

КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА НА ДО- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ЭТАПАХ У ПАЦИЕНТОВ С РЕКОНСТРУКЦИЕЙ УРОГЕНИТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ КОМПЛЕКСОВ ТКАНЕЙ

Щекотуров И.О., Истранов А.А., Серова Н.С., Терновой С.К.,
Бахтиозин Р.Ф., Адамян Р.Т., Матевосян А.В.

Цель исследования. Разработать методику проведения комплексной лучевой диагностики в сочетании с динамической микционной МСКТ-цистуретерографией у пациентов с реконструкцией уrogenитальной области, а также изучить возможности ее применения в клинической практике.

Материалы и методы. При помощи мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), в рамках до- и послеоперационного обследования, нами было исследовано 8 пациентов, все они были мужчинами с такими приобретенными и врожденными заболеваниями уrogenитальной области как: стриктура или облитерация уретры, а также гипоплазия полового члена. Возраст пациентов составил от 33 до 58 лет (средний 43,8 года). Исследования выполнялись на мультиспиральном компьютерном томографе Toshiba Aquilion One. Данный 640-срезовый компьютерный томограф обладает 320 рядами детекторов шириной по 0,5 мм, что позволяет детектору покрывать зону сканирования в 16 см за один оборот рентгеновской трубки.

ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет).
Москва, Россия.

Результаты. При изучении полученных данных в пяти случаях была выявлена гипоплазия полового члена. В трех случаях диагностирована облитерация уретры, определена ее причина и локализация. На до- и послеоперационном этапах оценена анатомия донорских и реципиентных сосудов, спланировано оперативное вмешательство, а динамическая микционная МСКТ-цистуретерография позволила избежать инвазивного исследования уретры. Метод МСКТ с внутривенным контрастированием в сочетании с динамической микционной МСКТ-цистуретерографией превосходит по точности и информативности стандартное рентгенологическое исследование, ультразвуковой метод, эндоскопическую уретроскопию. Кроме того, последние разобщены во времени и в технике выполнения, а большинство не физиологично.

Выводы. Анализируя полученные нами данные, можно утверждать, что МСКТ с внутривенным контрастированием показала свою высокую информативность в исследовании донорских и реципиентных сосудов, а в сочетании с динамической микционной МСКТ-цистуретерографией для оценки уретры пациента еще больше повышает информативность и ценность данного исследования. Доказанная эффективность разработанного метода дает основания предполагать, что он может широко использоваться в обследовании пациентов с заболеваниями уrogenитальной области.

Ключевые слова: МСКТ, гипоплазия пениса, стриктура уретры, уретерография, облитерация уретры, микционная МСКТ-цистуретерография, аутоотрансплантат, реконструкция уrogenитальной области.

Контактный автор: Щекотуров И.О., e-mail: samaramail@bk.ru

Для цитирования: Щекотуров И.О., Истранов А.А., Серова Н.С., Терновой С.К., Бахтиозин Р.Ф., Адамян Р.Т., Матевосян А.В. Комплексная лучевая диагностика на до- и послеоперационном этапах у пациентов с реконструкцией уrogenитальной области с использованием метода микрохирургической аутоотрансплантации комплексов тканей. *REJR* 2018; 8(3):205-212. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-3-205-212.

Статья получена: 06.06.18

Статья принята: 06.07.18

COMPLEX RADIOLOGY DIAGNOSTIC AT THE PRE AND POSTOPERATIVE STAGES IN PATIENTS WITH THE RECONSTRUCTION OF THE UROGENITAL AREA USING THE METHOD OF MICROSURGICAL AUTOTRANSPLANTATION OF TISSUE COMPLEXES

Schekoturov I.O., Istranov A.L., Serova N.S., Ternovoy S.K.,
Bakhtiosin R.F., Adamyan R.T., Matevosyan A.V.

Purpose. To develop a technique for conducting of complex radiology diagnostics in combination with dynamic MSCT-cystureterography in patients with reconstruction of the urogenital area and to study the possibilities of its application in clinical practice.

Materials and methods. At the pre and postoperative stages 8 patients were examined by MSCT, from whom all men were presented with such acquired and congenital diseases of the urogenital area as followings: stricture or obliteration of the urethra, as well as hypoplasia of the penis. The age of the patients varied from 33 to 58 years with the average of 43.8 years. The studies were performed by a multispiral computer tomograph Toshiba Aquilion One. This 640-slice computer tomograph has 320 rows of detectors with 0.5 mm wide, which allows the detector to cover the scan zone at 16 cm by one rotation of the X-ray tube.

Results. By studying the data obtained in five cases, hypoplasia of the penis was revealed. In three cases urethral obstruction was diagnosed, its cause and localization were determined. At the pre and postoperative stages the anatomy of the donor and recipient vessels was assessed, surgical intervention was planned, and the dynamic MSCT-cystureterography method allowed avoiding invasive examination of the urethra.

The MSCT method with intravenous contrasting in combination with dynamic MSCT-cystureterography surpasses the standard X-ray examination, ultrasound method and endoscopic urethroscopy at terms of accuracy and informativeness. In addition, these methods are separated in time and in the implementation techniques and most of them are not physiological.

Conclusions. Analyzing the obtained data, we can confidently state that MSCT with intravenous contrast showed its high informative value in the study of donor and recipient vessels, and the combination with dynamic MSCT-cystureterography in order to assess the patient's urethra further increases the informativeness and value of this study. The proven effectiveness of the developed method suggests that it can become routine in examining patients with diseases of the urogenital area.

Keywords: MSCT, hypoplasia of penis, urethral stricture, ureterography, ureteral obliteration, MSCT-cystureterography, autograft, reconstruction of the urogenital area.

Corresponding author: Schekoturov I.O., e-mail: samaramail@bk.ru

For citation: Schekoturov I.O., Istranov A.L., Serova N.S., Ternovoy S.K., Bakhtiosin R.F., Adamyan R.T., Matevosyan A.V. Complex radiology diagnostic at the pre and postoperative stages in patients with the reconstruction of the urogenital area using the method of microsurgical autotransplantation of tissue complexes. REJR 2018; 8 (3):205-212. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-3-205-212.

Received: 06.06.18

Accepted: 06.07.18

На данный момент выделяют большое количество различных заболеваний уrogenитальной области как врожденного, так и приобретенного характера. Для лечения некоторых из них с хорошим эффектом применяются методы микрохирургической аутоотрансплантации ком-

плекса тканей. Такое заболевание, как врожденная гипоплазия пениса, может быть скорректировано заместительной интеграционной фаллопластикой свободным ревааскуляризованным и реиннервированным микрохирургическим торакодорсальным аутоотрансплантом. Стриктура и облитерация уретры – часто

I.M. Sechenov First
Moscow State Medical
University (Sechenov
University).
Moscow, Russia.

тально оценивается правая и левая торакодорсальные артерии (рис. 1), одна из которых будет входить в состав торако-дорсального кожно-мышечного

аутотрансплантата, сформированный затем в неофаллос (рис. 3-4). Оцениваются правая и левая нижние эпигастральные артерии (рис. 2), одна из которых будет анастомозировать с неофаллосом, (обычно левая), а контрлатеральная - с неоуретрой, которая будет сформирована из лучевого кожно-фасциального аутотрансплантата при повторном оперативном вмешательстве через 6 месяцев. Определяется ход артерий, а также их диаметр в устьях, наличие стенотических изменений, анатомические особенности расположения указанных сосудов.

Четвертым этапом, при необходимости, проводится динамическая микционная МСКТ-цистуретрография. Данная часть обследования выполняется в объемном, динамическом режиме сканирования, без движения стола по отношению к детектору томографа, поэтому зона исследования ограничена шириной детектора томографа, т.е. 16 см. На сканограмме производится разметка таким образом, чтобы в зону исследования попали наружные половые органы и мочевого пузырь. К этому времени мочевого пузырь наполняется контрастной мочой, выделяемой почками, следовательно, дополнительных инвазивных процедур по введению контрастного препарата в мочевого пузырь не требуется. Обследование длится 10 секунд. По команде оператора пациент начинает мочиться в памперс.

Далее проводился поэтапный анализ полученных изображений в мультипланарных (рис. 5) и трехмерных (рис. 6) реконструкциях: измерение ширины просвета уретры во всех отделах, зон ее наибольшего сужения и их протяженность, состояние окружающих тканей в этих участках, степень раскрытия шейки мочевого пузыря во время микции [2]. При изучении полученных данных у большинства пациентов была установлена причина и локализация обструкции уретры (рис. 7) или иной патологии (рис. 8).

Обсуждение:

Современный стандарт обследования пациентов с заболеваниями урогенитальной области помимо рутинных методов урологического скрининга в качестве базового метода диагностики включает ретроградную уретрографию в сочетании с микционной цистуретрографией [9]. Эта методика позволяет определить локализацию и протяженность стриктуры уретры, которая не всегда приводит к значимому нарушению уродинамики и может длительно протекать бессимптомно [3]. Несмотря на свою высокую чувствительность (75-100%) и специфич-

ность (72-97%), уретрография имеет два существенных недостатка. Во-первых, при стандартной косой $\frac{3}{4}$ укладке пациента возникают проекционные искажения размеров уретры, что может стать причиной недооценки протяженности стриктуры, а, следовательно, и неверного выбора метода хирургического лечения. Во-вторых, ретроградная уретрография не дает представления о глубине и протяженности спонгиоза, который является важнейшим фактором в выборе лечебной тактики. Также следует отметить возможность различной интерпретации уретрографии рентгенологами и урологами [5].

С середины 1980-х годов большой интерес у исследователей вызвало появление соноуретрографии, предложенной J.W. McAninch [6]. Чувствительность этого метода диагностики уретральных стриктур колеблется в пределах 66-100%, а специфичность – 97-98%. При правильном выполнении ее информативность незначительно уступает традиционной уретрографии, при этом позволяет определить степень спонгиоза и выбрать оптимальную тактику лечения [11,12]. К сожалению, при выполнении данного исследования точность определения протяженности стриктуры лимитирована 3-5 см [7]. При этом ретроградное выполнение является неприятной и болезненной процедурой. Более предпочтительно проводить микционную соноуретрографию в режиме реального времени [11,12]. Также к недостаткам метода условно можно отнести то, что врач, производящий исследование, должен обладать высокой квалификацией как в методике его выполнения, так и в интерпретации полученных данных [8].

Метод МСКТ с внутривенным контрастированием в сочетании с динамической микционной МСКТ-цистуретрографией превосходит по точности и информативности стандартное рентгенологическое исследование, ультразвуковой метод, эндоскопическую уретроскопию. Кроме того, эти методы разобщены во времени и в технике выполнения, а большинство - не физиологично. Вместе с тем, очевидно, что объективно оценить характер изменений, лежащих в основе патологического процесса, можно только при комплексном анализе, в условиях, максимально приближенных к физиологическим, т.е. при мочеиспускании [2]. Преимуществом также является то, что контраст вводится внутривенно, через некоторое время мочевого пузырь в достаточной мере заполняется контрастной мочой, выделяемой почками. Таким образом, в ходе одного исследования возможны детальная и высокообъективная оценка зоны анастомоза сосудов торакодорсального лоскута

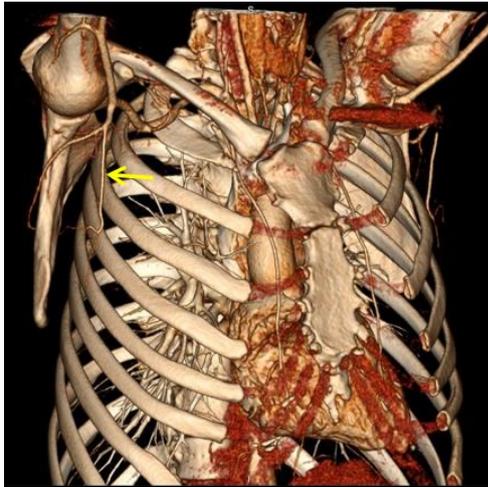


Рис. 1 (Fig. 1)

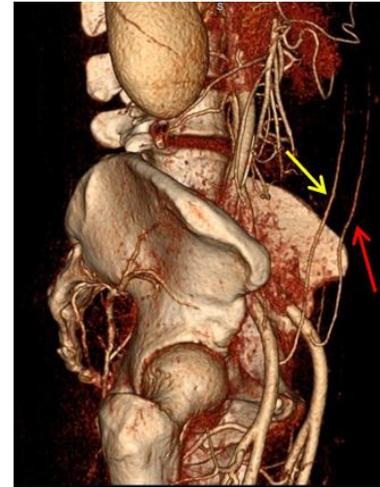


Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 1. МСКТ, трехмерная реконструкция, артериальная фаза.

Желтая стрелка – торакодорсальная артерия.

Fig. 1. MSCT, 3D reconstruction, arterial phase.

Yellow arrow is thoracodorsal artery.

Рис. 2. МСКТ, трехмерная реконструкция, артериальная фаза.

Желтая стрелка – правая, нижняя эпигастральная артерия. Красная стрелка – левая, нижняя эпигастральная артерия.

Fig. 2. MSCT, 3D reconstruction, arterial phase.

Yellow arrow is right, lower epigastric artery. Red arrow is left, lower epigastric artery.

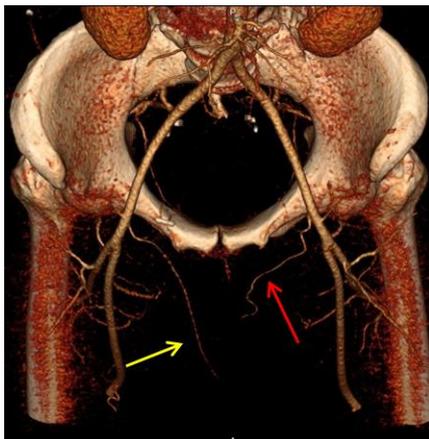


Рис. 3 (Fig. 3)

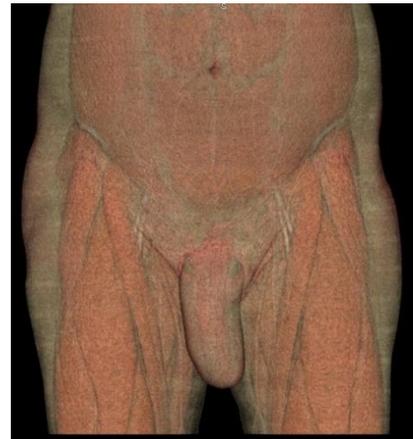


Рис. 4 (Fig. 4)

Рис. 3. МСКТ, трехмерная реконструкция, артериальная фаза. Состояние после оперативного лечения.

Желтая стрелка – правая, нижняя эпигастральная артерия анастомозирующая с лучевой артерией, кровоснабжающей неоуретру. Красная стрелка – левая, нижняя эпигастральная артерия, анастомозирующая с торакодорсальной артерией, кровоснабжающей неофаллос.

Fig. 3. MSCT, 3D reconstruction, arterial phase. Condition after surgical treatment.

Yellow arrow - right, lower epigastric artery anastomosing with radial artery, which is blood supplying neourethra. Red arrow - left, lower epigastric artery, anastomosing with thoracodorsal artery, which is blood supplying neophallus.

Рис. 4. МСКТ, трехмерная реконструкция, артериальная фаза. Состояние после оперативного лечения.

Отмечается наличие неофаллоса.

Fig. 4. MSCT, 3D reconstruction, arterial phase. Condition after surgical treatment.

Neophallus is determined.

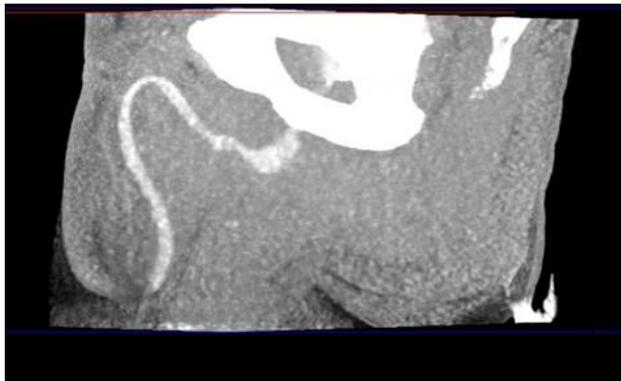


Рис. 5 (Fig. 5)

Рис. 5. Динамическая микционная МСКТ - цистуретерография. Сагиттальная плоскость.

Во время микции визуализируется неоуретра на всем протяжении и часть мочевого пузыря, заполненные контрастной мочой.

Fig. 5. Dynamic micture MSCT-cystureterography. Sagittal plane.

During the urination act the neourethra is visualized all over length and part of the bladder, filled with contrast urine.



Рис. 6 (Fig. 6)

Рис. 6. Динамическая микционная МСКТ- цистуретерография. Трехмерная реконструкция.

Во время микции визуализируется неоуретра на всем протяжении и часть мочевого пузыря, заполненные контрастной мочой.

Fig. 6. Dynamic Micture MSCT-cystureterography. Three-dimensional reconstruction.

During the urination act the neourethra is visualized all over length and part of the bladder, filled with contrast urine.

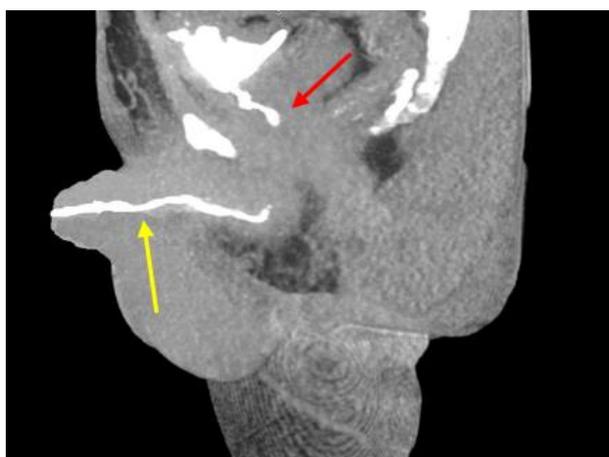


Рис. 7 (Fig. 7)

Рис. 7. Динамическая микционная МСКТ - цистуретерография. Сагиттальная плоскость.

Отмечается облитерация уретры на уровне простатического отдела. Красная стрелка – простатический отдел уретры, заполненный контрастной мочой во время микции, далее контрастная моча не определяется. Желтая стрелка – контраст, ретроградно введенный в уретру.

Fig. 7. Dynamic micture MSCT-cystureterography. Sagittal plane.

There is an obliteration of the urethra at the level of the prostatic part. Red arrow is the prostatic section of the urethra, filled with contrast urine during the urination act, further contrast urine is not determined. Yellow arrow is contrast, retrograde introduced into the urethra.

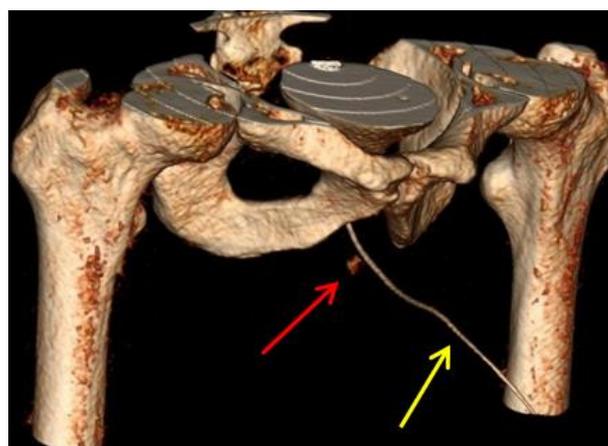


Рис. 8 (Fig. 8)

Рис. 8. Динамическая микционная МСКТ- цистуретерография. Трехмерная реконструкция.

Желтая стрелка - мочевого катетер в просвете неоуретры. Красная стрелка – затек контрастной мочи за пределы неоуретры.

Fig. 8. Dynamic micture MSCT-cystureterography. Three-dimensional reconstruction.

The yellow arrow is a urinary catheter in the neourethral lumen. Red arrow is swelling of the contrast urine beyond the neourethra.

вновь сформированной уретры, а также исследование анатомии малого таза после оперативного вмешательства. Недостатком метода является необходимость мочиться в положении лежа, что в наших исследованиях не получилось у одного пациента. Данная методика позволяет избежать традиционной эндоскопической уретроскопии, что чрезвычайно актуально в наше время, так как ятрогенное инфицирование мочевых путей

при эндоскопических манипуляциях по-прежнему достигает высоких цифр (8-34%) [4]. Кроме этого, динамическая микционная МСКТ-цистуретерография позволяет оценить состояние парауретральной ткани и окружающих органов, что доступно лишь некоторым инвазивным методам.

Выводы.

Анализируя полученные нами данные, в том числе интраоперационные, можно уверенно утверждать, что МСКТ с внутривенным контрастированием показала свою высокую информативность в детальном исследовании торакодорсального сосудистого пучка с обеих сторон, нижнего глубокого эпигастрального сосудистого пучка и бедренного сосудистого пучка на предмет наличия и состоятельности донорских и реципиентных сосудов, а сочетание с динамиче-

ской микционной МСКТ-цистуретерографией для оценки уретры пациента и выявления возможных осложнений (анатомических дефектов уретры таких, как стриктура, свищи, дивертикулы и т.д.) еще больше повышает информативность и ценность данного исследования. Важно подчеркнуть, что полученные данные отражают состояние новообразованной уретры в динамике, т.е. во время мочеиспускания. Вышеописанный метод позволяет получить подробную информацию о топографо-анатомических особенностях мочеиспускательного канала, а также установить локализацию и протяженность стриктуры, точно спланировать ход предстоящего оперативного пособия, что, в свою очередь, позволит улучшить результаты лечения. Доказанная эффективность разработанного метода дает основания предполагать, что он может стать рутинным в обследовании пациентов с заболеваниями урогенитальной области.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. Истранов А.А., Старцева О.И., Гуляев И.В., Адамян Р.Т. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* 2012; 2: 70-76.
2. Аляев Ю.Г., Терновой С.К., Григорян В.А., Газимиев М.А., Савельев С.Н., Фоминых Е.В. *Современные возможности диагностики стриктур мочеиспускательного канала. Медицинская визуализация.* 2004; 1: 103-111.
3. Воробьев В.А., Белобородов В.А., Попов С.Л., Шумара М.А., Антипина И.В., Седых Е.А., Мамедов Э.Г., Бардонов Т.В. *Диагностика стриктурной болезни уретры. Сибирский медицинский журнал.* 2017; 4: 34-36.
4. Синельников Л.М., Протошак В.В., Шестаев А.Ю., Карпущенко Е.Г., Янцев А.А. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2016; 2: 213-230.
5. Meduri S., DePetri T., Modesto A., Moretti C.A. *Multislice CT: technical principles and clinical applications. Radiol. Med.* 2002; 103 (3): 143-157.
6. McAninch J.W., Laing F.C., Jeffrey R.B.Jr. *Sonourethrography in the evaluation of urethral strictures: a preliminary report. J Urol.* 1988; 139 (2): 294-297.

References:

1. Istranov A.L., Startseva O.I., Gulyaev I.V., Adamyan R.T. *Annals of plastic, reconstructive and aesthetic surgery.* 2012; 2: 70-76 (in Russian).
2. Alyaev Yu.G., Ternovoy S.K., Grigoryan V.A., Gazimiev M.A., Saveliev S.N., Fominikh E.V. *Modern possibilities of the urethra strictures diagnostic. Medical imaging.* 2004; 1: 103-111 (in

7. Maciejewski C., Rourke K. *Imaging of urethral stricture disease. TranslAndrolUrol* 2015; 4 (1): 2-9.
8. Brandes S.B., Morey A.F. *Advanced Male Urethral and Genital Reconstructive Surgery, 2-nd ed. NewYork: Springer, 2014. 751 p.*
9. Shahsavari R., Bagheri S.M., Iraj H. *Comparison of Diagnostic Value of Sonourethrography with Retrograde Urethrography in Diagnosis of Anterior Urethral Stricture. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences.* 2017; 5 (3): 335-339.
10. Feng C., Shen Y.L., Xu Y.M., et al. *CT virtual cystourethroscopy for complex urethral strictures: an investigative, descriptive study. Int Urol Nephrol.* 2014; 46 (5): 857-863.
11. Berná-Mestre J.D., Balmaceda T., Martínez D., et al. *Optimization of sonourethrography: the clamp method. Eur Radiol.* 2017.
12. Talreja S.M., Yadav S.S., Tomar V., et al. *'Real-time sonoe-lastography' in anterior urethral strictures: A novel technique for assessment of spongiofibrosis. Cent European J Urol.* 2016; 69 (4):417-424.

Russian).

3. Vorobiev V.A., Beloborodov V.A., Popov S.L., Shumara M.A., Antipina I.V., Sedykh E.A., Mamedov E.G., Bardonov T.V. *Diagnosis of urethral stricture. Siberian Medical Journal.* 2017; 4: 34-36 (in Russian).
4. Sinelnikov L.M., Protoshak V.V., Shestaev A.Yu., Karpushchenko E.G., Yantsev A.A. *Experimental and clinical urology.*

2016; 2: 213-230 (in Russian).

5. Meduri S., DePetri T., Modesto A., Moretti C.A. Multislice CT: technical principles and clinical applications. *Radiol. Med.* 2002; 103 (3): 143–157.

6. McAninch J.W., Laing F.C., Jeffrey R.B.Jr. Sonourethrography in the evaluation of urethral strictures: a preliminary report. *J Urol.* 1988; 139 (2): 294–297.

7. Maciejewski C., Rourke K. Imaging of urethral stricture disease. *TranslAndrolUrol* 2015; 4 (1): 2–9.

8. Brandes S.B., Morey A.F. *Advanced Male Urethral and Genital Reconstructive Surgery*, 2-nd ed. NewYork: Springer, 2014. 751 p.

9. Shahsavari R., Bagheri S.M., Iraj H. Comparison of Diagnostic Value of Sonourethrography with Retrograde Urethrography

in Diagnosis of Anterior Urethral Stricture. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences.* 2017; 5 (3): 335-339.

10. Feng C., Shen Y.L., Xu Y.M., et al. CT virtual cystourethroscopy for complex urethral strictures: an investigative, descriptive study. *Int Urol Nephrol.* 2014; 46 (5): 857-863.

11. Berná-Mestre J.D., Balmaceda T., Martínez D., et al. Optimisation of sonourethrography: the clamp method. *Eur Radiol.* 2017.

12. Talreja S.M., Yadav S.S., Tomar V., et al. 'Real-time sonoe-lastography' in anterior urethral strictures: A novel technique for assessment of spongiofibrosis. *Cent European J Urol.* 2016; 69 (4): 417-424.