

ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕЧНОГО КРОВОТОКА ПРИ ИНФРАВЕЗИКАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИИ

У.Т. Бердикулов, Г.С. Чернецова

Кыргызско-Российский Славянский Университет им. Б.Н Ельцина
г. Бишкек, Кыргызская Республика

Резюме. Обструктивные заболевания мочевых путей объединяют собой комплекс патоморфологических и патофизиологических изменений, происходящих в почке и мочевыводящих путях, возникающих в результате нарушения уродинамики и приводящих к нарушению функции почек. Одним из распространённых вариантов обструктивных заболеваний мочевых путей является инфравезикальная обструкция (ИВО).

Целью исследования являлось исследование показателей почечного кровотока при инфравезикальной обструкции. С целью определения нарушений внутривисочечной гемодинамики при острой инфравезикальной обструкции, нами было проведено урологическое обследование 112 больных в возрасте от 51 до 86 лет и старше, находившихся на стационарном лечении в урологических отделениях Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики. Инфравезикальная обструкция была обусловлена доброкачественной гиперплазией предстательной железы у 67 больных. Средний возраст пациентов составил $73,2 \pm 2,4$ года

Урологическое обследование включало в себя ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, мочевого пузыря и предстательной железы с определением количества остаточной мочи, а также исследование почечного кровотока - ультразвуковое дуплексное сканирование с цветным доплеровским картированием кровотока (УДС с ЦДКК). Обзорная и экскреторная урография для исключения патологии верхних мочевых путей.

Результаты проведённого исследования показали, что острая ИВО с развитием гидронефротической трансформации в почке приводит к нарушениям почечной гемодинамики, проявляющиеся изменениями количественных показателей органного кровотока - повышением резистивности (артериол почечных клубочков) и систоло - диастолического соотношения, а также уменьшением конечной диастолической скорости, что приводит к гипоперфузии почек.

Нарушения почечного кровотока в конечном итоге приводят к ишемии её паренхимы, что в сочетании с острой задержкой мочи, являются предрасполагающими факторами к развитию вторичного острого воспаления почек. Данное обстоятельство необходимо учитывать при лечении больных с острой ИВО в сочетании с гидронефротической трансформацией, которое подразумевает адекватное дренирование нижних мочевых путей, назначение соответствующей антибактериальной терапии и препаратов, улучшающих микроциркуляцию.

Ключевые слова: инфравезикальная обструкция, почечная гемодинамика, ультразвуковое исследование, ультразвуковое дуплексное сканирование с цветным доплеровским картированием кровотока, обзорная и экскреторная урография для исключения патологии верхних мочевых путей.

ИНФРАВЕЗИКАЛЫК ОБСТРУКЦИЯ УЧУРУНДАГЫ БӨЙРӨКТӨГҮ КАН АГЫМЫНЫН КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ

У.Т. Бердикулов, Г.С. Чернецова

Б.Н. Ельцин атындагы Кыргыз-Орус Славян университети
Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Корутунду. Жыйынтык. Заара чыгаруучу органдардын обструктивдүү оорулары бөйрөктө жана заара чыгаруучу органдарда пайда болгон, уродинамикасынын бузулушунан келип чыккан жана бөйрөк функциясынын бузулушуна алып келген патоморфологиялык жана патофизиологиялык өзгөрүүлөрдүн комплексин бириктирет. Заара чыгаруу жолдорунун обструктивдүү ооруларынын кенири таралган варианттарынын бири - инфравезикалдык тоскоолдук (ИВТ)

Изилдөөнүн максаты инфравезикалдык тоскоолдукта бөйрөк кан агымынын параметрлерин изилдөө болгон. Курч инфравезикалдык обструкцияда бөйрөк ичиндеги гемодинамикасынын бузулушун аныктоо максатында Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигине караштуу Улуттук госпиталдын урологиялык бөлүмдөрүнө инфравезикалдык гемодинамика менен жаткырылган 51 жаштан 86 жашка чейинки жана андан жогорку жаштагы 112 бейтапка урологиялык текшерүү жүргүзүлдү. простата безинин зыянсыз гиперплазиясына байланыштуу тоскоол. Оорулуулардын орточо жашы $73,2 \pm 2,4$ жашты түздү

Урологиялык изилдөөгө бөйрөктүн, табарсыктын жана простата безинин ультра үндүү изилдөөсү (УҮИ) зааранын калдыктарынын көлөмүн аныктоо менен, ошондой эле бөйрөктүн кан агымын изилдөө - түстүү Доплердик кан агымынын картасы менен УҮИ дуплекстүү сканерлөө (КДКК менен UDS) камтылган.

Изилдөөнүн натыйжалары көрсөткөндөй, бөйрөктө гидронефротикалык трансформациянын өнүгүшү менен курч ИВТ бөйрөктүн гемодинамикасынын бузулушуна алып келет, бул органдардын кан агымынын сандык параметрлеринин өзгөрүшү менен - каршылыктын (бөйрөк гломерулярдык артериолалары) жана систоалык-диастоликалык резистенттүүлүктүн жогорулашы менен байкалат. катышы, ошондой эле бөйрөктүн гипоперфузиясына алып келген акыркы диастоликалык ылдамдыктын төмөндөшү.

Бөйрөк кан агымынын бузулушу акырында анын паренхимасынын ишемиясына алып келет, бул зааранын курч кармалышы менен бирге бөйрөктүн экинчилик курч сезгенүүсүнүн өнүгүшүнө шарт түзөт. Бул жагдай курч ИВТ менен ооругандарды гидронефротикалык трансформация менен айкалыштырып дарылоодо эске алынышы керек, бул төмөнкү заара чыгаруучу каналдардын адекваттуу дренажын, тиешелүү антибиотик терапиясын жана микроциркуляцияны жакшыртуучу дары-дармектерди дайындоону билдирет.

Негизги сөздөр: инфравезикалдык обструкция, бөйрөктүн гемодинамикасы, УҮИ, түстүү доплердик кан агымынын картасы менен дуплекстүү УДИ.

INDICATORS OF RENAL BLOOD FLOW IN INFRAVESICAL OBSTRUCTION

U.T.Berdikulov, G.S Chernetsova

Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin
Bishkek, Kyrgyz Republic

Summary. Obstructive diseases of the urinary tract unite a complex of pathomorphological and pathophysiological changes that occur in the kidney and urinary tract, resulting from impaired urodynamics and leading to impaired renal function. One of the common variants of obstructive urinary tract diseases is infravesical obstruction (IVO).

The aim of the study was to study the parameters of renal blood flow in infravesical obstruction.

In order to determine violations of intrarenal hemodynamics in acute infravesical obstruction, we conducted a urological examination of 112 patients aged 51 to 86 years and older who were hospitalized in the urological departments of the National Hospital under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic with infravesical obstruction due to benign prostatic hyperplasia. The average age of patients was 73.2 ± 2.4 years

Urological examination included ultrasound examination (ultrasound) of the kidneys, bladder and prostate with determination of the amount of residual urine, as well as the study of renal blood flow - ultrasound duplex scanning with color Doppler blood flow mapping (UDS with CDCC).

The results of the study showed that acute IVO with the development of hydronephrotic transformation in the kidney leads to violations of renal hemodynamics, manifested by changes in the quantitative parameters of organ blood flow - an increase in resistivity (renal glomerular arterioles) and systolic-diastolic ratio, as well as a decrease in end-diastolic velocity, which leads to renal hypoperfusion.

Renal blood flow disorders eventually lead to ischemia of its parenchyma, which, in combination with acute urinary retention, are predisposing factors to the development of secondary acute inflammation of the kidneys. This circumstance must be taken into account in the treatment of patients with acute IVO in combination with hydronephrotic transformation, which implies adequate drainage of the lower urinary tract, the appointment of appropriate antibiotic therapy and drugs that improve microcirculation.

Key words: infravesical obstruction, renal hemodynamics, ultrasound, duplex ultrasound with color Doppler blood flow mapping.

Введение. Обструктивные уropатия мочевых путей объединяют собой комплекс патоморфологических и патофизиологических изменений, происходящих в почках и мочевыводящих путях, возникающих в результате нарушения уродинамики и приводящих к нарушению функции почек [1,2,3]. Одним из распространённых вариантов обструктивных уropатия является инфравезикальная обструкция (ИВО) [4,5,6].

Наиболее частой причиной ИВО у мужчин является доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) [1,7,8]. Для многих урологов понятия ДГЖП и ИВО склероз шейки мочевого пузыря, стриктуры уретры, фимозы и парафимозы являются синонимами, хотя хорошо известно, что далеко не всегда ДГПЖ сопровождается ИВО [2,4,5]. По литературным данным, ДГПЖ является самой частой причиной обструктивных уropатий мочевых путей в популяции мужчин старше 60 лет [9,10]. В популяции мужчин с ИВО, вызванной ДГЖП, обструктивная уropатия встречается до 35% случаев, а гидронефротическая трансформация почек в 3,8% случаев [5,11].

Обструкция мочевого тракта независимо от причины и уровня приводит к изменениям почки с возможным исходом в нефросклероз

что обуславливает актуальность данной проблемы [1,3,5]. Патогенез ИВО включает как механический фактор, так и расстройства гемодинамики в системе тазовых вен [4,6,8]. Исследованию почечного кровотока при острой инфравезикальной обструкции посвящено небольшое количество работ [12].

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение влияния инфравезикальной обструкции на состояние почечного кровотока с использованием ультразвуковых методов исследования.

Целью исследования являлось исследование показателей почечного кровотока при инфравезикальной обструкции.

Материалы и методы. С целью определения нарушений внутривисочечной гемодинамики при острой инфравезикальной обструкции, нами было проведено урологическое обследование 112 больных в возрасте от 51 до 86 лет и старше, находившихся на стационарном лечении в урологических отделениях Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики с инфравезикальной обструкцией обусловленные доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Средний возраст пациентов составил 73,2±2,4 года (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по возрасту (n - 112)

Возраст (годы)	Абсолютное число	%
51-56	6	5,4
56-61	11	9,8
61-66	19	17,0
76-81	36	32,1
81-86	32	28,6
86и старше	8	7,1
Всего:	112	100

Группу сравнения составили 96 человек в возрасте от 53 до 79 лет (средний возраст $68,4 \pm 2,3$ года), у которых при урологическом обследовании отсутствовали признаки обструктивных заболеваний нижних мочевых путей.

Урологическое обследование включало в себя ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, мочевого пузыря и предстательной железы с определением количества остаточной мочи, а также исследование почечного кровотока - ультразвуковое дуплексное сканирование с цветным доплеровским картированием кровотока (УДС с ЦДКК). Обзорная и экскреторная урография для исключения патологии верхних мочевых путей.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) при ИВО является информативным методом исследования, позволяющее оценить расположение органов мочеполовой системы, размеры, формы, контуры, анатомическое строение, определить наличие или отсутствие гидронефротической трансформации почек, оценить состояние паренхимы и почечного синуса, а также структуру и эхогенность почек.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) почек мы проводили по общепринятой методике на аппарате «Logiq 5» с конвексным датчиком с частотой 2,5-5 МГц (рис. 1).



Рис.1. Ультразвуковое исследование почек.

При ультразвуковом исследовании почек обращали внимание на наличие или отсутствие гидронефротической трансформации. Проводили серию продольных, поперечных и косых срезов, при этом определяли топографию почек, их размеры, состояние паренхимы, чашечно-лоханочной системы и мочевого пузыря. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря выполняли до и после мочеиспускания. При этом определяли объем мочевого пузыря.

УДС с ЦДКК (ультразвуковое дуплексное сканирование с цветным доплеровским картированием кровотока) сосудов почек проводили по общепринятой методике (в горизонтальном положении пациента) на аппарате «Logiq 5» с конвексным датчиком с частотой 2,5-5 МГц. Использовался В-режим, цветное доплеровское картирование. В режиме цветного доплеровского картирования кровотока оценивали сосуды почек, их анатомию и взаиморасположение, визуализировали сегментарные, междольевые и дуговые артерии, определяли уровень отхождения почечной артерии от аорты (рис. 2).

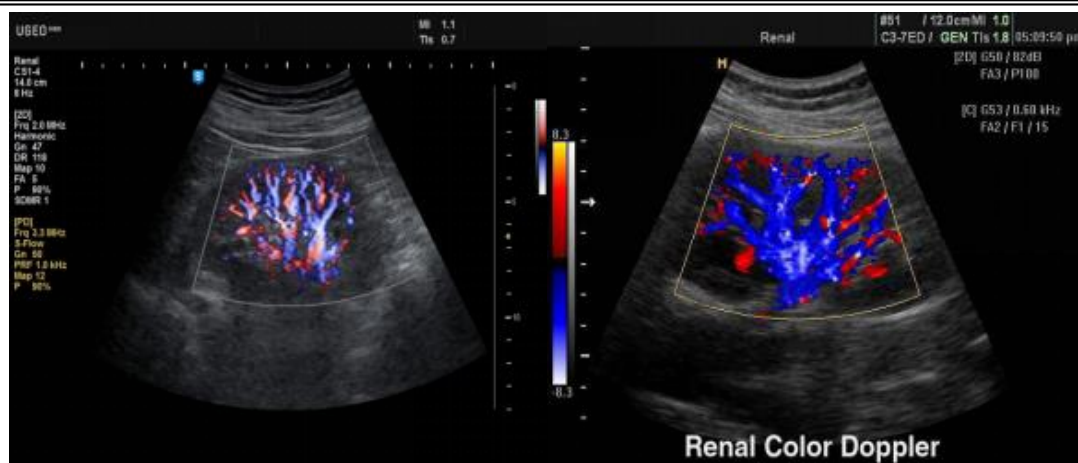


Рис. 2. Ультразвуковое дуплексное сканирование почки с цветным доплеровским картированием кровотока.

Проводили исследования объёмных и скоростных работ (V_{min} , м/с) показателей кровотока, систолодиастолический градиент (S/D) и индексы периферического сопротивления в почечной артерии-индексы резистивности (RI) и пульсаторности (PI), характеризующие состояние сосудистого тонуса. Значения индекса резистивности определялись в междольковых артериях обеих почек, а на их основаниях рассчитывалось среднее арифметическое этого показателя для каждого больного. Градиенты и индексы периферического сопротивления кровотока, скоростные показатели, определялись автоматически с помощью компьютерной программы.

В норме при цветном доплеровском картировании кровотока, почечная артерия характеризуется гладким спектром с концентрацией частот, отражающих скорость, вблизи максимальной скорости в течение всего пульсового цикла. Характеристики кровотока симметричны.

В ультразвуковой диагностике с цветным доплеровским картированием кровотока сосудов почек важными являются показатели сосудистого сопротивления как на уровне крупных участков почечной артерии (ствол,

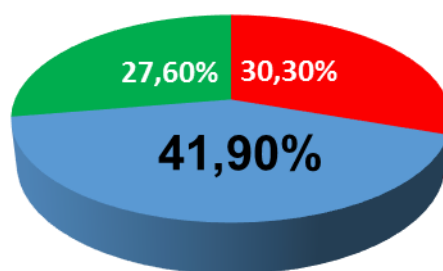
сегментарные ветви), так и в ее мелких ветвях (междольковые, дуговые, междольковые ветви). На обзорной и экскреторной урографии функция почек была удовлетворительная у меньше половины больных, а у больше половины функции почек была снижена, отмечается уретерогидронефроз.

Результаты и обсуждение. Все пациенты с острой инфравезикальной обструкцией (n=112) в зависимости от наличия гидронефротической трансформации почек и объема остаточной мочи до эпизода инфравезикальной обструкции были распределены нами на 3 клинические группы:

- **первую группу** составили 34 (30,3%) пациента с наличием гидронефротической трансформации почек;

- **вторую группу** составили 47 (41,9%) пациентов с отсутствием гидронефротической трансформации почек, но с указанием на наличие, в анамнезе остаточной мочи;

- **третью группу** составили 31 (27,6%) пациентов, с отсутствием на момент осмотра как гидронефротической трансформации почек, так и остаточной мочи в прошлом (рис. 3).



■ Первая группа ■ Вторая группа ■ Третья группа

Рис. 3. Распределение пациентов в зависимости от наличия гидронефротической трансформации почек и объема остаточной мочи до эпизода острой инфравезикальной обструкции.

Статистическую обработку полученных результатов проводилось с помощью параметрического t-критерия Стьюдента с использованием компьютерных статистических программ. Средние величины вычислялись методом вариационной статистики. Для установления границ колебания значений вариантов использовались: формула среднего

арифметического (М), средней квадратичной (σ), (стандартная) ошибка средней арифметической (m), $p < 0,05$.

Результаты исследования показали, что при острой инфравезикальной обструкции лишь при наличии гидронефротической трансформации почек наблюдаются значимые изменения показателей почечной гемодинамики ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели почечного кровотока (a. renalis) в исследуемых группах больных с острой инфравезикальной обструкцией (n - 112)

Параметры исследования магистрального почечного кровотока	I группа, (n - 34) (с наличием гидронефротической трансформации почек)	II группа, (n - 47) (с отсутствием гидронефротической трансформации почек, но с указанием на наличие в анамнезе остаточной мочи)	III группа, (n - 31) (с отсутствием как гидронефротической трансформации на момент осмотра, так и остаточной мочи в прошлом)
Конечная диастолическая скорость, V _{min} (м/с)	0,20 ± 0,03	0,24 ± 0,05	0,28 ± 0,02
Индекс пульсационности, PI	1,09 ± 0,14	1,04 ± 0,12	1,00 ± 0,16
Индекс резистентности, RI	0,66 ± 0,08	0,61 ± 0,03	0,57 ± 0,02
Систола - диастолическое соотношение S/D	2,82 ± 0,53	2,74 ± 0,28	2,56 ± 0,42

Как видно из представленной таблицы, показатели магистрального почечного кровотока в исследуемых группах (n - 112), у пациентов с острым ИВО при наличии гидронефротической трансформации почек (n - 34) характеризовались уменьшением V_{min} (конечная диастолическая скорость) и компенсаторным возрастанием PI, RI

(индексы пульсационности и резистивности) и S/D (систола - диастолическое соотношение). При цветном доплеровском картировании выявлялась асимметрия магистрального почечного кровотока, низкая линейная скорость кровотока в систолу, медленное ее нарастание и постепенное снижение) (рис. 4).

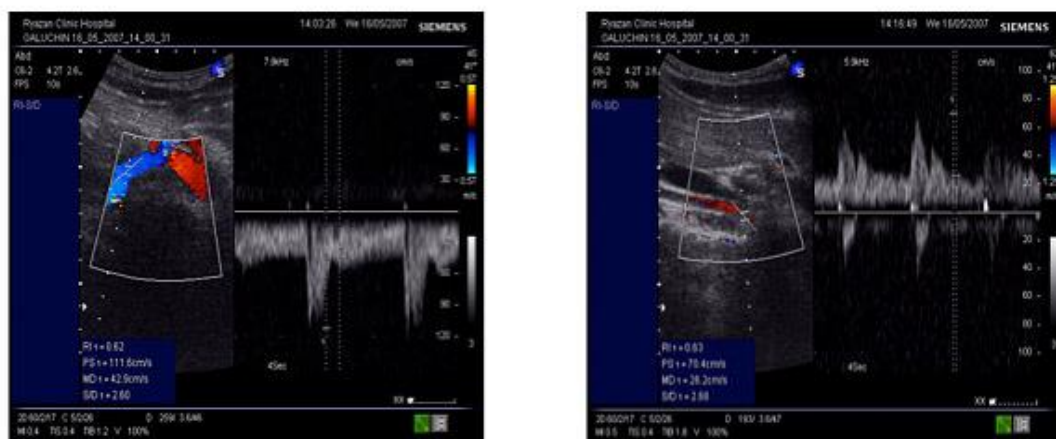


Рис. 4. УДС с ЦДКК почечного кровотока при острой инфравезикальной обструкции.

Повышенные индексы резистивности и пульсаторности почечной артерии из 34 пациентов первой группы исследования были отмечены во всех (100%) случаях, составив в среднем: RI - $0,65 \pm 0,03$ (при норме $0,58 \pm 0,06$) и PI - $1,07 \pm 0,18$ (при норме $1,00 \pm 0,17$) соответственно. В двух других исследуемых группах достоверно значимых изменений показателей почечной гемодинамики не отмечалось.

Причиной отсутствия достоверно значимых изменений показателей почечной гемодинамики у остальных больных в других исследуемых группах является значительный резерв мочевого пузыря, которая позволяет компенсировать острую задержку мочи, предупреждая тем самым развитие ишемии в почечной паренхиме.

С целью определения влияния количества мочи в полости мочевого пузыря на количественные параметры почечного кровотока мы разделили всех пациентов (n – 112) на две группы:

- **первую группу** составили 64 (57,2%) пациента, у которых на момент осмотра количество мочи в мочевом пузыре не превышало 700,0 мл. Средний объём мочевого пузыря – $480,6 \pm 62,7$ мл,

- **вторую группу** составили 48 (42,8%) пациентов у которых на момент осмотра количество мочи в мочевом пузыре было более 700,0 мл, Средний объём мочевого пузыря – $1142,8 \pm 86,3$ мл ($p < 0,05$).

При этом не отмечено влияния разного количества мочи в полости мочевого пузыря на изменение почечного кровотока (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели почечного кровотока (a. renalis) в исследуемых группах больных с острой инфравезикальной обструкцией в зависимости от количества мочи в полости мочевого пузыря (n - 112)

Параметры исследования магистрального почечного кровотока	I группа, (n – 64) (количество мочи в мочевом пузыре менее 700 мл)	II группа, (n - 48) (количество мочи в мочевом пузыре более 700 мл)
Конечная диастолическая скорость, Vmin (м/с)	$0,25 \pm 0,03$	$0,26 \pm 0,05$
Индекс пульсационности, PI	$1,05 \pm 0,18$	$1,04 \pm 0,22$
Индекс резистентности, RI	$0,62 \pm 0,04$	$0,61 \pm 0,07$
Систола -диастолическое соотношение S/D	$2,72 \pm 0,23$	$2,70 \pm 0,19$

Это объясняется деятельностью запирающего клапана мочеточников, которые несмотря на значительные изменения в мочевом пузыре сохраняют свою функцию, тем самым предохраняя

верхние мочевые пути от рефлюкса мочи и препятствуя повышению в них гидростатического давления

Заключение. Результаты проведённого исследования показали, что острая ИВО с

развитием гидронефротической трансформации в почке приводит к нарушениям почечной гемодинамики, проявляющиеся изменениями количественных показателей органного кровотока - повышением резистивности (артериол почечных клубочков) и систоло-диастолического соотношения, а также уменьшением конечной диастолической скорости, что приводит к гипоперфузии почек.

Нарушения почечного кровотока в конечном итоге приводят к ишемии её

паренхимы, что в сочетании с острой задержкой мочи, являются предрасполагающими факторами к развитию вторичного острого воспаления почек. Данное обстоятельство необходимо учитывать при лечении больных с острой ИВО в сочетании с гидронефротической трансформацией, которое подразумевает адекватное дренирование нижних мочевых путей, назначение соответствующей антибактериальной терапии и препаратов, улучшающих микроциркуляцию.

Литература

1. Белый Л.Е., Соловьев Д.А. Функциональные расстройства различных отделов мочевыделительной системы при инфравезикальной обструкции у больных аденомой простаты. Ульяновский медико-биологический журнал. 2011;1:55-61.
2. Пытель Ю.А., Винаров А.З., Бочаров В.Я. Мышца, прижимающая мочеточник, и ее роль в замыкательном механизме мочеточниково-пузырного сегмента. Урология и нефрология. 1990;3:59-62.
3. Соловьев Д.А., Белый Л.Е. Влияние инфравезикальной обструкции на состояние почечной гемодинамики. Сибирский медицинский журнал. 2009;1:23-25.
4. Кривобородов Г.Г., Ефимов Н.С., Болотов А.Д. Интравезикальная простатическая протрузия в диагностике инфравезикальной обструкции у мужчин с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Урология. 2017;2:105-109.
5. Насникова И. Ю. Значение доплерографии в диагностике нарушений уродинамики [диссертация]. Москва; 1997.
6. Курбаналиев Р.М. Оптимизация хирургического лечения нарушенной уродинамики верхних и нижних мочевыводящих путей [диссертация]. Бишкек: КРСУ; 2019. 25 с.
7. Хворостов И.Н., Зоркин С.Н., Смирнов И.Е. Обструктивная уропатия. Урология. 2005;4:73-76.
8. Переверзев А.С. Обструктивная уронефропатия у детей. Материалы трудов VIII Междунар. конгресса урологов «Актуальные проблемы детской урологии». Харьков; 1999:3-28.
9. Roshani H, Dabhoiwala NF, Verbeek FJ, Lamers WH. Functional anatomy of the uerterovesical junction. Anat. Rec. 1996;245:645-651.
10. Kuzebaev R, Rysbaev BA. The case of hypospadias experi-ence of surgical correction (mezis) Proceedings of the 8th Eurasian andrology sammit 20-21 April 2013. Budapest: Hungaru; 2013:85.
11. Белый Л.Е., Соловьев Д.А.. Ведущие патогенетические механизмы хронической инфравезикальной обструктивной уропатии. Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. 2009;7(2):131-134.
12. Круглов Б.А., Игнашин Н.С. Ультрасонография в диагностике обструктивных уропатий. Урология и нефрология. 1998;4:48-51.

Для цитирования

Бердикулов У.Т. Чернецова Г.С. Показатели почечного кровотока при инфравезикальной обструкции. Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. 2023;3:37-45. https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_3_37

Информация об авторах

Чернецова Галина Степановна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой урологии Кыргызско-Российского Славянского Университета им. Б.Н. Ельцина. г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: kafedra-urology@mail.ru

Бердикулов Урмат Тилекович – врач-уролог Республиканского научного центра урологии Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики. г. Бишкек, Кыргызстан. E-mail: berdikulov.u91@gmail.com