

С. В. Шкодкин, А. А. Должиков, М. И. Коган,
С. В. Иванов, Ю. Б. Идашкин, Ю. Н. Кобякова, Л. Н. Ничикова

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОЧЕК И ВЕРХНИХ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ ПРИ ВНУТРЕННЕМ ДРЕНИРОВАНИИ И ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ СТЕНТА

Аннотация. *Актуальность и цели:* изучить морфологические изменения почек и верхних мочевых путей, характер системной реакции в зависимости от вида используемого стента, длительности дренирования и сроков, прошедших со времени удаления стента. *Материалы и методы.* Структурные изменения почек и верхних мочевых путей при имплантации стентов изучены на 15 кроликах-самцах породы серый великан массой 4350–4580 г. Всем испытуемым животным установлены оба стента. В левый мочеточник выполнена имплантация экспериментального стента, в правый в качестве контроля установлен внутренний полиуретановый мочеточниковый стент аналогичного диаметра. В до- и послеоперационном периоде производили лабораторные исследования крови и мочи. Стенты удаляли через месяц после имплантации. Лабораторный контроль осуществляли еще в течение месяца. Через два месяца от начала эксперимента выполняли морфологическое исследование почек и мочеточников. *Результаты.* Системный воспалительный ответ и лейкоцитурия вызваны стентированием почек и коррелируют с морфологическими изменениями в контрольной группе. Таким образом, системная воспалительная реакция связана с обструкцией полиуретанового стента, ее активность снижается пропорционально срокам, прошедшим после эксплантации стента. В контрольной группе отмечено частое развитие обструктивной уропатии. Это стало причиной воспалительных и склеротических изменений в почках и верхних мочевых путях. Последние обнаруживаются через месяц после эксплантации полиуретанового стента. В основной группе не отмечено морфологических признаков обструктивных изменений. Использование экспериментального наноструктурного стента не сопровождалось обструктивной симптоматикой и соответствующими морфологическими изменениями.

Ключевые слова: мочеточниковый стент, рефлюкс, гидронефроз, пиелонефрит.

S. V. Shkodkin, A. A. Dolzhikov, M. I. Kogan,
S. V. Ivanov, Yu. B. Idashkin, Yu. N. Kobyakova, L. N. Nichikova

STUDY OF THE DYNAMICS OF STRUCTURAL CHANGE OF KIDNEY AND UPPER URINARY TRACT WITH INTERNAL DRAINAGE AND AFTER STENT REMOVAL

Abstract. *Background:* to study morphological changes of kidney and upper urinary tract, the nature of the inflammatory response conditioned by the kind of stent used, duration of drainage and time passed since the stent was removed in the experiment. *Materials and methods.* Structural changes in kidney and upper urinary tract were studied in 15 male rabbits of the “Gray giant” breed with the mass of 4350 – 4580 grams. All animals were fitted both stents. In the left ureter the implantation of an experimental stent was performed, in the right was implanted a polyurethane ureteral stent of similar diameter for the purpose of internal control. Laboratory blood and urine tests were done in the pre-and postoperative periods. Stents were removed one month after implantation. Laboratory monitoring was carried out for one more

month. Two months after the start of the experiment was performed a morphological study of the kidneys and ureters. *Results.* Systemic inflammatory response and leukocyturia are caused by the stent kidney and correlates with morphological changes in control group. Thus systemic inflammatory response is associated with the obstruction of the polyurethane stent, its activity is reduced in proportion to the terms, which passed after explantation of the stent. The use of experimental nanostructured stent was not accompanied by obstructive symptoms and attending morphological changes.

Key words: ureteral stent, reflux, obstruction, pyelonephritis.

Введение

Установка внутреннего стента с целью временного дренирования верхних мочевых путей широко используется при различных урологических вмешательствах [1–5]. Использование подобных систем, обеспечивающих достаточно высокое качество жизни, для перманентного орто- и гетеротопического дренирования уже вышло за рамки научных исследований [6–11]. Стабильность и долгосрочность работы такого рода дренажей определяется главным образом биоинертностью используемого материала и его низкой адгезивной способностью [1, 5, 12–15]. При этом использование внутренних стентов, даже в качестве временных дренажей, негативно влияет на физиологию верхних мочевых путей [5, 9, 14, 16–18]. Рефлюкс-нефропатия и связанная с ней восходящая инфекция, контаминация внутренних дренажей бактериальными биопленками, нарушение перистальтики, склеротические изменения в стенке мочеточника являются стандартными осложнениями при использовании внутренних стентов [3, 7, 16, 17, 19, 20]. В литературе недостаточно освещены эти слабые стороны внутреннего дренирования [12–14, 16].

Цель исследования – изучить морфологические изменения почек и верхних мочевых путей, характер системной реакции в зависимости от вида используемого стента, длительности дренирования и сроков, прошедших со времени удаления стента.

Материалы и методы исследования

Структурные изменения почек и верхних мочевых путей при имплантации экспериментальных наноструктурных стентов исследованы в сравнении с рыночными полиуретановыми стентами на 15 кроликах-самцах породы серый великан массой 4130–4550 г с соблюдением правил гуманного обращения с животными соответственно Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей, принятой Советом Европы (Страсбург, Франция, 1986). Всем испытуемым животным установлены оба стента (экспериментальный и контрольный). В левый мочеточник выполнена имплантация экспериментального стента (патент РФ №112045 от 04.04.2011) наружным диаметром 3 Ch и длиной 4 см, изготовленного из никелид-титановой проволоки диаметром 100 мкм, защищенного оригинальным наноразмерным покрытием на основе аморфного углерода и атомарного серебра. В правый в качестве контроля установлен внутренний полиуретановый мочеточниковый стент «White-star standart» фирмы Urotech (ФРГ) аналогичного диаметра длиной 8 см.

Хирургические вмешательства выполнены в экспериментальной операционной центра «Фармация» Белгородского государственного университета под комбинированным наркозом (золетил 5 мг/кг и ксилазин 3 мг/кг внутри-

венно), премедикация – атропин (0,04 мг/кг внутримышечно), интраоперационная антибиотикопрофилактика – цефатоксим (50 мг/кг внутривентриально однократно). Из нижне-срединного лапаротомного разреза 4–5 см выделяли мочевой пузырь и оба мочеточника. Мочу аспирировали для микроскопического и бактериологического исследований. Выполняли продольную цистотомию 1 см на 0,5 см выше места впадения мочеточников в мочевой пузырь. Устья катетеризировали полужесткими проводниками 0,0036, по которым устанавливали стенты. Цистотомическую рану ушивали наглухо непрерывным однорядным швом моносин 6-0. Визуализацию и стентирование мочеточника проводили при помощи хирургической лупы с четырехкратным увеличением. Лапаротомную рану ушивали без дренажа. Животных выдерживали на голоде в течение 6 ч.

Эксплантацию стентов проводили по прежней схеме через один месяц. Лабораторный контроль за животными проводили еще на протяжении месяца.

Забор крови на лабораторное исследование проводили после интраназальной анестезии золетилем 5 мг/кг веса животного при имплантации и эксплантации стента, затем еженедельно в течение месяца. Стандартное гематологическое исследование проводили в автоматическом режиме с последующим ручным контролем лейкоформулы в мазках, окрашенных по Романовскому – Гимзе. Регистрировали плазменные уровни общего белка, глюкозы, креатинина, мочевины, общего и прямого билирубина, АСТ, АЛТ, ЛДГ, щелочной фосфатазы, холестерина, фибриногена.

Через месяц после эксплантации стентов и, соответственно, два месяца от начала эксперимента животных выводили из опыта. Для морфологического исследования из лапаротомного доступа в асептических условиях выполняли нефрэктомия, аспирировали пузырную мочу для микроскопического и бактериологического исследований. Проводили макроскопическую оценку состояния почки и мочеточника и распространенность спаечного процесса в брюшной полости:

- 1) выраженный – поддиафрагмальное пространство запаяно, плотные спайки между печенью (селезенкой) и петлями кишечника;
- 2) умеренно выраженный – поддиафрагмальное пространство частично доступно, спайки в основном между печенью (селезенкой) и париетальной брюшиной, рыхлые спайки между петлями кишечника;
- 3) легкий – единичные рыхлые спайки между печенью (селезенкой) и париетальной брюшиной.

Животных выводили из опыта путем передозировки ксилозина 10 мг/кг.

Материал фиксировали в 10 % растворе забуференного формалина в течение суток. Материал заливали в стандартном режиме в парафин в автомате карусельного типа «STP-120» (Microm International GmbH, Германия) с использованием батареи из этилового спирта и ксилола. Заливку блоков со стандартной ориентацией кусочков осуществляли на станции для заливки биологического материала в парафин «EC 350» (Microm International GmbH, Германия). Окраску гематоксилином и эозином осуществляли в автомате для окраски гистологических срезов и мазков «Autostainer XL» (Leica, Германия). Для оценки соединительнотканной структур использовали окраску по Маллори в стандартном ручном режиме. Описательное исследование гистологических препаратов выполняли под микроскопом Axio Scope A1 (Carl Zeiss Microimaging GmbH, Германия).

Исследование выполнено в рамках государственного контракта № 14.740.11.0182 по теме «Биомедицинское исследование изменений структур органов и тканей при имплантации стентов нового поколения».

Результаты исследования и их обсуждение

Продолжительность операции составила $25,7 \pm 5,1$ мин. Отсутствовала какая-либо значимая кровопотеря, хирургические и анестезиологические осложнения.

Колебания уровня и морфометрических характеристик эритроцитов и тромбоцитов на протяжении всего срока наблюдения были статистически не достоверны по сравнению с исходными значениями (эритроциты – $5,35 \pm 1,08 \times 10^{12}/л$, гемоглобин – $176,4 \pm 29,2$ г/л, гематокрит $39,1 \pm 4,12$ %, тромбоциты $184,1 \pm 35,7 \times 10^9/л$) и составили к концу месяца: эритроциты – $6,25 \pm 0,53 \times 10^{12}/л$, гемоглобин – $218,2 \pm 19,5$ г/л, гематокрит $43,7 \pm 3,25$ %, тромбоциты $172 \pm 31,6 \times 10^9/л$; а в финале этой серии: эритроциты – $6,13 \pm 0,75 \times 10^{12}/л$, гемоглобин – $203,8 \pm 32,4$ г/л, гематокрит $40,5 \pm 4,07$ %, тромбоциты $193,1 \pm 33,9 \times 10^9/л$ ($p > 0,05$).

Аналогичная тенденция отмечена для большинства биохимических показателей (табл. 1). Так, отсутствовали достоверные различия по уровню общего белка ($58,2 \pm 13,4$ г/л; $61,7 \pm 11,1$ г/л; $56 \pm 9,8$ г/л), аланинаминотрансферазы ($29,1 \pm 8,5$ Мед/л; $24,6 \pm 7,1$ Мед/л; $31,2 \pm 6,8$ Мед/л), аспартатаминотрансферазы ($52,9 \pm 15,3$ Мед/л; $42,4 \pm 13,1$ Мед/л; $40,8 \pm 9,4$ Мед/л), холестерина ($6,25 \pm 1,17$ ммоль/л; $7,11 \pm 2,5$ ммоль/л; $5,12 \pm 1,09$ ммоль/л) (приведены исходные показатели, данные месячного и двухмесячного мониторинга соответственно ($p > 0,05$)). Зафиксированы статистически значимая гипергликемия ($13,4 \pm 4,8$ ммоль/л; $10,3 \pm 3,2$ ммоль/л) и гиперфибриногенемия ($9,2 \pm 2,8$ ммоль/л; $10,9 \pm 2,5$ ммоль/л) в плазме, полученной во время операции (имплантация и удаления стента), которые снижались с седьмых суток после эксплантации стента (гликемия – $5,2 \pm 1,7$ ммоль/л и фибриногенемия – $4,2 \pm 1,1$ ммоль/л; $p < 0,05$).

Статистически достоверный рост азотемии относительно исходных величин (креатинин – $68,2 \pm 13,7$ мкмоль/л; мочевины – $3,35 \pm 1,23$ ммоль/л) отмечен к моменту удаления стентов и составил: креатинин – $142,7 \pm 21,1$ мкмоль/л и мочевины – $7,22 \pm 2,71$ ммоль/л ($p < 0,01$). В дальнейшем отмечена тенденция к снижению уровня азотемии, уровень которой сохранялся повышенным на протяжении двух недель после эксплантации стентов, что составило для креатинина $114,1 \pm 16,8$ мкмоль/л и $97 \pm 8,5$ мкмоль/л; для мочевины $6,83 \pm 1,74$ ммоль/л и $6,52 \pm 1,37$ ммоль/л на 7-е и 14-е сутки после эксплантации стентов соответственно ($p < 0,05$).

К моменту удаления стента у животных отмечался статистически значимый лейкоцитоз ($12,4 \pm 2,14 \times 10^9/л$) с абсолютным лимфоцитозом ($7,8 \pm 2,31 \times 10^9/л$) относительно исходных величин ($4,8 \pm 1,28 \times 10^9/л$ и $1,98 \pm 0,32 \times 10^9/л$ соответственно, $p < 0,01$). Данные показатели постепенно снижались на протяжении месяца после удаления стентов, при этом уровень лейкоцитов статистически не отличался от исходного с 21-х суток ($5,8 \pm 1,91 \times 10^9/л$, $p > 0,05$), а уровень лимфоцитов достиг аналогичных значений к 30-м суткам ($2,34 \pm 0,51 \times 10^9/л$, $p > 0,05$). Похожие изменения отмечены в содержании эозинофилов. Динамика лейкоформулы по группам приведена в табл. 2.

Таблица 1
Динамика биохимических показателей за период наблюдения

Биохимические показатели	Исходные показатели (имплантация стента)	30-е сутки эксперимента (эксплантация стента)	Сутки после эксплантации стентов			
			7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	30-е сутки
Общий белок, г/л	58,2 ± 13,4	61,7 ± 11,1	68,5 ± 10,9	53,4 ± 17,2	65,2 ± 14,7	56 ± 9,8
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), Мед/л	29,1 ± 8,5	24,6 ± 7,1	33,1 ± 11,7	27,4 ± 5,9	29,5 ± 7,1	31,2 ± 6,8
Аспаргатаминотрансфераза (АСТ), Мед/л	52,9 ± 15,3	42,4 ± 13,1	58,7 ± 14,8	51,6 ± 12,5	48,7 ± 8,4	40,8 ± 9,4
Холестерин, ммоль/л	6,25 ± 1,17	7,11 ± 2,5	8,1 ± 3,4	5,84 ± 2,37	5,68 ± 1,94	5,12 ± 1,09
Глюкоза, ммоль/л	13,4 ± 4,8*	10,3 ± 3,2*	5,2 ± 1,7	4,5 ± 1,68	4,12 ± 1,2	5,7 ± 1,24
Фибриноген, ммоль/л	9,2 ± 2,8*	10,9 ± 2,5*	4,2 ± 1,1	3,75 ± 1,02	2,8 ± 0,78	3,11 ± 1,14
Креатинин, мкмоль/л	68,2 ± 13,7	142,7 ± 21,1*	114,1 ± 16,8*	97 ± 8,5*	75,3 ± 11,8	81,5 ± 16,4
Мочевина, ммоль/л	3,35 ± 1,23	7,22 ± 2,71*	6,83 ± 1,74*	6,52 ± 1,37*	4,21 ± 1,02	4,65 ± 1,37

Примечание. * – имеются статистически значимые различия ($p < 0,05$) (пояснения в тексте).

Таблица 2
Динамика лейкоформулы за период наблюдения*

Сроки клеточные элементы	Исходные показатели (имплантация стента)	30-е сутки эксперимента (эксплантация стента)	Сутки после эксплантации стентов			
			7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	30-е сутки
Лейкоциты	4,8 ± 1,28	12,4 ± 2,14**	10,7 ± 2,51**	9,24 ± 1,03**	6,8 ± 1,91	6,1 ± 0,98
Палочкоядерные	0,19 ± 0,07	0,28 ± 0,13	0,42 ± 0,19	0,35 ± 0,12	0,29 ± 0,12	0,23 ± 0,16
Сегментоядерные	1,67 ± 0,44	2,13 ± 0,31	3,8 ± 0,95**	4,2 ± 1,01**	1,21 ± 0,96	2,71 ± 0,85
Базофилы	0,27 ± 0,02	0,33 ± 0,06	0,25 ± 0,11	0,38 ± 0,13	0,24 ± 0,09	0,31 ± 0,15
Эозинофилы	0,19 ± 0,02	0,76 ± 0,28**	0,54 ± 0,21**	0,38 ± 0,11**	0,16 ± 0,04	0,22 ± 0,08
Лимфоциты	2,08 ± 0,32	7,8 ± 2,31**	5,66 ± 1,84**	3,13 ± 0,19**	3,52 ± 0,68**	2,34 ± 0,51
Моноциты	0,4 ± 0,07	1,1 ± 0,25**	0,3 ± 0,012	0,8 ± 0,37	0,38 ± 0,08	0,29 ± 0,16

Примечание. * – данные приведены в абсолютных значениях ($\times 10^9/\text{л}$) на единицу объема; ** – имеются статистически значимые различия относительно исходных величин ($p < 0,05$).

На секции в контрольной группе у всех животных отмечался спаечный процесс в правом подпеченочном пространстве различной выраженности: у девяти (60 %) – выраженный; у четырех (26,7 %) – умеренно выраженный и у двух (13,3 %) – легкий. У четырех животных (26,7 %) сохранялся выраженный гидронефроз справа, обусловленный образованием рубцовой стриктуры интрамурального отдела правого мочеточника (рис. 1). В основной группе подобных осложнений выявлено не было (рис. 2). Легкий спаечный процесс в левом поддиафрагмальном пространстве обнаружен у пяти (33,3 %) животных основной группы.



Рис. 1. Гидронефротические изменения почек в контрольной группе.
На правой фотографии для сравнения интактная почка



Рис. 2. Минимально выраженные изменения в экспериментальной группе.
Размеры почек в сравнении с контрольной группой в 1,5–2 раза меньше,
мочеточники с относительно равномерным диаметром, дилатации
проксимального лоханочно-мочеточникового сегмента не наблюдается

Правый мочеточник животных (контрольная группа) не перистальтировал, его диаметр (измерен проекционно, до вскрытия париетальной брюшины) составил $3,57 \pm 0,31$ мм (см. рис. 1) и был достоверно больше контрлатерального мочеточника (основная группа) – $1,35 \pm 0,19$ мм (рис. 2, $p < 0,01$). В основной группе проксимальнее расположения стента была сохранена перистальтика в том же темпе, что и с контрлатеральной стороны (три-четыре перистальтические волны в минуту). Это указывает на интактность водителя

ритма и проводящих путей проксимального отрезка мочеточника при сегментарном дренировании.

Во всех пробах моча в мочевом пузыре была стерильной, что исключает наличие инфекционного воспалительного процесса, и все воспалительные изменения можно соотнести со степенью биосовместимости стента. В данной серии опытов цитограмма мочи не оценивалась, так как по дизайну исследования были имплантированы оба стента каждому животному.

При микроскопическом исследовании в контрольной группе были выявлены распространенные изменения канальцев коркового и мозгового вещества в виде их дилатации (рис. 3) с уплощением и очаговыми атрофическими изменениями канальцевого эпителия. Диаметры извитых канальцев варьировали от 29 до 37 мкм, прямых – от 35 до 45 мкм. Структура коркового вещества при наибольшей степени выраженности гидронефротических изменений была дезорганизована с утратой зональной радиальной структуры, с неразличимыми контурами свернутой и лучистой частей (рис. 4). Почечные тельца полиморфные за счет неравномерной ширины просветов капсул, деформации капиллярных петель. Воспалительные изменения были минимальными в виде мелкоочаговой лимфоцитарной инфильтрации коркового вещества.

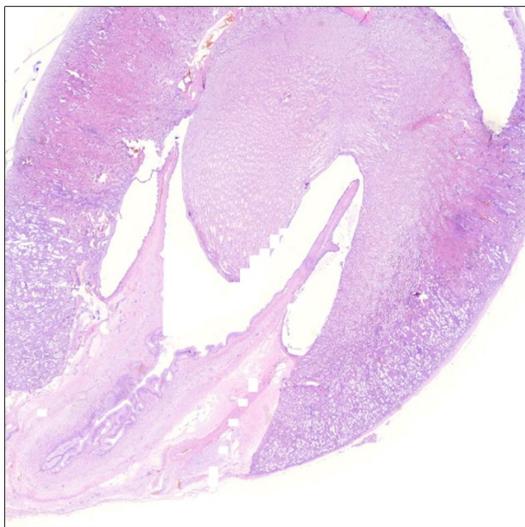


Рис. 3. Дилатация полостных структур почки, губчатый вид коркового вещества за счет распространенной дилатации канальцев. Контрольная группа. Окр. гематоксилином и эозином. Микрофото $\times 10$

В экспериментальной группе в корковом веществе также были выявлены дилатационные изменения канальцев (рис. 5). Однако они отличались по степени выраженности и характеру распространения. Расширение просветов канальцев выявлено преимущественно в радиальной части, т.е. затрагивало прямые сегменты канальцев и начальные отделы собирательных трубочек. Канальцы в свернутой части коркового вещества, т.е. преимущественно проксимальные сегменты канальцев нефронов, были изменены минимально. Диаметры извитых канальцев варьировали от 21 до 30 мкм, прямых – от 36 до 45 мкм. В толще коркового вещества, как и в контрольной группе, наблюдались мелкоочаговые лимфоидные инфильтраты.

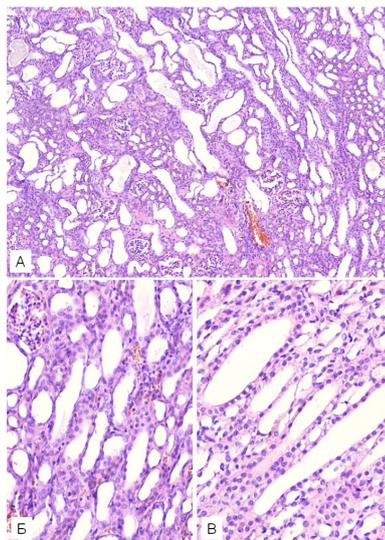


Рис. 4. Распространенные дилатационные изменения канальцев коркового (А, Б) и мозгового (В) вещества почек, нарушение архитектоники кортикальных структур, полиморфизм почечных телец. Контрольная группа. Окр. гематоксилином и эозином. Микрофото $\times 100$ (А), $\times 200$ (Б, В)

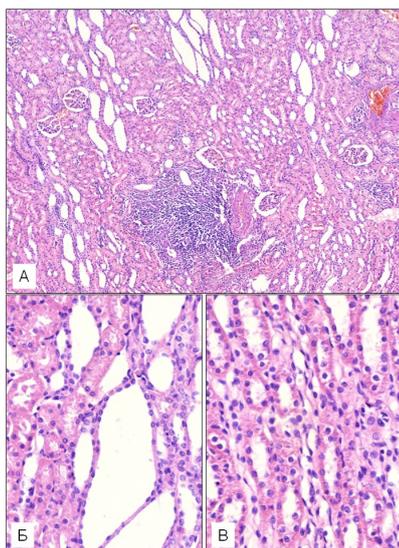


Рис. 5. Дилатация канальцев коркового вещества ограничена лучистыми частями с вовлечением прямых канальцев и начальных частей собирательных трубочек, проксимальные извитые канальцы в свернутых частях изменены минимально, минимальные изменения клубочков, очаговые лимфоидные инфильтраты в корковом веществе, равномерное умеренное расширение канальцев в мозговом веществе. Экспериментальная группа. Окр. гематоксилином и эозином. Микрофото $\times 100$ (А), $\times 200$ (Б, В)

При морфометрическом исследовании установлено, что в контрольной группе дилатация извитых канальцев коркового вещества достоверно больше, чем в экспериментальной ($33,3 \pm 0,8$ мкм против $25,5 \pm 0,8$ мкм; $p < 0,05$). Од-

нако прямые каналцы в радиальной части коркового вещества были дилатированы в равной степени: $39,7 \pm 1,1$ мкм в контрольной группе, $40,5 \pm 1,0$ мкм в экспериментальной. Данная особенность свидетельствует о восходящем характере изменений и меньшей степени мочевого гипертензии в группе с имплантацией экспериментального стента.

В мочеточниках также выявлены отличия, отражающие разную степень мочевого гипертензии. В контрольной группе сегменты мочеточников проксимальнее стента дилатированы до 4 мм, что в два раза превышает диаметры просветов аналогичных сегментов мочеточников в экспериментальной серии (рис. 6). Рельеф слизистой оболочки значительно уплощен, свойственные слизистой оболочке мочеточников у кроликов крупные продольные складки, имеющие древовидную структуру на поперечных срезах, резко сглажены. Мышечная оболочка сегментарно утолщена с плотным расположением пучков миоцитов. В эпителии наблюдаются очаги дезорганизации структуры с формированием очагов гиперплазии базальных клеток, уплощения и тенденции к плоскоклеточной метаплазии поверхностных эпителиоцитов (рис. 6,б).

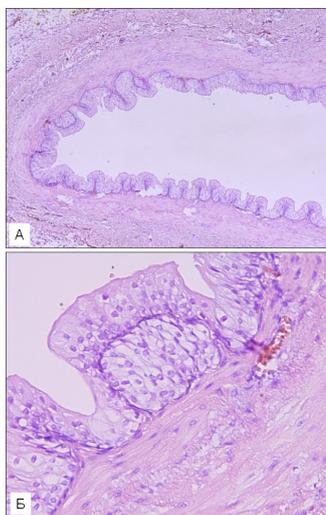


Рис. 6. Расширение проксимального сегмента мочеточника, сглаженность рельефа слизистой оболочки, утолщение мышечной оболочки (А), очаг базально-клеточной гиперплазии, уплощение поверхностного слоя эпителия мочеточника. Контрольная группа. Окр. гематоксилином и эозином. Микрофото $\times 100$ (А), $\times 200$ (Б)

В экспериментальной серии изменения стенок мочеточников, которые, как отмечено, подвергались минимально выраженной дилатации, были выражены в незначительной степени. Рельеф слизистой оболочки близок к нормальному, с наличием крупных продольных складок, которые от интактных отличались неупорядоченным расположением по окружности просвета (рис. 7). Изменений в эпителии и мышечной оболочке не выявлено.

В экспериментальной группе выявлены достоверно меньшие изменения почек, полостных структур почек и мочеточников проксимальнее участка расположения стента, которые отражают меньшую степень мочевого гипертензии, связанной с частичной солевой обструкцией просветов стентов. В наибольшей степени отличия проявляются в характере изменений прокси-

мальных частей канальцев нефронов, которые синхронны со степенью дилатации проксимальных участков мочеточников, чашечно-лоханочных сегментов и лоханок почек. В контрольной группе изменения наблюдаются на всех уровнях проксимальнее участков расположения стентов. В экспериментальной группе почечные тельца и проксимальные канальцевые структуры подвергаются минимальным изменениям при также минимально выраженных дилатационных изменениях проксимальных участков мочевыводящих путей. Выявленные изменения отражают степень обструкции стентов, обусловленной солевыми отложениями в их просветах.

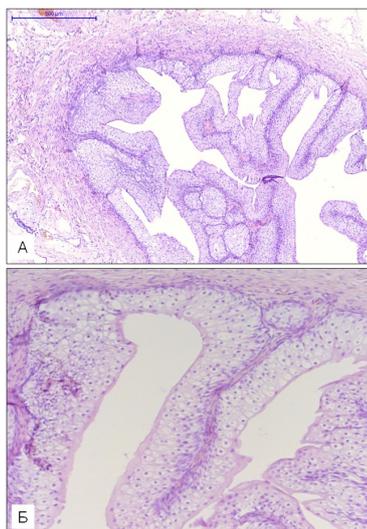


Рис. 7. Морфологическая картина проксимального сегмента мочеточника в экспериментальной группе: рельеф слизистой оболочки складчатый, сохраненная гистологическая структура эпителия (Б), мышечная оболочка в виде рыхло расположенных пучков миоцитов, без признаков гипертрофии. Окр. гематоксилином и эозином. Микрофото $\times 100$ (А), $\times 200$ (Б).

Выводы

Системный нейтрофильный лейкоцитоз, который впоследствии сменился лимфоцитозом, и лейкоцитурия вызваны стентированием почек и коррелируют с морфологическими изменениями, зарегистрированными в контрольной группе. На основании этого можно предположить, что системная воспалительная реакция связана с обструкцией полиуретанового стента, ее активность постепенно снижается, достигая исходных величин в течение месяца после эксплантации стента.

При применении полиуретановых стентов на сроках до месяца отмечено частое развитие обструктивной уропатии в контрольной группе, что является причиной воспалительных и склеротических изменений в почках и верхних мочевых путях, которые обнаруживаются через месяц после эксплантации стента.

Использование экспериментального наноструктурного стента не сопровождалось обструктивной симптоматикой и соответствующими морфологическими изменениями.

Список литературы

1. Стентирование почек при уретерогидронефрозе у больных гиперплазией простаты больших размеров / Ю. Г. Аляев, Л. М. Рапопорт, Д. Г. Цариченко и др. // Андрология и генитальная хирургия. – 2008. – № 3. – С. 43–44.
2. Состояние урологической заболеваемости в Российской Федерации по данным официальной статистики / О. И. Аполихин, Е. П. Какорина, А. В. Сивков и др. // Урология. – 2008. – № 3. – С. 3–9.
3. Стенты мемокат (МЕМОКАТН) в лечении обструктивных заболеваний мочевых путей / П. В. Глыбочко, Ю. Г. Аляев, М. А. Газимиев и др. // Медицинский вестник Башкортостана. – 2011. – Т. 6, № 2. – С. 227–231.
4. **Дорончук, Д. Н.** Выбор метода дренирования верхних мочевых путей при мочекаменной болезни / Д. Н. Дорончук, М. Ф. Трапезникова, В. В. Дутов // Урология. – 2010. – № 3. – С. 7–10.
5. **Дорончук, Д. Н.** Оценка качества жизни больных мочекаменной болезнью в зависимости от метода дренирования верхних мочевыводящих путей / Д. Н. Дорончук, М. Ф. Трапезникова, В. В. Дутов // Урология. – 2010. – № 2. – С. 14–18.
6. **Комяков, Б. К.** Паллиативное дренирование верхних мочевых путей при опухолевой обструкции мочеточников / Б. К. Комяков, Б. Г. Гулиев, А. Ж. Давранов // Амбулаторная хирургия. Стационарозамещающие технологии. – 2006. – № 2. – С. 17–19.
7. Улучшение качества жизни пациентов с внутренними стентами путем изменения их формы / А. Г. Мартов, Д. В. Ергаков, С. И. Корниенко и др. // Урология. – 2011. – № 2. – С. 7–13.
8. **Мудрая, И. С.** Функциональные состояния верхних мочевых путей при урологических заболеваниях : дис. ... д-ра мед. наук / Мудрая И. С. – М., 2002. – С. 261.
9. Стриктуры мочеточников у больных раком шейки матки / Е. Г. Новикова, А. А. Теплов, С. В. Смирнова и др. // Российский онкологический журнал. – 2009. – № 3. – С. 28–34.
10. Выбор способа дренирования мочевыводящих путей / М. Ф. Трапезникова, В. В. Дутов, А. А. Румянцев и др. // Урология. – 2011. – № 2. – С. 3–7.
11. Влияние длительного дренирования верхних мочевых путей мочеточниковыми стентами на функциональные способности почки / А. К. Чепуров, С. С. Зенков, И. Э. Мамаев и др. // Андрология и генитальная хирургия. – 2009. – № 3. – С. 172–172.
12. Роль инфицирования верхних мочевых путей у больных с длительным дренированием мочеточниковыми стентами / А. К. Чепуров, С. С. Зенков, И. Э. Мамаев и др. // Андрология и генитальная хирургия. – 2009. – № 4 – С. 173–173.
13. Критерии определения сроков удаления стентов после операций по поводу гидронефроза / В. К. Чигоряев, А. В. Гудков, В. А. Давыдов и др. // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – Т. 23, № 2. – С. 63–65.
14. Окклюзия мочевыводящих путей – основная причина развития ряда осложнений мочекаменной болезни / Э. К. Яненко, В. Б. Румянцев, Р. М. Сафаров и др. // Урология. – 2003. – № 1. – С. 17–20.
15. Effects of proximal and distal ends of double-J ureteral stent position on postprocedural symptoms and quality of life: a randomized clinical trial / A. M. Al-Kandari, T. F. Al-Shaiji, H. Shaaban et al. // J. Endourol. – 2007. – № 21. – P. 698–702.
16. Borin, J. F. Initial experience with full-length metal stent to relieve malignant ureteral obstruction / J. F. Borin, O. Melamud, R.V. Clayman // J. Endourol. – 2006. – № 20. – P. 300–304.

17. Pilot study of ureteral movement in stented patients: First step in understanding dynamic ureteral anatomy to improve stent discomfort / B. H. Chew, B. E. Knudsen, L. Nott et al. // *J. Endourol.* – 2007. – № 21 – P. 1069–1075.
18. Metal stents in the urinary tract / N. Evangelos, A. Liatsikos, D. Karnabatidis et al. / *EAU – EBU Update series.* – 2007. – № 5. – P. 77–88.
19. Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review / G. Haleblan, K. Kijvikain, J. de la Rosette et al. // *J. Urol.* – 2008. – № 79 – P. 424–430.
20. Efficacy of intravesical ropivacaine injection on urinary symptoms following ureteral stenting: a randomized, controlled study / R. L. Sur, G. E. Haleblan, D. Cantor et al. // *J. Endourol.* – 2008. – № 22. – P. 473–478.

References

1. Alyaev Yu. G., Rapoport L. M., Tsarichenko D. G. et al. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya* [Andrology and genital surgery]. 2008, no. 3, pp. 43–44.
2. Apolikhin O. I., Kakorina E. P., Sivkov A. V. et al. *Urologiya* [Urology]. 2008, no. 3, pp. 3–9.
3. Glybochko P. V., Alyaev Yu. G., Gazimiev M. A. et al. *Meditinskiy vestnik Bashkortostana* [Medical bulletin of Bashkortostan]. 2011, vol. 6, no. 2, pp. 227–231.
4. Doronchuk D. N., Trapeznikova M. F., Dutov V. V. *Urologiya* [Urology]. 2010, no. 3, pp. 7–10.
5. Doronchuk D. N., Trapeznikova M. F., Dutov V. V. *Urologiya* [Urology]. 2010, no. 2, pp. 14–18.
6. Komyakov B. K., Guliev B. G., Davranov A. Zh. *Ambulatoynaya khirurgiya. Statsionarozameshchayushchie tekhnologii* [Ambulatory surgery. Technologies of in-patient department environment substitution]. 2006, no. 2, pp. 17–19.
7. Martov A. G., Ergakov D. V., Kornienko S. I. et al. *Urologiya* [Urology]. 2011, no. 2, pp. 7–13.
8. Mudraya I. S. *Funktional'nye sostoyaniya verkhnikh mochevykh putey pri urologicheskikh zabolevaniyakh: dis. d-ra med. nauk* [Functional status of superior urinary tract in conditions of urological diseases: dissertation to apply for the degree of the doctor of medical sciences]. Moscow, 2002, p. 261.
9. Novikova E. G., Teplov A. A., Smirnova S. V. et al. *Rossiyskiy onkologicheskiy zhurnal* [Russian oncological journal]. 2009, no. 3, pp. 28–34.
10. Trapeznikova M. F., Dutov V. V., Rummyantsev A. A. et al. *Urologiya* [Urology]. 2011, no. 2, pp. 3–7.
11. Chepurov A. K., Zenkov S. S., Mamaev I. E. et al. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya* [Andrology and genital surgery]. 2009, no. 3, pp. 172–172.
12. Chepurov A. K., Zenkov S. S., Mamaev I. E. et al. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya* [Andrology and genital surgery]. 2009, no. 4, pp. 173–173.
13. Chigoryaev V. K., Gudkov A. V., Davydov V. A. et al. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal* [Siberia medical journal]. 2008, vol. 23, no. 2, pp. 63–65.
14. Yanenko E. K., Rummyantsev V. B., Safarov R. M. et al. *Urologiya* [Urology]. 2003, no. 1, pp. 17–20.
15. Al-Kandari A. M., Al-Shaiji T. F., Shaaban H. et al. *J. Endourol.* 2007, no. 21, pp. 698–702.
16. Melamud O., Clayman R.V. *J. Endourol.* 2006, no. 20, pp. 300–304.
17. Chew B. H., Knudsen B. E., Nott L. et al. *J. Endourol.* 2007, no. 21, pp. 1069–1075.
18. Evangelos N., Liatsikos A., D. Karnabatidis D. et al. *EAU – EBU Update series.* 2007, no. 21, pp. 77–88.
19. Haleblan G., Kijvikain K., J. de la Rosette et al. *J. Urol.* 2008, no. 79, pp. 424–430.
20. Sur R. L., Haleblan G. E., Cantor D. et al. *J. Endourol.* 2008, no. 22, pp. 473–478.

Шкодкин Сергей Валентинович

кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра хирургических болезней № 2,
Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет (Россия, г. Белгород,
ул. Победы, 85)

E-mail: shkodkin_s@mail.ru

Должиков Александр Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анатомии
и гистологии человека, Белгородский
государственный национальный
исследовательский университет
(Россия, г. Белгород, ул. Победы, 85)

E-mail: dolzhikov@bsu.edu.ru

Коган Михаил Иосифович

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой урологии
и репродуктивного здоровья человека
с курсом детской урологии-андрологии,
Ростовский государственный медицинский
университет (Россия, г. Ростов-на-Дону,
пер. Нахичеванский, 29)

E-mail: dept_kogan@mail.ru

Иванов Сергей Викторович

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой хирургических
болезней № 1, Курский государственный
медицинский университет
(Россия, г. Курск, ул. Сумская, 45а)

E-mail: gospithirivanov@yandex.ru

Идашкин Юрий Борисович

врач-уролог, урологическое отделение,
Белгородская областная клиническая
больница Святителя Иосафа
(Россия, г. Белгород, ул. Некрасова, 8/9)

E-mail: dolzhikov@bsu.edu.ru

Кобякова Юлия Николаевна

врач-биолог, клиническая лаборатория,
Белгородская областная клиническая
больница Святителя Иосафа
(Россия, г. Белгород, ул. Некрасова, 8/9)

E-mail: dolzhikov@bsu.edu.ru

Shkodkin Sergey Valentinovich

Candidate of medical sciences, associate
professor, sub-department of Surgical
Diseases № 2, Belgorod State Research
University (85 Pobedy street, Belgorod,
Russia)

Dolzhikov Aleksandr Anatol'evich

Doctor of medical sciences, professor,
head of sub-department of anatomy
and histology, Belgorod State Research
University (85 Pobedy street, Belgorod,
Russia)

Kogan Mikhail Iosifovich

Doctor of medical sciences, professor,
Head of sub-department of urology
and human reproductive health with
the course of infantile urology-andrology,
Rostov State Medical University
(29 Nakhichevan lane, Rostov-on-Don,
Russia)

Ivanov Sergey Viktorovich

Doctor of medical sciences, professor,
head of sub-department of the surgical
conditions № 1, Kursk State Medical
University (45a Sumy street, Kursk, Russia)

Idashkin Yuriy Borisovich

Urologist, department of urology,
Belgorod Clinical Hospital Prelate
Iosaf (8/9 Nekrasov street, Belgorod,
Russia)

Kobyakova Yuliya Nikolaevna

Doctor-biologist, clinical laboratory,
Belgorod Clinical Hospital Prelate Iosaf
(8/9 Nekrasov street, Belgorod, Russia)

Ничикова Лидия Николаевна

врач-лаборант, клиническая лаборатория,
Белгородская областная клиническая
больница Святителя Иосафа
(Россия, г. Белгород, ул. Некрасова, 8/9)

Nichikova Lidiya Nikolaevna

Doctor laboratory assistant, clinical
laboratory Belgorod Clinical Hospital
Prelate Iosaf (8/9 Nekrasov street,
Belgorod, Russia)

E-mail: dolzhikov@bsu.edu.ru

УДК 617.764.5-089.819.1

Шкодкин, С. В.

Исследование динамики структурных изменений почек и верхних мочевых путей при внутреннем дренировании и после удаления стента / С. В. Шкодкин, А. А. Должиков, М. И. Коган, С. В. Иванов, Ю. Б. Идашкин, Ю. Н. Кобякова, Л. Н. Ничикова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2013. – № 3 (27). – С. 48–61.