



Выбор оптимального кишечного трансплантата при реконструкции протяжённой стриктуры мочеточника в эксперименте

© Сергей В. Котов^{1, 2, 3}, Ренат И. Гуспанов^{1, 2, 3}, Анвар Г. Юсуфов^{1, 3},
Оксана В. Гаина¹, Александр Л. Апросимов¹, Игорь В. Лапин¹,
Михаил М. Зобнин¹, Наталья О. Ларионова¹, Надежда В. Трыкина⁴,
Татьяна Ю. Лускатова⁴, Ольга В. Богданова⁴

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова [Москва, Россия]

² Городская клиническая больница № 1 им. Н. И. Пирогова [Москва, Россия]

³ Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

⁴ Городская клиническая больница им. М. П. Кончаловского [Зеленоград, Москва, Россия]

Аннотация

Введение. В случаях, когда выполнить реконструкцию тканями мочевыделительной системы не представляется возможным, наилучшим решением является заместительная кишечная пластика. Однако несмотря на большой мировой опыт не прекращается поиск оптимальной методики кишечной реконструкции, что определяет актуальность проведения экспериментального проспективного исследования.

Цель исследования. Оценить морфологические изменения в почечной паренхиме после реконструкции мочеточника участками тонкой и толстой кишки.

Материалы и методы. Пятнадцать кроликов породы «белый великан» возрастом 6 месяцев и весом 5 кг были разделены на три группы. В группе А (n = 5) выполнена тонкокишечная заместительная пластика, в группе В (n = 5) — двухлоскутная илеопластика по технике Yang-Monti, в группе С (n = 5) — толстокишечная реконструкция мочеточника. Перед операцией и до вывода из эксперимента оценивали уровень креатинина и электролитов. УЗИ почек — 2, 5, 10 сутки. Для оценки проходимости анастомозов выполняли экскреторную урографию. Животных выводили из эксперимента на 10 – 30-е сутки. Для морфологического исследования использован материал: почки с оперированной и интактной сторон, проксимальные и дистальные анастомозы.

Результаты. Повышение уровня креатинина, метаболических нарушений не было выявлено. По данным УЗИ гидронефроз развился у всех животных на 2-е сутки и оставался неизменным в течение всего периода наблюдения. Группа А: осложнений не было выявлено. Гистологически в почечной паренхиме определены умеренные признаки хронического воспаления, единичные фокусы лимфоидной инфильтрации, однако отсутствовали необратимые процессы в виде некроза и склероза. Группа В: осложнения — стриктура в области анастомоза детубуляризированных фрагментов и некроз тонкой кишки вследствие сдавления брыжейки сосудистой ножкой трансплантата. Гистологически отмечены выраженная дилатация канальцев на всех уровнях, расширение капсулы Боумена-Шумлянского, а также признаки умеренного воспалительного процесса, присутствует гидропическая и гиалиново-капельная дистрофии, очаги некроза канальцев. Группа С: осложнения — скопление значительного количества песка, слизи и фибрина в области колоцистоанастомоза. Гистологически в почечной паренхиме отмечены выраженный воспалительный процесс, в частности гнойное воспаление с зонами демаркации, инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами и бактериальными клетками, очагами некроза и склероза, как стромы, так и клубочков, расширения канальцев и капсул Боумена-Шумлянского.

Заключение. Использование подвздошнокишечного трансплата для реконструкции протяжённого дефекта мочеточника показало приемлемые гистологические результаты на экспериментальной модели, что подтверждает целесообразность её применения в клинической практике. Отсутствие очагов некроза и фиброза в почечной паренхиме свидетельствуют о сохранности функционального потенциала, что предполагает стабилизацию почечной функции в отдалённой перспективе.

Ключевые слова: протяжённые стриктуры мочеточника; илеопластика мочеточника; подвздошно-кишечная реконструкция по технике Yang-Monti; колопластика мочеточника; экспериментальное исследование.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 215 от 16 мая 2022 года). **Этическое заявление.** Все исследования проводились в соответствии с «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 18 марта 1986 года), в соответствии с этическими нормами Федерации европейских ассоциаций по науке о лабораторных животных (FELASA), Международным советом по науке о лабораторных животных (ICLAS). **Вклад авторов:** С.В. Котов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, научное редактирование; Р.И. Гуспанов, А.Г. Юсуфов — научное руководство, научное редактирование; О.В. Гаина — обзор литературы, разработка и проведение эксперимента, работа с биологическим материалом, сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи; А.Л. Апросимов, И.В. Лапин, М.М. Зобнин, Н.О. Ларионова — работа с биологическим материалом, сбор данных; Н.В. Трыкина, Т.Ю. Лускатова, О.В. Богданова — работа с биологическим материалом; гистологическое исследование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Сергей Владиславович Котов; urokotov@mail.ru

Поступила в редакцию: 07.08.2023. **Принята к публикации:** 14.11.2023. **Опубликована:** 26.02.2024.

Для цитирования: Котов С.В., Гуспанов Р.И., Юсуфов А.Г., Гаина О.В., Апросимов А.Л., Лапин И.В., Зобнин М.М., Ларионова Н.О., Трыкина Н.В., Лускатова Т.Ю., Богданова О.В. Выбор оптимального кишечного трансплантата при реконструкции протяжённой стриктуры мочеточника в эксперименте. *Вестник урологии.* 2024;12(1):45-59. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-1-45-59.

Optimal intestinal graft selection for reconstruction of extended ureteral stricture: an animal model study

© Sergey V. Kotov^{1,2}, Renat I. Guspanov^{1,2}, Anvar G. Yusufov¹, Oksana V. Gaina¹, Alexander L. Aprosimov¹, Igor V. Lapin¹, Mikhail M. Zobnin¹, Natalia O. Larionova¹, Nadezhda V. Trykina³, Tatyana Y. Luskatova³, Olga V. Bogdanova³

¹ Pirogov Russian National Research Medical University [Moscow, Russian Federation]

² Pirogov City Clinical Hospital No. 1 [Moscow, Russian Federation]

³ Moscow Multidisciplinary Clinical Centre "Kommunarka" [Moscow, Russian Federation]

⁴ Konchalovsky City Clinical Hospital [Zelenograd, Moscow, Russian Federation]

Abstract

Introduction. The prevalence of patients with extended ureteral strictures has been steadily increasing over the past decades. When it is not possible to perform reconstruction with the tissues of the urinary system, the best solution is intestinal replacement plasty. However, despite the great world experience, the search for the optimal method of intestinal reconstruction does not stop, which determines the relevance of conducting an experimental prospective study.

Objective. To evaluate morphological changes in renal parenchyma after ureteral replacement reconstruction by segments of small and large intestine.

Materials & methods. Fifteen white giant rabbits (6-months-old, weighing 5 kg) were divided into three groups. Group A (n = 5) underwent small intestine [ilealplasty] replacement plasty. Group B (n = 5) double-flap ileoplasty using the Yang-Monti technique. Group C (n = 5) – large intestine [coloplasty] ureteral reconstruction. Before the operation and before withdrawal from the experiment, the level of creatinine and electrolytes was assessed, kidney ultrasound was performed on days 2, 5, 10. Excretory urography was performed to assess the patency of the anastomoses. Animals were withdrawn from the experiment from day 10 to 30. The material used for morphological study included kidneys from the operated and intact sides, proximal and distal anastomoses.

Results. No increase in creatinine level, metabolic disorders were detected in animals. According to ultrasound data, hydronephrosis developed in all animals on day 2 and remained unchanged during the entire follow-up. Group A: no complications were detected. Histologically, the renal parenchyma showed moderate signs of chronic inflammation, single foci of lymphoid infiltration, but there were no irreversible processes in the form of necrosis and sclerosis. Group B: complications — stricture in the anastomosis area of the detubularised fragments and necrosis of the small intestine due to compression of the mesentery by the graft vascular stem. Histologically there were marked dilatation of the tubules at all levels, enlargement of the Bowman-Shumlansky capsule, as well as signs of moderate inflammatory process, there were hydropic and hyaline-droplet dystrophy, tubular necrosis foci. Group C: complications — accumulation of a significant amount of grit, mucus, and fibrin in the colocystoanastomosis area. Histologically, the renal parenchyma showed a marked inflammatory process, in particular, purulent inflammation with demarcation zones, infiltration with polymorphonuclear leukocytes and bacterial cells, foci of necrosis and sclerosis of both stroma and tubules, dilatation of tubules and Bowman-Schumlansky capsules.

Conclusion. The use of an unchanged ileal-graft reconstruction of an extended ureteral defect showed acceptable histological results in an animal model, which confirms the feasibility of its use in clinical practice. The absence of foci of necrosis and fibrosis in the renal parenchyma indicates the preserved functional potential, which suggests the stabilization of renal function in the long term.

Keywords: extended ureteral strictures; ureteral ileoplasty; Yang-Monti technique; ureteral coloplasty; animal model; experimental study.

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** All studies were carried out in accordance with the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes" (Strasbourg, March 18, 1986), in accordance with the ethical standards of the Federation of European Associations for Laboratory Animal Science (FELASA), International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No. 215 dated May 16, 2022). **Authors' contributions:** S.V. Kotov — research concept, research design development, scientific guidance, scientific editing; R.I. Guspanov, A.G. Yusufov — scientific guidance, scientific editing; O.V. Gaina — literature review, data acquisition, data analysis, statistical data processing, experiment development and implementation, bioprocessing, drafting the manuscript; A.L. Aprosimo, I.V. Lapin, M.M. Zobnin, N.O. Larionova, — bioprocessing, data acquisition; N.V. Trykina, T.Yu. Luskatova, O.V. Bogdanova — bioprocessing; histology.

✉ **Corresponding author:** Sergey V. Kotov; urokotov@mail.ru

Received: 08/07/2023. **Accepted:** 11/14/2023. **Published:** 02/26/2024.

For citation: Kotov S.V., Guspanov R.I., Yusufov A.G., Gaina O.V., Aprosimo A.L., Lapin I.V., Zobnin M.M., Larionova N.O., Trykina N.V., Luskatova T.Yu., Bogdanova O.V. Optimal intestinal graft selection for reconstruction of extended ureteral stricture: an animal model study. *Urology Herald*. (In Russ.). 2024;12(1):45-59. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-1-45-59.

Введение

Протяжённые стриктуры мочеточников остаются актуальной проблемой оперативной урологии. За последние 2 десятилетия отмечается их неуклонный рост, что обусловлено расширением показаний к хирургическому лечению онкологических заболеваний органов малого таза, внедрением в клиническую практику эндоурологических и лапароскопических методик [1 – 4]. Оптимальным пластическим материалом для реконструкции дефекта мочеточника являются неизменённые ткани мочевыделительной системы. В случае недостатка её длины, склерозирования или плохого кровоснабжения окружающих тканей оперативное лечение не позволяет достичь должного результата. В подобных случаях применяется заместительная кишечная пластика [5 – 7].

Использование изолированного тонкокишечного трансплантата является наиболее изученной методикой, однако возможны метаболические нарушения из-за способности кишки абсорбировать мочу [1, 8, 9]. Принимая во внимание данный аспект, некоторые авторы утверждают, что реконфигурированный подвздошнокишечный трансплантат по технике Yang-Monti более предпочтителен, ввиду уменьшения площади всасывающей поверхности [10 – 12]. Другим видом кишечной реконструкции мочеточника является заместительная толстокишечная пластика, однако её микробная колонизация может стать причиной серьёзных инфекционных осложнений после реконструкции мочеточника [13, 14].

Несмотря на большой опыт заместительной кишечной пластики в лечении протяжённых стриктур мочеточников не прекращается поиск оптимальной методики

реконструкции, что определяет актуальность проведения экспериментального проспективного исследования с анализом послеоперационных осложнений и оценкой гистологических изменений почечной паренхимы.

Цель исследования. Оценить морфологические изменения в почечной паренхиме после реконструкции мочеточника сегментами тонкой и толстой кишки.

Материалы и методы

Пятнадцать самок породы «Белый великан» возрастом 6 месяцев со средней массой 5 кг были случайным образом разделены на три группы. Группе А (n = 5) выполнена заместительная тонкокишечная пластика средней и нижней трети мочеточника, группе В (n = 5) — двухлоскутная илеопластика по технике Yang-Monti, группе С (n = 5) — толстокишечная реконструкция (рис. 1).

В исследовании оценивали изменения в почечной паренхиме после перенесённой кишечной реконструкции мочеточника, поэтому кролики с выявленной обструкцией одного из анастомозов или же с летальным исходом до предполагаемой даты вывода из эксперимента были исключены (n = 2). Состав группы добирался новым животным, оперированным аналогичной техникой реконструкции, как и у выбывшего кролика.

По итогам исследования было прооперировано 17 кроликов, 15 — включены в эксперимент по 5 в каждой из указанных групп. С целью премедикации внутримышечно вводили альфа-2-агонист «Медитин» в дозе 20 мкг/кг 0,1 % р-ра, что составило 0,1 мл/5 кг. Непосредственно оперативное вмешательство выполнялось с использованием комбинированным препаратом «Золетил» в дозе 7,5 мг/кг в/в. Учитывая

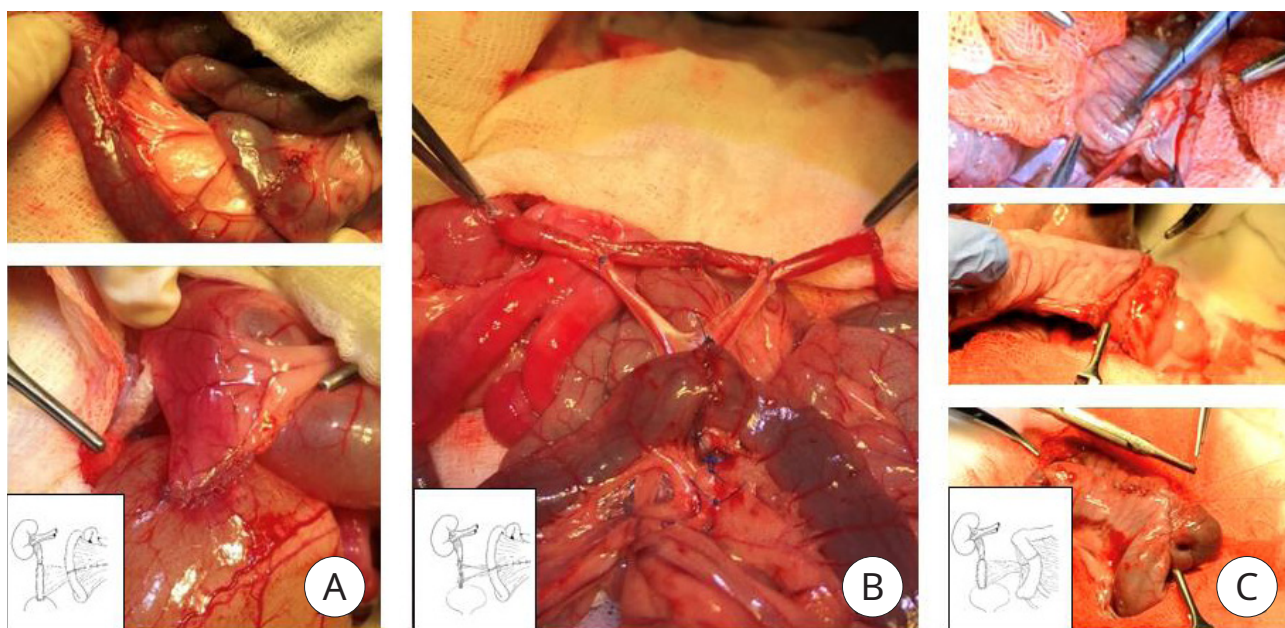


Рисунок 1. Реконструкция мочеточника сегментами тонкой и толстой кишки: А — заместительная подвздошнокишечная пластика мочеточника; В — двуххлоскутная илеопластика по технике Yang-Monti; С — колопластика мочеточника

Figure 1. Ureteral reconstruction with segments of small and large intestine: A — ureteral ileum-segment replacement plasty; B — Yang-Monti double-flap ileoplasty; C — ureteral coloplasty

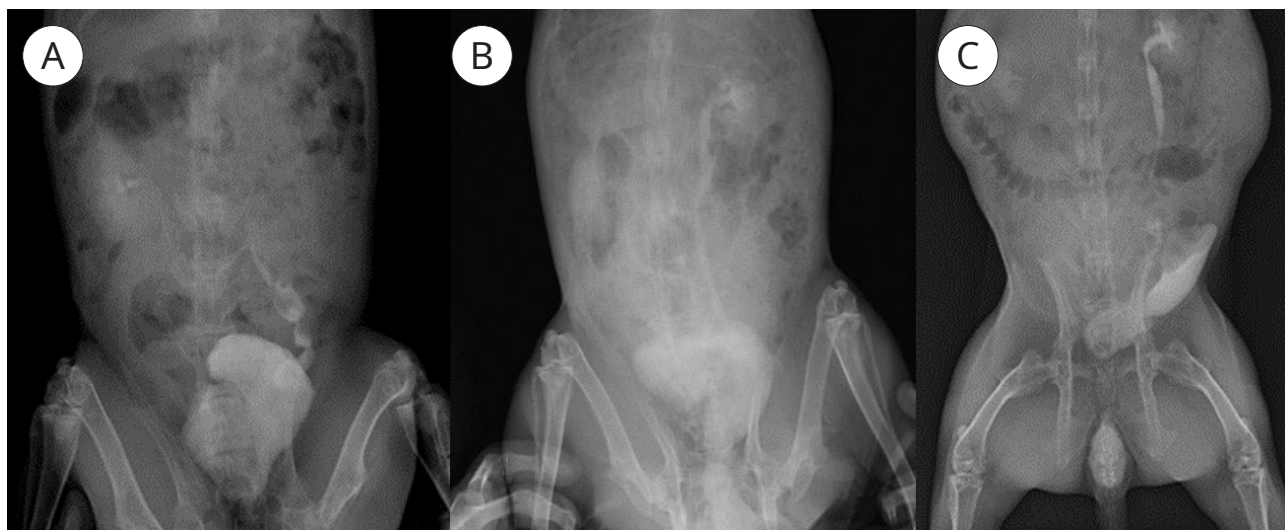


Рисунок 2. Экскреторные урограммы: А — илеопластика мочеточника; В — подвздошнокишечная пластика по технике Янг-Монти; С — колопластика мочеточника

Figure 2. Excretory urogram: A — ureteral ileum-segment replacement plasty; B — Yang-Monti double-flap ileoplasty; C — ureteral coloplasty

периоды полувыведения вышеуказанных препаратом золетил вводился по 2 мг/кг каждые 30 мин., медитин — по 0,1 мл каждый час с целью адекватной седации и аналгезии. В послеоперационном периоде проводилась антибактериальная (Байтрил в/м), обезболивающая (Флекспрофен в/м), прокинетическая (Метоклопрамид в/в) терапии, профилактика стресс-язв (Омепразол в/в). Период наблюдения составил от

15 до 30 суток. Выполняли лабораторный мониторинг уровня азотемии и электролитных нарушений до и после оперативного вмешательства. В послеоперационном периоде всем кроликам выполняли УЗИ почек в динамике: на 2-е, 7-е сутки и перед выводом из эксперимента. Для оценки уродинамики верхних мочевых путей у части животных производили экскреторную урографию (рис. 2).

Животных выводили из эксперимента введением в повторный наркоз на 15 – 30-е сутки. У испытуемых, которым не было выполнено рентгенконтрастное исследование, проходимость анастомозов оценивали внутривенным введением раствора индигокармина. Выполняли релапаротомию, цистотомию с целью оценки выделения указанного контраста из оперированного и контрлатерального устьев. После оценки проходимости анастомозов и полного выхода контрастного препарата, что оценивалось по цвету выделяющейся из устьев мочи, животным вводили летальную дозу антагониста центральных альфа-2-адренорецепторов, что вызывало остановку дыхательной и сердечной деятельности. В дальнейшем проводили забор материалов для гистологического исследования: почки с оперированной и контрлатеральной стороны, проксимальные и дистальные анастомозы.

Препараты помещали в 10% забуференный раствор формалина. Исследуемый материал окрашивали гематоксилином-эозином. Оценивали степень выраженности воспалительных инфильтративных изменений, морфологию эпителия канальцев, склеротические изменения, наличие расширений капсул Боумена-Шумлянско-го и канальцев почек, что свидетельствует о нарушении уродинамики.

Для количественной оценки изменений использовали визуально-аналоговую шкалу от 0 до 3 баллов, где 0 — отсутствие изменений, 1 — слабо выраженные изменения, 2 — умеренно и 3 — сильно выраженные изменения. Для оценки уровня значимости различий использовали точный критерий Fisher. Полученное значение точного критерия Fisher $p > 0,05$ свидетельствовало об отсутствии статистически значимых различий, а значение $p < 0,05$ — об их наличии.

Результаты

В периоперационном периоде данные лабораторных исследований не выявили азотемии и метаболических отклонений во всех 15 случаях.

При выполнении ультразвукового исследования почек и мочеточника определена умеренная пиелокаликотазия с оперированной стороны и расширение верхней трети мочеточника на 2-е сутки послеоперационного периода. Уровень ретенции

чашечно-лоханочной системы сохранялся без динамики на всём протяжении периода наблюдения. При этом более выраженная пиелокаликотазия отмечена у кроликов, оперированных по технике Yang-Monti (рис. 3).

На второй неделе наблюдения один кролик группы В, оперированный по технике Yang-Monti, внезапно скончался. На вскрытии выявлен некроз участка тонкой кишки, брыжейка которого была защемлена сосудистой ножкой реконфигурированного кишечного трансплантата (рис. 4А). Ещё у одного кролика группы В на вскрытии выявлена гидронефротическая трансформация почки с оперированной стороны вследствие стеноза в области соединения детубуляризированных лоскутов трансплантата. Описанные выше животные исключены из исследования.

При вскрытии животных после колопластики у одного кролика выявлены очаги некроза в почке с оперированной стороны (рис. 4В). Также у всех животных данной группы в области дистального анастомоза определено значительное количество песка, слизи и фибрина, однако на момент вывода из эксперимента пассаж мочи по верхним мочевым путям с оперированной стороны был сохранён (рис. 4С).

Гистологические результаты. При анализе гистологического материала кроликов, перенёсших илеопластику мочеточника выявлен ряд изменений, демонстрирующих умеренное хроническое воспаление в почечной паренхиме, лоханке почки с ипсилатеральной стороны, а также илеотрансплантате. Наряду с изменениями воспалительного характера отмечено незначительное расширение канальцев и капсул Боумена-Шумлянско-го (рис. 5).

При оценке гистологических материалов кроликов, оперированных по технике Yang-Monti, обращают на себя внимание более выраженные изменения, свидетельствующие о нарушении уродинамики верхних мочевых путей. К подобным изменениям относим: расширения капсул Боумена-Шумлянско-го, расширенные просветы канальцев, наличие ретенционных кист. Также присутствует умеренный хронический воспалительный процесс аналогичный подвздошнокишечной пластике нереконфигурированным трансплантатом (рис. 6).

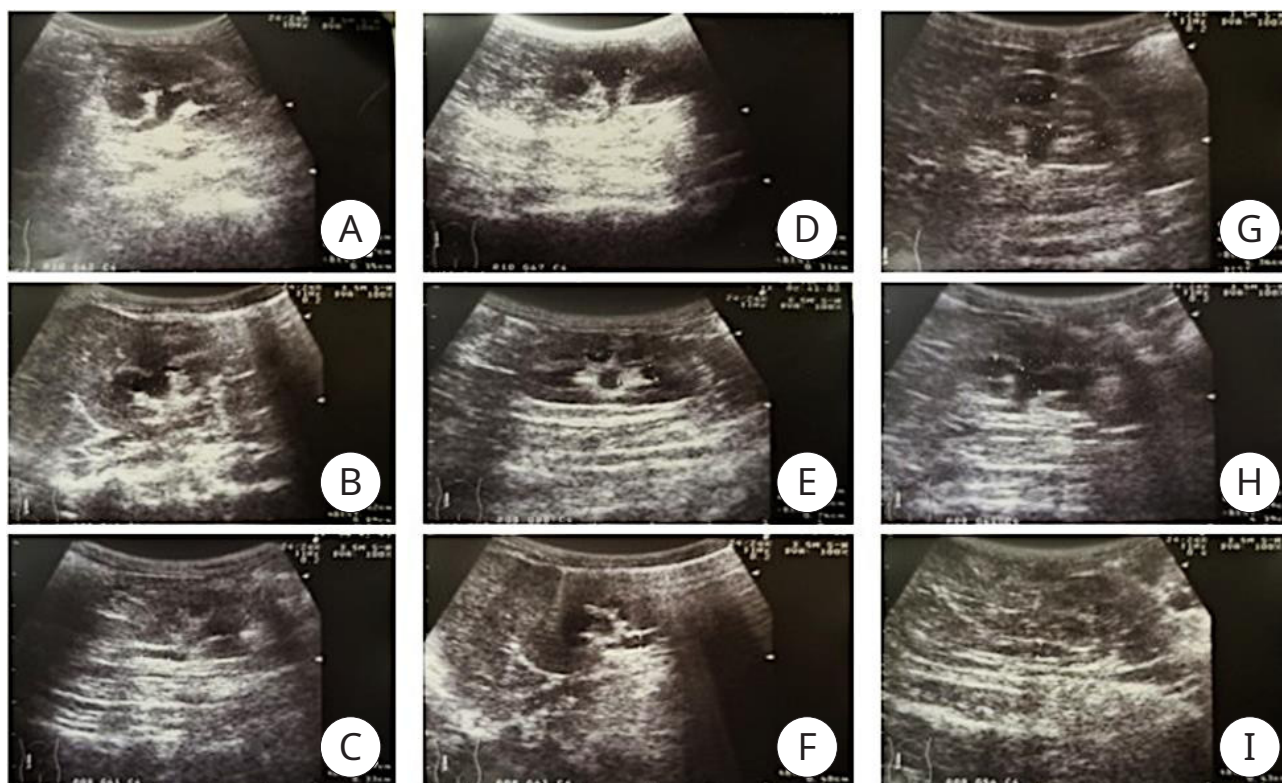


Рисунок 3. УЗИ почек кроликов на 2-е сутки послеоперационного периода (A, D, G) и перед выводом животных из эксперимента (B, E, H). УЗИ лоханочно-мочеточникового сегмента (C, F, I) — указанные изменения выявлялись на 2-е сутки и без динамики визуализировались на протяжении всего периода наблюдения

Figure 3. Post-op kidney ultrasound on day 2 (A, D, G) and before the animal withdrawn (B, E, H). Ultrasound of the ureteropelvic junction (C, F, I) — these changes were detected on day 2 and were visualised without dynamics throughout the entire follow-up

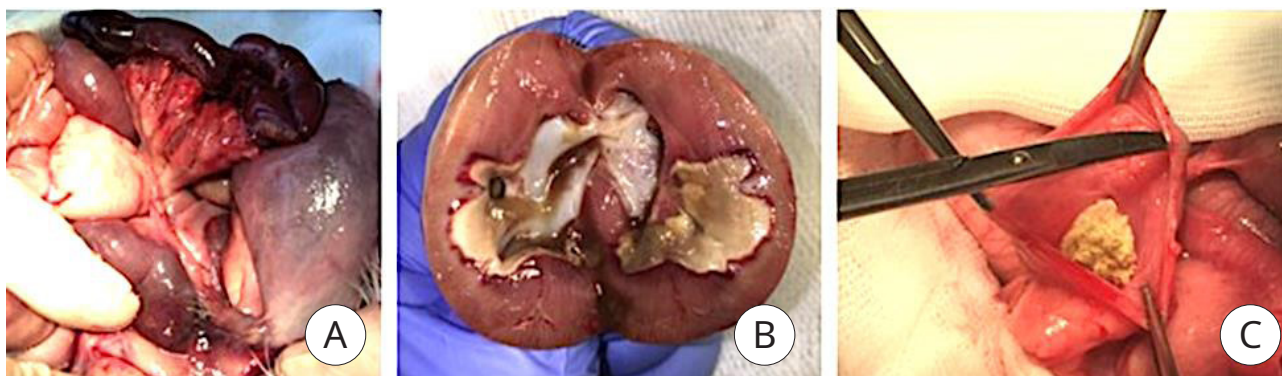


Рисунок 4. Осложнения: А — некроз участка тонкой кишки вследствие сдавления сосудистой ножкой трансплантата Yang-Monti брыжейки тонкой кишки. В — очаг некроза в паренхиме почки; С — скопление песка, слизи и фибрина в области колоцистоанастомоза

Figure 4. Complications: A — necrosis of the small intestine due to compression of the small intestine mesenteric artery by the vascular pedicle of the Yang-Monti graft. B — necrosis foci in the kidney parenchyma; C — accumulation of sand, mucus, and fibrin in the colocolic anastomosis area

После заместительной пластики мочеточника толстокишечным сегментом отмечается выраженная инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами паренхимы почек, периваскулярно, слизистой и подслизистой оболочек лоханки и коло-

трансплантата. В паренхиме почки имеют место множественные некрозы клубочков, эпителия канальцев, почечных сосочков, определяются зоны демаркационного вала и наличие бактериальных клеток в просветах канальцев, а также множественные

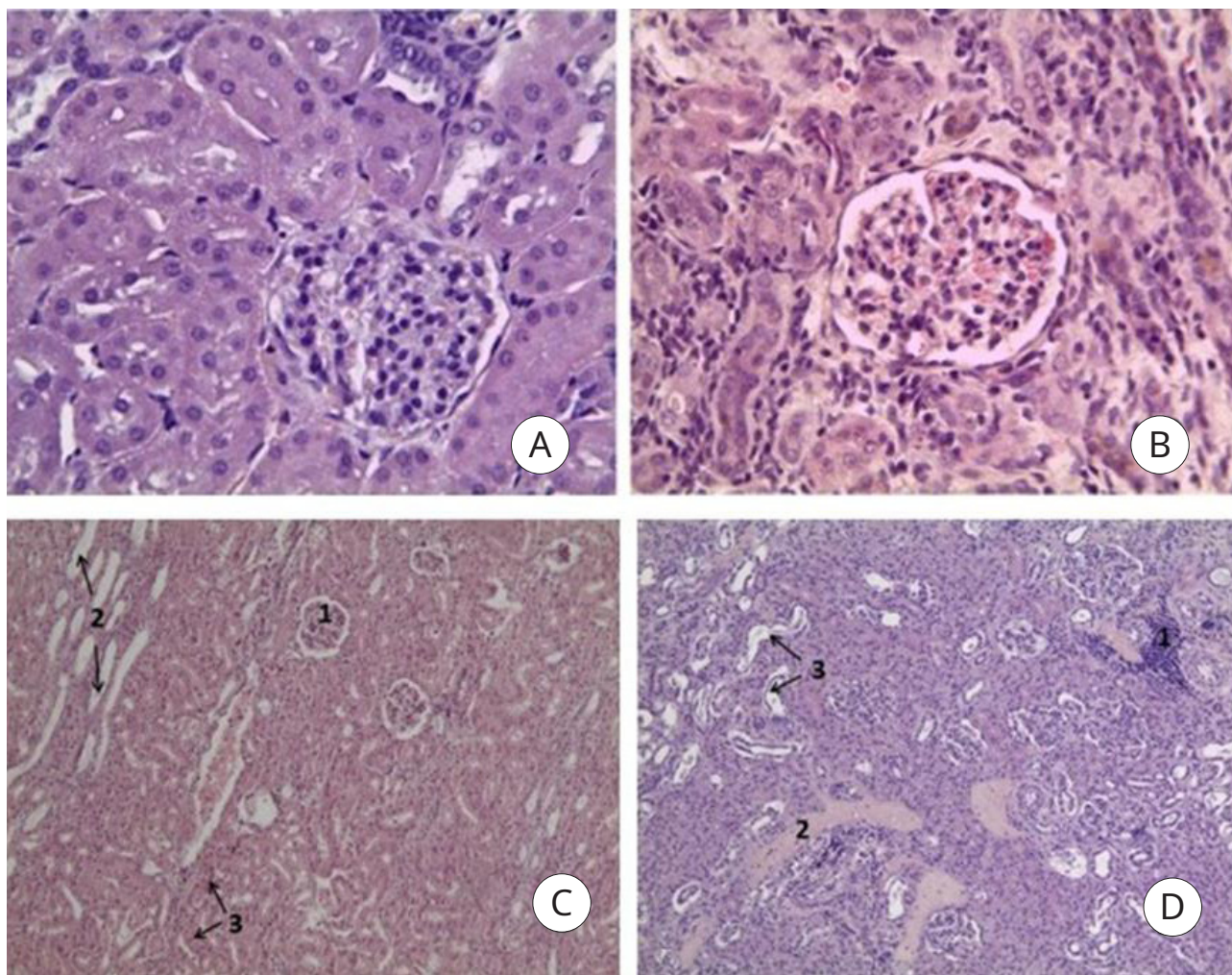


Рисунок 5. Гистологическое исследование почек кроликов группы А (окраска гематоксилин-эозин): А — нормальный клубочек почки кролика, ув. $\times 600$; В — клубочек ипсилатеральной почки оперированного кролика. Отмечается лимфоидная инфильтрация стромы, умеренное расширение капсулы Боумана-Шумлянско-го, ув. $\times 600$; С — оперированная почка кролика. Отмечается неравномерное кровенаполнение капилляров клубочков (1), расширение просветов отдельных канальцев (2), гиалиново-капельная дистрофия эпителия части канальцев (3), ув. $\times 250$; D — почка с ипсилатеральной стороны. Отмечается очаговая периваскулярная лимфоидная инфильтрация (1), полнокровные сосуды (2) и расширение отдельных почечных канальцев (3), ув. $\times 250$

Figure 5. Histological study of rabbit kidneys from group A (H&E staining): A — normal tubule of rabbit kidney, magn. $\times 600$; B — tubule of ipsilateral kidney of the operated rabbit; lymphoid infiltration of stroma, moderate enlargement of Bowman-Shumlansky's capsule is noted, magn. $\times 600$; C — operated kidney of a rabbit; uneven blood filling of capillaries of tubules (1), dilated lumen of separate tubules (2), hyaline-droplet dystrophy of epithelium of a part of tubules (3) are noted, magn. $\times 250$; D — kidney from the ipsilateral side; focal perivascular lymphoid infiltration (1), full blood vessels (2) and dilatation of separate renal tubules (3) are noted, magn. $\times 250$

очаги фиброза и склероза стромы (рис. 7, 8).

С использованием визуально-аналоговой шкалы от 0 до 3 баллов составлена сравнительная таблица разных видов кишечной реконструкции с учётом выраженности гистологических изменений (табл.).

Обсуждение

Основной целью реконструктивных операций на мочеточнике является сохра-

нение почечной функции, оцениваемое по стабилизации прогрессирования хронической болезни почек или улучшению показателей. В настоящее время оценка результатов оперативного лечения основана на данных клинико-лабораторных и лучевых исследований, которые не всегда носят объективный характер. Морфологические изменения, полученные в результате нашего исследования, указывают

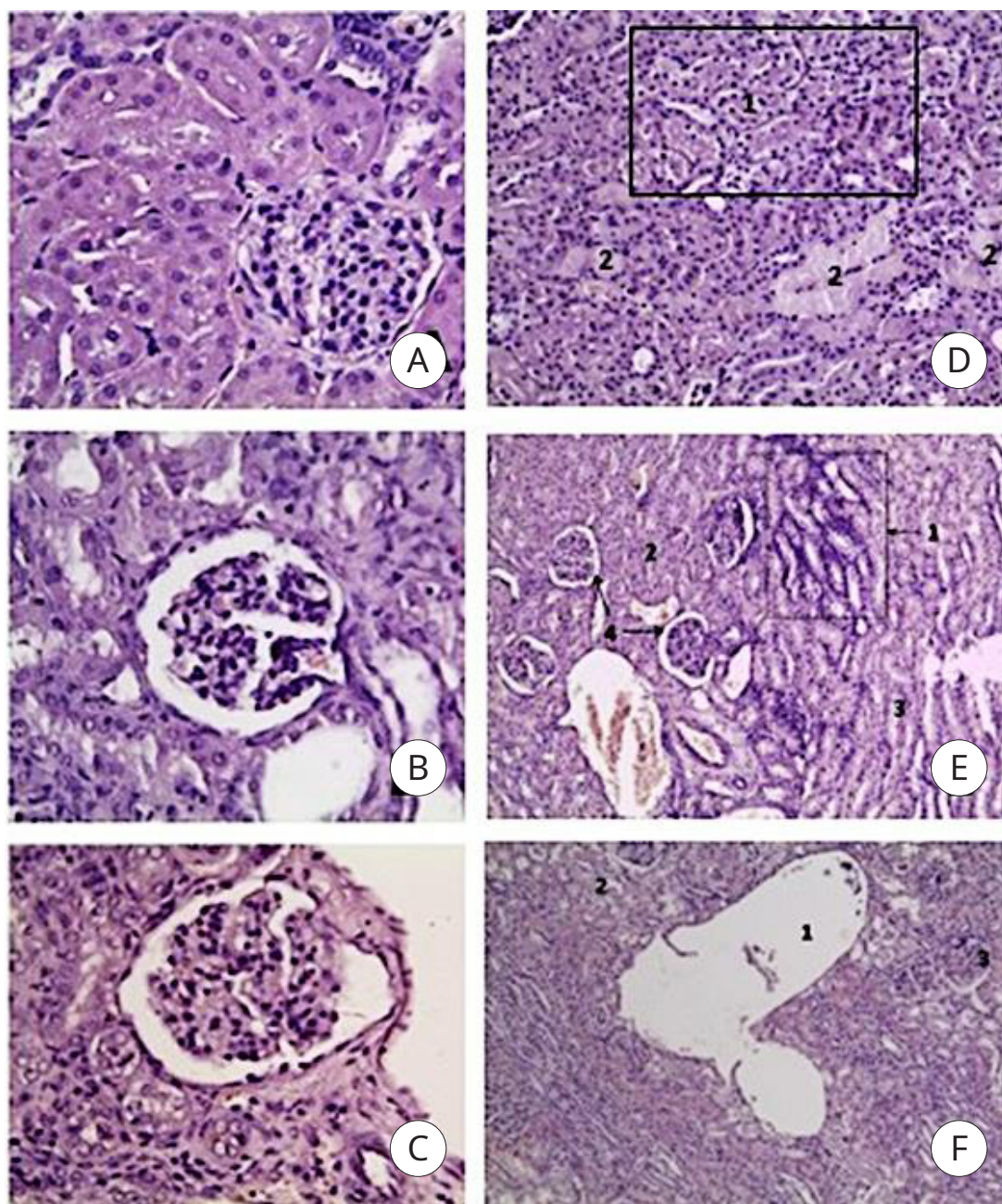


Рисунок 6. Гистологическое исследование почек кроликов с ипсилатеральной стороны группы В (окраска гематоксилин-эозин): А — нормальный клубочек почки кролика, ув. $\times 600$; В — расширенные канальцы и капсула Боумена-Шумлянського, полнокровие сосудов, ув. $\times 600$; С — расширенная капсула Боумена-Шумлянського, гидропическая дистрофия эпителия канальцев, ув. $\times 600$; D — некроз эпителия некоторых канальцев (2), гидропическая дистрофия (1), ув. $\times 250$; E — очаговой лимфоидная инфильтрация в интерстиции (1) с гиалиново-капельной (2) и гидропической (3) дистрофией эпителия почечных канальцев и расширением капсул Шумлянського-Боумена (4), ув. $\times 250$; F — ретенционная киста канальца (1) с гидропической дистрофией эпителия части канальцев (2) и полнокровием капилляров клубочков (3), ув. $\times 250$

Figure 6. Histological study of ipsilateral rabbit kidneys from group B (H&E staining): A — normal rabbit kidney tubule, magn. $\times 600$; B — dilated tubules and Bowman-Shumlyansky's capsule, full blood vessels, magn. $\times 600$; C — dilated Bowman-Schumlyansky capsule, hydropic dystrophy of tubule epithelium, magn. $\times 600$; D — necrosis of epithelium of some tubules (2), hydropic dystrophy (1), magn. $\times 250$; E — focal lymphoid infiltration in the interstitium (1) with hyaline drop (2) and hydropic (3) dystrophy of renal tubule epithelium and dilatation of Shumlyansky-Bowman capsules (4), magn. $\times 250$; F — retention cyst of a tubule (1) with hydropic dystrophy of epithelium in part of tubules (2) and full blood capillaries of tubules (3), magn. $\times 250$

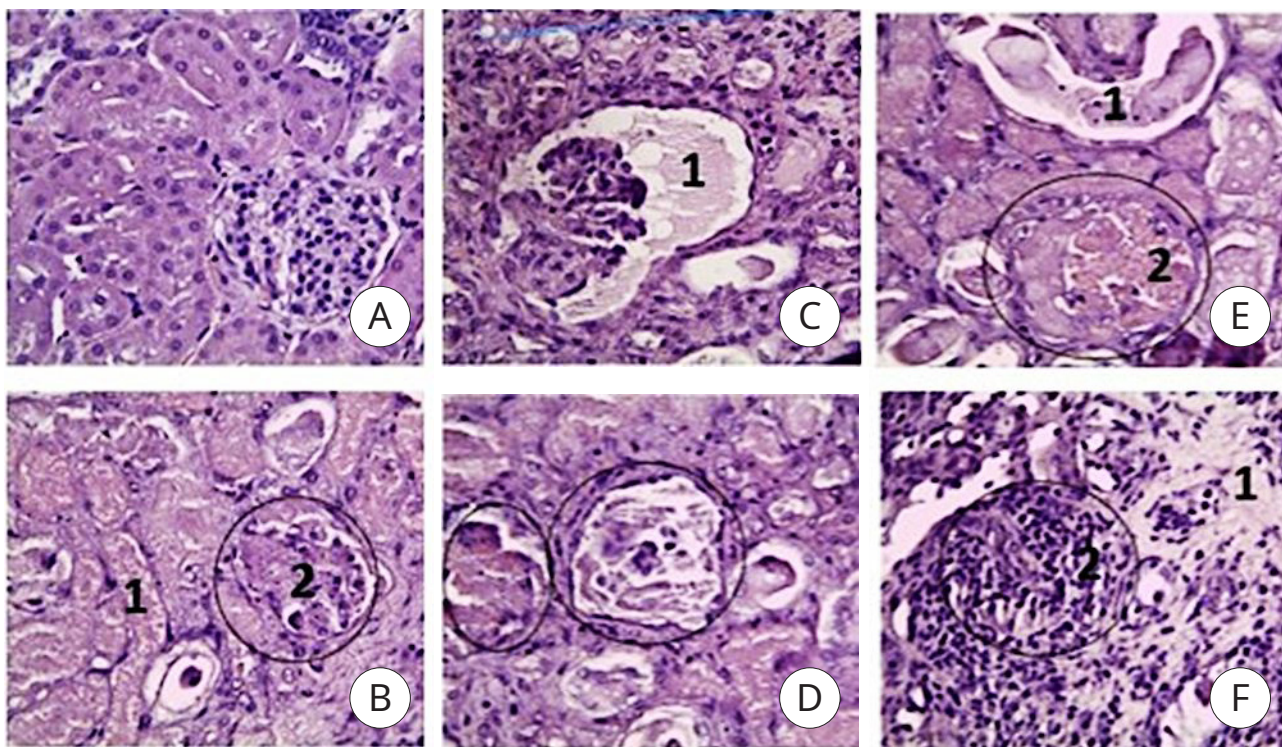


Рисунок 7. Гистологическое исследование почек кроликов группы С (окраска гематоксилин-эозин): А — оперированная почка кролика с некротическим папиллитом, представленным некрозом почечных канальцев (1) и собирательных трубочек, часть из которых расширены (2), в просветах десквамированный эпителий с примесью нейтрофилов (3), микрокровоизлияниями (4) и резко выраженной демаркационной зоной в виде вала сегментоядерных нейтрофилов (5), ув. $\times 250$; В — аналогичный препарат в том же увеличении. Демаркационная линия (1), бактериальные клетки (2), ув. $\times 250$; С — расширение почечных канальцев (1) с атрофией выстилающего эпителия (2), накоплением в просветах канальцев белковых масс (3), умеренно выраженным склерозом стромы (4) и диффузно-очаговой лимфоплазмочитарной инфильтрацией (5), ув. $\times 250$; D — расширение просветов почечных канальцев (1) с тенденцией к кистообразованию и с единичными микрокальцинатами в просветах (2), ув. $\times 250$; E — очаговый некроз эпителия почечных канальцев (1), часть канальцев расширена (2), в просветах гиалиновые цилиндры (3), интерстиций с прослойками склероза (4), рассеянной лимфоидной инфильтрацией и примесью эозинофилов (5), ув. $\times 250$; F — вся толщина паренхимы ипсилатеральной почки. Склероз клубочков (1), гиалиноз и склероз стромы (2), расширенные просветы канальцев (3). Практически полное отсутствие нормальных (функциональных) не изменённых клубочков, ув. $\times 250$

Figure 7. *Histological study of rabbit kidneys from group C (H&E staining): A — operated kidney with necrotic papillitis represented by necrosis of renal tubules (1) and collecting tubes, some of which are dilated (2), in the lumen desquamated epithelium with admixture of neutrophils (3), microhemorrhages (4) and sharply pronounced demarcation zone in the form of a shaft of segmented neutrophils (5), magn. $\times 250$; B — similar preparation at the same magnification: demarcation line (1), bacterial cells (2), magn. $\times 250$; C — dilatation of renal tubules (1) with lining epithelium atrophy of the (2), accumulation of protein masses in the tubular lumen (3), moderately pronounced stromal sclerosis (4) and diffuse focal lymphoplasmocytic infiltration (5), magn. $\times 250$; D — dilated lumen of renal tubules (1) with a tendency to cyst formation and with single microcalcinates in the lumen (2), magn. $\times 250$; E — focal necrosis of renal tubule epithelium (1), part of the tubules dilated (2), hyaline cylinders in the lumen (3), interstitium with interlayers of sclerosis (4), scattered lymphoid infiltration and admixture of eosinophils (5), magn. $\times 250$; F — the whole thickness of the parenchyma of the ipsilateral kidney: sclerosis of the tubules (1), stromal hyalinosis and sclerosis (2), dilated tubule lumen (3); almost complete absence of normal (functional) unaltered tubules, magn. $\times 250$*

на возможность прогрессирования хронической почечной дисфункции, несмотря на рентгенологически подтверждённую проходимость анастомозов и отсутствие лабораторный изменений ввиду моло-

дого возраста испытуемых, нормально функционирующей контралатеральной почки и хороших компенсаторных возможностях. Учитывая отсутствие аналогичных исследований в опубликованной

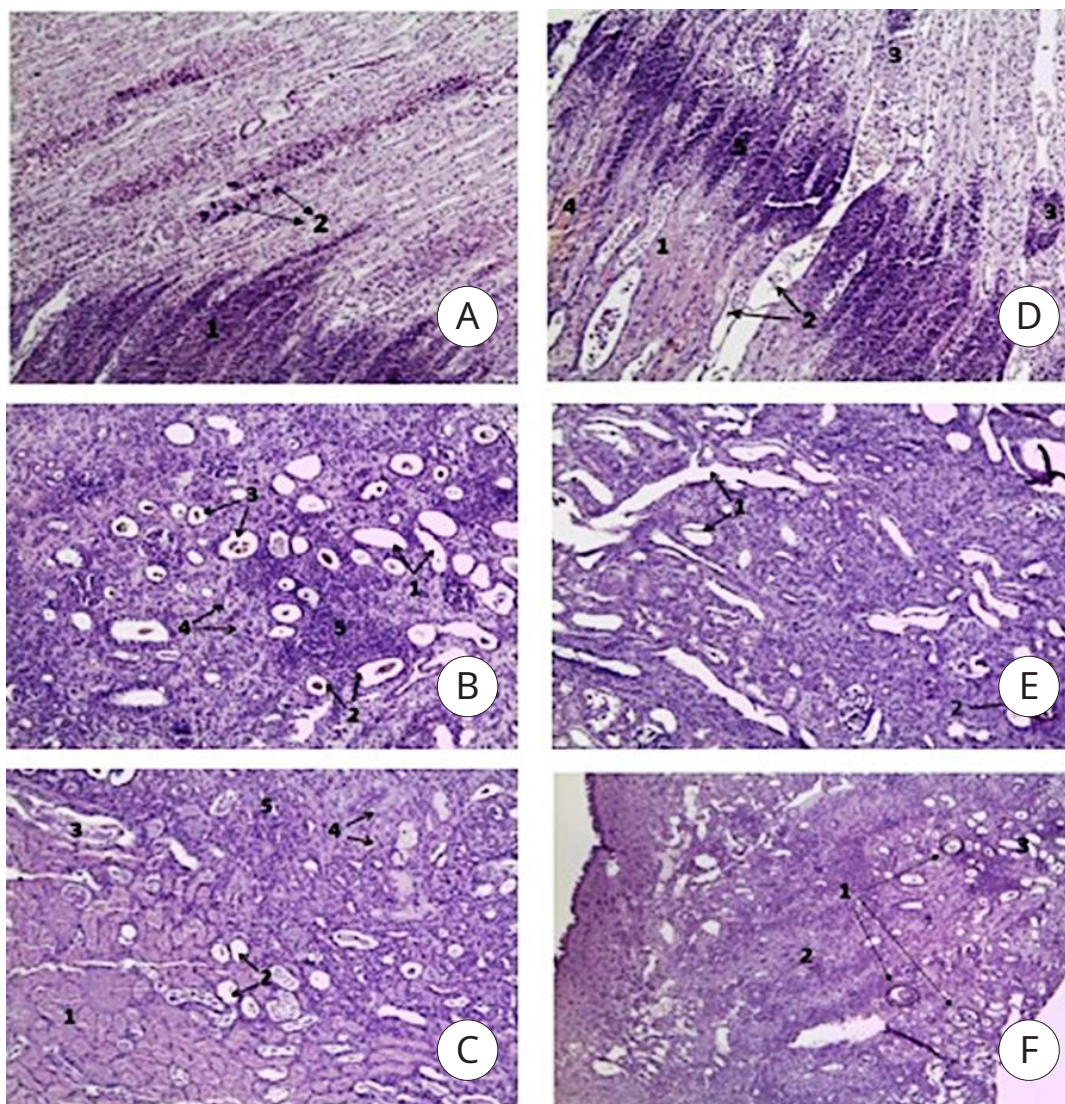


Рисунок 8. Гистологическое исследование почек кроликов группы С (окраска гематоксилин-эозин): А — нормальный клубочек почки кролика, ув. $\times 600$; В — некроз клубочков, некроз эпителия канальцев, белковые цилиндры в просвете канальцев, ув. $\times 600$; С — некроз канальцев (1), частичный некроз клубочка (2), ув. $\times 600$; D — некроз клубочка, белковый цилиндр в просвете канальца (1), некроз канальцев, ув. $\times 600$; E — склероз клубочка, расширение капсулы Боумена-Шумлянського, эозинфильная масса в просвете капсулы (1), ув. $\times 600$; F — склероз стромы (1), склерозированный клубочек (2), выраженная инфильтрация лимфоцитами, ув. $\times 600$

Figure 8. Histological study of rabbit kidneys from group C (H&E staining): A — normal rabbit kidney tubule, magn. $\times 600$; B — tubular necrosis, necrosis of tubule epithelium, protein cylinders in the tubular lumen, magn. $\times 600$; C — tubular necrosis (1), tubular partial necrosis (2), magn. $\times 600$; D — tubular necrosis, protein cylinder in the tubular lumen (1), tubular necrosis, magn. $\times 600$; E — tubular sclerosis, enlargement of Bowman-Schumlersky capsule, eosinophilic mass in the capsular lumen (1), magn. $\times 600$; F — stromal sclerosis (1), sclerosed tubule (2), marked infiltration with lymphocytes, magn. $\times 600$

литературе, гистологические изменения, полученные в нашем исследовании, сопоставлены с изменениями в почечной паренхиме, полученными при моделировании обструктивной уропатии ввиду схожести полученных морфологических результатов.

По результату ряда экспериментальных исследований признаками наруше-

ния уродинамики верхних мочевых путей являются ретенционные изменения в почечной паренхиме вследствие повышения гидростатического давления. При морфологическом исследовании визуализируется расширение канальцев и капсулы Боумена-Шумлянського [15, 16]. Вслед за механическим растяжением следует короткий период заметной пролиферации клеток

Таблица. Степень выраженности морфологических изменений в почечной паренхиме при различных методиках реконструкции

Table. Severity of morphological changes in renal parenchyma at different reconstruction techniques

Характер изменений <i>Nature of changes</i>	Балл по ВАШ <i>VAS score</i>	Вид пластики <i>Type of plasty</i>			p
		Группа А <i>Group A</i>	Группа В <i>Group B</i>	Группа С <i>Group C</i>	
		(n = 5)	(n = 5)	(n = 5)	
		n (%)			
Лимфоидная инфильтрация <i>Lymphoid infiltration</i>	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	1	4 (80)	2 (40)	0 (0)	0,02 ¹
	2	1 (20)	3 (60)	0 (0)	
	3	0 (0)	0 (0)	5 (100)	0,0039 ¹
Гиалиново-капельная дистрофия эпителия канальцев <i>Hyaline-drop dystrophy of the tubular epithelium</i>	0	2 (40)	0 (0)	2 (40)	
	1	3 (60)	3 (60)	1 (20)	
	2	0 (0)	2 (40)	2 (40)	
	3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Расширение просвета канальцев <i>Dilation of the tubule lumen</i>	0	2 (40)	0 (0)	0 (0)	
	1	3 (60)	0 (0)	0 (0)	
	2	0 (0)	0 (0)	3 (60)	
	3	0 (0)	5 (100)	2 (20)	0,0039 ¹
Расширение капсул Боумена-Шумлянско- <i>Bowman-Schumlansky capsule dilation</i>	0	2 (40)	0 (0)	0 (0)	
	1	3 (60)	0 (0)	0 (0)	
	2	0 (0)	0 (0)	3 (60)	
	3	0 (0)	5 (100)	2 (40)	0,0039 ¹
Некроз эпителия канальцев <i>Necrosis of the tubule epithelium</i>	0	5 (100)	1 (20)	0 (0)	0,0039 ¹
	1	0 (0)	4 (80)	0 (0)	0,02 ¹
	2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	3	0 (0)	0 (0)	5 (100)	0,0039 ¹
Гидропическая дистрофия эпителия канальцев <i>Hydropic dystrophy of the tubule epithelium</i>	0	5 (100)	1 (20)	1 (20)	0,02 ¹
	1	0 (0)	2 (40)	2 (40)	
	2	0 (0)	2 (40)	2 (40)	
	3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Склероз стромы <i>Stromal sclerosis</i>	0	5 (100)	5 (100)	0 (0)	0,0039 ¹
	1	0 (0)	0 (0)	5 (100)	0,0039 ¹
	2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Склероз клубочков <i>Glomerular sclerosis</i>	0	5 (100)	0 (0)	0 (0)	0,0039 ¹
	1	0 (0)	5 (100)	3 (60)	0,0039 ¹
	2	0 (0)	0 (0)	2 (40)	
	3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Ретенционные кисты канальцев <i>Retention cysts of tubules</i>	0	5 (100)	3 (60)	5 (100)	
	1	0 (0)	2 (40)	0 (0)	
	2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Кальцинаты и белковые цилиндры в канальцах <i>Calcinates and protein cylinders in tubules</i>	0	5 (100)	5 (100)	0 (0)	0,0039 ¹
	1	0 (0)	0 (0)	3 (60)	
	2	0 (0)	0 (0)	1 (20)	
	3	0 (0)	0 (0)	1 (20)	

Примечание. ¹ — точный критерий Фишера; ВАШ — визуально-аналоговая шкала

Note. ¹ — Fisher's exact test; VAS — visual analogue scale

канальцев и последующего прогрессирующего апоптоза клеток канальцев, при этом может наблюдаться тубулярно-клеточный некроз отдельных канальцев [17]. L. Chen et al. (2017) продемонстрировали появление гидропической дистрофии на фоне обструктивной уропатии [18]. Кроме того, повышение внутриканальцевого давления вызывает вторичную почечную вазоконстрикцию посредством гуморальных, нейрональных и рефлекторных явлений и таким образом уменьшает перфузию почечной паренхимы [19]. Снижение перфузии приводит к ишемии, высвобождению цитокинов, факторов роста и хемокинов, которые способствуют воспалению и активации фибробластов. Рекрутирование воспалительных клеток приводит к многократному увеличению макрофагов, за этим следует прогрессирующая интерстициальная воспалительно-клеточная инфильтрация. Длительная ишемия и воспаление приводят к некрозу канальцев и активации почечных фибробластов, которые способствуют продукции компонентов внеклеточного матрикса, эпителиально-мезенхимальной трансформации и формированию интерстициального фиброза [20, 21]. Интерстициальный фиброз приводит к прогрессирующей утрате функциональной почечной паренхимы и может привести к хронической почечной недостаточности [22, 23].

В нашем исследовании наиболее выраженные ретенционные изменения в почечной паренхиме отмечены у кроликов после илеопластики по технике Yang-Monti, что, вероятно, связано с отсутствием перистальтики или её недостаточной эффективности в реконструированном трансплантате. Также отмечается гидропическая дистрофия эпителия канальцев с единичными некрозами канальцев и очаговой лимфоцитарной инфильтрацией, что свидетельствует о хроническом воспалительном процессе. Согласно опубликованным клиническим исследованиям, при динамическом наблюдении у людей, по данным инструментальных методов исследования, отмечаются расширения чашечно-лоханочной системы и трансплантата [24, 25], что подтверждает полученные в нашем исследовании изменения.

В паренхиме почки при пластике мочеточника толстокишечным трансплантатом

преобладает пролиферативный воспалительный процесс, в частности, гнойное воспаление с зонами демаркации, инфильтрации полиморфноядерными лейкоцитами и бактериальными клетками, очагами некроза и склероза как стромы, так и клубочков. Подобные изменения ярко выражены, представлены во всех полях зрения и у всех испытуемых. Есть случай нефросклероза через месяц наблюдения. Также наблюдаются расширения канальцев и капсул Боумена-Шумлянско-го средней степени выраженности относительно иных видов пластики. Умеренные нарушения уродинамики можно объяснить в данном случае значительной продукцией слизи толстокишечным трансплантатом и выраженным воспалительным процессом. Значительное количество слизи с примесью фибрина нарушает отведение мочи, её концентрацию и образование микрокальцинатов, в совокупности эти факторы приводят к нарушению уродинамики. При тщательной оценке представленного гистологического материала обращает на себя внимание отсутствие нормальных, неизмененных функциональных почечных единиц, что является признаком начала вторичного сморщивания почки.

Гистологические изменения в почечной паренхиме при илеопластике нереконструированным трансплантатом можно в совокупности описать как признаки хронического пиелонефрита латентного течения. Имеется слабо выраженный воспалительный процесс, однако отсутствуют обратимые процессы в виде некроза и склероза. Следовательно, речь о значимом снижении почечной функции и прогрессировании хронической почечной недостаточности в данном случае не идёт. Согласно изученной литературе, илеопластика является эффективным вариантом реконструкции, демонстрирующим хорошие функциональные результаты при длительном наблюдении [3, 5, 8, 9, 26, 27], и на сегодняшний день является золотым стандартом реконструкции протяжённого дефекта мочеточника.

Ограничения исследования. Относительно небольшая выборка. Отсутствие возможности смоделировать сопутствующую патологию, что в большинстве случаев играет важную роль в развитии метаболических осложнений.

Заключение

Наше исследование наглядно демонстрирует морфологические изменения в почечной паренхиме, выявленные при различных методиках реконструкции мочеточника с использованием тонкой и толстой кишки. Наиболее выраженные ретенционные изменения в почке наблюдаются после пластики мочеточника по технике Yang-Monti, как полагаем, ввиду отсутствия перистальтики в реконструированном трансплантате или недостаточной её эффективности. При толстокишечной реконструкции мочеточника визуализируется гнойный воспалительный процесс в почке вследствие высокой контаминации, что в кратчайшие сроки приводит к утрате функциональной почечной паренхимы. Использование естественного подвздошнокишечного трансплантата для реконструкции протяжённого дефекта мочеточника показало приемлемые гистологические ре-

зультаты на экспериментальной модели, что подтверждает целесообразность продолжения её применения в клинической практике.

Ключевые моменты:

1) реконфигурация подвздошнокишечного трансплантата по технике Yang-Monti способствует в послеоперационном периоде развитию обструктивной уropатии с ипсилатеральной стороны;

2) толстокишечный трансплантат ввиду высокой контаминации приводит к выраженным воспалительным изменениям в почечной паренхиме и утрате её функциональности в кратчайшие сроки;

3) илеопластика мочеточника неизменённым участком подвздошной кишки не приводит к значимым структурным изменениям в почечной паренхиме и является наиболее приемлемым вариантом реконструкции.

Список литературы | References

- Zhong W, Hong P, Ding G, Yang K, Li X, Bao J, Bao G, Cui L, Men C, Li Z, Zhang P, Chu N, Zhou L. Technical considerations and outcomes for ileal ureter replacement: a retrospective study in China. *BMC Surg.* 2019;19(1):9. DOI: 10.1186/s12893-019-0472-1
- Gild P, Kluth LA, Vetterlein MW, Engel O, Chun FKH, Fisch M. Adult iatrogenic ureteral injury and stricture-incidence and treatment strategies. *Asian J Urol.* 2018;5(2):101-106. DOI: 10.1016/j.ajur.2018.02.003
- Комяков Б.К., Ал-Аттар Т.Х., Гулиев Б.Г. Кишечная и аппендикулярная реконструкция мочеточников. *Урология.* 2021;(2):14-20. Komyakov B.K., Al-Attar T.Kh., Guliev B.G. Intestinal and appendicular reconstruction of the ureters. *Urologiia.* 2021;(2):14-20. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2021.2.14-20
- Катибов М.И., Богданов А.Б., Довлатов З.А. Уретеропластика с использованием слизистой ротовой полости: обновлённая версия обзора литературы – 2022. *Вестник урологии.* 2022;10(3):84-97. Katibov M.I., Bogdanov A.B., Dovlatov Z.A. Ureteroplasty using oral mucosa graft: a literature review. Update in 2022. *Urology Herald.* 2022;10(3):84-97. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-84-97
- Лоран О.Б., Синякова Л.А., Серегин А.В., Твердохлебов Н.Е., Довлатов З.А., Текеев М.А. Использование изолированных сегментов кишечника в оперативном лечении лучевых повреждений мочевыводящих путей. *Урология.* 2012;(2):20-24. Loran O.B., Sinyakova L.A., Seregin A.V., Tverdokhlebov N.E., Dovlatov Z.A., Tekeev M.A. Use of isolated intestinal segments in surgical treatment of radiation-induced lesions of the urinary tract. *Urologiia.* 2012;(2):20-24. (In Russian). eLIBRARY ID: 18064686; EDN: PFI BCD
- Xiong S, Zhu W, Li X, Zhang P, Wang H, Li X. Intestinal interposition for complex ureteral reconstruction: A comprehensive review. *Int J Urol.* 2020;27(5):377-386. DOI: 10.1111/iju.14222
- Комяков Б.К., Гулиев Б.Г. Результаты лапароскопического тонкокишечного замещения мочеточника. *Вестник урологии.* 2015;(4):16-28. Komyakov B.K., Guliev B.G. The results of laparoscopic ileal ureteral replacement. *Urology Herald.* 2015;(4):16-28. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2015-0-4-16-28
- Kocot A, Kalogirou C, Vergho D, Riedmiller H. Long-term results of ileal ureteric replacement: a 25-year single-centre experience. *BJU Int.* 2017;120(2):273-279. DOI: 10.1111/bju.13825
- Roth JD, Monn MF, Szymanski KM, Bihrl R, Mellon MJ. Ureteral Reconstruction With Ileum: Long-term Follow-up of Renal Function. *Urology.* 2017;104:225-229. DOI: 10.1016/j.urology.2017.02.026
- Yang WH. Yang needle tunneling technique in creating anti-reflux and continent mechanisms. *J Urol.* 1993;150(3):830-4. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35625-2
- Monti PR, Lara RC, Dutra MA, de Carvalho JR. New techniques for construction of efferent conduits based on the Mitrofanoff principle. *Urology.* 1997;49(1):112-5. DOI: 10.1016/S0090-4295(96)00503-1
- Poza A, Marzullo L, García G, Reig C. Reparación de lesiones ureterales complejas: presentación de tres casos clínicos y análisis de las diferentes opciones terapéuticas [Surgical repair of complex ureteral injuries: three clinical cases and analysis of different technical approaches.]. *Arch Esp Urol.* 2022;75(1):77-81. (In Spanish). PMID: 35173069.
- Ubrig B, Roth S. Reconfigured colon segments as a ureteral

- substitute. *World J Urol.* 2003;21(3):119-22.
DOI: 10.1007/s00345-003-0320-9
14. Tscholl R, Tettamanti F, Zingg E. Ileal substitute of ureter with reflux-plasty by terminal intussusception of bowel: animal experiments and clinical experience. *Urology.* 1977;9(4):385-9.
DOI: 10.1016/0090-4295(77)90211-4
 15. Chevalier RL, Thornhill BA, Forbes MS, Kiley SC. Mechanisms of renal injury and progression of renal disease in congenital obstructive nephropathy. *Pediatr Nephrol.* 2010;25(4):687-97.
DOI: 10.1007/s00467-009-1316-5
 16. Narváez Barros A, Guiteras R, Sola A, Manonelles A, Morote J, Cruzado JM. Reversal Unilateral Ureteral Obstruction: A Mice Experimental Model. *Nephron.* 2019;142(2):125-134.
DOI: 10.1159/000497119
 17. Docherty NG, O'Sullivan OE, Healy DA, Fitzpatrick JM, Watson RW. Evidence that inhibition of tubular cell apoptosis protects against renal damage and development of fibrosis following ureteric obstruction. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2006;290(1):F4-13.
DOI: 10.1152/ajprenal.00045.2005
 18. Chen L, Yang Y, Yang J, He P, Amend B, Stenzl A, Hu J, Zhang Y, Wang Z. Suture causing urethral meatus stricture: A novel animal model of partial bladder outlet obstruction. *Neurourol Urodyn.* 2018;37(7):2088-2096.
DOI: 10.1002/nau.23427
 19. Truong LD, Farhood A, Tasby J, Gillum D. Experimental chronic renal ischemia: morphologic and immunologic studies. *Kidney Int.* 1992;41(6):1676-89.
DOI: 10.1038/ki.1992.241
 20. Li S, Wang Y, Wang Z, Chen L, Zuo B, Liu C, Sun D. Enhanced renoprotective effect of GDNF-modified adipose-derived mesenchymal stem cells on renal interstitial fibrosis. *Stem Cell Res Ther.* 2021;12(1):27.
DOI: 10.1186/s13287-020-02049-z
 21. Truong LD, Gaber L, Eknoyan G. Obstructive uropathy. *Contrib Nephrol.* 2011;169:311-326.
DOI: 10.1159/000314578
 22. Pons M, Leporq B, Ali L, Alison M, Albuquerque M, Peuchmaur M, Poli Mérol ML, Blank U, Lambert SA, El Gho-neimi A. Renal parenchyma impairment characterization in partial unilateral ureteral obstruction in mice with intravoxel incoherent motion-MRI. *NMR Biomed.* 2018;31(2).
DOI: 10.1002/nbm.3858
 23. Liu B, Ding FX, Liu Y, Xiong G, Lin T, He DW, Zhang YY, Zhang DY, Wei GH. Human umbilical cord-derived mesenchymal stem cells conditioned medium attenuate interstitial fibrosis and stimulate the repair of tubular epithelial cells in an irreversible model of unilateral ureteral obstruction. *Nephrology (Carlton).* 2018;23(8):728-736.
DOI: 10.1111/nep.13099
 24. Ali-El-Dein B, El-Hefnawy AS, D' Elia G, El-Mekresh MM, Shokeir AA, Gad H, Bazeed MA. Long-term Outcome of Yang-Monti Ileal Replacement of the Ureter: A Technique Suitable for Mild, Moderate Loss of Kidney Function and Solitary Kidney. *Urology.* 2021;152:153-159.
DOI: 10.1016/j.urology.2020.09.061
 25. Steffens JA, Anheuser P, Reisch B, Treiyrer AE. Harnleiterrekonstruktion mit rekonfigurierten Ileumsegmenten nach Yang-Monti. Prospektiver 4-Jahres-Bericht [Ureteric reconstruction with reconfigured ileal segments according to Yang-Monti. A 4-year prospective report]. *Urologe A.* 2010;49(2):262-7. (In German).
DOI: 10.1007/s00120-009-2177-z
 26. Кочкин А.Д., Галлямов Э.А., Попов С.В., Биктимиров Р.Г., Санжаров А.Е., Сергеев В.П., Севрюков Ф.А., Орлов И.Н., Новиков А.Б. Лапароскопическая заместительная кишечная пластика мочеточников. Результаты первых 40 операций. *Урология.* 2018;(5):5-12.
Kochkin A.D., Gallyamov E.A., Popov S.V., Biktimirov R.G., Sanzharov A.E., Sergeev V.P., Sevryukov F.A., Orlov I.N., Novikov A.B. Laparoscopic replacement intestinal plastics of the ureters. Results of the first 40 operations. *Urologiia.* 2018;(5):5-12. (In Russian).
DOI: 10.18565/urology.2018.4.5-12
 27. Launer BM, Redger KD, Koslov DS, Sax-Bolder AN, Higu-chi TT, Windsperger AP, Flynn BJ. Long-term Follow Up of Ileal Ureteral Replacement for Complex Ureteral Strictures: Single Institution Study. *Urology.* 2021;157:257-262.
DOI: 10.1016/j.urology.2021.07.012

Сведения об авторах

Сергей Владиславович Котов — д-р мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; руководитель Университетской клиники урологии, онкоурологии и андрологии ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>
urokotov@mail.ru

Ренат Иватуллаевич Гуспанов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»; врач-онколог 4-го онкологического отделения (онкоурологии) ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»
Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>
uroguspanov@yandex.ru

Information about the authors

Sergey V. Kotov — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Head, University Clinic of Urology, Oncourology and Andrology, Moscow Multidisciplinary Clinical Centre «Kommunarka»
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>
urokotov@mail.ru

Renat I. Guspanov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University; Urologist, Urology Division, Pirogov City Clinical Hospital No.1; Oncologist, Oncology (Oncourology) Division No. 4, Moscow Multidisciplinary Clinical Centre «Kommunarka»
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>
uroguspanov@yandex.ru

Анвар Гаджиевич Юсуфов — канд. мед. наук; доцент кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; заведующий урологическим отделением ГБУЗ «ММКЦ «Коммунарка» ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

anvar.yusufov@mail.ru

Оксана Владимировна Гаина — аспирантка кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0005-5959-790X>

oksana.urologia@mail.ru

Александр Леонидович Апросимов — студент ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0007-6460-4507>

sashaapr4@gmail.com

Игорь Владимирович Лапин — студент ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0002-8388-4712>

lapar98@mail.ru

Михаил Максимович Зобнин — студент ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0008-6371-1404>

m-zob@mail.ru

Наталья Олеговна Ларионова — студентка ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0003-5190-5491>

yatozhehochy@yandex.ru

Надежда Валерьевна Трыкина — заведующая патологоанатомического отделения ГБУЗ «ГКБ им. М.П. Кончаловского ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-3443-423X>

n.tryckina@yandex.ru

Татьяна Юрьевна Лускатова — врач-патологоанатом патологоанатомического отделения ГБУЗ «ГКБ им. М.П. Кончаловского ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0002-2743-1532>

otogen@mail.ru

Ольга Владимировна Богданова — врач-патологоанатом патологоанатомического отделения ГБУЗ «ГКБ им. М. П. Кончаловского ДЗМ»

Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0000-0473-0156>

bodan.o.v@yandex.ru

Anvar G. Yusufov — M.D., Cand.Sc.(Med); Assoc.Prof., Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University; Head, Urology Division, Moscow Multidisciplinary Clinical Centre «Kommunarka»

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>

anvar.yusufov@mail.ru

Oksana V. Gaina — M.D.; Postgrad. Student, Dept. of Urology and Andrology, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0005-5959-790X>

oksana.urologia@mail.ru

Alexander L. Aprosimov — Student, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0007-6460-4507>

sashaapr4@gmail.com

Igor V. Lapin — Student, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0002-8388-4712>

lapar98@mail.ru

Mikhail Maksimovich Zobnin — Student, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0008-6371-1404>

m-zob@mail.ru

Natalia O. Larionova — Student, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0003-5190-5491>

yatozhehochy@yandex.ru

Nadezhda V. Trykina — M.D.; Head, Pathology Division, Konchalovsky City Clinical Hospital

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-3443-423X>

n.tryckina@yandex.ru

Tatyana Yu. Luskatova — M.D.; Pathologist, Pathology Division, Konchalovsky City Clinical Hospital

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0002-2743-1532>

otogen@mail.ru

Olga V. Bogdanova — M.D.; Pathologist, Pathology Division, Konchalovsky City Clinical Hospital

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0000-0473-0156>

bodan.o.v@yandex.ru