
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СЕМИОТИКА ПОЧЕК И ВЕРХНИХ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ ПРИ ВНУТРЕННЕМ ДРЕНИРОВАНИИ И ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ СТЕНТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

С.В. Шкодкин

ОГБУЗ «Областная клиническая больница Святителя Иоасафа»
ул. Некрасова 8/9-8, Белгород, 308011

Кафедра хирургических болезней № 2
ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

М.И. Коган

Кафедра урологии и репродуктивного здоровья человека
с курсом детской урологии-андрологии ФПК и ППС ГБОУ ВПО РостГМУ
пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, Россия, 344022

С.В. Иванов

Кафедра хирургических болезней № 1
ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет»
Минздравсоцразвития России
ул. Сумская, 45а, Курск, Россия, 305000

Ю.Б. Идашкин¹, О.И. Степченко²

¹Урологическое отделение

²Отделение лучевой диагностики

ОГБУЗ «Областная клиническая больница Святителя Иоасафа»
ул. Некрасова, 8/9-8, Белгород, Россия, 308011

Частота хирургических осложнений при использовании внутреннего дренирования остается достаточно большой. Использование биоинертных материалов и покрытий позволит снизить частоту осложнений. Сонографическая картина стентированной почки изучена на 15 кроликах самцах породы Серый великан массой 4350—4580 граммов. Всем испытуемым животным установлены оба стента. Стенты удалены через месяц, ультразвуковой контроль продолжали еще в течение месяца. Ультразвуковое исследование почек и верхних мочевых путей производили на сканере Aloka 3500 с использованием линейного датчика 8 МГц. В контрольной группе явления уростаза и нарушение ренального кровотока регистрировались на протяжении всего срока дренирования и двух недель после удаления стента, подобных осложнений не отмечено в основной группе.

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

Восстановление пассажа мочи по верхним мочевым путям рутинно обеспечивается установкой наружного (нефростомия, пиелостомия) или внутреннего (самоудерживающийся катетер-стент) дренажа [1; 2; 4; 11; 13]. Такие безусловные преимущества последнего способа, как простота установки, необязательность рентгенологического или ультразвукового контроля, отсутствие наружного дренажа и риска дренажной нозокомиальной инфекции создает ему большую популярность среди практикующих урологов [1; 5; 10; 20]. Поэтому внутреннее дренирование с успехом используется и рекомендуется многими авторами после эндоурологических манипуляций (нефро- и уретеролитотрипсия, эндоуретеро- и пиелотомия)

на верхних мочевых путях, при выполнении реконструктивно-пластических операций на мочеточнике и лоханочно-мочеточниковом сегменте, радикальной хирургии мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря [2—4; 6; 7; 9—11; 17; 19].

Менее изучена литературе проблема дренажных осложнений. К недостаткам внутреннего дренирования следует отнести: трудности или невозможность эндоскопической установки и удаления стентов при обструктивной патологии пузырно-уретрального сегмента, миграцию стента и неадекватное его позиционирование при установке без рентгенологического контроля, обструкцию стента воспалительным детритом, солями, сгустками крови, ограниченные сроки внутреннего дренирования, пузырно-мочеточниковый рефлюкс с развитием рефлюкс-нефропатии и восходящей инфекции [5; 7; 11; 15; 16; 18; 21]. Встречаются единичные публикации, в которых сообщается о выявленных экспериментально нарушениях моторики и микроциркуляции в стентированном мочеточнике, склеротических изменениях в его стенке даже на фоне непродолжительного дренирования [8; 12; 14; 22].

Цель. Оценить сонографические изменения в стентированной почке в зависимости от используемого стента, длительности дренирования и сроков, прошедших со времени удаления стента в эксперименте.

Материал и методы исследования. Сонографические 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 граммов, с соблюдением правил гуманного обращения с животными соответственно «Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей», принятой Советом Европы (Strasbourg, Франция, 1986). Всем испытуемым животным установлены оба (экспериментальный и контрольный) стента. 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, качестве контроля, установлен внутренний полиуретановый мочеточниковый стент «White-star standart» фирмы Urotech (ФРГ) аналогичного диаметра длиной 8 см. Эксплантацию стентов проводили по прежней схеме через 1 месяц. Ультразвуковой еженедельный контроль за животными проводили еще на протяжении месяца.

Ультразвуковое исследование почек проводили на сканере Aloka 3500 с использованием линейного датчика 8 МГц в вентральном положении из поясничного или межреберного доступа. Регистрировали морфометрические размеры и объем почки (максимальные значения), толщину паренхимы, размер пирамидок (среднее четырех измерений), кортико-медулярное соотношение, наибольший передне-задний размер лоханки и диаметр чашечек (четыре измерения), диаметр проксимального отдела мочеточника. Физиологию почечного кровотока на различных уровнях (почечная, сегментарная, кортико-медулярная артерии) исследовали в совмещенном В+ЦДК+М — режиме, измеряли линейные сосудолическую и диастолическую скорости кровотока и вычисляли индекс резистентности сосудистой стенки. Сравнение средних величин проводили между группами.

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. Время операции составило $20,9 \pm 7,1$ минут. Отсутствовала какая-либо значимая кровопотеря. Летальных исходов в данной серии опытов, хирургических и анестезиологических осложнений не было.

Ультразвуковая картина почки, стентированной в течение месяца полиуретановым стентом, характеризовалась развитием ретенционных изменений различной степени выраженности в верхних мочевых путях у всех животных в контроле (табл. 1), которая к концу месяца наблюдения проявилась развитием гидронефроза с статистически достоверным увеличением объема почки и истончением паренхимы (рис. 1) $11,67 \pm 2,78 \text{ см}^3$ и $2,41 \pm 0,09 \text{ мм}$ относительно исходных значений $5,98 \pm 1,53 \text{ см}^3$ и $3,14 \pm 0,15 \text{ мм}$ соответственно ($p < 0,01$).

Таблица 1

Динамика ультразвуковой морфометрии и доплерографии в почках кролика на фоне стентирования

Показатели	Сроки					
	исходные показатели (имплантация стента)	30 суток эксперимента (эксплантация стента)	сутки после эксплантации стентов			
			7 суток	14 суток	21 сутки	30 суток
Основная группа						
Объем почки, см^3	$5,91 \pm 1,34$	$5,86 \pm 1,04$	$6,07 \pm 1,37$	$6,14 \pm 0,96$	$6,25 \pm 1,17$	$6,22 \pm 1,34$
Толщина паренхимы, мм	$3,06 \pm 0,27$	$3,11 \pm 0,17$	$3,08 \pm 0,14$	$3,17 \pm 0,19$	$3,13 \pm 0,18$	$3,19 \pm 0,11$
Переднее-задний размер лоханки, мм	$2,26 \pm 0,34$	$2,19 \pm 0,37$	$2,38 \pm 0,41$	$2,11 \pm 0,29$	$2,03 \pm 0,25$	$2,19 \pm 0,27$
Индекс резистентности (IR) на почечной артерии	$0,41 \pm 0,06$	$0,43 \pm 0,09$	$0,44 \pm 0,11$	$0,38 \pm 0,05$	$0,36 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,05$
IR на сегментарной артерии	$0,39 \pm 0,08$	$0,37 \pm 0,03$	$0,41 \pm 0,07$	$0,36 \pm 0,06$	$0,34 \pm 0,07$	$0,38 \pm 0,05$
IR на паренхиматозной артерии	$0,35 \pm 0,04$	$0,33 \pm 0,04$	$0,32 \pm 0,05$	$0,37 \pm 0,07$	$0,33 \pm 0,04$	$0,32 \pm 0,06$
Контрольная группа						
Объем почки, см^3	$5,98 \pm 1,53$	$11,67 \pm 2,78^*$	$11,34 \pm 2,96^*$	$9,72 \pm 1,87^*$	$9,05 \pm 1,63^*$	$8,63 \pm 1,05^*$
Толщина паренхимы, мм	$3,14 \pm 0,15$	$2,41 \pm 0,09^*$	$2,38 \pm 0,25^*$	$2,42 \pm 0,14^*$	$2,57 \pm 0,19^*$	$2,68 \pm 0,23^*$
Переднее-задний размер лоханки, мм	$2,17 \pm 0,28$	$9,41 \pm 1,39^*$	$9,39 \pm 1,57^*$	$4,72 \pm 0,92^*$	$4,13 \pm 0,76^*$	$4,25 \pm 0,83^*$
Индекс резистентности (IR) на почечной артерии	$0,38 \pm 0,04$	$0,69 \pm 0,08^*$	$0,71 \pm 0,09^*$	$0,59 \pm 0,04^*$	$0,53 \pm 0,07^*$	$0,51 \pm 0,06^*$
IR на сегментарной артерии	$0,37 \pm 0,04$	$0,72 \pm 0,13^*$	$0,7 \pm 0,08^*$	$0,64 \pm 0,06^*$	$0,57 \pm 0,07^*$	$0,53 \pm 0,04^*$
IR на паренхиматозной артерии	$0,34 \pm 0,03$	$0,79 \pm 0,09^*$	$0,72 \pm 0,11^*$	$0,67 \pm 0,09^*$	$0,63 \pm 0,05^*$	$0,55 \pm 0,11^*$

Примечание: * — имеются статистически значимые различия в группах наблюдения ($p < 0,05$).

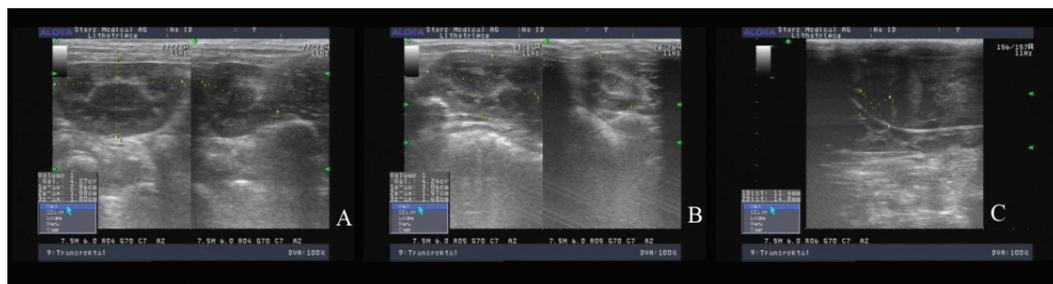


Рис. 1. УЗИ почек:

А — дооперационное исследование; В — основная группа 30 сутки стентирования ретенционные изменения отсутствуют; С — контрольная группа 30 сутки послеоперационного периода, гидронефротическая трансформация почки.

К концу эксперимента статистически незначимый рост объема и толщины паренхимы почек, стентированных экспериментальным стентом, составил $6,22 \pm 1,34 \text{ см}^3$ и $3,19 \pm 0,11 \text{ мм}$ относительно исходных значений — $5,91 \pm 1,34 \text{ см}^3$ и $3,06 \pm 0,27 \text{ мм}$ ($p > 0,05$), что, вероятно, связано с ростом животных (увеличение массы составило $1284 \pm 279 \text{ г}$) и викарной гипертрофией почки в следствие нарушений уродинамики в контрлатеральной почке (контрольная группа). На этом сроке отмечается статистически значимая разница морфометрических показателей почек в группах наблюдения (табл. 1, $p < 0,01$).

После удаления стентов в основной группе на всех сроках наблюдения так же зарегистрировано отсутствие ретенционных изменений в верхних мочевых путях (табл. 1, $p > 0,05$).

В контрольной группе после удаления стента отмечена тенденция к нормализации уродинамики верхних мочевых путей со второй недели наблюдения, что проявилось в снижении передне-заднего размера лоханки до $4,72 \pm 0,92 \text{ мм}$, относительно данных, полученных перед удалением стента, $9,41 \pm 1,39 \text{ мм}$ (рис. 2, 3, $p < 0,05$), при этом отсутствовали статистические различия в объеме почки $9,72 \pm 1,87 \text{ см}^3$ относительно данных, полученных после стентирования ($p > 0,05$).



Рис. 2. УЗИ 14 сутки после удаления стента:

А — основная группа, отсутствует расширение ЧЛС; В — контрольная группа, увеличение почки, расширение ЧЛС; С — контрольная группа, расширенный проксимальный отдел мочеточника

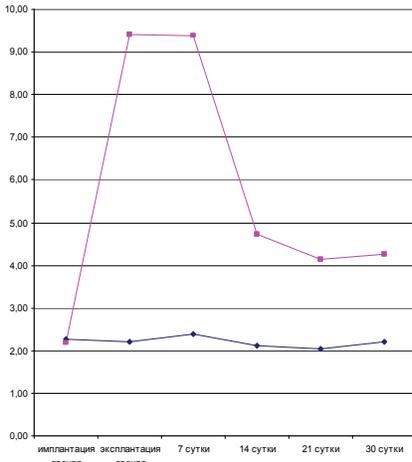


Рис. 3. Переднезадний размер лоханки

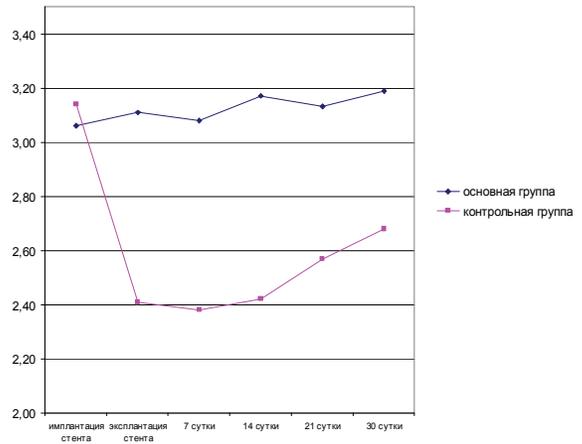


Рис. 4. Толщина паренхимы

Объем почки в контрольной группе статистически достоверно регрессировал только к концу месяца после удаления стента и составил $8,63 \pm 1,05 \text{ см}^3$, что так же достоверно больше исходных значений и показателей основной группы наблюдения на этом сроке ($p < 0,05$). Отсутствие в контрольной группе какой-либо значимой ультразвуковой динамики в течение первой недели после удаления стентов, вероятно, связано с воспалительным отеком в области пузырно-мочеточникового соустья. Более того, в четырех почках (26,7%), стентированных полиуретановым стентом, гидронефроз сохранялся на протяжении всего периода наблюдения, а при выводе этих животных из эксперимента диагностирована рубцовая стриктура пузырно-мочеточникового соустья. Толщина паренхимы почки в контрольной группе к концу эксперимента статистически достоверно не увеличилась относительно показателей после стентирования, составив $2,68 \pm 0,23 \text{ мм}$ ($p > 0,05$), и, соответственно, не достигла исходных значений и достоверно различалась с аналогичными показателями основной группы наблюдения (рис. 4, $p < 0,05$).

Аналогичные тенденции были отмечены при исследовании ренального кровотока. Статистически достоверных изменений почечной гемодинамики у животных основной группы отмечено не было на всех сроках наблюдения (рис. 5). В этой группе индексы резистентности на почечной артерии через месяц после стентирования составили $0,43 \pm 0,09$, на сегментарных артериях $0,37 \pm 0,03$, на паренхиматозных артериях $0,33 \pm 0,04$, к концу эксперимента данные показатели имели значения — $0,4 \pm 0,05$; $0,38 \pm 0,05$ и $0,32 \pm 0,06$, что не отличалось от исходных величин — $0,41 \pm 0,06$, $0,39 \pm 0,08$ и $0,35 \pm 0,04$ соответственно ($p > 0,05$).

К моменту удаления стента в контрольной группе наблюдения отмечается статистически значимый рост индексов резистентности на всех уровнях ренального кровотока, который составил почечных, сегментарных и паренхиматозных артериях $0,69 \pm 0,08$, $0,72 \pm 0,13$, $0,79 \pm 0,09$ соответственно ($p < 0,01$). Тенденция к снижению индексов резистентности на ренальных артериях в контрольной группе стала прослеживаться с третьей недели после удаления стентов, но и к выводу

из эксперимента данные показатели не достигли начальных значений, составив $0,51 \pm 0,06$, $0,53 \pm 0,04$ и $0,55 \pm 0,11$ соответственно ($p < 0,05$). Данный факт указывает на развитие ультразвуковых признаков склеротических изменений паренхимы стентированной почки (рис. 6).

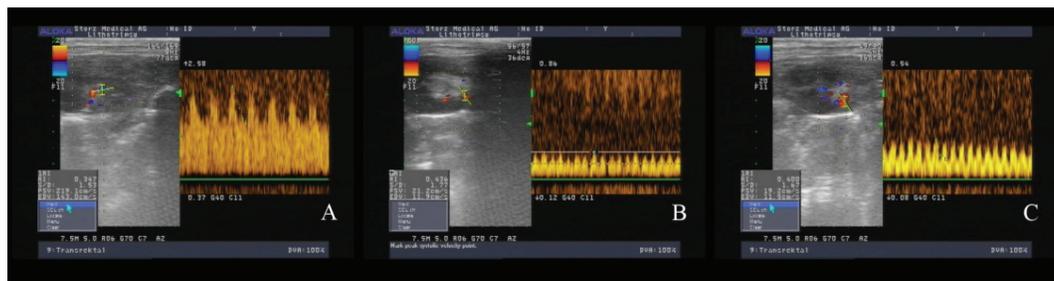


Рис. 5. УЗИ скоростные характеристики кровотока 30 суток после удаления стентов основная группа:

A — почечная артерия; B — сегментарная артерия;
C — паренхиматозная артерия



Рис. 6. УЗИ скоростные характеристики кровотока 30 суток после удаления стентов контрольная группа:

A — почечная артерия; B — сегментарная артерия;
C — паренхиматозная артерия

Ретенционные изменения чашечно-лоханочной системы в мочеточниках контрольной группы были достоверны и проявлялись развитием уретерогидронефроза с расширением лоханки и проксимального отдела мочеточника (табл. 1, рис. 1). В основной группе не отмечено нарушений уродинамики в стентированном мочеточнике. Худшие дренажные свойства конвенционального стента обусловлены его конструктивными особенностями — площадь поверхности полиуретанового стента, контактирующая с мочеточником по причине практически сплошной стенки (есть 4 перфорационных отверстия $0,0036''$), составляет около 240 мм^2 , аналогичные показатели у экспериментального стента — 60 мм^2 , при том благодаря спиральной форме данный стент не имеет сплошной стенки. Лучшие дренажные свойства экспериментального стента обусловлены не только меньшей площадью поверхности, большим соотношением диаметр/длина и отсутствием сплошной стенки, но и большим внутренним просветом (внутренний диаметр полиуретанового стента в 1,6 раза, площадь просвета в 2,5 раза меньше таковых экспериментального стента). Это увеличивает риск преципитации солей к стенкам полиурета-

нового стента, ранней обструкции стента и, как следствие, развитию обструктивной уропатии.

В мочеточниках контрольной группы статистически достоверный регресс гидронефроза отмечен с третьей недели после удаления стента, морфометрические параметры почки и показатели ренального кровотока в контроле не восстановились спустя месяц после удаления стента, что говорит о тяжелой уродинамической травме вследствие обструкции полиуретанового стента.

Несмотря на отсутствие клапанного механизма в экспериментальном стенте, у животных основной группы не отмечено нарушений уродинамики верхних мочевых путей на протяжении всего периода наблюдения. Это говорит как об отсутствии пузырно-мочеточникового рефлюкса, так и обструкции стента. В первом случае преимущества экспериментального стента вероятнее всего обусловлены сегментарностью дренирования, т.е. сохранением перистальтики в проксимальном (не стентированном) сегменте мочеточника. Адекватная проходимость исследуемого стента по сравнению с полиуретановым связана с перечисленными выше преимуществами (меньшим соотношением длина/диаметр, отсутствие сплошной стенки и меньшая площадь поверхности стенки стента), что и проявилось соответствующей сонографической картиной на данных сроках наблюдения.

Выводы

1. Использование полиуретанового стента на сроках до месяца сопровождалось явлениями уростаза и нарушением ренального кровотока с ростом IR на внутриорганых сосудах, подобных осложнений не отмечено в основной группе.

2. Ретенционные статистически значимые изменения в контрольной группе регистрировались на протяжении двух недель после удаления стента.

3. Показатели ренального кровотока и истончение паренхимы почек в контрольной группе не регрессировали до исходных величин через месяц после удаления стента.

3. При использовании экспериментального наноструктурного стента не отмечено статистически достоверных изменений ультразвуковой морфометрии и почечного кровотока.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Аполюхин О.И., Какорина Е.П., Сивков А.В. и др.* Состояние урологической заболеваемости в Российской Федерации по данным официальной статистики // Урология. — 2008. — № 3. — С. 3—9.
- [2] *Дорончук Д.Н., Трапезникова М.Ф., Дутов В.В.* Выбор метода дренирования верхних мочевых путей при мочекаменной болезни // Урология. — М., 2010. — № 3. — С. 7—10.
- [3] *Комяков Б.К., Гулиев Б.Г., Давранов А.Ж.* Паллиативное дренирование верхних мочевых путей при опухолевой обструкции мочеточников // Амбулаторная хирургия. Стационарозамещающие технологии. — М., 2006. — № 2. — С. 17—19.
- [4] *Мудрая И.С.* Функциональные состояния верхних мочевых путей при урологических заболеваниях: Дисс. ... д-ра мед. наук. — М., 2002. — С. 261.

- [5] *Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Цариченко Д.Г. и др.* Стентирование почек при уретерогидронефрозе у больных гиперплазией простаты больших размеров // Андрология и генитальная хирургия. — М., 2008. — Вып. 3. — С. 43—44.
- [6] *Чепуров А.К., Зенков С.С., Мамаев И.Э. и др.* Влияние длительного дренирования верхних мочевых путей мочеточниковыми стентами на функциональные способности почки // Андрология и генитальная хирургия. — М., 2009. — Вып. 3. — С. 172—172.
- [7] *Чигорьяев В.К., Гудков А.В., Давыдов В.А. и др.* Критерии определения сроков удаления стентов после операций по поводу гидронефроза // Сибирский медицинский журнал. — Томск, 2008. — Т. 23. — № 2. — С. 63—65.
- [8] *Al-Kandari A.M., Al-Shaiji T.F., Shaaban H. et al.* Effects of proximal and distal ends of double-J ureteral stent position on postprocedural symptoms and quality of life: a randomized clinical trial // J. Endourol. — 2007. — № 21. — P. 698—702.
- [9] *Chew B.H., Knudsen B.E., Nott L. et al.* Pilot study of ureteral movement in stented patients: First step in understanding dynamic ureteral anatomy to improve stent discomfort // J. Endourol. — 2007. — № 21. — P. 1069—1075.
- [10] *Haleblian G., Kijvikain K., de la Rosette J. et al.* Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review // J. Urol. — Baltimore, 2008. — № 79. — P. 424—430.

REFERENCES

- [1] *Apolikhin O.I., Kakorina E.P., Sivkov A.V. etc.* The incidence of urological diseases in the Russian Federation, according to official statistics // Urology. — 2008. — № 3 — P. 3—9.
- [2] *Doronchuk D.N., Trapeznikova M.F., Dutov V.V.* The choice of method of drainage of the upper urinary tract urolithiasis // Urology. — М., 2010. — № 3. — P. 7—10.
- [3] *Komyakov B.K., Guliyev B.G., Davranov A.Zh.* Palliative drainage of the upper urinary tract in tumor ureteral obstruction // Outpatient Surgery. Inpatient technology. — М., 2006. — № 2. — P. 17—19.
- [4] *Mudraya I.S.* Functional state of the upper urinary tract in urological diseases // Doctoral Thesis of Med. Sciences. — М., 2002.
- [5] *Alyaev Yu.G., Rapoport L.M., Tsarichenko D.G. et al.* Renal stenting in patients with ureterohydronephrosis due to large prostatic hyperplasia // Andrology and genital surgery. — М., 2008. — Issue 3. — P. 43—44.
- [6] *Chepurov A.K., Zenkov S.S., Mamaev I.E. et al.* Effect of prolonged drainage of the upper urinary tract ureteral stent on the functional capacity of the kidney // Andrology and genital surgery. — М., 2009. — Issue. 3. — P. 172—172.
- [7] *Chigoryaev V.K., Gudkov A.V., Davydov V.A. et al.* The criteria for determining the timing stents removal after surgery for hydronephrosis // Siberian Medical Journal. — Tomsk, 2008. — Vol. 23. — N 2. — P. 63—65.
- [8] *Al-Kandari A.M., Al-Shaiji T.F., Shaaban H. et al.* Effects of proximal and distal ends of double-J ureteral stent position on postprocedural symptoms and quality of life: a randomized clinical trial // J. Endourol. — 2007. — № 21. — P. 698—702.
- [9] *Chew B.H., Knudsen B.E., Nott L. et al.* Pilot study of ureteral movement in stented patients: First step in understanding dynamic ureteral anatomy to improve stent discomfort // J. Endourol. — 2007. — № 21 — P. 1069—1075.
- [10] *Haleblian G., Kijvikain K., de la Rosette J. et al.* Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review // J. Urol. — Baltimore, 2008. — № 79. — P. 424—430.

ULTRASOUND SEMIOTICS OF KIDNEY AND UPPER URINARY TRACT WITH INTERNAL DRAINAGE AND AFTER STENT REMOVAL IN THE EXPERIMENT

S.V. Shkodkin

Urology Department
Regional Clinical Hospital of St. Joasaph
Nekrasova str., 8/9, build. 8, Belgorod, Russia, 308011

Department of surgical diseases № 2
Belgorod State National Research University
Pobeda str., 85, Belgorod, Russia, 308015

M.I. Kogan

Department of Urology and reproductive health
with a course of pediatric urology, andrology
Rostov State Medical University
Nahichevansky lane, 29, Rostov-on-Don, Russia, 344022

S.V. Ivanov

Department of surgical diseases № 1
Kursk State Medical University
Sumskaya str., 45a, Kursk, Russia, 305000

Yu.B. Idashkin

Urology Department
Regional Clinical Hospital of St. Joasaph
Nekrasova str., 8/9, build. 8, Belgorod, Russia, 308011

O.I. Stepchenko

Radiology Department
Regional Clinical Hospital of St. Joasaph
Nekrasova str., 8/9, build. 8, Belgorod, Russia, 308011

The frequency of surgical complications when using the ureteral stent is large enough. Using bioinert materials and coatings will reduce the frequency of complications. Ultrasound examination of stented kidney of 15 male rabbits breed "Gray giant" was carried out. All test animals both stent installed. Stents are removed in a month, ultrasonic testing was continued for another month. Ultrasound of the kidney and upper urinary tract was performed by Aloka 3500 scanner with 8 MHz linear transducer. In the control group the urinary stasis and violation of renal blood flow were recorded throughout the term drainage and two weeks after stent removal, such complications were not observed in the study group.

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