



Минимально инвазивная реимплантация мочеточника: мультицентровое исследование тенденций в регионах Российской Федерации и Республике Беларусь

© Наиль Р. Акрамов¹, Юрий В. Баранов², Сергей Г. Бондаренко³,
Виталий И. Дубров⁴, Илья М. Каганцов⁵, Сергей А. Карпачев⁶,
Михаил И. Коган⁷, Галина И. Кузовлева⁸, Александр В. Пирогов⁹,
Юрий Э. Рудин¹⁰, Дмитрий Е. Саблин¹¹, Владимир В. Сизонов⁷,
Олег С. Шмыров¹²

¹ Казанская государственная медицинская академия — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования [Казань, Республика Татарстан, Россия]

² Областная детская клиническая больница [Екатеринбург, Россия]

³ Клиническая больница скорой медицинской помощи № 7 [Волгоград, Россия]

⁴ 2-я городская детская клиническая больница [Минск, Республика Беларусь]

⁵ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова [Санкт-Петербург, Россия]

⁶ Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей [Москва, Россия]

⁷ Ростовский государственный медицинский университет [Ростов-на-Дону, Россия]

⁸ Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова [Москва, Россия]

⁹ Областная детская клиническая больница им. Н. Н. Силищевой [Астрахань, Россия]

¹⁰ НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина — филиал Национального медицинского исследовательского центра радиологии [Москва, Россия]

¹¹ Архангельская областная детская клиническая больница им. П. Г. Выжлецова [Архангельск, Россия]

¹² Морозовская детская городская клиническая больница [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Открытая реимплантация (ОР) мочеточника длительное время считалась золотым стандартом в реконструкции уретерovesикального сегмента. Внедрение минимально инвазивных реимплантаций (МИР) при хирургической коррекции патологии уретерovesикального сегмента (УВС) у детей началось с 90-х годов прошлого века. Нами проведено исследование динамики распространённости МИР в регионах Российской Федерации и Республике Беларусь.

Цель исследования. Изучить тенденции внедрения и использования МИР и провести анализ её эффективности и послеоперационных осложнений в сравнении с ОР мочеточника.

Материалы и методы. В исследование включены 1273 пациента (1793 мочеточника) с патологией УВС, оперированных в период 2007 – 2022 гг. МИР выполнена на 1356 (75,6%) мочеточниках (913 имели пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) и 443 — первичную обструкцию мочеточника (ПОМ). В изучаемые параметры включали ежегодное количество реимплантаций, возраст пациентов, частоту интра- и послеоперационных осложнений, а также ближайшие и среднесрочные результаты операций.

Результаты. Изучение частоты применения МИР показало статистически значимый положительный тренд ($p < 0,0001$) и к 2022 году 75% реимплантаций выполнялось с помощью минимально инвазивных технологий. Анализ скорости замещения ОР показал, что клиники, которые начали использовать МИР первыми, достигали значимого увеличения частоты её выполнения через 4 – 6 лет, в то время как учреждениям, начавшим применять МИР позже, для этого потребовалось 2 – 3 года. При МИР интраоперационные осложнения отмечены у 5 (0,4%) пациентов, которые по классификации Satava относились к I степени. Частота послеоперационных осложнений при МИР (6,6%) и ОР (7,6%) была незначима ($p = 0,8$). Сравнительная эффективность реимплантации в случаях ПОМ составила 96,6% и 95,9% при использовании МИР и ОР, а в случаях ПМР 96,2% и 94,6% соответственно.

Заключение. В части клиник регионов России и в Республике Беларусь, вошедших в исследование, отмечается тенденция к полному замещению ОР минимально инвазивными технологиями. МИР по частоте осложнений и эффективности не отличается от открытых вмешательств.

Ключевые слова: пузырно-мочеточниковый рефлюкс; первичный обструктивный мегауретер; реимплантация мочеточника; минимально инвазивные технологии

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации (пересмотренной в Форталезе, Бразилия, в октябре 2013 года).

Вклад авторов: Н.Р. Акрамов, Ю.В. Баранов, В.И. Дубров, И.М. Каганцов, С.А. Карпачев, А.В. Пирогов, Ю.Э. Рудин, Д.Е. Саблин, О.С. Шмыров — сбор и анализ данных; С.Г. Бондаренко — разработка дизайна исследования, сбор и анализ данных, написание текста статьи; М.И. Коган — научное руководство, научное редактирование; Г.И. Кузовлева, В.В. Сизонов — сбор и анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Владимир Валентинович Сизонов; vsizonov@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.01.2024. **Принята к публикации:** 09.04.2024. **Опубликована:** 26.06.2024.

Для цитирования: Акрамов Н.Р., Баранов Ю.В., Бондаренко С.Г., Дубров В.И., Каганцов И.М., Карпачев С.А., Коган М.И., Кузовлева Г.И., Пирогов А.В., Рудин Ю.Э., Саблин Д.Е., Сизонов В.В., Шмыров О.С. Минимально инвазивная реимплантация мочеочочника: мультицентровое исследование тенденций в регионах Российской Федерации и Республике Беларусь. *Вестник урологии*. 2024;12(3):10-18. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-3-10-18.

Minimally invasive ureteral reimplantation: trends in regions of the Russian Federation and The Republic of Belarus. Multi-center study

© Nail R. Akramov¹, Yuri V. Baranov², Sergey G. Bondarenko³, Vitali I. Dubrov⁴, Ilya M. Kagantsov⁵, Sergey A. Karpachev⁶, Mikhail I. Kogan⁷, Galina I. Kuzovleva⁸, Aleksandr V. Pirogov⁹, Yuri E. Rudin¹⁰, Dmitriy E. Sablin¹¹, Vladimir V. Sizonov⁷, Oleg S. Smyrov¹²

¹ Kazan State Medical Academy — Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education [Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation]

² Emergency Clinical Hospital No. 7 [Ekaterinburg, Russian Federation]

³ Volgograd Regional Children's Clinical Hospital [Volgograd, Russian Federation]

⁴ Minsk Second City Children Clinical Hospital [Minsk, Republic of Belarus]

⁵ Almazov National Medical Research Centre [St. Petersburg, Russian Federation]

⁶ National Medical Research Centre for Children's Health [Moscow, Russian Federation]

⁷ Rostov State Medical University [Rostov-on-Don, Russian Federation]

⁸ Sechenov First Moscow State Medical University [Moscow, Russian Federation]

⁹ Silishcheva Regional Children's Clinical Hospital [Astrakhan, Russian Federation]

¹⁰ Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology — Branch Campus of the National Medical Research Center of Radiology [Moscow, Russian Federation]

¹¹ Vyzhletsov Arkhangelsk Regional Children's Clinical Hospital [Arkhangelsk, Russian Federation]

¹² Morozovsk City Children's Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Until recently, open ureteral reimplantation was considered the gold standard for the surgical treatment of ureterovesical junction (UVJ) pathologies. The introduction of minimally invasive ureteral reimplantation (MIUR) for the treatment of vesicoureteral reflux (VUR) and primary obstructive megaureter (POM) in children started in the 1990s. However, studies describing national trends in the use of minimally invasive and open approaches in the surgical treatment of UVJ pathology in children are limited.

Objective. To describe changes in the use of MIUR and open ureteral reimplantation (OUR) between 2007 and 2022 in some regions of the Russian Federation and the Republic of Belarus and compare the results and complication rates of the two surgical approaches.

Materials & methods. The study includes 1273 patients (1793 ureters), operated on for UVJ pathology in the period from 2007 to 2022. MIR was performed in 1356 (75.6%) ureters (913 for VUR and 443 for POM). The studied parameters included an annual amount of reimplantation, the age of patients, the frequency of intra- and postoperative complications, as well as the medium-term results of operations.

Results. The use of MIUR techniques has increased significantly over time, and in 2022, seventy-five percent of surgeries were performed using MIUR. Analysis of the rate of adoption of MIUR by clinics showed that those that began using it first experienced a significant increase in frequency of use after 4 to 6 years, while those that started later took 2 to 3 years to achieve a significant positive trend. There were 5 (0.4%) intraoperative complications in the MIUR group. All these complications were classified as grade I according to the Satava grading system. There was no significant difference between MIUR and OUR in terms of postoperative complication rates (6.6% vs. 7.6%, $p = 0.8$). The efficiency of reimplantation was 96.6% in the MIUR group compared to 95.9% in the OUR group for POM and 96.2% in the MIR group compared to 94.6% in the OUR for VUR.

Conclusion. In the regions of Russia involved in the study, there has been a trend towards completely replacing open surgery with minimally invasive techniques. Regarding complication rates and efficacy, MIUR is not significantly different from OUR.

Keywords: minimally invasive technology; vesicoureteral reflux; ureteral reimplantation; primary obstructive megaureter

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013).

Authors' contribution: N.R. Akramov, Yu.V. Baranov, V.I. Dubrov, I.M. Kagantsov, S.A. Karpachev, A.V. Pirogov, Yu.E. Rudin, D.E. Sablin, O.S. Shmyrov — data acquisition, data analysis; S.G. Bondarenko — research design development, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; M.I. Kogan — scientific supervision, scientific editing; G.I. Kuzovleva, V.V. Sizonov — data acquisition, data analysis, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Vladimir V. Sizonov; vsizonov@mail.ru

Received: 01/10/2024. **Accepted:** 04/09/2024. **Published:** 06/26/2024.

For citation: Akramov N.R., Baranov Yu.V., Bondarenko S.G., Dubrov V.I., Kagantsov I.M., Karpachev S.A., Kogan M.I., Kuzovleva G.I., Pirogov A.V., Rudin Yu.E., Sablin D.E., Sizonov V.V., Shmyrov O.S. Minimally invasive ureteral reimplantation: trends in regions of the Russian Federation and The Republic of Belarus. Multi-center study. *Urology Herald*. 2024;12(3):10-18. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-3-10-18.

Введение

Открытая реимплантация (ОР) мочеточника существует уже более 50 лет и до последнего времени продолжает играть заметную роль в хирургической коррекции патологии уретерovesикального сегмента (УВС) с эффективностью более 90%. С середины 90-х годов прошлого столетия в лечение пациентов с патологией УВС стало внедряться использование минимально инвазивных технологий. Эндоскопическая коррекция субуретерального введением объёмобразующих имплантов и дилатация пузырно-мочеточникового соустья стали применяться для лечения пациентов с пузырно-мочеточниковым рефлюксом (ПМР) и первичной обструкцией мочеточника (ПОМ).

Лапароскопический доступ, первоначально в 1970-х годах использовавшийся только для диагностики, становится всё более распространённым в лечении детей с урологической патологией. Исследование R. Tejwani et al. (2017) показало, что в США в период с 1998 по 2012 годы число минимально инвазивных операций в детской урологии возросло и составляло 5,4%, но в целом они выполнялись гораздо реже, чем открытые операции, хотя частота их применения имела тенденцию к увеличению. К тому же в 6,3% случаев регистрировались осложнения [1, 2]. Минимально инвазивная реимплантация мочеточника (МИР) оставалась относительно редким методом коррекции патологии УВС, что, с нашей точки зрения, определило редкость публикаций, демонстрирующих национальные тенденции по использованию МИР у детей.

Цель исследования: изучить временные и количественные тенденции внедрения и использования МИР в регионах России и Республике Беларусь, а также провести анализ её эффективности и послеоперационных осложнений в сравнении с открытой реимплантацией мочеточника.

Материалы и методы

Данные по количеству ОР и МИР получены в результате опроса 12 отделений детской хирургии и детской урологии в Центральном, Южном, Приволжском, Уральском, Северо-Западном, Сибирском федеральных округах и Союзной Республике Беларусь. Полученные данные включали в себя ежегодное количество реимплантаций, возраст пациентов, частоту интра- и послеоперационных осложнений, а также ближайшие и среднесрочные результаты операций в период 2007 – 2022 года. В исследование включены 1273 пациента (1793 оперированных мочеточника), из них 1153 мочеточника оперированы по поводу ПМР и 640 в связи с ПОМ. Оценка результатов реимплантации основывалась на данных протоколов послеоперационного обследования, используемых в клиниках. При проведении контрольных микционных цистограмм в случаях двухсторонних операций каждый мочеточник оценивали индивидуально. Всего 1257 оперированных мочеточников были исследованы на наличие послеоперационного ПМР путём проведения контрольной микционной цистографии.

Статистический анализ. Статистические расчёты выполнялись в прикладном пакете IBM® SPSS Statistics 25.0 («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Оценку нормальности распределения проводили с помощью теста Shapiro-Wilk. Представление дискретных показателей выполнено посредством расчета медианы и межквартильного размаха — Me [25% LQ; 75% UQ]. Для оценки статистической значимости трендов использовали Kendall's Tau-b корреляционный анализ. Для сравнения качественных переменных использовали критерий χ^2 , а для непрерывных переменных, имеющих распределение отличное от нормального, Mann-Whitney

U test. Множественную логистическую регрессионную модель применяли для изучения факторов, влияющих на результаты реимплантаций, а Fisher's exact test (двухсторонняя значимость) использовали для оценки различий в частоте послеоперационных осложнений и сравнения эффективности ОР и МИР. Для проведения сравнительного анализа эффективности ОР и МИР результаты операций кодировали как 1 — положительный результат (отсутствие ПМР, обструкции мочеточника и инфекции мочевых путей) и 0 — отрицательный результат (персистирование ПМР, обструкции или инфекции мочевых путей). Принятый уровень достоверности различий $p < 0,05$ при $\alpha = 0,05$.

Результаты

МИР (лапароскопическим или везикоскопическим доступом) выполнена на 1356 (75,6%) мочеточниках (913 при ПМР и 443 с ПОМ). Пациенты, которым произведена конверсия (11 случаев, 0,8%), были исключены из анализа.

Анализ динамики применения МИР демонстрирует, что с 2012 г отмечен значительный рост количества клиник, применяющих минимально инвазивный доступ,

а с 2019 г методика стала использоваться во всех клиниках (рис. 1).

Изучение частоты применения МИР показало положительный тренд ($p < 0,0001$) по сравнению с открытым доступом (рис. 2), при котором тренд имел отрицательное значение ($p < 0,0001$). Анализ скорости замещения открытой реимплантации показал, что клиники, начавшие применять МИР первыми, достигали значимого увеличения частоты его использования через 4 – 6 лет, в то время как клиникам, которые начали использовать МИР позже, потребовалось 2 – 3 года, чтобы получить значимое увеличение её доли среди всех проводимых реимплантаций.

При анализе возрастных различий в группах пациентов, перенёвших ОР и МИР установлено, что дети, оперированные открытым методом, статистически значимо имели меньший возраст (24 [12; 69] и 36 [15; 75] месяцев соответственно, ($p = 0,01$), ОР применялась у детей грудного возраста чаще чем МИР (28,5% и 20,4% соответственно, $p = 0,002$). Длительность операции при использовании МИР (135 [105; 165] минут) статистически значимо ($p = 0,02$) превышала продолжительность вмешательства при ОР (120 [95; 157] минут).

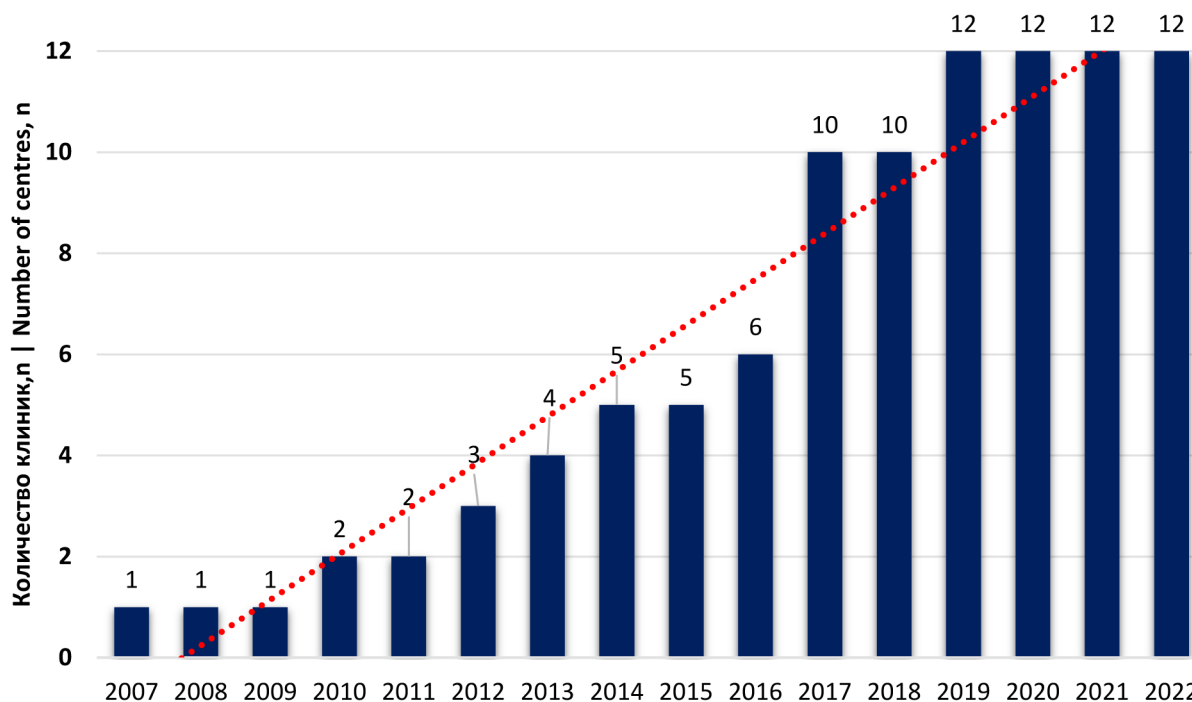


Рисунок 1. Динамика количества клиник, выполняющих минимально инвазивную реимплантацию мочеточника

Figure 1. Dynamics of the number of centres performing minimally invasive ureteral reimplantation

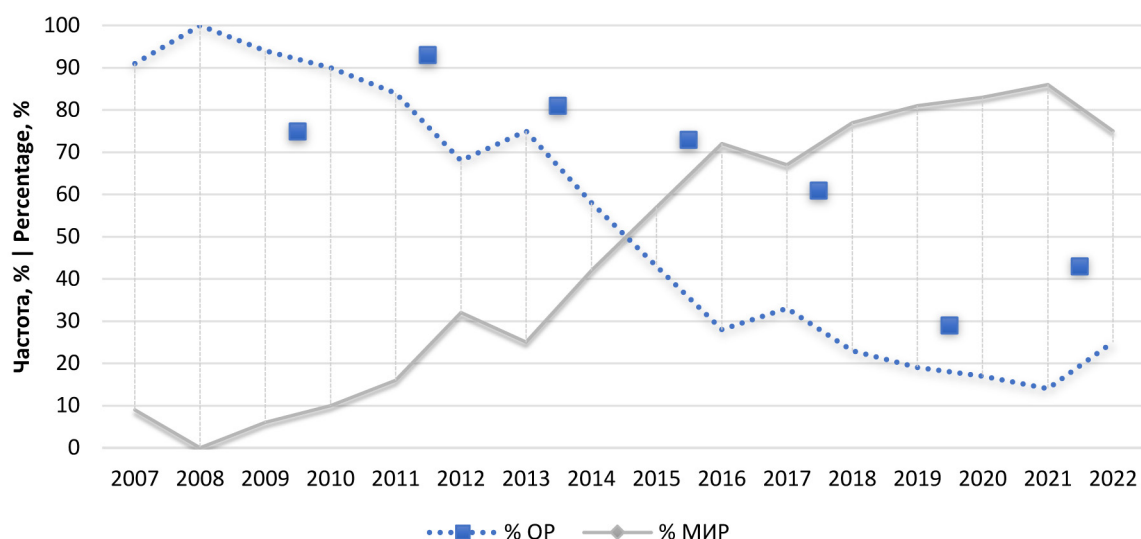


Рисунок 2. Динамика частоты использования открытой и минимально инвазивной реимплантации
Figure 2. Dynamics of the frequency of using open (blue) and minimally invasive reimplantation (orange)

Сравнительный анализ результатов реимплантаций

Интраоперационные осложнения отмечены только у 5 (0,4%) пациентов в группе МИР (повреждение мочеточника при его мобилизации ($n = 3$), неуспешная попытка ретроградной установки стента ($n = 2$). Осложнения относились к I степени по классификации R. Satava (2005) [3].

Осложнения в послеоперационном периоде были зарегистрированы в 90 (6,6%) случаях на 1356 мочеточниках, при использовании МИР и в 33 случаях (7,6%) на 437 мочеточниках, при ОР, ($p = 0,75$). Характер и частота осложнений в анализируемых группах приведены в таблице 1. Послеоперационные осложнения у детей с ПОМ

(12,2%) встречались чаще, чем в случаях ПМР (2,9%) при открытых реимплантациях ($p < 0,0001$). Напротив, при использовании МИР частота осложнений в группах с ПОМ (8,1%) и ПМР (7,3%) значительно не отличалась ($p = 0,7$).

В 1,8% при МИР и 1,4% при ОР были зарегистрированы осложнения, относящиеся к IIIb степени в соответствии с классификацией Clavien-Dindo. В 39 случаях МИР имела место послеоперационная обструкция мочеточника, что в 17 (43,6%) наблюдениях потребовало установки стента или перкутанной нефростомии в связи с болевым синдромом или фебрильной инфекцией. В группе ОР у всех 5 пациентов с послеоперационной обструкцией была выполнена

Таблица 1. Характер и частота послеоперационных осложнений в зависимости от типа операции реимплантации мочеточника

Table 1. Frequency of postoperative complications by type of surgery

Тип осложнений Type of complications	МИР MIUR	ОР OUR	P*
Обструкция мочеточника Ureteral obstruction	39 (2,9%)	5 (1,2%)	0,05
Фебрильная инфекция мочевых путей Febrile urinary tract infection	30 (2,2%)	25 (5,7%)	0,002
Экстравизация мочи (внутри- или забрюшинная) Urinary leak (intra- or retroperitoneal)	11 (0,8%)	1 (0,2%)	0,2
Макрогематурия Macro hematuria	5 (0,5%)	2 (0,5%)	1,0
Миграция стента Stent migration	3 (0,2%)	0	
Паравезикальная гематома Paravesical hematoma	2 (0,1%)	0	
Степень тяжести осложнений по Clavien-Dindo Clavien-Dindo complications			
I	5 (0,4%)	0	
II	60 (4,4%)	27 (6,1%)	0,3
III	25 (1,8%)	6 (1,4%)	0,7

Примечания. 1) МИР — минимально инвазивная реимплантация мочеточника; ОР — открытая реимплантация. 2) p^* — Fisher's exact test
Notes. 1) MIUR — minimally invasive ureteral reimplantation; OUR — open ureteral reimplantation. 2) p^* — Fisher's exact test

Таблица 2. Множественный логистический регрессионный анализ факторов, влияющих на результат реимплантации**Table 2.** Multivariate logistic regression of factors associated with failure of the reimplantation

Предикторы Predictors	P	Отношение шансов Odds ratio	95% ДИ 95% CI
МИР / ОР MIUR / OUR	0,07	1,5	0,9 – 2,3
ПМП / ПОМ VUR / PUO	0,3	0,8	0,5 – 1,2
Возраст Age	0,01	1,0	1,0 – 1,2
Послеоперационные осложнения Postoperative complications	0,009	0,4	0,2 – 0,8

Примечание. МИР — минимально инвазивная реимплантация мочеточника; ОР — открытая реимплантация; ПМП — пузырно-мочеточниковый рефлюкс; ПОМ — первичная обструкция мочеточника; ДИ — доверительный интервал

Note. MIUR — minimally invasive ureteral reimplantation; OUR — open reimplantation; VUR—vesicoureteral reflux; PUO — primary ureteral obstruction; CI — confidence interval

установка стента. Из других осложнений IIIb степени в общей группе пациентов были отмечены экставазация мочи (12) и миграция стентов (3 в группе МИР). Статистической значимости в частоте IIIb осложнений между группами пациентов с МИР и ОР не отмечено (табл. 1).

При ПОМ из 640 мочеточников в общей группе пациентов реимплантация устранила обструкцию у 618 (96,6%), из них положительные результаты установлены в 96,6% случаев (428 мочеточников из 443) при использовании МИР и в 95,9% случаев после ОР (189 мочеточников из 197). В общей группе пациентов с ПОМ у 618 была выполнена контрольная цистоуретрограмма после проведения которой ПМП определен в 45 (7,3%) мочеточниках. При этом рефлюкс отмечен в 33 мочеточниках из 421 (7,8%) после МИР и в 12 из 197 (6,1%) после ОР. В общей группе пациентов с ПМП контрольная послеоперационная цистоуретрография проведена в случаях 1106 реимплантированных мочеточников. Рецидив рефлюкса обнаружен в 46 (4,2%) мочеточниках. После МИР выявлено 33 (3,8%) рецидива из 866 обследованных и 13 (5,4%) рецидивов из 240 обследованных пациента после ОР.

Множественная логистическая модель определила, что только возраст пациентов и наличие послеоперационных осложнений были факторами, которые влияли на результат реимплантаций (табл. 2). Что касается возраста как предиктора результата реимплантации, то статистически значимая связь определена только при использовании МИР. Так, эффективность МИР у детей грудного возраста (85,8%) была статистически значимо ниже, чем у детей старше года (94,1%, $p < 0,001$, Fisher's test). При изучении результатов МИР среди клиник, принимавших участие в исследовании статистически значимых различий в эффективности опе-

раций не обнаружено (ОШ 0,9; ДИ 0,9 – 1,2; $p = 0,2$).

Обсуждение

Первая лапароскопическая экстревезикальная реимплантация мочеточника у двух детей с ПМП была выполнена в 1993 году R.M. Ehrlich, A. Gershman и G. Fuchs [4], а C.K. Yeung, J.D. Sihoe и P.A. Borzi (2005) представили первый опыт везикоскопического доступа для реимплантации мочеточника при ПМП методом M. Cohen и M. Rother [5]. В 2006 году опубликованы первые данные об использовании лапароскопического [6] и везикоскопического [7] доступов для реимплантации при лечении детей с ПОМ. В 2004 году С.А. Peters поделился опытом робот-ассистированной экстревезикальной и интравезикальной реимплантации у детей с ПМП [8].

В Российской Федерации первая лапароскопическая реимплантация была выполнена в 2007 году, в 2013 году опубликован первый российский опыт использования лапароскопической реимплантации у 10 детей с ПОМ [9]. В дальнейшем минимально инвазивные доступы при реимплантации мочеточника стали получать распространение в Российской Федерации и Республике Беларусь [10 – 13]. В 2016 году Н.Н. Wang et al. опубликовали результаты сравнительного анализа открытых и минимально инвазивных реимплантаций, выполненных в период с 1998 по 2012 годы в США [14]. Авторы заключили, что МИР имела тенденцию к увеличению частоты использования, но оставалась редкой относительно ОР. В обеих группах послеоперационные осложнения были редки, но их распространённость была более высокой при использовании МИР. К сожалению, в данном исследовании не проводился сравнительный анализ эффективности операций.

В 2016 году С. Esposito et al. представили сравнительный анализ эффективности лапароскопической экстравезикальной и открытой реимплантации методом Cohen у детей с ПМР [15]. По данным авторов, эффективности открытой (83,4%) и лапароскопической (86,7%) операций статистически значимо не различались. В ретроспективном исследовании D. Fernández-Alcaráz et al. (2022) было показано, что лапароскопическая экстравезикальная реимплантация мочеточника методом Lich-Gregoir у детей с ПМР имела 89,6% положительных результатов по сравнению с 84% при открытых операциях, выполненных по той же методике [16]. Не было отмечено статистически значимой разницы в частоте послеоперационных осложнений при использовании открытой операции (32%) и лапароскопической (22,4%). Опубликованный в 2020 году сравнительный анализ результатов пневмозекоскопической и открытой операции Cohen у детей с обструкцией УВС, проведённый J. Wang, Y. Mou и A. Li, показал, что после МИР частота развития ПМР (1,8%) была статистически меньше, чем после ОР (5,2%), так же, как и стеноз мочеточника, который развивался чаще после ОР (1,8% против 7%) [14]. М. Lopez et al. (2017) использовали экстракорпоральное обуживание мочеточника при ПОМ с последующей лапароскопической реимплантацией в соответствии с техникой Lich-Gregoir [17]. В Российской Федерации и Республике Беларусь первое мульти-институциональное исследование результатов лапароскопической реимплантации мочеточника у детей с мегауретером проведено в 2020 году [18]. Было показано, что даже в случаях сложной анатомии эффективность операции достигала 88,5%. В международном мульти-институциональном исследовании, в котором проведён сравнительный анализ робот-ассистированной и лапароскопической реимплантации установлено, что длительность операции была значительно меньше при роботической реимплантации хотя различий в эффективности не обнаружено [19].

До настоящего времени в литературе имеется ограниченное количество публикаций, касающихся национальных трендов в МИР у детей. D.K. Bowen et al. (2016) изучили тенденции в применении открытой, лапароскопической и робот-ассистированной реимплантации у детей с ПМР в США в пе-

риод с 2000 по 2012 годы [2]. Данные исследования показали, что на фоне снижения общего количества реимплантаций в небольшом числе клиник частота использования робот-ассистированных процедур возросла относительно открытых операций. М. Garcia-Roig et al. (2018) исследовали распространённость хирургического лечения ПМР в США в период с 2004 по 2015 годы показав, что в 57,8% случаев выполнялась открытая реимплантация и только в 1,8% робот-ассистированная уретероцистонеостомия [20].

Сравнение частоты использования МИР при лечении патологии УВС в части регионов России и Республике Беларусь и национальными показателями в США демонстрируют более активное использование малоинвазивных технологий в регионах РФ и Республике Беларусь, вошедших в исследование. Так, к 2014 году половина операций проведены с применением МИР, а к 2022 году в большинстве клиник произошло практически полное замещение открытых вмешательств минимально инвазивными методами реимплантации мочеточника. Особого внимания заслуживает тот факт, что результаты МИР не зависят от того в какой клинике производились вмешательства.

Ограничения исследования. К недостатку нашего исследования можно отнести то, что в работу включены данные, полученные из части клиник. Это может ограничивать экстраполяцию тенденций на все регионы Российской Федерации. Вместе с тем полученные данные из 12 клиник РФ и Республики Беларусь показывают статистически значимую положительную тенденцию в частоте использования МИР.

Заключение

В 12 клиниках регионов России и Республики Беларусь, вошедших в исследование, отмечается тенденция к полному замещению ОР минимально инвазивной техникой. Помимо общеизвестных положительных качеств минимально инвазивных операций по сравнению с ОР, МИР обладает высоким уровнем эффективности и незначительным количеством осложнений. Необходимо дальнейшее изучение фактической распространённости МИР в РФ с изучением её эффективности в зависимости от техники минимально инвазивной реимплантации.

Список литературы | References

1. Tejwani R, Young BJ, Wang HS, Wolf S, Purves JT, Wiener JS, Routh JC. Open versus minimally invasive surgical approaches in pediatric urology: Trends in utilization and complications. *J Pediatr Urol.* 2017;13(3):283.e1-283.e9. DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.01.013
2. Bowen DK, Faasse MA, Liu DB, Gong EM, Lindgren BW, Johnson EK. Use of Pediatric Open, Laparoscopic and Robot-Assisted Laparoscopic Ureteral Reimplantation in the United States: 2000 to 2012. *J Urol.* 2016;196(1):207-212. DOI: 10.1016/j.juro.2016.02.065
3. Satava RM. Identification and reduction of surgical error using simulation. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2005;14(4):257-261. DOI: 10.1080/13645700500274112
4. Ehrlich RM, Gershman A, Fuchs G. Laparoscopic vesicoureteroplasty in children: initial case reports. *Urology.* 1994;43(2):255-261. DOI: 10.1016/0090-4295(94)90058-2
5. Yeung CK, Sihoe JD, Borzi PA. Endoscopic cross-trigonal ureteral reimplantation under carbon dioxide bladder insufflation: a novel technique. *J Endourol.* 2005;19(3):295-299. DOI: 10.1089/end.2005.19.295
6. Ansari MS, Mandhani A, Khurana N, Kumar A. Laparoscopic ureteral reimplantation with extracorporeal tailoring for megaureter: a simple technical nuance. *J Urol.* 2006;176(6 Pt 1):2640-2622. DOI: 10.1016/j.juro.2006.08.025
7. Kutikov A, Guzzo TJ, Canter DJ, Casale P. Initial experience with laparoscopic transvesical ureteral reimplantation at the Children's Hospital of Philadelphia. *J Urol.* 2006;176(5):2222-2225; discussion 2225-2226. DOI: 10.1016/j.juro.2006.07.082
8. Peters CA. Robotically assisted surgery in pediatric urology. *Urol Clin North Am.* 2004;31(4):743-752. DOI: 10.1016/j.ucl.2004.06.007
9. Bondarenko S. Laparoscopic extravesical transverse ureteral reimplantation in children with obstructive megaureter. *J Pediatr Urol.* 2013;9(4):437-441. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.01.001
10. Пирогов А.В., Сизонов В.В., Коган М.И. Опыт 157 везикоскопических операций у детей. *Урология.* 2017;(6):59-64. Pirogov A.V., Sizonov V.V., Kogan M.I. Experience of 157 vesicoscopic operations in children. *Urologiya.* 2017;(6):59-64. (In Russian). PMID: 29376597
11. Пирогов А.В., Сизонов В.В. Сравнительный анализ эффективности реимплантации мочеточников при пузырно-мочеточниковом рефлюксе и обструкции уретеро-везикального сегмента с использованием везикоскопического доступа у детей. *Вестник урологии.* 2017;5(4):47-57. Pirogov A.V., Sizonov V.V. Comparative analysis of efficacy of ureteral reimplantation at vesicoureteral reflux and ureterovesical junction obstruction using vesicoscopic approach in children. *Urology Herald.* 2017;5(4):47-57. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-4-47-57
12. Дубров В.И., Каганцов И.М. Сравнение результатов внутрипузырной и внепузырной реимплантации мочеточника при двустороннем рефлюксирующем мегауретере у детей. *Вестник урологии.* 2020;8(2):21-28. Dubrov V.I., Kagantsov I.M. Intravesical and extravesical ureteral reimplantation in children with bilateral refluxing megaureter: comparison of results. *Urology Herald.* 2020;8(2):21-28. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-2-21-28
13. Дубров В.И., Бондаренко С.Г., Каганцов И.М. Модифицированная односторонняя лапароскопическая экстравезикальная антирефлюксная операция. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2018;8(2):24-32. Dubrov V.I., Bondarenko S.G., Kagantsov I.M. Modified single-sided laparoscopic extravesical antireflux operation. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2018;8(2):24-32. (In Russian). DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-2-24-32
14. Wang J, Mou Y, Li A. Comparison of Open and Pneumovesical Cohen Approach for Treatment of Primary Vesicoureteral Junction Obstruction in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020;30(3):328-333. DOI: 10.1089/lap.2018.0791
15. Esposito C, Escolino M, Lopez M, Farina A, Cerulo M, Savanelli A, La Manna A, Caprio MG, Settini A, Varlet F. Surgical Management of Pediatric Vesicoureteral Reflux: A Comparative Study Between Endoscopic, Laparoscopic, and Open Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2016;26(7):574-580. DOI: 10.1089/lap.2016.0055
16. Fernández-Alcaráz D, Robles-Torres JI, García-Hernández C, Guillén-Lozoya AH, Landa-Juárez S. Laparoscopic vs Open Extravesical Ureteral Reimplantation in Pediatric Population: A Single-Center Experience. *Urol J.* 2022;19(6):427-432. DOI: 10.22037/uj.v19i.7217
17. Lopez M, Gander R, Royo G, Varlet F, Asensio M. Laparoscopic-Assisted Extravesical Ureteral Reimplantation and Extracorporeal Ureteral Tapering Repair for Primary Obstructive Megaureter in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2017;27(8):851-857. DOI: 10.1089/lap.2016.0456
18. Dubrov V, Shmyrov O, Kagantsov I, Bondarenko S. Laparoscopic extravesical transverse ureteral reimplantation for megaureter in children: results from a multi-institutional study. *J Ped Endosc Surg.* 2020;2:21-27. DOI: 10.1007/s42804-019-00034-9
19. Rappaport YH, Kord E, Noh PH, Kouchourov S, Gaber J, Shumaker A, Zisman A, Stav K, Chertin B, Dubrov V, Bondarenko S, Neheman A. Minimally Invasive Dismembered Extravesical Cross-Trigonal Ureteral Reimplantation for Obstructed Megaureter: A Multi-Institutional Study Comparing Robotic and Laparoscopic Approaches. *Urology.* 2021;149:211-215. DOI: 10.1016/j.urology.2020.10.018
20. Garcia-Roig M, Travers C, McCracken CE, Kirsch AJ. National Trends in the Management of Primary Vesicoureteral Reflux in Children. *J Urol.* 2018;199(1):287-293. DOI: 10.1016/j.juro.2017.09.073

Сведения об авторах

Наиль Рамилович Акрамов — д-р мед. наук, профессор
<https://orcid.org/0000-0001-6076-0181>
aknail@rambler.ru

Юрий Владимирович Баранов
<https://orcid.org/0000-0002-2344-9324>
baranovyuri@hotmail.com

Сергей Георгиевич Бондаренко — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0001-5130-4782>
sergebondarenko@rambler.ru

Information about the authors

Nail R. Akramov — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-6076-0181>
aknail@rambler.ru

Yuri V. Baranov
<https://orcid.org/0000-0002-2344-9324>
baranovyuri@hotmail.com

Sergey G. Bondarenko — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-5130-4782>
sergebondarenko@rambler.ru

Виталий Игоревич Дубров — д-р мед. наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0002-3705-1288>
dubroff2000@mail.ru

Илья Маркович Каганцов — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>
ilkagan@rambler.ru

Сергей Анатольевич Карпачев
<https://orcid.org/0000-0002-0918-0656>
karpachevsergey@yandex.ru

Михаил Иосифович Коган — д-р мед. наук, профес-
сор, заслуженный деятель науки РФ
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Галина Игоревна Кузовлева — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-5957-7037>
dr.gala@mail.ru

Александр Владимирович Пирогов — канд. мед.
наук
<https://orcid.org/0000-0001-8031-2597>
alekspirogow@yandex.ru

Юрий Эдвартович Рудин — д-р мед. наук, профессор
<https://orcid.org/0000-0001-5973-615X>
rudin761@yandex.ru

Дмитрий Евгеньевич Саблин
<https://orcid.org/0000-0003-1269-2297>
sablinde@yandex.ru

Владимир Валентинович Сизонов — д-р мед. наук,
профессор
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>
vsizonov@mail.ru

Олег Сергеевич Шмыров — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-0785-0222>
rmoroz-uro@yandex.ru

Vitali I. Dubrov — Dr.Sc. (Med), Assoc.Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0002-3705-1288>
dubroff2000@mail.ru

Ilya M. Kagantsov — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>
ilkagan@rambler.ru

Sergey A. Karpachev
<https://orcid.org/0000-0002-0918-0656>
karpachevsergey@yandex.ru

Mikhail I. Kogan — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Honored Sci-
entist of the Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1710-0169>
dept_kogan@mail.ru

Galina I. Kuzovleva — Cand.Sci.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-5957-7037>
dr.gala@mail.ru

Aleksandr V. Pirogov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-8031-2597>
alekspirogow@yandex.ru

Yuri E. Rudin — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-5973-615X>
rudin761@yandex.ru

Dmitriy E. Sablin
<https://orcid.org/0000-0003-1269-2297>
sablinde@yandex.ru

Vladimir V. Sizonov — Dr.Sc.(Med.), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>
vsizonov@mail.ru

Oleg S. Smyrov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-0785-0222>
rmoroz-uro@yandex.ru