сколиотическими деформациями позвоночника. Этот подход позволит оптимизировать тактику лечения данной категории пациентов и повысить эффективность хирургической коррекции дисбаланса туловища, обусловленного деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника различной этиологии.

Обоснована первоочередность оперативного лечения нестабильности тазобедренного сустава в виду более значимых изменений баланса туловища при наличии сочетанной патологии позвоночника и тазобедренных суставов. Это связано с тем, что реконструктивные вмешательства на тазобедренных суставах приводят к изменению тазового индекса (PI), который является величиной постоянной и не изменяется при вмешательствах на позвоночнике, однако он подвергается значительным изменениям после реконструктивных вмешательств на тазовом сегменте. Регресс патологического гиперлордоза после стабилизирующих вмешательств на тазобедренном суставе является следствием уменьшения тазового индекса (PI).

Таким образом, планирование хирургической коррекции баланса туловища при деформациях позвоночника должно базироваться на параметрах позвоночно-тазовых взаимоотношений, таких как: PI, SS, PT, отклонение SVA и срединной крестцовой линии, а при нестабильности тазобедренных суставов – на основе локальных рентгеноангюлометрических параметров бедренного и ацетабулярного компонентов нестабильности. Это связано с тем, что чем ниже располагается уровень реконструктивной хирургической манипуляции, тем большее влияние она оказывает на фронтальный и сагиттальный баланс туловища.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Челпаченко О.Б., Жердев К.В., Фисенко А.П., Яцык С.П.; сбор и обработка материала – Челпаченко О.Б.; статистическая обработка – Челпаченко О.Б., Челпаченко О.Е.; написание текста – Челпаченко О.Б., Челпаченко О.Е.; редактирование – Жердев К.В., Фисенко А.П., Челпаченко О.Е., Яцык С.П.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность – все авторы.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1, 3–7, 9, 10, 13–16 см. в References)

- Дюбуссе Ж. Биомеханические и клинические аспекты переднего доступа при хирургическом лечении кифозов и кифосколиозов у детей и подростков. *Хирургия позвоночника*. 2010; (1): 018-0281.
- Бортулев П.И., Виссарионов С.В., Басков В.Е., Овечкина А.В., Барсуков Д.Б., Поздников И.Ю. Клинико-рентгенологические показатели позвоночно-тазовых соотношений у детей с диспластическим подвывихом бедра. *Травматология и ортопедия России*. 2018; 24(3): 74-82. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-3-74-82
- Аверкиев В.А., Кудяшев А.Л., Артюх В.А., Надулич К.А., Терешонков А.В., Нагорный Е.Б. Особенности сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у пациентов с коксовертебральным синдромом. *Хирургия позвоночника*. 2012; (4): 49–54.
- Батршин И.Т., Садовая Т.Н. Разновысокость нижних конечностей с перекосом таза и фронтальная деформация позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2007; (3): 39-44.
- Шнайдер Л.С., Павлов В.В., Крутько А.В., Базлов В.А., Мамуладзе Т.З., Пелеганчук А.В. Изменения позвоночно-тазового баланса

после эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с врожденным вывихом бедра. *Хирургия позвоночника*. 2018; 15 (4): 80-6.

- Батршин, И. Т. Топографическая характеристика латеральных дуг искривления при деформациях позвоночника. *Гений ортопедии*. 2011; (4): 63-7.
- Бортулев П.И., Виссарионов С.В., Басков В.Е., Барсуков Д.Б., Поздников И.Ю., Познович М.С. Влияние тройной остеотомии таза на позвоночно-тазовые соотношения у детей с диспластическим подвывихом бедра. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2019; 7 (2): 5-16. DOI: 10.17816/PTORS725-16
- Попов И.В., Захарин В.Р., Шаров В.А., Кузьмина А.Д. Анализ сагиттального баланса у пациентов травматолого-ортопедического профиля. *Смоленский медицинский альманах*. 2018; (2): 75-8.

REFERENCES

- Diebo B.G., Lafage V., Schwab F. *Pelvic Incidence: The Great Biomechanical Effort*. Spine. 2016; (41): 21–2. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001430
- Dyubusse ZH. Biomechanical and clinical aspects of anterior approach for surgical treatment of children. *Hirurgiya pozvonochnika*. 2010; (1): 018-0281. (In Russian)
- Diebo B.G., Challier V., Shah N.V., Kim D., Murray D.P., Kelly J.J., Lafage R., Paulino C.B., Passias P.G., Schwab F.J., Lafage V. The Dubousset Functional Test is a Novel Assessment of Physical Function and Balance. *Clin Orthop Relat Res*. 2019; 477(10): 2307-15. DOI: 10.1097/CORR.0000000000000820
- Okamoto, M., Jabour, F., Sakai, K. et al. Sagittal balance measures are more reproducible when measured in 3D vs in 2D using full-body EOS® images. *European Radiology*. 2018; 28(11): 4570–7. DOI: 10.1007/s00330-018-5485-0
- Pumberger M., Schmidt H., Putzier M. Spinal Deformity Surgery: A Critical Review of Alignment and Balance. *Asian Spine J*. 2018; 12(4): 775-83. DOI: 10.31616/asj.2018.12.4.775. Epub 2018 Jul 27.
- Yamato Y., Sato Y., Togawa D., Hasegawa T., Yoshida G., Yasuda T., Banno T., Arima H., Oe S., Mihara Y., Ushirozako H., Yamada T., Matsuyama Y. Differences in the geometrical spinal shape in the sagittal plane according to age and magnitude of pelvic incidence in healthy elderly individuals. *J Orthop Sci*. 2019; pii: S0949-2658(19)30207-6. DOI: 10.1016/j.jos.2019.07.005
- Okuzu Y., Goto K., Okutani Y., Kuroda Y., Kawai T., Matsuda Sh. Hip-Spine Syndrome: Acetabular Anteversion Angle Is Associated with Anterior Pelvic Tilt and Lumbar Hyperlordosis in Patients with Acetabular Dysplasia. A Retrospective Study. *JB JS Open Access*. 2019; 4(1): e0025. DOI: 10.2106/JBJS.OA.18.00025
- Bortulyov P.I., Vissarionov S.V., Baskov V.E., Ovechkina A.V., Barsukov D.B., Pozdnikov I.YU. Clinical and radiological indicators of spinal-pelvic ratios in children with dysplastic hip subluxation. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2018; 24 (3): 74-82. (in Russian)
- Roussouly P., Pinheiro-Franco J.L. Biomechanical analysis of the spinopelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J*. 2011; 20 Suppl 5: 609-18. DOI: 10.1007/s00586-011-1928-x
- Bassani T., Galbusera F., Luca A., Lovi A., Gallazzi E., Brayda-Bruno M. Physiological variations in the sagittal spine alignment in an asymptomatic elderly population. *Spine J*. 2019; (1): 1529-9430(19)30898-8. DOI: 10.1016/j.spinee.2019.07.016
- Averkiev V.A., Kudiashev A.L., Artiukh V.A., Nadulich K.A., Tereshonok A.V., Nagornyi E.B. Features of sagittal hip-sine relationships in patients with coxofemoral syndrome. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2012; (4): 49–54. (in Russian)
- Batrshin I.T., Sadovaia T.N. Misalignment of the lower extremities with pelvic misalignment and frontal spinal deformity. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2007; (3): 39-44. (in Russian)
- Tournemine S., Angelliaume A., Simon A.L., Ilharreborde B. Are post-operative standing radiographs relevant before hospital discharge in adolescent idiopathic scoliosis? *Eur Spine J*. 2019; 28(6): 1363-70. DOI: 10.1007/s00586-019-05971-w
- Noshchenko A., Hoffecker L., Cain C.M.J., Patel V.V., Burger E.L. Spinopelvic Parameters in Asymptomatic Subjects Without Spine Disease and Deformity: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Clin Spine Surg*. 2017; 30(9): 392-403. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000533
- Borges P.A., Zelada F.G.B., Dos Santos Barros T.F., Letaif O.B., da Rocha I.D., Marcon R.M., Cristante A.F., Barros-Filho T.E.P. A Comparative Study of Sagittal Balance in Patients with Neuromuscular Scoliosis. *Clinics (Sao Paulo)*. 2017; 72(8): 481-4. DOI: 10.6061/clinics/2017(08)05

16. Saltychev M., Perna K., Seppänen M., Mäkelä K., Laimi K. Pelvic incidence and hip disorders: A systematic review and quantitative analysis. *J. Acta Orthopaedica*. 2018; 89(1): 66-70. DOI: 10.1080/17453674.201.1377017
17. Shnaider L.S., Pavlov V.V., Krutko A.V., Bazlov V.A., Mamuladze T. Z., Peleganchuk A.V. Changes of the spine and pelvic balance after a hip replacement in patients with congenital dislocation of the hip. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2018; 15 (4): 80-6. (in Russian)
18. Batrshin I.T. Topographic characteristics of lateral curvature arcs in spinal deformities. *Geniy ortopedii*. 2011; (4): 63-7. (in Russian)
19. Bortul'ev P.I., Vissarionov S.V., Baskov V.E., Barsukov D.B., Pozd-
nikin I.Iu., Poznovich M.S. Influence of triple pelvic osteotomy on
the vertebral-pelvic relations in children with hip dysplastic sublux-
ation.. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya
detskogo vozrasta*. 2019; 7(2): 5-16. DOI: 10.17816/PTORS725-16.
(in Russian)
20. Popov I.V., Zakharin V.R., Sharov V.A., Kuzminova A.D. Analysis of
sagittal balance in patients with traumatological and orthopedic profile.
Smolenskiy meditsinskiy almanakh. 2018; (2): 75-8. (in Russian)

Поступила 13 апреля 2020

Принята 20 июля 2020

Серова Н.Ю., Ахадов Т.А., Мельников И.А., Божко О.В., Семёнова Н.А., Никишов С.О., Дмитренко Д.М., Манжурцев А.В., Кости́кова Т.Д., Ахлебинина М.И., Ублинский М.В.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ

ГБУЗ города Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения Москвы», 119180, г. Москва

Введение. Растяжения связок голеностопного сустава являются одними из наиболее распространенных травм, полученных детьми при занятиях спортом.

Цель исследования. Определить диагностическую значимость МРТ при повреждениях голеностопного сустава.

Материал и методы. Обследовано 30 пациентов (18 мальчиков и 12 девочек) в возрасте от 8 до 17 лет со средним возрастом 14,6 лет, 20 (66,7%) пациентов – 12–14 лет, 3 (10%) – < 10 и 7 (23,3%) – > 14. МРТ проводилась на томографе Philips Achieva dStream 3.0 Тесла

Результаты. По данным МРТ, из 30 пациентов у 17 (56,7%) была повреждена передняя таранно-малоберцовая связка, 8 (26,7%) – с авульсией костных фрагментов от латеральной лодыжки. Частичные повреждения дельтовидной связки выявлены у 9 (30%) пациентов; полные разрывы были редкими и наблюдались только у 2 (6,7%) пациентов.

Заключение. МРТ является методом выбора при оценке травм голеностопного сустава из-за высокой контрастности мягких тканей, высокого разрешения и мультипланарных возможностей. МРТ особенно полезна для оценки структур мягких тканей лодыжки, таких как сухожилия, связки, нервы и фасции, а также выявления скрытых/тонких повреждений костей.

Ключевые слова: дети; голеностопный сустав; магнитно-резонансная томография; связки.

Для цитирования: Серова Н.Ю., Ахадов Т.А., Мельников И.А., Божко О.В., Семёнова Н.А., Никишов С.О., Дмитренко Д.М., Манжурцев А.В., Кости́кова Т.Д., Ахлебинина М.И., Ублинский М.В. Магнитно-резонансная томография при травматических повреждениях голеностопного сустава у детей. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 266-271. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-266-271>

Для корреспонденции: Максим Вадимович Ублинский, канд. биол. наук, научный сотрудник, ГБУЗ г. Москвы «НИИ НДХиТ» ДЗМ, 119180, г. Москва. E-mail: maxublinsk@mail.ru

Serova N.Yu., Akhadov T.A., Melnikov I.A., Bozhko O.V., Semenova N.A., Nikishov S.O., Dmitrenko D.M., Manzhurtsev A.V., Kostikova T.D., Akhlebinina M.I., Ublinsky M.V.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN TRAUMATIC INJURIES OF THE ANKLE JOINT IN CHILDREN

Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, 119180, Russian Federation

Introduction. Sprain of the ankle joint is one of the most common injuries in children during sport activities.

Purpose. To define MRI diagnostic value in ankle joint injuries.

Material and methods. 30 patients, 18 boys and 12 girls aged 8–17 (average age 14.6 years), were enrolled into the study. 20 of them (66.7%) were 12–14 years old, 3 (10%) – < 10 years old and 7 (23.3%) – > 14 years old. A Philips Achieva dStream 3.0 Tesla scanner was used for MRI examination.

Results. MRI findings showed that 17 (56.7%) patients had damage of the anterior talofibular ligament; 8 patients had avulsion of bone fragments of the lateral ankle; 9 patients (30.0%) had partial deltoid ligament injuries. Complete rupture of ligaments was rare and was seen only in two patients (6.7%).

Conclusion. MRI is a method of choice in assessing ankle injuries due to high contrast of soft tissues, high resolution and multi-planar potentials. MRI is especially useful in examining soft ankle tissue structures such as tendons, ligaments, nerves and fascia, as well as in revealing hidden / subtle bone damage.

Keywords: children; ankle joint; magnetic resonance imaging; ligaments.

For citation: Serova N.Yu., Akhadov T.A., Melnikov I.A., Bozhko O.V., Semenova N.A., Nikishov S.O., Dmitrenko D.M., Manzhurtsev A.V., Kostikova T.D., Akhlebinina M.I., Ublinsky M.V. Magnetic resonance imaging in traumatic injuries of the ankle joint in children. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 266-271. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-266-271>

For correspondence: Maxim V. Ublinsky, Ph.D., radiologist, researcher, Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma (CRIEPT), Russian Federation. E-mail: maxublinsk@mail.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: January 30, 2020

Accepted: July 20, 2020

Введение

У детей и подростков острые травмы голеностопного сустава встречаются реже, чем повреждения тазобедренных и коленных суставов. Повреждения мягких тканей являются наиболее распространенными после переломов костей голеностопного сустава и стопы. У детей-спортсменов травмы связок голеностопного сустава встречаются чаще (около 16% от всех травм), чем переломы (5% от всех переломов) [1, 2]. При этом до 85% из них – это повреждения латерального связочного комплекса [3]. В структуре всех спортивных травм вывихи голеностопного сустава составляют от 15 до 20% [4, 5]. Изолированные повреждения капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава – около 70–75% [6–8]. У детей, занимающихся спортом, частота повреждений связок голеностопного сустава, по данным разных источников литературы, варьирует от 80 до 85% [9]. Частота рецидивов повреждений связок голеностопного сустава достигает 30% [10–14].

По данным литературы, при определении показания к проведению рентгенографии поврежденного голеностопного сустава клиницисты наиболее часто руководствуются положениями «Правил голеностопного сустава Оттавы» (The Ottawa Ankle Rules – OAR) [15]. Рентгенография не всегда определяет степень смещения отломков и нарушение взаимоотношений между костями голеностопного сустава, что диктует необходимость выполнения КТ [8, 14].

Подобные клинические рекомендации для определения целесообразности применения МРТ отсутствуют. Однако не вызывает сомнений тот факт, что данный метод позволяет получить исчерпывающую информацию об объеме повреждения и выявить показания к адекватному лечению [15–17]. МРТ стала диагностическим методом выбора оценки травматических повреждений связок, сухожилий, хряща и скрытых переломов костей. По данным разных авторов, МРТ позволяет обнаружить разрывы связок с чувствительностью около 75–100% [17–21]. Техника МРТ в последние годы значительно улучшилась, что привело к более рутинному использованию этого метода [21–23]. Быстрые методы сканирования обеспечивают повышенную эффективность и, при необходимости, позволяют проводить динамические исследования [23–25]. По данным литературы, МРТ, с учетом ее высокого контрастного разрешения и чувствительности в обнаружении отека связок и костных структур, в настоящее время является наиболее точным диагностическим методом оценки повреждений связок голеностопного сустава [11, 20, 26]. До 90% от всех повреждений связок лодыжки у детей являются латеральными, поэтому следует обращать пристальное внимание на переднюю таранно-малоберцовую связку, пяточно-малоберцовую связку и связки дистального межберцового синдесмоза. Среди изолированных повреждений наиболее часто встречаются полные и частичные разрывы передней таранно-малоберцовой связки – 78,1%, в меньшей степени (15,7%) дистального межберцового синдесмоза, дельтовидной и пяточно-малоберцовой связки (по 3,1%) [11, 27–31]. МРТ упрощает проведение детальной диагностики и оценки степени тяжести повреждения связок голеностопного сустава, сводит к минимуму затраты на лечение. Повреждения большинства связок голеностопного сустава по своей тяжести делятся на три степени: I степень – легкое растяжение связок без макроскопического разрыва или нестабильности сустава. При данном типе повреждения связка сохраняет нормальную траекторию и сигнальные характеристики, однако вдоль нее отмечается повышение МР-сигнала за

Таблица 1

Распределение детей с травмой голеностопного сустава по полу и возрасту

Возраст, лет	Число детей		Пол	
	абс.	%	мальчики	девочки
8–10	3	10	3	–
12–14	20	66,7	7	5
15–17	7	23,3	8	7
Всего...	30	100	18	12

счет отека. II степень (умеренная) – это тяжелое растяжение или частичный разрыв связки с умеренным болевым синдромом и отеком. При таких повреждениях имеются функциональные ограничения и слабая или умеренная нестабильность в суставе. Как правило, у пациентов возникают проблемы с переносом веса. При МРТ в структуре поврежденной связки определяются участки повышенного МР-сигнала с прерыванием хода части ее волокон. III степень – полный разрыв связки с выраженным болевым синдромом, отеком, гематомой и нарушением функции сустава с его нестабильностью [32, 33]. Опираясь на данные МРТ, стало возможным более избирательно и индивидуально подбирать показания к лечению [5, 12, 34].

Цель исследования – определить диагностическую значимость МРТ при повреждениях голеностопного сустава.

Материал и методы

Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов (Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации). Все испытуемые или их законные представители подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

МРТ проводилась на томографе Philips Achieva dStream 3.0 Тесла с использованием специализированной катушки и получением аксиальных T1ВИ SE и PDBИ SPAIR, сагиттальных T1ВИ SE и STIR-изображений, а также корональных PDBИ SE и SPAIR. Поле обзора (FOV) составляло до 20 см и включало дистальную часть голени, кости предплюсны и основания плюсневых костей, при толщине среза 3,0 мм с матрицей 320/320.

Исследовано 30 пациентов (18 мальчиков и 12 девочек) в возрасте от 8 до 17 лет со средним возрастом 14,6 лет, 20 (66,7%) пациентов были 12–14 лет, 3 (10%) < 10 лет и 7 (23,3%) > 14 лет.

Результаты

При анализе причин травмы голеностопного сустава у 30 детей установлено, что 21 из них занимались спортом, у пятих травма была бытовой, у четырех – дорожно-транспортные происшествия. Подобное распределение причин повреждения голеностопного сустава обусловлено возрастом исследованных пациентов. Данные о распределении детей с травмой голеностопного сустава по полу и возрасту представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, – преобладали мальчики в возрасте от 15 до 17 лет, аналогичная ситуация была и среди девочек.

Диагностика острых повреждений голеностопного сустава проводилась с помощью рентгенографии, КТ и МРТ. Виды травматических повреждений голеностопного сустава, выявленные различными методами диагностики, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Виды травматических повреждений голеностопного сустава, выявленные различными методами диагностики

Вид повреждения	Метод исследования			Всего выявлено
	рентгенография	КТ	MPT	
Перелом латеральной лодыжки	8	8	8	8
Переломы медиальной лодыжки с дистальным метаэпифизеолизом большеберцовой кости	6	6	6	6
Перелом дистального эпифиза большеберцовой кости	8	8	8	8
Метаэпифизеолиз дистального отдела с переломом эпифиза	5	5	5	5
Разрыв дистального межберцового синдесмоза с подвывихом таранной кости	2	2	2	2
Двухлодыжечный перелом	1	1	1	1
Отрыв костно-суставных отломков	0	6	10	10
Частичный разрыв передней таранно-малоберцовой связки	0	0	7	7
Полный разрыв передней таранно-малоберцовой связки	0	0	10	10
Полный разрыв задней таранно-малоберцовой связки	0	0	1	1
Частичный разрыв задней таранно-малоберцовой связки	0	0	1	1
Полный разрыв дельтовидной связки	0	0	2	2
Частичный разрыв дельтовидной связки	0	0	9	9
Split-разрыв сухожилия короткой малоберцовой мышцы	0	0	1	1
Разрывы пяточно-малоберцовой связки	0	0	14	14

Следует отметить, что у 10 (33,3%) детей рентгенография и у 6 (20%) компьютерная томография не смогли раскрыть и визуализировать все детали травмы, в частности авульсию костно-хрящевых фрагментов.

С учетом переломов, повреждения связок голеностопного сустава в 30 (100%) случаях они были сочетанными и нестабильными.

Обсуждение

Ранняя диагностика повреждений голеностопного сустава (визуализация, особенно MPT) оказывает значительное влияние на результаты адекватного лечения. Была проведена оценка результатов рентгенографии и КТ по диагностике острых повреждений голеностопного сустава у 30 детей.

При рентгенографии были установлены, а с помощью КТ детализированы повреждения костных структур как переломы латеральной лодыжки у 8 (26,7%) пациентов, дистальные метаэпифизеолизы большеберцовой кости – у 13 (43,3%) детей, которые у 5 из них сочетались с переломом дистального эпифиза, переломы дистального эпифиза большеберцовой кости – у 6 (20%) и повреждение дистального межберцового синдесмоза с подвывихом таранной кости при наличии костных повреждений обеих костей – у одного пациента. При этом у 6 пострадавших КТ выявила скрытые костно-хрящевые отломки, которые с помощью классической рентгенографии не были визуализированы. Большая информационная эффективность КТ была достигнута за счет многоплоскостных переформатированных и 3D-изображений. В тоже время повреждения связок, по данным КТ, нами не были диагностированы, но имелись клинические подозрения, что и послужило основанием для проведения MPT.

В работу были включены лишь дети с II и III степенью тяжести повреждений связок голеностопного сустава. Детям, которые клинически и по данным рентгенографии и КТ, руководствуясь положениями «Правил голеностопного сустава Оттавы» [15], соответствовали I степени тяжести, MPT не выполнялась.

По данным MPT, из 30 пациентов у 17 (56,7%) была повреждена передняя таранно-малоберцовая связка, у 8 – с авульсией костно-хрящевых фрагментов от латеральной лодыжки, у 2 (6,7%) пациентов были повреждены задняя таранно-малоберцовая связка, у 14 (46,7%) – пяточно-малоберцовой связки, у 9 (30%) – частичные повреждения дельтовидной связки, у 2 (6,7%) – полный разрыв дельтовидной связки (рис. 1–7). В нашем исследовании у всех 30 (100%) детей, с учетом переломов костей и травмы капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава, повреждения были сочетанными и нестабильными.

Сложная анатомия и морфология голеностопного сустава и стопы с изогнутыми и угловатыми структурами с добавлением дополнительного уровня сложности ортопедическими фиксаторами создают сложную проблему получения их диагностических МР-изображений. Однако разработанный алгоритм с простыми пошаговыми правилами принятия решений и экспертиза двумя независимыми экспертами позволяли нам добиться точности MPT для частичных и полных разрывов связок голеностопного сустава в 79% случаев, при чувствительности и специфичности – в 71 и 95% соответственно. При этом мы руководствовались MPT-стандартизированной семиотикой повреждений, которая в то же время определяла и степень тяжести повреждения. Так, при I степени (легкое растяжение связок без разрыва или нестабильности сустава) связка сохраняла нормальную траекторию и сигнальные характеристики независимо от взвешенности изображения и импульсной последовательности, имелся слабый перитендиозный отек (слабый гиперинтенсивный сигнал), который лучше визуализировался на изображениях с жироводавлением (FS). Дети с травмой I степени в данной работе не представлены. Детей, у которых установлена травма связок голеностопного сустава было 18 (60%). II степень характеризовалась участками с гиперинтенсивным МР-сигналом на P- и T2ВИ, STIR FS, а на T1ВИ FS интенсивность сигнала становится более низкой по сравнению с неповрежденными связками, наличием краевых или внутрисвязочных дефектов в месте перерыва волокон



Рис. 1. Пациент 17 лет. Травма получена во время игры в футбол. Аксиальная плоскость правого голеностопного сустава, Т2ВИ с подавлением сигнала жировой ткани. Визуализируется полный разрыв передней таранно-малоберцовой связки, разорванные концы окружены гиперинтенсивным сигналом (стрелка) – жидкость (выпот).

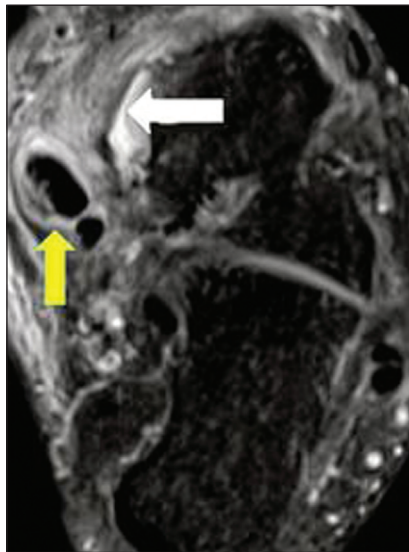


Рис. 2. Пациент 16 лет. Травма получена во время игры в футбол. Аксиальная плоскость правого голеностопного сустава, РДВИ с подавлением сигнала жировой ткани. Визуализируется полный разрыв верхнемедиальной части дельтовидной связки (белая стрелка) и тендиноз сухожилий малоберцовых мышц (желтая стрелка).

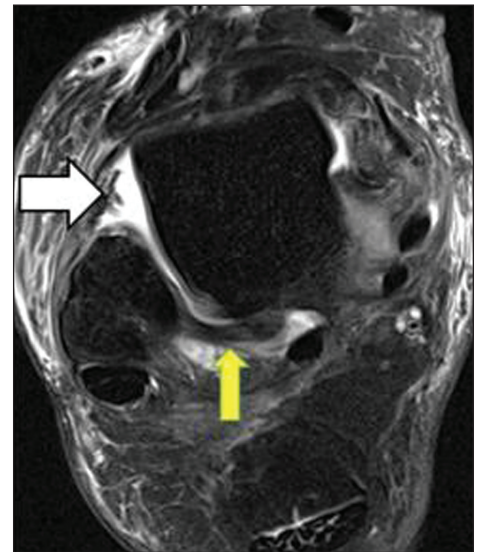


Рис. 3. Пациент 12 лет. Аксиальная плоскость. Т2ВИ с подавлением сигнала жировой ткани. Полный разрыв передней таранно-малоберцовой связки (белая стрелка). Задняя таранно-малоберцовая связка сохранена (желтая стрелка).

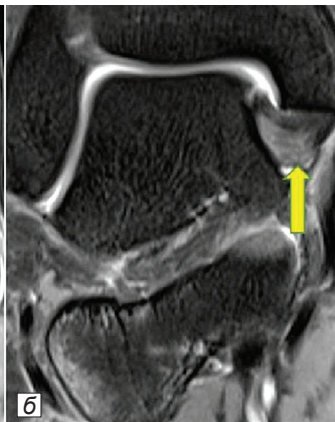
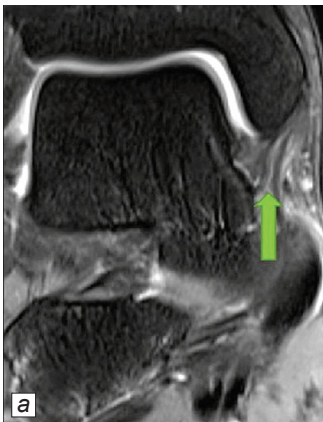


Рис. 4. Пациент 12 лет. Травма получена во время игры в футбол. Корональная плоскость, РДВИ и Т2ВИ: а – частичный разрыв передних (зеленая стрелка) и задних (б) (желтая стрелка) волокон дельтовидной связки. Гиперинтенсивный сигнал обусловлен отеком.

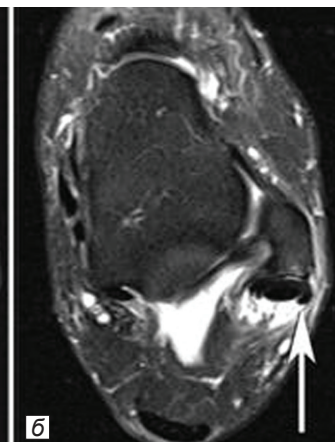
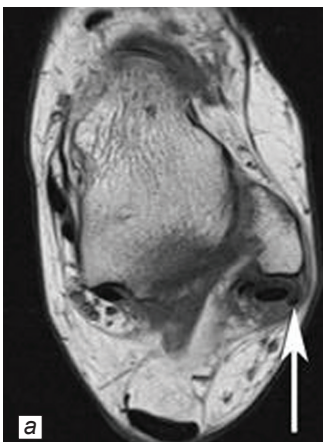


Рис. 5. Пациент 17 лет. Аксиальные Т1ВИ (а) и РДВИ с подавлением сигнала жировой ткани (б): картина split-разрыва сухожилия короткой малоберцовой мышцы (стрелка).

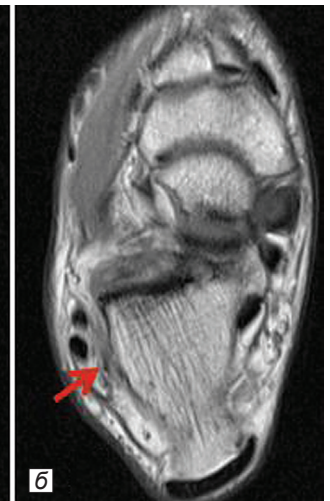
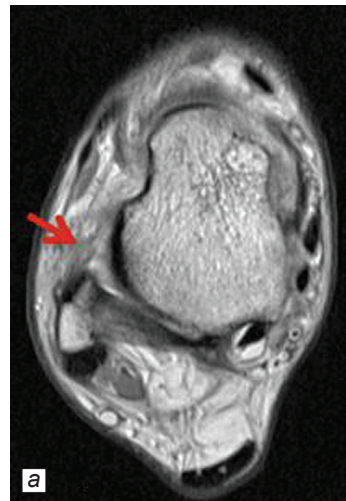


Рис. 6. Пациент 12 лет. Аксиальная плоскость РДВИ с подавлением сигнала от жировой ткани. Визуализируется полный разрыв (стрелки) передней межберцовой связки (а) и пяточно-малоберцовой связки (б) III степени.



Рис. 7. Пациент 18 лет, футболист. Сагиттальная проекция, РДВИ. Визуализируется утолщение сухожилия (стрелка) – тендиноз ахиллового сухожилия.

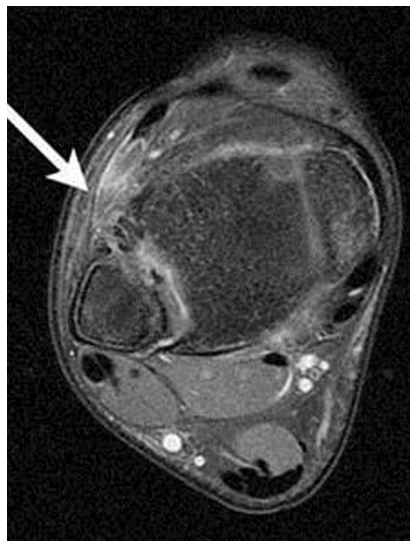


Рис. 8. Пациент 14 лет. Травма получена во время игры в футбол. Аксиальная плоскость правого голеностопного сустава, PDBИ с подавлением сигнала жировой ткани. Визуализируется разрыв дистальной части передней межберцовой связки (стрелка) с отеком зоны межберцового промежутка и прилегающих мягких тканей.



Рис. 9. Пациент 17 лет, травма получена при катании на лыжах. Корональная плоскость, PDBИ с подавлением сигнала от жира. Авульсионный перелом медиальной лодыжки с полным разрывом дельтовидной связки (стрелка).

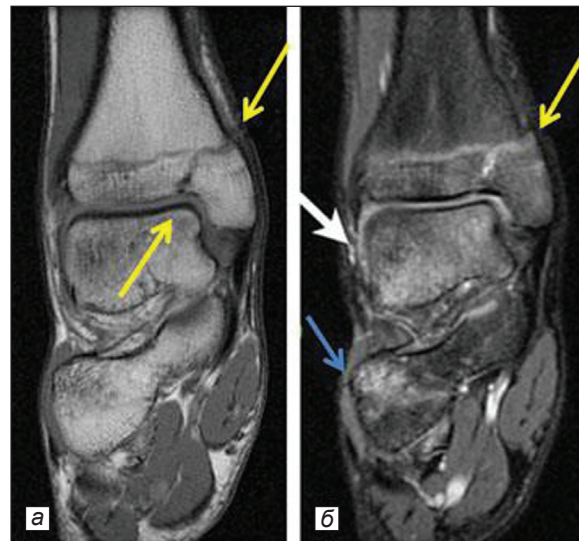


Рис. 10. Пациент 13 лет, футболист. Корональная плоскость, PDBИ (а) видна гипоинтенсивная линия – перелом медиальной лодыжки с повреждением метаэпифизарной ростковой зоны, Salter-Harris III (желтые стрелки). Корональная плоскость, PDBИ с подавлением сигнала от жира (б): перелом большеберцовой кости проявляется гиперинтенсивной линией с отеком (желтая стрелка); отек костного мозга таранной (белая стрелка) и пяточной костей (синяя стрелка) – ушибы.

связки, более выраженным и распространенным отеком, наличием выпота за счет чего полость сустава увеличивалась в объеме и давала выраженный гиперинтенсивный сигнал. Детей с травмой связок III степени было 12 (40%). Для нее характерно полное прерывание и нарушение линейности хода связки с гиперинтенсивным МР-сигналом на концах ее отрезков и перилигаментозных тканей, внутрисвязочный неоднородный гиперинтенсивный сигнал на T2ВИ и STIR FS за счет кровоизлияния и отека, внутрисуставной выпот и дислокационные нарушения структур, образующих сустав (рис. 6, 8).

Как уже было сказано, МРТ в настоящее время является методом диагностики не только повреждений мягких тканей, но и костных структур, а в ряде случаев даже превосходит КТ. Особенно эффективны в визуализации переломов голеностопного сустава костей, в том числе скрытых, в PDBИ-, SPAIR- и STIR-изображениях (рис. 9, 10).

Заключение

МРТ является методом выбора для выявления травматических повреждений мягкотканых структур голеностопного сустава, а также в тех случаях, когда необходима общая оценка костных и мягких тканей голеностопного сустава. Она обеспечивает возможность неинвазивной диагностики травматических повреждений голеностопного сустава, которые часто трудно установить с помощью других методов. При применении МРТ отсутствует лучевая нагрузка, что особенно важно в педиатрической практике.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Bateni C., Bindra J., Haus B. MRI of sports injuries in children and adolescents: what's different from adults. *Current Radiology Reports*. 2014; 2(5): 45.
2. Kay R.M., Matthys G.A. Pediatric ankle fractures: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2001; 9(4): 268–78.
3. Cheng Y., Cai Y., Wang Y. Value of ultrasonography for detecting chronic injury of the lateral ligaments of the ankle joint compared with ultrasonography findings. *Br J Radiol*. 2014; 87(1033): 20130406.
4. Junge A., Engebretsen L., Mountjoy M.L., Alonso J.M., Renstrom P.A., Aubry M.J., et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med*. 2009; 37(11): 2165–7.
5. Petersen W., Rembitzki I. V., Koppenburg A. G., Ellermann A., Liebau C., Bruggeman G.P., et al. Best Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013; 133(8): 1129–41.
6. Kaplan L.D., Jost P.W., Honkamp N., Norwig J., West R., Bradley J.P. Incidence and variance of foot and ankle injuries in elite college football players. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2011; 40: 40–4.
7. Luciano Ade P., Lara L.C. Epidemiological study of foot and ankle injuries in recreational sports. *Acta Ortop Bras*. 2012; 20: 339–42.
8. Hunt K.J., Hurwit D., Robell K., Gatewood C., Botser I.B., Matheson G. Incidence and Epidemiology of Foot and Ankle Injuries in Elite Collegiate Athletes. *Am J Sports Med*. 2017; 45(2): 426–33.
9. Oestreic A.E., Bhojwani N. Stress fractures of ankle and wrist in childhood: nature and frequency. *Pediatric Radiology*. 2010; 40(8): 1387–9.
10. Mizuta T., Benson W.M., Foster B.K., Paterson D.C., Morris L.L. Statistical analysis of the incidence of physal injuries. *J Pediatr Orthop*. 1987; 7: 518–23.
11. Fong D.T., Hong Y., Chan L.K., Yung P.S., Chan K.M. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med*. 2007; 37(1): 73–94.
12. Sellon E., Robinson P. MR Imaging of Impingement and Entrapment Syndromes of the Foot and Ankle. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2017; 25(1): 145–58.
13. Mauntel T.C., Wikstrom E.A., Roos K.G., Djoko A., Dompier T.P., Kerr Z.Y. The Epidemiology of High Ankle Sprains in National Collegiate Athletic Association Sport. *Am J Sports Med*. 2017; 45(9): 2156–63.

14. Anderson S.A., Li X., Franklin P., Wixted J.J. Ankle fractures in the elderly: initial and long-term outcomes. *Injury*. 2007; 38: 2-59.
15. Jonckheer P., Willems T., De Ridder R., Paulus D., Henningsen H., San-Miguel L., et al. Evaluating fracture risk in acute ankle sprains: Any news since the Ottawa Ankle Rules? A systematic review. *Eur J Gen Pract*. 2016; 22(1): 31-41.
16. Gaebler C., Kukla C., Breitenseher M.J., Nellas Z.J., Mittlboeck M., Trattnig S., et al. Diagnosis of lateral ankle ligament injuries. Comparison between talar tilt, MRI and operative findings in 112 athletes. *Acta Orthop Scand*. 1997; 68(3): 286-90.
17. Polzer H., Kanz K.G., Prall W.C., Haasters F., Ockert B., Mutschler W., et al. Diagnosis and treatment of acute ankle injuries: development of an evidence-based algorithm. *Orthop Rev (Pavia)*. 2012;4(1): e5.
18. Cheung Y., Rosenberg Z.S. MR imaging of ligamentous abnormalities of the ankle and foot. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2001; 9(3): 507-31.
19. Oae K., Takao M., Naito K., Uchio Y., Kono T., Ishida J., et al. Injury of the tibiofibular syndesmosis: value of MR imaging for diagnosis. *Radiology*. 2003; 227(1): 155-61.
20. Sofka C.M. Technical Considerations: Best Practices for MR Imaging of the Foot and Ankle. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2017; 25(1): 1-10.
21. Gold G.E., Busse R.F., Beehler C., Han E., Brau A.C., Beatty P.J., et al. Isotropic MRI of the knee with 3D fast spin-echo extended echo-train acquisition (XETA): initial experience. *AJR Am J Roentgenol*. 2007; 188: 1287.
22. Sharma G.K., Dhillon M.S., Dhatt S.S. The influence of foot and ankle injury patterns and treatment delays on outcomes in a tertiary hospital; a one-year prospective observation. *Foot*. 2016; 26: 48.
23. Kijowski R., Davis K.W., Woods M.A., Lindstrom M.J., De Smet A.A., Gold G.E., et al. Knee joint: comprehensive assessment with 3D isotropic resolution fast spin-echo MR imaging—diagnostic performance compared with that of conventional MR imaging at 3.0 T. *Radiology*. 2009; 252: 486.
24. Busse R.F., Brau A.C., Vu A., Michelich C.R., Bayram E., Kijowski R., et al. Effects of refocusing flip angle modulation and view ordering in 3D fast spin echo. *Magn Reson Med*. 2008; 60: 640.
25. Yi J., Cha J.G., Lee Y.K., Lee B.R., Jeon C.H. MRI of the anterior talo-fibular ligament, talar cartilage and os subfibulare: Comparison of isotropic resolution 3D and conventional 2D T2-weighted fast spin-echo sequences at 3.0 T. *Skeletal Radiol*. 2016; 45(7): 899-908.
26. Sookur P.A., Naraghi A.M., Bleakney R.R., Jalan R., Chan O., White L.M. Accessory muscles: anatomy, symptoms, and radiologic evaluation. *Radiographics*. 2008; 28(2): 481-99.
27. Nelson A. J., Collins C.L., Yard E.E., Fields S.K., Comstock R.D. Ankle injuries among United States high school sports athletes, 2005–2006. *Journal of athletic training*. 2007; 42(3): 381.
28. Huebscher M., Zech A., Pfeifer K., Hansel F., Vogt L., Banzer W.E. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010; 42 (3): 413-21.
29. Johnson T., Fink C., Schonberg S.O., Reiser M.F. (ed.). *Dual energy CT in clinical practice*. Springer Science & Business Media, 2011.
30. Hubbard T. J., Hicks-Little C. A. Ankle ligament healing after an acute ankle sprain: an evidence-based approach. *Journal of athletic training*. 2008; 43(5): 523-9.
31. Roos K.G., Kerr Z.Y., Mauntel T.C., Djoko A., Dompier T.P., Wikstrom E.A. The Epidemiology of Lateral Ligament Complex Ankle Sprains in National Collegiate Athletic Association Sports. *Am J Sports Med*. 2017; 45(1): 201-9.
32. Mosher T.J., Kransdorf M.J., Adler R., Appel M., Beaman F.D., Bernard S.A., et al. ACR Appropriateness Criteria acute trauma to the ankle. *J Am Coll Radiol*. 2015; 12(3): 221-7.
33. Perrich K.D., Goodwin D.W., Hecht P.J., Cheung Y. Ankle Ligaments on MRI: Appearance of Normal and Injured Ligaments. *American Journal of Roentgenology*. 2009; 193(3): 687-95.
34. Beynnon B.D., Renström P.A., Haugh L., Uh B.S., Barker H. A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains. *Am J Sports Med*. 2006; 34(9): 1401–12.

Поступила 30 января 2020

Принята 20 июля 2020

Волкова М.О., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Яцык С.П.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУХОЖИЛЬНО-МЫШЕЧНОЙ ПЛАСТИКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ СО СГИБАТЕЛЬНЫМИ КОНТРАКТУРАМИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ НА ФОНЕ СПАСТИЧЕСКИХ ФОРМ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119296, г. Москва

Введение. Детский церебральный паралич (ДЦП) – основная причина детской неврологической инвалидности в мире. Ввиду того, что распространенность контрактур коленных суставов у детей с ДЦП занимает 3-е место в структуре ортопедической патологии нижних конечностей, данная тема наименее освещена в научной периодической печати.

Материал и методы. Ретроспективно изучены данные основной группы исследования, в которую включены 40 пациентов от 7 до 12 лет с диагнозом сгибательная контрактура коленного сустава на фоне ДЦП, высокое стояние надколенника. Проведен анализ результатов гониометрии, функциональных способностей к движению по шкале Gillette FAQ до и после операции. Для корреляционного анализа значений гониометрии до оперативного лечения и данных о его эффективности применялся коэффициент Спирмена. 35 Пациентов без двустороннего поражения ДЦП и других заболеваний, сопровождающихся деформациями нижних конечностей, были включены в референсную группу. Проведена рентгенография и гониометрия здоровой конечности лежа с пассивным разгибанием, гониометрия – стоя, с активным разгибанием голени.

Результаты. Медиана углов деформации до и после оперативного лечения составила 20° и 5° соответственно, ($p < 0,05$). Объем коррекции 80%. Медиана баллов по шкале Gillette увеличилась после оперативного лечения с 2 до 3, ($p < 0,05$). Оценка корреляции между значениями гониометрии до оперативного лечения и значениями эффективности лечения показала значимую умеренную обратную связь ($p < 0,05$).

Заключение. Чем сильнее выражена деформация до оперативного лечения, тем меньше возможностей для вертикализации. Наилучшего результата можно достичь при дефиците разгибания 10–25°. Нормальные значения пассивного разгибания в здоровом коленном суставе для детей 7–12 лет составляют, по данным гониометрии в положении лежа, 6° рекурвации ($\pm 2^\circ$), и 12° рекурвации ($\pm 3^\circ$), по данным рентгенографии коленного сустава в боковой проекции. Нормальный объем активного разгибания для детей 7–12 лет в положении стоя составляет 3° рекурвации ($\pm 2^\circ$). Меньшие значения большеберцовобедренного угла, по данным гониометрии, в положении стоя и максимального пассивного разгибания, по данным рентгенографии и гониометрии, могут служить клиническими и рентгенологическими критериями сгибательной контрактуры коленных суставов.

Ключевые слова: детский церебральный паралич; сгибательные контрактуры коленных суставов; удлинения сухожилья сгибателей коленного сустава; формирование дубликатуры собственной связки надколенника; высокое стояние надколенника; шкала оценки функциональных способностей к движению; норма разгибания в коленном суставе; походка stiff knee; crouch-походка.

Для цитирования: Волкова М.О., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Яцык С.П. Анализ эффективности сухожильно-мышечной пластики коленного сустава у пациентов со сгибательными контрактурами коленных суставов на фоне спастических форм детского церебрального паралича. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 272–277. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-272-277>

Для корреспонденции: Волкова Мария Олеговна, аспирант 2-го года обучения по специальности «Детская хирургия», врач-детский хирург ФГАУ «НМИЦ здоровья детей», 119991, г. Москва. E-mail: volkova-mo@mail.ru

Volkova M.O., Zherdev K.V., Chelpachenko O.B., Yatsyk S.P.

EFFECTIVENESS OF TENDON-MUSCLE PLASTY OF THE KNEE JOINT IN PATIENTS HAVING SPASTIC CEREBRAL PALSY WITH FLEXION CONTRACTURES OF KNEE JOINTS

National Medical Research Center for Children's Health (NCZD), Moscow, 119991, Russian Federation

Introduction. Cerebral palsy (CP) is the main cause of childhood neurological disability in the world. Due to the fact that the prevalence of knee contractures in children with cerebral palsy occupies the 3rd place in the structure of orthopedic pathology of the lower extremities, this topic is least covered in the scientific periodicals.

Material and methods. Findings from 40 patients of the main group, aged 7–12 and having cerebral palsy (CP), were studied retrospectively. They had knee flexion contractures with patella alta. Findings of goniometry and of Gillette FAQ were analyzed before and after surgery. The Spearman coefficient was used for the correlation analysis of goniometry parameters and surgical intervention effectiveness before surgery. 35 patients having no bilateral CP damage and other diseases leading to lower limb deformities were included into the reference group. X-ray examination and goniometry assessment of a healthy limb were made in patient's lying position on his back with passive extension; plus goniometry in a standing position with shin active extension.

Results. The median of deformation angles before and after surgery was 20° and 5°, respectively ($p < 0.05$). Correction volume was 80%. The median of scores by the Gillette increased from 2 to 3 ($p < 0.05$) after surgery. Assessment of the correlation between preoperative goniometry values and treatment efficacy values showed a significant moderate feedback ($p < 0.05$).

Conclusion. The stronger the deformity before surgery, the less chance for developing the standing-up function. The best result can be achieved when deformity is 10–25°. Normal values of passive extension by goniometry in a healthy knee for children aged 7–12 in a lying position are 6° hyper-extension (genu recurvatum) ($\pm 2^\circ$) and 12° hyper-extension ($\pm 3^\circ$) of a knee joint by lateral X-ray. Normal active extension in children aged 7–12 in a standing position is 3° hyper-extension ($\pm 2^\circ$). Smaller values of the tibiofemoral angle by

goniometry in a standing position and maximum values for passive extension by X-ray and goniometry assessment may serve as clinical and radiological criteria of knee flexion contracture.

Key words: cerebral palsy; knee flexion contractures; knee joint tendon lengthening; duplication formation in patella own ligament; patella alia; Gillette Functional Assessment Scale Questionnaire; normal extension of knee joint; stiff-knee gait; crouch-gait.

For citation: Volkova M.O., Zherdev K.V., Chelapachenko O.B., Yatsyk S.P. Effectiveness of tendon-muscle plasty of the knee joint in patients having spastic cerebral palsy with flexion contractures of knee joints. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 272-277. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-272-277>

For correspondence: Maria O. Volkova, MD, pediatric surgeon, post-graduate student in National Medical Research Center for Children's Health, 119991 Moscow, Russian Federation. E-mail: volkova-mo@mail.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: April 6, 2020

Accepted: July 6, 2020

Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) – основная причина детской неврологической инвалидности в мире [1]. Несмотря на достигнутый прогресс в хирургической помощи детям с ДЦП, лечение контрактур и деформаций нижних конечностей остается сложной и многогранной проблемой современной ортопедии. Сгибательные контрактуры коленных суставов, – как правило, прогрессирующая патология, значительно повышающая энергозатраты походки и приводящая к дальнейшим деформациям нижних конечностей [2]. Ходьба при наличии сгибательных контрактур обуславливает болевой синдром и приводит к развитию раннего гонартроза [3]. Исследователями обнаружена взаимосвязь между степенью выраженности сгибательной контрактуры коленных суставов, сглаженностью поясничного лордоза и усилением кифоза, что в комплексе с контрактурами тазобедренных суставов приводит к дисбалансу сагиттального профиля позвоночника [4]. Оперативное лечение подразумевает устранение деформаций и контрактур на многих уровнях с целью сохранения двигательных возможностей у детей с уровнем двигательной активности GMFCS I–III, а также облегчения укладки, позиции «сидя», вертикализации пациента, ухода за ним, применения ортопедических изделий для детей с уровнем двигательной активности GMFCS IV–V [1]. Исследования эффективности каждой оперативной методики для лечения ортопедической патологии ДЦП актуальны с учетом их многообразия и сложности выбора лечения каждого кон-

кретного пациента. Ввиду того, что распространенность контрактур коленных суставов у детей с ДЦП занимает 3-е место в структуре ортопедической патологии нижних конечностей, данная тема наименее освещена в научной периодической печати.

Цель исследования – оценить эффективность удлинения сухожилий медиальной группы сгибателей коленного сустава в сочетании с формированием дубликатуры собственной связки надколенника для лечения сгибательных контрактур коленных суставов у детей с ДЦП.

Материал и методы

Ретроспективно изучены данные основной группы исследования, в которую были включены 40 пациентов (75 коленных суставов) с диагнозом сгибательная контрактура коленного сустава на фоне ДЦП, высокое стояние надколенника, прооперированных в период с 2014 по 2019 гг. Средний возраст составил 10 (± 2) лет (от 7 до 12 лет). Из них 29 (72%) мальчиков и 11 (28%) девочек. На дооперационном этапе в ходе осмотра всем детям проведена гониометрия, оценка функциональных способностей к движению по шкале Gillette Functional Assessment Questionnaire (Gillette FAQ) (см. таблицу). После оперативного лечения и 1 года периода реабилитации определены те же показатели. Эффективность оперативного лечения рассчитывалась как отношение угла разгибания после операции к максимально возможному (условно принимается за 180°) в процентах. Период наблюдения составил от 6 мес до 6 лет.

Оценка функциональных способностей к передвижению по шкале Gillette FAQ

Балл	Уровень функциональных способностей к передвижению по шкале Gillette functional assessment questionnaire	До оперативного лечения	После оперативного лечения
1	Не может сделать шага ни при каких условиях	11	3
2	Может сделать несколько шагов с посторонней помощью. Не может удерживать собственный вес при опоре на конечности	17	13
3	Ходит во время сеансов реабилитации, но не при перемещении в помещении. Для перемещения требуется посторонняя помощь	6	15
4	Способен ходить в домашних условиях, но медленно. Не использует ходьбу как предпочтительный способ перемещения в домашних условиях	5	5
5	Способен пройти более 4,5–15 метров дома или в школе. Ходьба – основной способ передвижения в домашних условиях	–	2
6	Способен пройти более 4,5–15 метров вне дома, но использует обычно инвалидное кресло для перемещений на улице и общественных местах	–	1
7	Перемещается вне домашних условий самостоятельно, но только по ровной поверхности (для преодоления ступенек и других неровностей необходима помощь посторонних лиц)	1	1

35 пациентов (55 коленных суставов), из них 21 (60%) мальчик, 14 (40%) девочек без двустороннего поражения ДЦП и других заболеваний, сопровождающихся двусторонними деформациями нижних конечностей, были включены в референсную группу. Критериями включения в референсную группу были диагнозы: укорочение одной нижней конечности вследствие гемигипоплазии, болезнь Легга–Кальве–Пертеса, опухолевое новообразование метафиза, ДЦП: спастическая гемиплегия (одностороннее поражение), травма одного коленного сустава. Критерии исключения из референсной группы: диагноз ДЦП: спастическая диплегия (двустороннее поражение), экзостозная хондродисплазия, несовершенный остеогенез, наличие синдрома гипермобильности суставов, определяемого по критериям Р. Beighton (от 3 баллов по выявлению симптомов – рекурвация более 10° в коленных суставах, возможность пассивного приведения большого пальца к предплечью, переразгибание мизинца на угол более 90° при горизонтальном расположении предплечья, переразгибание в локтевых суставах более 10° , возможность касания ладонями пола при наклоне туловища вперед с выпрямленными коленями) [5], а также регулярные занятия в спортивной секции, влияющие на связочный аппарат коленного сустава. Данная группа сформирована для определения нормальных значений разгибания в здоровом коленном суставе у детей 7–12 лет, по данным гониометрии и рентгенографии, а также обоснования основных клинических и рентгенологических критериев контрактур коленных суставов. Средний возраст пациентов данной группы составил $10 (\pm 2)$, (диапазон от 7 до 12) лет. В рутинной практике всем пациентам референсной группы была проведена рентгенография нижних конечностей в ходе обследования по основному заболеванию. Рентгенография в боковой проекции здоровой конечности проводилась в положении лежа с максимальным пассивным разгибанием. Гониометрия – с помощью транспортира-гониометра по методике, описанной Маркс В.О. [6] в положении лежа с определением максимального пассивного разгибания в коленном суставе, а также в положении стоя с определением объема активного разгибания голени. Обследование и лечение всех пациентов проводилось после подписания добровольного информированного согласия на него их родителей. Проведение исследования одобрено локальным независимым этическим комитетом при ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» МЗ РФ.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистического анализа Statistica 8.0 корпорации StatSoft Inc. (США). Минимальный объем выборки рассчитывался с помощью формулы из усиленного закона больших чисел для $p < 0,05$ и мощности критерия 0,80. Проверка на нормальность распределения проведена с помощью критерия согласия Пирсона. Для описания данных использованы математическое ожидание, медиана, среднеквадратическое отклонение, межквартильный размах (ИКР), минимальное и максимальное значения. Оценка значимости изменений средних величин проведена при помощи критерия Уилкоксона для зависимых выборок с распределением, отличающимся от нормального, с помощью *U*-критерия Манна–Уитни для независимых выборок. Эффективность оперативного лечения рассматривалась как степень приближенности к максимальному углу разгибания в коленном суставе, так как она определяет возможности вертикализации пациента. Для корреляционного анализа значений гониометрии до оперативного лечения и его эффективности применялся коэффициент корреляции Спирмена.

Результаты

Дефицит разгибания в коленном суставе до операции варьировался от 10 до 90° . Медиана углов деформации до оперативного лечения составила 20° (ИКР $15\text{--}35^\circ$). Медианный угол деформации после оперативного лечения составил 5° (ИКР $0\text{--}10^\circ$). Критерий Уилкоксона $T = 0$, различия статистически значимы ($p < 0,05$). Медиана объема коррекции составила 80% (ИКР $67\text{--}80\%$) (рис. 1).

Что касается исследования функциональных способностей к передвижению, то медиана баллов до операции по шкале Gillette FAQ составила 2 (ИКР $1\text{--}2$), то есть пациент в большинстве случаев не мог удерживать собственный вес при опоре на конечности. Медиана баллов после операции по шкале Gillette FAQ составила 3 (ИКР $2\text{--}3$), то есть пациенты начинали ходить во время сеансов реабилитации с посторонней помощью, различия статистически значимы ($p < 0,05$). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между значениями гониометрии до оперативного лечения и значениями эффективности лечения равен 0,5, что показало значимую умеренную обратную связь (большему значению дефицита разгибания до операции соответствует меньшее значение эффективности лечения, $p < 0,05$) (рис. 3). У четверых пациентов возникли следующие осложнения: синовит обоих коленных суставов в послеоперационном периоде, разгибательные контрактуры коленных суставов с дефицитом сгибания 20 и 60° при осмотре через год после оперативного лечения, пролежни в проекции пяточных бугров, рецидив деформации 35° слева и 25° справа при осмотре через 3 мес после операции. Все перечисленные осложнения были следствием отсутствия ухода, не выполнения рекомендаций (ортопедический режим, разработка движений в коленных суставах).

Для пациентов референсной группы средний угол пассивного разгибания в коленном суставе составил 6° рекурвации ($\pm 2^\circ$), интервал от 1 до 10° , по данным гониометрии в положении лежа, и 12° рекурвации ($\pm 3^\circ$), интервал от 5 до 16° , по данным рентгенографии коленного сустава в боковой проекции в положении лежа с пассивным разгибанием голени. Средний угол активного разгибания в положении стоя по данным гониометрии составил 3° рекурвации ($\pm 2^\circ$), интервал от 1 до 9° .

Обсуждение

Анализируя этап исследования основной группы, стоит упомянуть о том, что существуют различные методы хирургического лечения сгибательных контрактур коленных суставов, среди которых распространены разгибательная надмыщелковая остеотомия бедренной кости, задняя капсулотомия, дистракция в аппарате внешней фиксации [7]. Остеотомии костей не рекомендуется применять у растущих детей из-за высокого риска ремоделирования кости [8]. Частота неврологических осложнений корригирующей остеотомии, по данным разных авторов, занимает от 3 до 12%, включая паралич седалищного, малоберцового нервов, транзиторные чувствительные и двигательные расстройства. Встречается так же угловое смещение, рецидив контрактуры [9–11]. Задняя капсулотомия отличается сложным глубоким доступом в подколенную области с повышенным риском повреждения сосудисто-нервного пучка, а вмешательство на капсуле коленного сустава может привести к ее рубцеванию и впоследствии к рецидиву деформации. При дистракции в аппарате Илизарова происходит принудительная травматизация мышц, что приводит к их рубцеванию, к снижению силы и эластичности. Также стоит отметить, что рубцовая ткань не поддается ботулинотерапии.

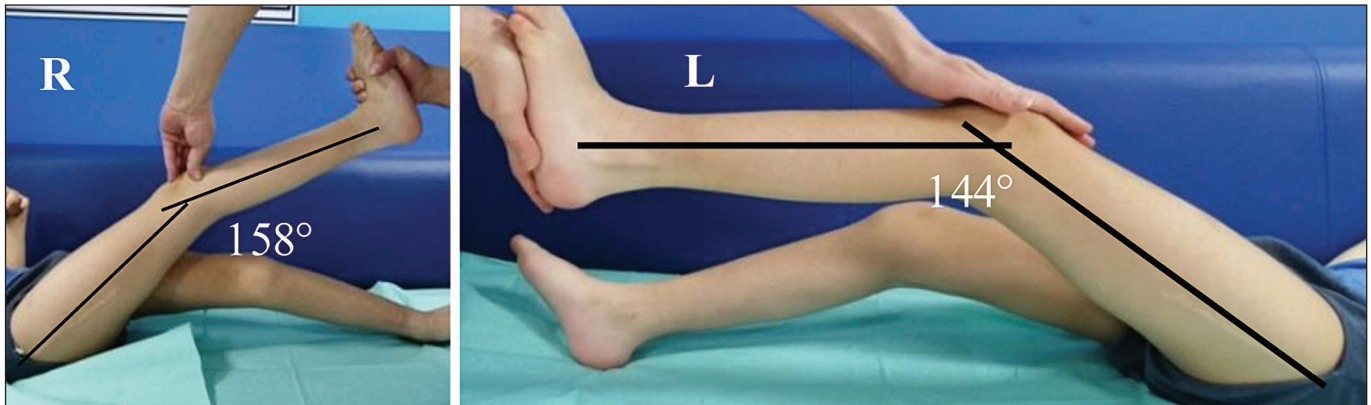


Рис. 1. Пациент А., 12 лет, дефицит разгибания до операции.



Рис. 2. Пациент А., 14 лет, внешний вид через 2 года после оперативного лечения, объем движений в коленном суставе.

Удлинение сгибателей голени с целью устранения сгибательной контрактуры коленного сустава у больных ДЦП является базовой операцией. По мнению ряда авторов, краткосрочные результаты после удлинения сухожилий сгибателей голени удовлетворительные, однако некоторые пациенты едва ли получают пользу, а в некоторых случаях характер походки даже ухудшается после операции [12]. Имеются наблюдения о том, что изолированное удлинение сгибателей голени приводит к уменьшению сгибания голени в фазу переноса опоры шага – походке stiff knee [13]. Это обусловлено недостаточным тонусом прямой мышцы бедра и нормальной длиной собственной связки надколенника до оперативного вмешательства [14]. Ослабление мышц-антагонистов вызывает гиперфункцию разгибательного аппарата голени. В таких ситуациях удлинение сгибателей голени рекомендуют проводить в сочетании с переносом прямой мышцы бедра на сгибатели голени – на полусухожильную мышцу медиально, либо на межмышечную перегородку латерально [13].

После выполнения изолированного удлинения сгибателей голени так же встречается crouch-походка, характеризующаяся главным образом усилением сгибания в коленном суставе в фазу опоры [14]. Crouch-походка приводит к болевому синдрому и может стать причиной перелома надколенника, феморо-пателлярного артроза [15]. Crouch-походка часто сочетается с patella alta – патологически высокой позицией надколенника. Надколенник является точкой опоры четырехглавой мышцы бедра [16]. Находящийся в правильном положении надколенник смещает вперед направление действия силы разгибательного аппарата, чем увеличивает плечо его рычага и эффективность выполняемой им работы [3]. Crouch-походка в комплексе с patella alta обуславливают дисфункцию рычагов в опорную фазу шага. В таком случае в механизме невозможности разгибания в коленном суставе решающее

значение принадлежит пониженному тонусу четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника до выполнения оперативного лечения. Для формирования оптимальных условий функционирования разгибательного аппарата применяется удлинение медиальной группы сгибателей в комплексе с операциями, направленными на увеличение силы натяжения в четырехглавой мышце бедра, с формированием дубликатуры собственной связки надколенника для детей раннего возраста и переносом бугристости для пациентов более старшего возраста [17]. Результаты исследования М. Galli [15] показали, что формирование дубликатуры собственной связки надколенника может быть эффективным вариантом лечения Crouch-походки у пациентов с ДЦП, особенно если она сохраняется после хирургического лечения контрактур коленных суставов, в том числе удлинения сгибателей голени. Наши результаты косвенно подтверждают данное утверждение повышением функциональных способностей к передвижению по шкале Gillette FAQ.

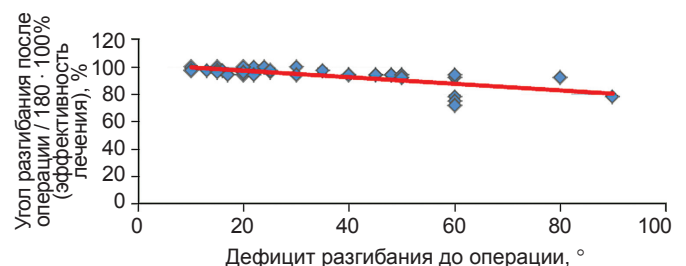


Рис.3. Корреляция между дооперационным дефицитом разгибания и эффективностью оперативного лечения (обратная зависимость).

Для сравнения полученных нами результатов референсной группы стоит привести данные Букуп К. [9], согласно которым в норме объем переразгибания в коленном суставе у взрослых составляет 5–10°. По данным Маркс В.О., из разогнутого положения коленного сустава пассивно возможно получить переразгибание в пределах 12°. Начинаясь с контрактуры коленного сустава обнаруживаются выпадением дополнительных движений голени, к числу которых относится и переразгибание голени [6]. В то же время переразгибание в коленном суставе $\geq 10^\circ$ уже является одним из пяти критериев распознавания гипермобильности суставов по R. Beighton [19]. Таким образом, полученные нами данные о максимальном пассивном разгибании в коленном суставе у детей 7–12 лет без диагноза ДЦП не противоречат общеизвестным данным об объеме движений в коленном суставе у взрослых. Исследований с измерением большеберцово-бедренного угла у детей 7–12 лет без диагноза ДЦП, по данным рентгенографии, с пассивным разгибанием и гониометрии с пассивным разгибанием, а также угла максимального активного разгибания в коленном суставе в мировой литературе нами не обнаружено.

Наше исследование имеет ограничения в виду ретроспективного дизайна исследования основной группы. Уровень достоверности IV – ретроспективное исследование серии клинических случаев. Вероятно, с этим связаны различия между полученным средним углом разгибания в коленном суставе после оперативного лечения и референсными значениями. Угол разгибания в коленном суставе после оперативного лечения определялся без использования транспортира-гониометра. Учитывая связанную с этим приблизительность имеющихся данных, угол разгибания в коленном суставе, по данным гониометрии, 180° был принят как критерий эффективности оперативного лечения, а эффективность рассчитывалась как степень приближенности полученного результата к этому критерию. Нормальные средние значения активного и пассивного разгибания в здоровом коленном суставе для детей 7–12 лет определялись в ходе проспективного исследования, поэтому определение было более точным с использованием транспортира-гониометра в ходе осмотра и с применением рентгенографии.

Выводы

1. Полученные данные говорят о достаточно высокой эффективности оперативного лечения сгибательной контрактуры коленного сустава методом удлинения медиальной группы сгибателей в сочетании с формированием дубликатуры собственной связки надколенника как по гониометрическим, так и по функциональным показателям. Однако средний угол разгибания в коленном суставе после хирургического лечения меньше референсных значений.

2. Следует учитывать возможные осложнения, связанные с необходимостью длительной иммобилизации в послеоперационном периоде, необходимостью должного ухода за больным дома и последующей реабилитации.

3. Чем сильнее была выражена деформация до оперативного лечения, тем менее близок к 180° угол разгибания после оперативного лечения, и следовательно меньше возможностей для вертикализации с минимальными энергетическими затратами, независимо от объема коррекции. Наилучшего результата можно достичь, пользуясь описанным методом в случаях, когда дефицит разгибания составляет 10–25°.

4. Нормальные значения пассивного разгибания в здоровом коленном суставе для детей 7–12 лет составляют, по данным гониометрии, в положении лежа 6°

рекурвации ($\pm 2^\circ$) и 12° рекурвации ($\pm 3^\circ$), по данным рентгенографии коленного сустава в боковой проекции в положении лежа. Нормальный средний угол активного разгибания для детей 7–12 лет в положении стоя составляет 3° рекурвации ($\pm 2^\circ$). Меньшие значения большеберцово-бедренного угла, по данным гониометрии, в положении стоя, и максимального пассивного разгибания, по данным рентгенографии и гониометрии, могут служить клиническими и рентгенологическими критериями сгибательной контрактуры коленных суставов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1, 2, 7, 9–15, 19 см. в References)

- Умнов В.В. Основные подходы к устранению сгибательной контрактуры коленного сустава у больных ДЦП. *Травматология и ортопедия России*. 2013; 3 (69): 119–24.
- Умнов В.В., Звозиль А.В., Умнов Д.В., Новиков В.А. Взаимосвязь сгибательных контрактур в суставах нижних конечностей и сагиттального профиля позвоночника у больных детским церебральным параличом: предварительное сообщение. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2016; (4): 71–6.
- Спивак, Е. М. Диагностика синдрома гипермобильности суставов в детском возрасте. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2009; 14 (4): 28–30.
- Маркс В.О. *Ортопедическая диагностика: Руководство-справочник*. Минск: Наука и техника; 1978.
- Трофимова С.И., Буклаев Д.С., Петрова Е.В., Мулеванова С.А. Использование метода управляемого роста для устранения сгибательной контрактуры коленного сустава у пациентов с артрогрипозом: предварительные результаты. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2016; 4(4): 64–70.
- Киселевский, Ю.М., Иванцов А.В. Структурно-функциональные особенности коленного сустава. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2008; 1(21): 109–12.
- Жердев К.В., Пак Л. А., Волкова М. О., Зубков П. А., Челпаченко О. Б. Актуальные направления оптимизации хирургического лечения опорно-двигательных нарушений при спастических формах детского церебрального паралича. *Российский педиатрический журнал*. 2018; 21(3): 175–81.
- Букуп К. Букуп Й. *Клиническое исследование костей, суставов и мышц*. М.: Медицинская литература; 2018.

REFERENCES

- Sharan D. Orthopedic surgery in cerebral palsy: Instructional course lecture. *Indian journal of orthopaedics*. 2017; 51(3): 240.
- MacWilliams B.A., Harjinder B., Stevens P.M.. Guided growth for correction of knee flexion deformity: a series of four cases. *Strat Traum Limb Recon*. 2011; 6:83–90.
- Umnov V.V. The main approaches to the knee joint stabilization in patients with cerebral palsy. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2013; 3 (69): 119–24. (in Russian)
- Umnov V.V., Zvozil' A.V., Umnov D.V., Novikov V.A. Relationship between flexion contractures of the joints of the lower extremities and the sagittal profile of the spine in patients with cerebral palsy: a preliminary report. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta*. 2016; (4):71–6. (in Russian)
- Spivak E.M. Diagnosis of joint hypermobility syndrome in childhood. *Vestnik Ivanovskoy meditsinskoy akademii*. 2009; 14 (4): 28–30. (in Russian)
- Marks V.O. *Orthopedic diagnostics: reference book. [Ortopedicheskaya diagnostika. Rukovodstvo-spravochnik]* Minsk: Nauka i tekhnika; 1978. (in Russian)
- Klatt J., Stevens P.M. Guided growth for fixed knee flexion deformity. *J Pediatr Orthop*. 2008;28:626–31. doi: 10.1097/BPO.0b013e318183d573.
- Trofimova S.I., Buklaev D.S., Petrova E.V., Mulevanova S.A. Guided growth for correction of knee flexion contracture in patients with arthrogryposis: preliminary results. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta*. 2016; 4(4): 64–70. (in Russian)
- Inan M., Sarikaya I.A., Yildirim E., Güven M.F. Neurological complications after supracondylar femoral osteotomy in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(3): 290–5.

10. Stout J.L., Gage J.R., Schwartz M.H., Novacheck T.F. Distal Femoral Extension Osteotomy and Patellar Tendon Advancement to Treat Persistent Crouch Gait in Cerebral Palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American*. 2008; 90(11): 2470–84.
11. Sossai R., Vavken, P., Brunner R., Camathias C., Graham H.K., Rutz E. Patellar tendon shortening for flexed knee gait in spastic diplegia. *Gait & Posture*. 2015; 41(2): 658–65.
12. Salami, F., Brosa, J., Van Drongelen, S., Klotz, M. C., Dreher, T., Wolf, S. I., Thielen, M. “Long term muscle changes after hamstring lengthening in children with bilateral cerebral palsy.” *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2019; 61(7): 791-7.
13. Aiona, M., Do, K. P., Feng, J., & Jabur, M. Comparison of rectus femoris transfer surgery done concomitant with *hamstring lengthening or delayed in patients with cerebral palsy*. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2017; 37(2):107-10.
14. Gulenc, B., Kuchimov, S., & Temelli, Y. Clinical and gait analysis of isolated soft tissue release surgery in crouch gait patients. *Annals of Medical Research*. 2019; 26(8), 1600-4.
15. Galli M., Cimolin V., Vimercati S., Albertini G., Brunner R. Quantification of patellar tendon shortening in a patient with cerebral palsy. *Journal of applied biomaterials & functional materials*. 2014; 12(1): 57-63.
16. Kiselevskiy Yu.M., Ivantsov A.V. Structural and functional characteristics of knee joint. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2008; 1(21): 109-12. (in Russian)
17. Zherdev K.V., Pak L.A., Volkova M.O., Zubkov P.A., Chelpachenko O.B. Actual directions of the optimization of the surgical treatment of locomotor disorders in spastic forms of infantile cerebral palsy. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2018; 21(3): 175-81. (in Russian)
18. Buckup K. Buckup J. *Clinical Tests for the Musculoskeletal System [Klinicheskoe issledovanie kostey, sustavov i myshts]*. Moscow: Meditsinskaya literatura; 2018. (in Russian)
19. Rejeb A, Fourchet F, Materne O., Johnson A., Horobeanu C., Farooq A., et al. Beighton scoring of joint laxity and injury incidence in Middle Eastern male youth athletes: a cohort study. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019; 5: e000482. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000482.

Поступила 06 апреля 2020

Принята 20 июля 2020

КЛИНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Рехвиашвили М.Г.¹, Яковлева А.А.¹, Кругляков А.Ю.¹, Чусов К.П.¹, Козлов М.Ю.¹, Сытьков В.В.^{1,2}

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТОГО ОМФАЛОМЕЗЕНТЕРИАЛЬНОГО ПРОТОКА У НОВОРОЖДЁННЫХ

¹ГБУЗ города Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», 119049, Москва;²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127473, Москва

Представлено описание двух клинических случаев хирургического лечения детей с необлитерированным желчным протоком. Первый доношенный мальчик в возрасте 21 дней поступил в клинику с жалобами на постоянное «мокнущее» в области пупка и отсутствие эффекта от консервативного лечения. На фистулографии визуализировалось сообщение с просветом подвздошной кишки, что подтвердило нарушение инволюции омфаломезентериального протока и формирования полного свища пупка. Выполнено иссечение необлитерированного желчного протока, пластика пупочного кольца под общей анестезией с использованием шовного аппарата. Второй ребенок в возрасте 10 сут поступил переводом из кардиохирургического стационара после этапной коррекции врожденного порока сердца с жалобами на эвагинацию петель тонкой кишки через пупочное кольцо, с признаками ишемии, в анамнезе за несколько дней до этого отмечено желто-зеленое отделяемое из пупочной ранки. В процессе дообследования выяснилось, что это – осложнение необлитерированного полного омфаломезентериального свища. Выполнен трансумбиликальный разрез, резекция некротизированного участка кишки с наложением анастомоза, ревизия и санация органов брюшной полости, послойное ушивание раны. Послеоперационный период протекал гладко. Описанные клинические примеры демонстрируют необходимость настороженного отношения к патологии пупочной области у новорожденных со стороны специалистов первичного звена (особенно нехирургического профиля). С целью верификации диагноза при неэффективности консервативного лечения, рекомендуется консультация детского хирурга и (по показаниям) проведение рентгеноконтрастного исследования (фистулографии) в условиях специализированного стационара.

Ключевые слова: новорождённые; хирургия новорожденных; свищ пупка; желчный проток; омфаломезентериальный проток; аппаратный шов; кишечный анастомоз.

Для цитирования: Рехвиашвили М.Г., Яковлева А.А., Кругляков А.Ю., Чусов К.П., Козлов М.Ю., Сытьков В.В. Опыт лечения открытого омфаломезентериального протока у новорождённых. *Детская хирургия*. 2020; 24(4): 278-282. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-278-282>

Для корреспонденции: Рехвиашвили Михаил Георгиевич, детский хирург хирургического отделения ГБУЗ г. Москвы «Морозовская ДГКБ ДЗМ», 119049, г. Москва. E-mail: dr.rekhviashvili@yandex.ru

Rekhviashvili M.G.¹, Yakovleva A.A.¹, Kruglyakov A.Yu.¹, Chusov K.P.¹, Kozlov M.Yu.¹, Syt'kov V.V.^{1,2}

TREATMENT OF AN OPEN OMPHALOMESENTERIC DUCT IN NEWBORNS

¹Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation;²A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, 127473, Russian Federation

This article describes two clinical cases of surgical treatment of children with an unobliterated bile duct. The first boy, aged 21 day, was admitted to the hospital with complaints of constant "wetness" in the umbilicus area and a lack of effect of conservative treatment. The fistulography showed communication with the iliac lumen what confirmed involution violation of the omphalomesenteric duct and the formation of complete umbilicus fistula. An unobliterated bile duct was incised and umbilical ring plasty with a surgical stapler was made under general anesthesia. The second child, aged 10 days, was transferred from a cardiosurgical hospital after the staged correction of a congenital heart defect. He had the intussusception of small intestine loops through the umbilical ring, with signs of ischemia. In anamnesis few days before, a yellow-green discharge from the umbilical wound was noted. The additional examination revealed that it was a complication of unobliterated complete omphalomesenteric fistula. Transumbilical incision and resection of intestinal necrotic area with further anastomosis were made; revision and sanitation of abdominal organs and layer-by-layer suturing of the wound were performed too. The postoperative course was uneventful. The described clinical cases demonstrate that primary care specialists (especially of non-surgical profile) have to be cautious about pathological processes in the umbilical region in newborns. If the conservative treatment is ineffective and in order to verify the

diagnosis, consultation with a pediatric surgeon is recommended. If the X-ray contrast fistulography is indicated, it should be performed at a specialized hospital.

Keywords: newborns; newborn surgery; umbilicus fistula; bile duct; omphalomesenteric duct; apparatus suture; intestinal anastomosis.

For citation: Rekhviashvili M.G., Yakovleva A.A., Kruglyakov A.Yu., Chusov K.P., Kozlov M.Yu., Syt'kov V.V. Treatment of an open omphalomesenteric duct in newborns. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 278-282. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-278-282>

For correspondence: Mikhail G. Rekhviashvili, MD, pediatric surgeon in Morozov Children's City Clinical Hospital. Moscow, 119049, Russian Federation. E-mail: dr.rekhviashvili@yandex.ru

Information about the authors:

Rekhviashvili M.G., <https://orcid.org/0000-0003-2256-6198>; Yakovleva A.A., <https://orcid.org/0000-0002-4578-2099>

Kruglyakov A.Yu., <https://orcid.org/0000-001-5055-0885>; Chusov K.P., <https://orcid.org/0000-0002-6490-8590>

Kozlov M.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-9797-640x>; Syt'kov V.V., <https://orcid.org/0000-0001-6152-5693>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: May 19, 2020

Accepted: July 20, 2020

Заболевания в пупочной области достаточно распространены в младенческом возрасте, а частота встречаемости пороков развития желточного протока составляет около 2% всех пороков развития. К ним относят: грыжи пупочного канатика, инфекции, гранулемы и злокачественные новообразования. Пупочный канатик развивается после 4-й недели гестации, формируя пупочные сосуды, урахус, желточный проток. Полная облитерация омфаломезентериального протока, в норме, происходит на 5–6-й неделе внутриутробного развития, в результате чего теряется связь кишечной трубки с пупочным канатиком. Неполная облитерация приводит к формированию таких патологических состояний как: дивертикул Меккеля, пупочные фистулы, пупочные кисты и энтерокисты [1]. Клинические проявления некоторых аномалий развития желточного протока проявляются в период новорожденности [2]. При наличии полного свища пупка у ребенка имеются постоянные выделения из пупочной ранки, напоминающие содержимое тонкой кишки. Также может присутствовать пупочный «полип», состоящий из слизистой оболочки кишечника. Одним из наиболее грозных осложнений необлитерированного желточного протока является эвагинация петель тонкой кишки через пупочную фистулу, что может привести к ишемии и некрозу участка кишки [3]. В данной статье мы хотели продемонстрировать собственный опыт лечения двух детей с осложненным и неосложненным течением необлитерированного желточного протока.

Клиническое наблюдение 1

Доношенный мальчик Х. поступил в стационар в возрасте 21 сут жизни с жалобами на постоянное мокнутие пупка и наличие «полипа» в пупочной ранке. Пуповинный остаток у ребенка отпал самостоятельно на 7-е сутки жизни, после чего появились вышеуказанные жалобы. Ребенок наблюдался профильными специалистами в поликлинике по месту жительства, данный «полип» был расценен как разрастание грануляционной ткани на дне пупочной ямки (фунгус пупка). Матери ребенка были даны рекомендации по гигиенической обработке пупка препаратом анилинового красителя трифенилметанового ряда (бриллиантовый зеленый). Несмотря на все проводимые консервативные мероприятия, купировать постоянное отделяемое из пупка не удавалось, а округлое образование увеличилось в размере, что и послужило поводом обращения в стационар.

При осмотре ребенка обращало на себя внимание округлое образование ярко-красного цвета, размерами $0,7 \times 0,7$ см, основанием интимно прилегающее ко дну пупочной ранки (рис. 1). На верхнем полюсе образования открывался свищевой ход, при зондировании которого зонд погрузился более чем на 5 см, получено тонкокишечное отделяемое. С целью подтверждения диагноза проведена фистулография, на которой определяется заполнение рентгеноконтрастным препаратом (использовался водорастворимый рентгеноконтрастный препарат) петель тонкой кишки (рис. 2).



Рис. 1. Пролабирование слизистой оболочки кишки через полный свищ пупка.

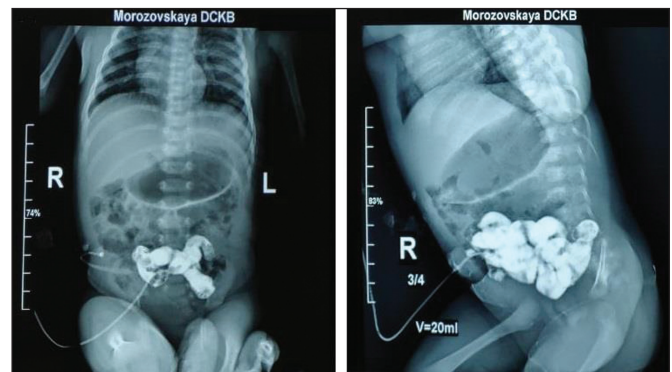


Рис. 2. Фистулография в прямой и боковой проекции.

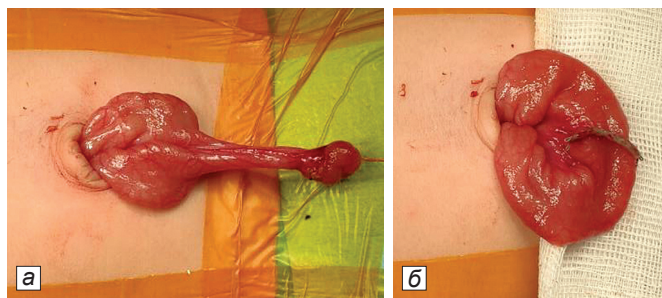


Рис. 3. Этапы хирургического лечения: а – петля тонкой кишки со свищем; б – петля кишки с аппаратным швом.

После предоперационного общеклинического дообследования, ребенку в срочном порядке проведено хирургическое лечение: иссечение необлитерированного желточного протока, пластика пупочного кольца. Свищ выделен из окружающих тканей, через пупочное кольцо выведена петля кишки, несущая свищ (рис. 3.) Далее линейным сшивающим аппаратом GIA™ Universal (Covidien Llc, США), с использованием кассеты с длиной шва 30 мм и высотой скрепок 2 мм, проведено отсечение свища у его основания с захватом нормальной кишечной стенки. Петля кишки погружена в брюшную полость, выполнена пластика пупочного кольца. Послеоперационный период протекал гладко, энтеральное питание возобновлено к концу первых послеоперационных суток. На 7-е послеоперационные сутки ребенок выписан домой в удовлетворительном состоянии.

Клиническое наблюдение 2

Доношенная девочка Х, на 1-е сутки после рождения была переведена в кардиохирургический стационар по поводу врожденного порока сердца для этапной хирургической коррекции. В послеоперационном периоде обращало на себя внимание желто-зеленое отделяемое из пупочной ранки. Данный процесс был расценен как течение гной-



Рис. 4. Внешний ребенка с эвагинированной петлей кишки через свищ.

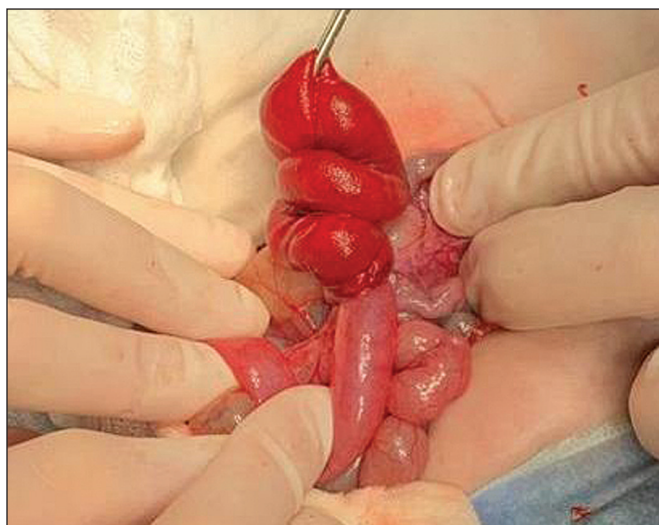


Рис. 5. Эвагинировавшая петля подвздошной кишки.

но-воспалительного процесса в умбиликальной области, антибактериальная терапия была усилена препаратами местного действия. На фоне проводимых мероприятий на дне пупочной ранки появилось округлое образование ярко-красного цвета, которое было расценено как гранулема пупочной ранки. На 5-е послеоперационные сутки медперсонал отметил выраженное беспокойство ребенка, обнаружена двойная эвагинация отводящей и приводящей петель тонкой кишки с признаками ишемии. Петли кишки погружены в калоприемник, ребенок экстренно переведен в профильный стационар хирургии новорожденных. При осмотре отмечается наличие Y-образно эвагинированных петель тонкой кишки темно-бордового цвета через полный свищ пупка (рис. 4).

По экстренным показаниям ребенок взят в операционную. С учетом множественных врожденных пороков развития принято решение о полной ревизии органов брюшной полости. Слева от пупка выполнен разрез. Свищ с эвагинированным участком подвздошной кишки выделены из пупочного кольца. При ревизии обнаружено, что в процесс вовлечено около 10 см подвздошной кишки на 30 см от илеоцекального угла. (рис. 5).

Выполнение дезэвагинации не представлялось возможным. Выполнена резекция измененного участка подвздошной кишки. Целостность кишечника восстановлена наложением прямого анастомоза конец-в-конец (рис. 6).



Рис. 6. Прямой анастомоз подвздошной кишки.



Рис. 7. Внешний вид ребенка после перенесенных хирургических вмешательств.

Послеоперационный период протекал гладко, энтеральное питание возобновлено на 5-е послеоперационные сутки с постепенным расширением объемов до физиологической нормы. На 14-е послеоперационные сутки ребенок выписан в удовлетворительном состоянии (рис. 7). В приводимом нами случае сам пролапс, вероятно, вызван внезапным повышением внутрибрюшного давления в раннем послеоперационном периоде. Двойная эвагинация приводящего и отводящего отделов подвздошной кишки могла быть вызвана повышением внутрипросветного давления из-за близости расположения свища к илеоцекальному клапану.

Обсуждение

Аntenатальная диагностика порока затруднительна, так как сложно провести дифференциальную диагностику с омфалоцеле малых размеров, которое не удается выявить при последующем ультразвуковом исследовании. Омфаломезентериальный проток, соединяющий среднюю кишку с желточным мешком, обычно облитерируется на седьмой или восьмой неделе беременности. Отсутствие облитерации приводит к различным врожденным аномалиям, включая дивертикул Меккеля, вителлиновый тяж, пупочный синус и / или кишечную фистулу пупка [1–4]. Двойная инвагинация тонкой кишки через омфаломезентериальный проток – очень редкое явление. На сегодняшний день в англоязычной медицинской литературе зарегистрировано только 14 случаев заболевания. К ним относятся: Elebute and Ransome-Kut в 1965 г. [5], Davis and Kehm в 1967 г. [6], Lal and Dhal в 1976 г. (сообщалось о трех случаях) [7], Rohatgi and Gorthi в 1984 г. [8], Gvalani с соавт. в 1985 г. [9], Mohite в 2007 г. [10], Zea в 2009 [11], Agrawal and Memon в 2010 [12], Singh в 2011 г. [13],

Pauleau в 2012 г. [14], Patel в 2013 г. [15] и Kadian в 2015 г. [16]. Более того, нами найдено единичное описание случая, когда у новорожденного произошла врожденная эвагинация проксимальной и дистальной подвздошной петли через необлитерированный омфаломезентериальный проток [17].

Заключение

Высокая настороженность хирургов в отношении патологий необлитерированного желточного протока позволяет проводить своевременную диагностику и лечение этой редкой аномалии развития и снижает к минимуму риск развития таких осложнений как эвагинация кишки с последующей ишемией и кишечной непроходимостью. Исход заболевания во многом зависит от времени обращения к врачу, ранней диагностики конкретного порока, наличия сопутствующих аномалий и размеров дефекта пупочного кольца. При раннем выявлении и не осложненном течении предпочтение должно отдаваться трансумбиликальному доступу, который подразумевает высокий косметический результат. Специалисты первичного звена должны уделять особое внимание жалобам родителей на обильные выделения из пупочной ранки, так как это с большей вероятностью может быть признаком варианта аномалии желточного протока

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. интересов.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 3–17 см. в References)

1. Поддубный И.В., Дьяконова Е.Ю., Исмаилов М.У., Трунов В.О., Махаду А.Р., Ярустовский П.М., Бекин А.С., Толстов К.Н. Лапароскопические операции при патологии дивертикула Меккеля. *Детская хирургия*. 2015; 19(5): 4-6.
2. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Барадиева П.А., Разумовский А.Ю. Лапароскопическая техника резекции омфаломезентериального протока у новорожденных. *Эндоскопическая хирургия*. 2014; 20(6): 29–32.

REFERENCES

1. Poddubny I.V., Diakonova E.Yu., Ismailov M.U., Trunov V.O., Mahada A.R., Yarustovsky P.M., Belkin A.S., Tolstov K.N. Laparoscopic operations in the pathology of Meckel's diverticula. *Det'skaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)*. 2015; 19(5): 4-6.
2. Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Baradieva P.A., Razumovsky A.Yu. Laparoscopic technique of resection of the omphalomesenteric duct in newborns. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2014; 20(6): 29-32.
3. Solomon-Cohen E, Lapidoth M, Snast I, et al. Cutaneous presentations of omphalomesenteric duct remnant: A systematic review of the literature. *J Am Acad Dermatol*. 2019; 81(5): 1120–6.
4. Bertozzi Mirko, Recchia Nicola, Di Cara Giuseppe, Riccioni Sara, Rinaldi Victoria Elisa, Esposito Susanna, Appignani Antonino. Ultrasonographic diagnosis and minimally invasive treatment of a patent urachus associated with a patent omphalomesenteric duct in a newborn. *Medicine*. 2017; 96 (30): 7087.
5. Elebute E.A., Ransome-Kuti O. Patent vitello-intestinal duct with ileal prolapsed. *Arch Surg*. 1965; 91: 456-60.
6. Davis R.M., Kehm R.W. Omphalocele with patent vitellointestinal duct and ileal prolapsed. *Am J Surg*. 1967; 113: 571-3.
7. Lal M.M., Dhali J.C. Ileal prolapse through patent vitello-intestinal duct: a report of 3 cases with review of literature. *Indian J Pediatr*. 1976; 13: 571-3.
8. Rohatgi M., Gorthi S.N. Omphalocele with patent omphalomesenteric duct and ileal prolapsed. *Indian J Pediatr*. 1984; 51: 119-23.
9. Gvalani A.K., Acharya A.G., Rao R.V. Ileal prolapsed through a patent vitellointestinal. *Indian Pr*. 1985; 38: 629-32.
10. Mohite P.N., Bhatnagar A.M., Hathila V.P. Patent vitellointestinal duct with prolapse of inverted loop of small intestine: a case report. *J Med Case Rep*. 2007; 1: 49.

11. Zea M., Chana R., Anees A., Khan S. Inverted ileal prolapse through patent vitellointestinal duct: a case report. *Internet J Pediatr Neonatol.* 2009; 2013: 2.
12. Agrawal S., Memon A.. Patent vitellointestinal duct. *BMJ Case Rep.* 2010.
13. Singh S., Pandey A., Ahmed I., Rawat J.D., Sharma A., Srivastava N.K. et al. Prolapse of bowel via patent vitello intestinal duct – a rare occurrence. *Hernia.* 2011; 15: 567-9.
14. Pauleau G., Commandeur D., Andro C. Intestinal prolapse through a persistent omphalomesenteric duct causing small-bowel obstruction. *S Afr J Surg.* 2012; 50: 102-3.
15. Patel R.V., Kumar H., Sinha C.K., Patricolo M. Neonatal prolapsed patent vitellointestinal duct. *BMJ Case Rep.* 2013.
16. Kadian Y.S. Patent vitellointestinal duct with inverted ileal loop prolapse: a rare presentation. *Onc Gas Hep Rep.* 2015; 4: 95-7.
17. Fariha Akil Fazal, James Muturi Ndungu, HumdunSaid, Josephat Njiru, FredKambuni. New-born born with patent vitellointestinal duct with prolapsed (intussusceptions) of proximal and distal ileal loop: A case presentation. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports.* 2017; 20: 14-6.

Поступила 19 мая 2020

Принята в печать 20 июля 2020

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Новожилов В.А.^{1,2}, Степанова Н.М.^{1,2}, Петров Е.М.²**МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРЕДНИЙ САГИТТАЛЬНЫЙ ДОСТУП ПРИ Н-ТИПЕ РЕКТОВЕСТИБУЛЯРНОЙ ФИСТУЛЫ**¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», 664003, Иркутск;²ОГАУЗ «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», 664009, Иркутск;

Ректovesтибулярная/ректовагинальная фистула при нормально сформированном анусе, так называемый Н-тип (H-type fistula) – достаточно редкий вид аноректальных мальформаций, представляющий собой сложную проблему с точки зрения оперативной коррекции порока. Возможности коррекции порока в грудном возрасте сопряжены с техническими трудностями, связанными с анатомическими взаимоотношениями и топографией промежности в данной возрастной группе. В связи с этим встает вопрос об усовершенствовании оперативного доступа, позволяющего получить хорошие анатомо-функциональные результаты и достойное качество жизни пациентов в последующем. Авторы представляют клиническое наблюдение успешного лечения Н-типа ректovesтибулярной фистулы усовершенствованным промежностным доступом у ребенка 1 года.

Ключевые слова: Н-тип ректovesтибулярной фистулы; аноректальные мальформации; передняя сагиттальная аноректопластика.

Для цитирования: Новожилов В.А., Степанова Н.М., Петров Е.М. Модифицированный передний сагиттальный доступ при Н-типе ректovesтибулярной фистулы. *Детская хирургия.* 2020; 24(4): 283-286. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-283-286>

Для корреспонденции: Степанова Наталья Маратовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», 664003, г. Иркутск. E-mail: dm.stepanova@mail.ru

Novozhilov V.A.^{1,2}, Stepanova N. M.^{1,2}, Petrov E.M.²**A MODIFIED ANTERIOR SAGITTAL APPROACH IN A H-TYPE RECTOVESTIBULAR FISTULA**¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 664003, Russian Federation;²Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, 664009, Russian Federation

A rectovestibular / rectovaginal fistula with a normally formed anus, so-called H-type (H-type fistula), is rather rare anorectal malformation which causes a serious problem for surgical correction of the defect. A surgical correction in infancy is associated with technical difficulties because of specific anatomical relationships and perineum topography in this age group. Thus, an improved surgical access which allows to get good anatomical and functional results and a worthy quality of life in such patients in future is a relevant issue. The authors describe a clinical case of successful treatment of H-type rectovestibular fistula with improved perineal access in a 1-year old child.

Key words: H-type rectovestibular fistula; anorectal malformations; anterior sagittal anorectoplasty.

For citation: Novozhilov V.A., Stepanova N. M., Petrov E.M. A modified sagittal access in a H-type rectovestibular fistula. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(4): 283-286. (In Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-4-283-286>

For correspondence: Nataliya M. Stepanova, MD, Candidate of Medical Sciences, associate professor at department of pediatric surgery. Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 664003, Russian Federation. E-mail: dm.stepanova@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: May 19, 2020

Accepted: July 20, 2020

Ректovesтибулярный свищ Н-типа при нормально сформированном заднем проходе является достаточно редким заболеванием аноректальной области у девочек. До настоящего времени его точная частота не изучена, но, как правило, оно чаще встречается в азиатских странах. Этиология возникновения этих фистул до конца не ясна. По международной классификации их относят к аноректальным порокам развития. Однако в большинстве случаев возникновению Н-фистулы предшествует воспалительный процесс в области промежности и половых органов.

Большинство исследователей сходятся во мнении, что оперативное вмешательство лучше всего проводить через передний промежностный или трансанальный доступ, несмотря на этиологическое противоречие относительно того, является ли это врожденным или приобретенным свищом. Одним из главных показаний к хирургическому вмешательству является психологический дискомфорт па-

циентов и родителей, нарушение гигиены промежности и функциональные нарушения, имеющие влияние на социальную адаптацию ребенка.

Эта патология может быть четко диагностирована на основании изучения анамнеза (воспалительный процесс в младенческом возрасте), недержания газа или жидкого стула через свищевое отверстие в преддверии влагалища при наличии нормального заднего прохода. Свищевое отверстие обычно располагается в области ладьевидной ямки. Внутреннее отверстие всегда располагается в анальных криптах по передней средней линии над зубчатой каймой.

В качестве метода оперативного вмешательства чаще используется промежностный доступ. Особенностью лечения ректovesтибулярных свищей является высокий процент рецидивов. На наш взгляд, одна из причин этого – неадекватная мобилизация патологического соустья из промежностного доступа, отсутствие протективной колостомы,



Рис. 1. Свищевое отверстие в преддверии влагалища (указано стрелкой).

обеспечивающей оптимальные условия для заживления промежности. В этой связи нами предложен вариант расширенного промежностного переднего сагиттального доступа.

Особенностью оперативного разреза является широкий доступ к анатомическим образованиям передней промежности путем рассечения сагиттального шва и дополнительным инсцизиям по верхней полуокружности наружного анального сфинктера и нижней полуокружности задней спайки больших половых губ. Это позволяет выполнить комфортный для хирурга маневр по мобилизации фистулы на всем протяжении – от передней стенки анального канала до задней стенки преддверия влагалища.

Мы представляем клинический случай Н-типа ректовестибулярной фистулы у девочки 1 года, у которой оперативная коррекция мальформации была выполнена с использованием модифицированного переднего сагиттального доступа.

Анамнез жизни. Девочка от 2-х оперативных родов на сроке 39 нед. Масса тела при рождении 3860 г, длина тела 53 см. Антенатальный скрининг по месту жительства проведен, патологии не обнаружено. В первом триместре – токсикоз, на сроке 26 нед мать перенесла ОРВИ с гипертермией, симфизит. Вредные привычки родители отрицают. Брак не родственник, старший ребенок здоров.

Анамнез настоящего заболевания. В возрасте ребёнка 1 мес мать заметила выделения кала из половой щели, по поводу чего ребенок был госпитализирован в отделение хирургии новорожденных ОГАУЗ ГИМДКБ для обследования и уточнения диагноза. По данным осмотра выставлен диагноз ректовестибулярной фистулы при нормально сформированном анусе (Н-тип). Сформирована отдельная сигмостома и ребенок был выписан домой с рекомендациями проведения основного этапа хирургического лечения через 1 мес.

Повторная госпитализация в возрасте 1 год в хирургическое отделение Ивано-Матренинской детской клинической больницы г. Иркутска для выполнения основного этапа лечения – разобщения ректовестибулярной фистулы. Ранее неоднократные попытки проведения хирургического



Рис. 2. Зондирование пугловчатым зондом ректовестибулярной фистулы.

ческого лечения с возраста 4 мес безуспешны в связи с присоединением острых респираторных заболеваний и ветряной оспы, требующих лечения и последующей медпаузы.

Осмотр. Самочувствие удовлетворительное. Физическое и нервно-психическое развитие девочки по возрасту. В левой боковой области раздельная сигмостома с явлениями минимального контактного перистомального дерматита. При осмотре промежности наружные половые органы развиты по женскому типу. Анус в типичном месте, сомкнут. Кожно-анальный рефлекс сохранен, выражен достаточно. Копчик присутствует. Большие и малые половые губы, преддверие влагалища, гимен, уретра, клитор в должествующем месте, анатомическое взаимоотношение между структурами правильное. В преддверии влагалища в области ладьевидной ямки по средней линии визуализируется свищевое отверстие до 0,3–0,4 см в диаметре, уходящее каудально. При зондировании убедительно верифицируется свищевой ход и отверстие со стороны прямой кишки, расположенное на передней её стенке в 0,5 см от зубчатой линии. Таким образом, по результату осмотра диагноз был верифицирован как Н-тип ректовестибулярной фистулы (рис. 1, 2).

Обследование. При поступлении ребенка в клинику выполнено дополнительное инструментальное обследование. С целью исключения присутствия синдрома Куарино выполнено УЗИ промежности и МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника – патологии не выявлено.

Лечение. По результатам осмотра и обследования принято решение о разобщении ректовестибулярной фистулы передним сагиттальным доступом в собственной модификации. Литотомическое положение на операционном столе, катетеризация мочевого пузыря. Выполнена передняя сагиттальная перинеотомия от входа преддверия влага-

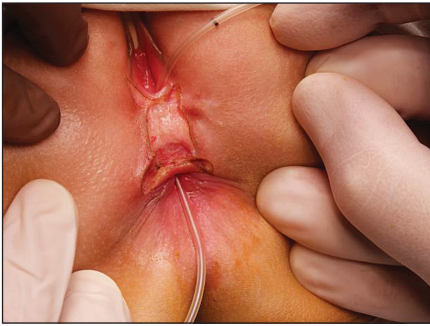


Рис. 3. Модифицированный передний сагиттальный доступ.

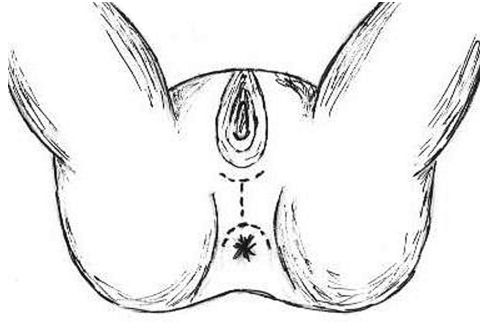


Рис. 4. Схема переднего сагиттального доступа в собственной модификации.

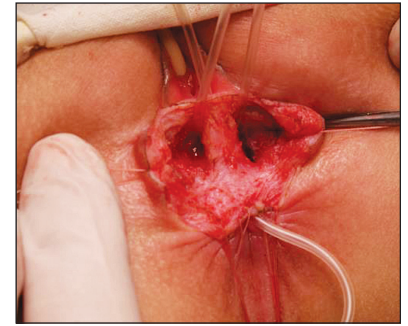


Рис. 5. Этап выделения ректовестибулярной фистулы.

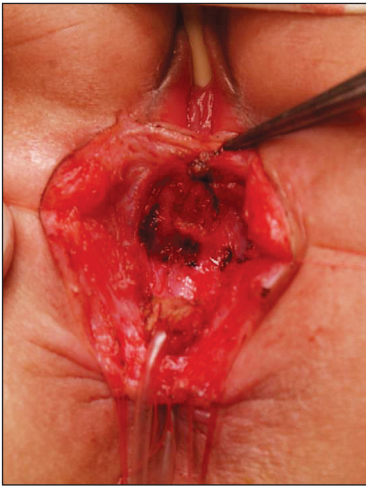


Рис. 6. Фистула отсечена от стенки преддверия влагалища, последняя ушита узловыми швами.

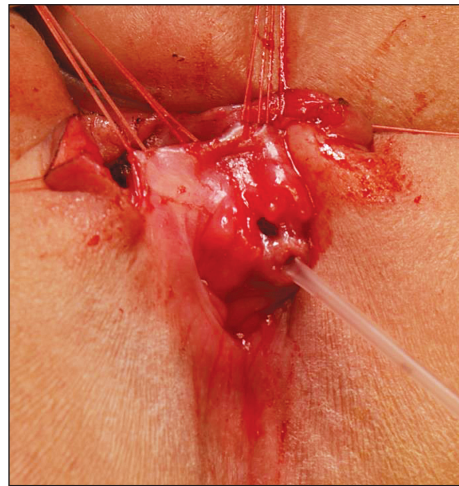


Рис. 7. Этап отсечения свища от стенки прямой кишки.

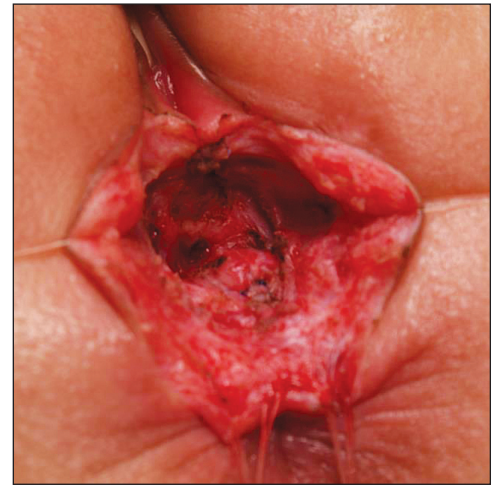


Рис. 8. Восстановление стенки прямой кишки со стороны промежности.

лища до анального отверстия с дугообразным продолжением разреза на 1/2 диаметра вокруг ануса и преддверия влагалища (рис. 3, 4).

С помощью электрокоагуляции этапно выделен свищевой ход на предварительно установленном в его просвет катетере (рис. 5).

Следующим шагом выполнено отсечение фистулы от стенки преддверия влагалища и последующее её восстановление путем ушивания узловыми швами нитью PDS 6-0 изнутри (рис. 6).

Учитывая малые размеры свищевое отверстие со стороны прямой кишки и невозможность обработки традиционной техникой с выворачиванием в просвет, выполнено отсечение свища у стенки прямой кишки и восстановление её целостности ушиванием узловыми швами со стороны слизистой оболочки и дополнительным этажным ушиванием со стороны промежности (рис. 7, 8).

Завершающим этапом выполнена реконструкция передней промежности (рис. 9).

Послеоперационный период протекал гладко. Строгий постельный режим и катетеризация мочевого пузыря на протяжении 10 сут. Местное лечение дополнено магнитотерапией на послеоперационную область. На 11-е сутки проведен поднаркозный осмотр, снятие швов промежности в связи с заживлением первичным натяжением операционной раны, разработана индивидуальная программа реабилитации. С рекомендациями соблюдения режима жизни (туалет наружных половых органов, ограничение

двигательного режима), продолжения местной терапии антисептиками, ребенок был выписан домой на медицинскую паузу.

Катамнез. Диспансерное наблюдение осуществляется колопроктологом Центра коррекции аноректальных аномалий и колоректальной хирургии при ОГАУЗ ГИМДКБ. При очередном контрольном осмотре линия п/о рубца промежности состоятельная, без признаков келлоидообразования. Симптомов, свидетельствующих о рецидиве фистулы, нет (рис. 10).



Рис. 9. Вид промежности после окончания реконструкции.

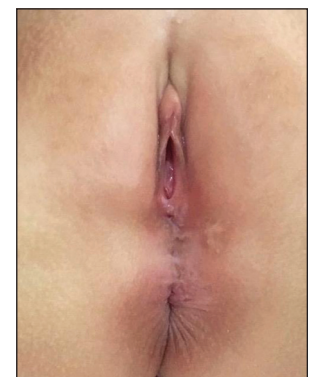


Рис. 10. Вид промежности через 2 мес после реконструкции.

Заключение

Коррекция Н-типа ректовестибулярной/ректовагинальной фистулы может быть выполнена с использованием предложенного модифицированного переднего сагиттального доступа, позволяющего улучшить обзор и доступность для основных заинтересованных анатомических структур, что особенно актуально в группе детей грудного возраста. Предварительный этап, на наш взгляд, — выполнение колостомии, которая может быть выполнена одномоментно с этапом разобщения фистулы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 3–5см. в References)

1. Эргашев Н.Ш., Отамуратов Ф.А. Редкие формы аноректальных аномалий у девочек. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2016; 4(3): 40-4.
2. Картасhev А.А., Смолькина А.В., Макаров С.В., Дёмин В.П., Барбашин С.И., Мидленко И.И. Опыт лечения ректовагинальных свищей. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017; 12(2): 282-6.
6. Грошилин В.С., Чернышова Е.В., Дмитриев А.В., Харагезов А.Д. *Способ хирургического лечения ректовагинальных свищей*. Патент РФ 2621166. 2016.
7. Мудров А.А., Шелыгин Ю.А., Титов А.Ю., Фоменко О.Ю., Благодарный Л.А., Соколова Ю.А., Костарев И.В., Омарова М.М. Мало-

инвазивный подход при лечении ректовагинальных свищей высокого уровня (первый опыт применения «инвагинационного» метода). *Колoproктология*. 2018; 4(66): 39-44.

REFERENCES

1. Ergashev N.Sh., Otamuradov F.A. Rare regional forms of anorectal malformations in girls. *Rossiyskiy vestnik detskoy hirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2016; 4(3): 40-4. (in Russian)
2. Kartashev A.A., Smolkina A.V., Makarov S.V., Demin V.P., Barbashin S.I., Midlenko I.I. Experience of treatment of rectovaginal facilities. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2017; 12(2): 282-6. (in Russian)
3. Wu Y., Wang C., Lv F., Zhang C., Yan Z. The Surgical Management of H-Type Rectovestibular Fistula: A Novel Modification. *European Journal of Pediatric Surgery*. 2015; 26(4): 336-9. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0035-1552569>.
4. Okur M.H., Cal S., Otcu S. Diagnosis and surgical repair of congenital H-type rectovestibular fistula in girls with normal anus: Two case reports and a review of the literature. *Pediatric urology case reports*. 2018; 5(5): 136-40. DOI: <https://doi.org/10.14534/j-pucr.2018542546>.
5. Otamuradov F.A. Rectovestibular fistula with normal anus. *European science review*. 2016; 5-6: 98-101. DOI: <https://doi.org/10.20534/esr-16-5-6-98-101>.
6. Groshilin V.S., Chernyshova E.V., Dmitriev A.V., Kharagezov A.D. Method of surgical treatment of rectovaginal facilities [Sposob khirurgicheskogo lecheniya rektovaginalnykh svishchsey. Patent RU 2621166. 2016. (in Russian)
7. Mudrov A.A., Shelygin Y.A., Titov A.Y., Fomenko O.Y., Blagodarny L.A., Sokolova Y.A., Kostarev I.V., Omarova M.M. Minimal-invasive treatment of high level rectovaginal fistulas (the first experience of «invagination» method). *Koloproktologia*. 2018; 4: 39-44. DOI: <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2018-0-4-39-44>. (in Russian)

Поступила 28 мая 2020

Принята 20 июля 2020

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

ЮБИЛЕЙ

ВАДИМ ГЕОРГИЕВИЧ ГЕЛЬДТ (К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)



22 июля 2020 г. отмечает свой 80-летний юбилей замечательный детский хирург, профессор Вадим Георгиевич Гельдт.

Свой путь в профессию Вадим Георгиевич начал с медицинского училища, закончив его с отличием, затем в 1959 г. он поступил в Ленинградский педиатрический медицинский институт. За время учебы в институте он проявлял неподдельный интерес к детской хирургии, вел научно-исследовательскую работу в студенческом кружке при кафедре детской хирургии, которой руководил член-корреспондент АМН СССР Г.А. Баиров. С 1963 г. В.Г. Гельдт возглавлял студенческое научное общество института.

В 1967 г. он закончил клиническую ординатуру на кафедре детской хирургии Ленинградского педиатрического медицинского института и продолжил свою профессиональную деятельность в детской городской клинической больнице № 2 им. И.В. Русакова (ныне больница Св. Владимира).

В 1972 г. В.Г. Гельдт защитил кандидатскую диссертацию на тему «Торакоскопия у детей при неспецифических заболеваниях органов грудной клетки».

С 1972 г. Вадим Георгиевич работал на кафедре детской хирургии Российской медицинской академии последиplomного образования, пройдя последовательно путь от должности ассистента до профессора кафедры. В 1992 г. В.Г. Гельдт защитил докторскую диссертацию на тему «Современные аспекты ранней диагностики и лечения урологических заболеваний новорожденных и грудных детей». В 1994 г. он стал преемником академика РАМН С.Я. Долецкого на посту заведующего кафедрой.

Воспитанный в лучших традициях отечественной школы детских хирургов, Вадим Георгиевич внес большой вклад в детскую хирургию, углубленно занимался проблемами хирургии новорожденных, разрабатывал и активно внедрял в практику новые технологии ранней диагностики и лечения урологических заболеваний, проводил активную научно-исследовательскую работу.

В течение 9 лет В.Г. Гельдт был деканом педиатрического факультета Российской медицинской академии последиplomного образования.

В 1999 г. профессор Гельдт перешел на работу в Московский НИИ педиатрии и детской хирургии, где с 2008 по 2017 г. возглавлял отделение урологии и нейроурологии. Под его руководством развивались приоритетные для детской урологии проблемы: оценка функционального состояния мочевой системы плода, пренатальная диагностика урологических пороков, в клиническую практику детских хирургов активно внедрялись высокотехнологичные малоинвазивные хирургические и эндоскопические методы лечения детей раннего возраста с заболеваниями мочевой системы.

Результаты активной практической и научной работы Вадима Георгиевича Гельдта по урологии новорожденных легли в основу трех монографий, более 200 научных статей, а также 6 патентов на изобретения.

С 2018 г. и по настоящее время В.Г. Гельдт продолжает активную консультативную деятельность, ведет разбор сложных клинических случаев, а также является членом редакционной коллегии журналов «Детская хирургия», «Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии», почетным членом ассоциации детских хирургов России.

Поздравляя Вадима Георгиевича с 80-летием, желаем ему сохранять жизнерадостность, оптимизм, высокую эрудицию, доброжелательность и крепкое здоровье.

*Коллеги, ученики и редакция журнала
«Детская хирургия»*

ЮБИЛЕЙ

ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ АБУШКИН (К 65-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)



Иван Алексеевич Абушкин родился 21 июля 1955 г. в селе Восточная Зарница Калининского района Саратовской области. После окончания школы в 1972 г. поступил в Саратовский государственный медицинский институт на педиатрический факультет, который окончил в 1978 г. По распределению был направлен детским хирургом в г. Челябинск. Врачебная деятельность Ивана Алексеевича в Челябинске по настоящее время тесно связана с городской клинической Ордена Трудового Красного знамени больницей № 1, где он прошел путь от врача-интерна до заведующего детским хирургическим отделением. Клиническая и научная деятельность в стенах этой больницы проходила под руководством заведующего кафедрой общей хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета профессора В.А. Привалова. За годы руководства И.А. Абушкина хирургическим отделением большое развитие получила хирургия новорожденных, абдоминальная и торакальная хирургия, колопроктология: впервые в Челябинске стали успешно выполняться пластика пищевода толстой кишкой, операции по А.Рена при аноректальных пороках, операция по Nissen при гастро-эзофагеальном рефлюксе, пластические операции на диафрагме и передней брюшной стенке с использованием консервированной аллогенной твердой мозговой оболочки и многое другое. Оригинальная операция при тотальном аганглио-

зе толстой кишки с сохранением двух участков аганглионарной кишки в виде заплат на оставшейся здоровой кишке, разработанная И.А. Абушкиным более двадцати лет назад, позволила всем детям избежать тяжелой инвалидности и жить полноценной жизнью. Примечательно, что один из этих пациентов учится в настоящее время в медицинском университете.

В 1984–1994 гг. И.А. Абушкин – ассистент кафедры детской хирургии. В 1989 г. он под руководством детского хирурга проф. Л.Б. Новокрещенова и иммунолога проф. И.И. Долгушина защитил кандидатскую диссертацию, посвященную индивидуальной иммуноглобулинотерапии у детей с тяжелой острой хирургической инфекцией. В 2004 г. состоялась защита докторской диссертации, так же посвященной совершенствованию диагностики и лечения хирургической инфекции у детей (консультант проф. В.А. Привалов). В период с 2008 по 2012 г., будучи заместителем главного врача по хирургии областной детской клинической больницы и главным внештатным детским хирургом МЗ Челябинской области, Иван Алексеевич принимал активное участие в создании хирургической службы областной детской клинической больницы, открытии нового хирургического корпуса, организовал Центр хирургии новорожденных. В 2012–2017 гг. И.А. Абушкин – заведующий кафедрой детской хирургии. В 2014 г. Челябинск впервые принимал Общероссийскую студенческую конференцию по детской хирургии и провел врачебный симпозиум «Заболевания сосудов у детей». С 2020 г. И.А. Абушкин – профессор кафедры общей и детской хирургии, главный внештатный детский хирург УЗАГ Челябинска.

Профессор Абушкин является членом международного общества инженеров фотооптического приборостроения (SPIE). В 2008 г. он создал и возглавляет ООО «Центр медицинских лазерных технологий». Основным направлением центра, совместно с межвузовским медико-физическим центром, руководимым проф. В.А. Приваловым и А.В. Лапой, является разработка и внедрение новых лазерных технологий в лечении различных заболеваний у детей и взрослых: сосудистых аномалий, кист и свищей, заболеваний костей и суставов и многого другого. И.А. Абушкин опубликовал около 300 научных работ, он соавтор 6 патентов на изобретения.

Свое 65-летие Иван Алексеевич встречает полным сил и творческих планов, по-прежнему выполняет сложные хирургические вмешательства у детей.

Коллеги, ученики и редакция журнала «Детская хирургия» поздравляют Ивана Алексеевича с юбилеем, желают здоровья и творческих успехов.