



Роль ультразвукового и доплерографического исследований в оценке дисфункции нижних мочевых путей (обзор литературы)

Е.В. Сапоженкова¹, В.В. Колпаков¹, В.Б. Бердичевский^{✉1}, И.В. Павлова², А.Р. Гоняев³, Д.И. Петров¹, Э.Ф. Ахундов¹

¹ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия;

²Медико-санитарная часть «Нефтяник», Тюмень, Россия;

³Клинический госпиталь «Мать и дитя», Тюмень, Россия

Аннотация

Настоящий обзор посвящен изучению распространенности симптомов нижних мочевых путей и обоснованию применения неинвазивных и доступных методов их диагностики с оценкой не только структурных, но функциональных показателей. К ним относятся ультразвуковое исследование мочевого пузыря с определением функционального и максимального объемов и расчетом индекса чувствительности, количественные и скоростные показатели мочеточниковых выбросов с применением цветового доплеровского картирования, а также оценка кровотока детрузора посредством доплерографии сосудов.

Ключевые слова: симптом нижних мочевых путей, ультразвуковая диагностика, доплерография, мочевой пузырь, мочеточниковый выброс, микроциркуляция, гиперактивный мочевой пузырь

Для цитирования: Сапоженкова Е.В., Колпаков В.В., Бердичевский В.Б., Павлова И.В., Гоняев А.Р., Петров Д.И., Ахундов Э.Ф. Роль ультразвукового и доплерографического исследований в оценке дисфункции нижних мочевых путей (обзор литературы). *Consilium Medicum*. 2023;25(7):453–455. DOI: 10.26442/20751753.2023.7.202256

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

REVIEW

The role of ultrasound and dopplerography in the assessment of lower urinary tract dysfunction (literature review)

Ekaterina V. Sapozhenkova¹, Viktor V. Kolpakov¹, Vadim B. Berdichevsky^{✉1}, Irina V. Pavlova², Artem R. Gonyaev³, Daniil I. Petrov¹, Elvin F. Akhundov¹

¹Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia;

²Medical Sanitary Unit "Neftyanik", Tyumen, Russia;

³Clinical Hospital "Mother and Child", Tyumen, Russia

Abstract

This review is devoted to the study of the prevalence of symptoms of the lower urinary tract and the justification of the use of non-invasive and accessible methods of their diagnosis with an assessment of not only structural, but functional indicators. These include ultrasound examination of the bladder with the determination of functional and maximum volumes and the calculation of the sensitivity index, quantitative and speed indicators of ureteral emissions using color flow mapping, as well as assessment of the blood flow of detrusor by means of vascular dopplerography.

Keywords: symptoms of the lower urinary tract, ultrasound diagnostics, dopplerography, bladder, ureteral ejection, microcirculation, overactive bladder

For citation: Sapozhenkova EV, Kolpakov VV, Berdichevsky VB, Pavlova IV, Gonyaev AR, Petrov DI, Akhundov EF. The role of ultrasound and dopplerography in the assessment of lower urinary tract dysfunction (literature review). *Consilium Medicum*. 2023;25(7):453–455. DOI: 10.26442/20751753.2023.7.202256

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]**Бердичевский Вадим Борисович** – д-р мед. наук, проф. каф. хирургии и урологии с курсом эндоскопии ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ». E-mail: urotgmu@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0186-6514

Сапоженкова Екатерина Валерьевна – канд. мед. наук, доц. каф. нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ». E-mail: ekaterina_chibulaeva@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2253-2297

Колпаков Виктор Васильевич – д-р мед. наук, проф., проф. каф. нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ». E-mail: kolpakov661@rambler.ru; ORCID: 0000-0001-6774-0968

Павлова Ирина Валерьевна – канд. мед. наук, врач-уролог отделения урологии медико-санитарной части «Нефтяник». E-mail: iraena@mail.ru

Гоняев Артем Романович – врач-уролог клинического госпиталя «Мать и дитя». E-mail: a.gonyaev25@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1619-4714

Петров Даниил Иванович – студент лечебного фак-та ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ». E-mail: tgmu@tyumsmu.ru

Ахундов Элвин Фаризович – студент лечебного фак-та ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ». E-mail: tgmu@tyumsmu.ru

[✉]**Vadim B. Berdichevsky** – D. Sci. (Med.), Tyumen State Medical University. E-mail: urotgmu@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0186-6514

Ekaterina V. Sapozhenkova – Cand. Sci. (Med.), Tyumen State Medical University. E-mail: ekaterina_chibulaeva@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2253-2297

Viktor V. Kolpakov – D. Sci. (Med.), Prof., Tyumen State Medical University. E-mail: kolpakov661@rambler.ru; ORCID: 0000-0001-6774-0968

Irina V. Pavlova – Cand. Sci. (Med.), Medical Sanitary Unit "Neftyanik". E-mail: iraena@mail.ru

Artem R. Gonyaev – Urologist, Clinical Hospital "Mother and Child". E-mail: a.gonyaev25@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1619-4714

Daniil I. Petrov – Student, Tyumen State Medical University. E-mail: tgmu@tyumsmu.ru

Elvin F. Akhundov – Student, Tyumen State Medical University. E-mail: tgmu@tyumsmu.ru

Введение

Симптомы нижних мочевых путей имеют широкую распространенность и мультифакторную природу, включающую как органическую патологию (заболевания предстательной железы, детрузора, уретры), так и заболевания, связанные с нарушением регуляторных механизмов работы мочевого пузыря (МП) в реализации его накопительно-эвакуаторной функции [1]. В настоящее время значительную проблему представляет диагностика синдрома гиперактивности МП (ГАМП), что имеет важный социальный аспект, поскольку в существенной степени влияет на качество жизни. Именно это и определяет поиск и проведение современных диагностических мероприятий, направленных на своевременное выявление и лечение группы пациентов с таким заболеванием [2, 3].

Ультразвуковое исследование

В контексте рассуждений о различных патогенетических подходах формирования ГАМП закономерно возникает вопрос о новых методах диагностики, позволяющих установить данный диагноз. Например, обнаружение таких белков, как фактор роста нервов, который действует на уровне афферентных нервных волокон и обеспечивает передачу нервного импульса в центральную нервную систему [4–7]. В структуре причин развития ГАМП после органической патологии, в частности травм или оперативных вмешательств на спинном мозге, остается идиопатический МП, при этом частота встречаемости и степень тяжести симптомов нижних мочевых путей увеличиваются с возрастом [8, 9].

Для постановки диагноза ГАМП чаще применяется комплексное уродинамическое исследование, которое включает инвазивные и дорогостоящие методы диагностики, однако отмечено, что их чувствительность и специфичность остаются в пределах 0,6–0,7 [2]. Разработка критериев с применением неинвазивных методов исследования в оценке гиперактивности детрузора позволит не только своевременно диагностировать и лечить пациентов этой категории, но и сформировать группы риска по развитию ГАМП.

Применение ультразвукового исследования (УЗИ) незаменимо в оценке структурных изменений нижних мочевых путей, аномалий развития, наличия конкрементов и дополнительных образований в области малого таза и гинекологических причин недержания мочи [10–18]. Кроме того, согласно клиническим рекомендациям Ассоциации онкологов России наибольшую эффективность в диагностике злокачественных новообразований мочевыделительной системы имеет УЗИ с оценкой состояния зон регионарного и отдаленного метастазирования, проведением дифференциальной диагностики с кистозными образованиями, интраоперационной оценки локализации и размеров опухоли и пр. [19, 20].

Проведение УЗИ в клинической урологии предусматривает получение изображения в режиме реального времени с использованием конвексного ультразвукового датчика частотой от 3,0 до 7,0 МГц. В зависимости от анатомического доступа, степени инвазивности и разрешения изображения выделяют три основных доступа для проведения УЗИ МП: надлобковый, трансперинеальный, трансвагинальный (для женщин) [21].

УЗИ в диагностике нарушений мочеиспускания включает не только оценку морфологических особенностей нижних мочевых путей, позволяющих исключить различные структурные нарушения, но и оценку функциональных показателей, таких как остаточный объем мочи, объем МП при первом и максимальном позывах к мочеиспусканию – физиологический (ОМПф) и максимальный (ОМПм) соответственно. Так, установлено, что у пациентов, имеющих гиперактивность детрузора, первый позыв к мочеиспусканию наблюдается при меньшем объеме мочи и, как правило, мало отличается от ОМПм, поскольку пациенты стараются опорожнить МП, не дожидаясь повелительного позыва к

мочеиспусканию. В связи с этим для оценки функционального состояния МП дополнительно применяется расчетный показатель – индекс чувствительности, который представляет собой отношение ОМПф к ОМПм и также может применяться в качестве критерия диагностики ГАМП. У пациентов с гиперактивностью детрузора индекс чувствительности будет значительно выше, чем у лиц с нормальным или пониженным ритмом мочеиспускания [4, 5].

Возможности доплерографического исследования

Важное диагностическое значение имеет определение количества мочеточниковых выбросов (МВ) в минуту в оценке эвакуаторной функции верхних отделов мочевыделительной системы, которая возможна благодаря применению цветового доплеровского картирования. Количество МВ в минуту напрямую зависит от объема МП, вследствие чего у пациентов с повышенным ритмом мочеиспускания, относящихся к группе риска по развитию ГАМП и имеющих меньший ОМПф и ОМПм, эти показатели будут больше относительно лиц с гипоактивным МП [22].

Для оценки функции наполнения МП в режиме доплерографического исследования также определяются скоростные характеристики МВ – их максимальная и минимальная скорости (см/с). Физиологически обусловлено то, что эвакуация содержимого мочеточника в МП возможна благодаря разности давления в их полостях, при этом максимальное давление (максимальная скорость МВ) будет наблюдаться перед открытием устьев мочеточника, а минимальное (минимальная скорость МВ) – перед его закрытием. В связи с этим наибольшую диагностическую ценность в определении гиперактивности детрузора представляет определение максимальной скорости МВ (см/с), которая будет иметь большее значение у пациентов с ГАМП, чем у склонных к формированию гипоактивного МП больных [1–4].

Отдельным и важным направлением в функциональной оценке нижних мочевых путей является исследование микроциркуляторного русла стенки МП. Известно, что капиллярный кровоток зависит от радиуса сосудов, который, в свою очередь, определяется вегетативной регуляцией и местными гуморальными факторами. Нарушения, связанные с кровоснабжением стенки детрузора, могут приводить к трофическим изменениям слизистой оболочки МП, поэтому оценка кровотока по данным доплерографии важна не только для определения степени имеющихся нарушений, но и для прогноза клинического течения заболевания и контроля лечения [23]. Кроме того, считается, что ишемия стенки МП – один из пусковых механизмов формирования ГАМП, а значит, оценка гемодинамики детрузора может стать одним из критериев формирования группы риска по развитию данного заболевания [24].

Метод оценки кровотока в стенке МП осуществляется посредством ультразвуковой доплерографии с применением конвексного датчика частотой от 3,0 до 7,0 МГц при первом позыве к мочеиспусканию – ОМПф. Данное исследование включает оценку систолической и диастолической скоростей кровотока с автоматическим расчетным показателем – индексом периферического сопротивления. Так, у пациентов с ГАМП наблюдается снижение систолической и диастолической скоростей кровотока с нарастанием индекса резистентности. Такие изменения в стенке МП приводят к ее денервации и усилению сократительной активности, а также повышенному выделению уротелием биологически активных веществ, стимулирующих афферентные нервные окончания в подслизистом слое МП, что в том и в другом случаях приводит к учащенному мочеиспусканию и формированию ГАМП. Ухудшение артериального кровотока, приводящее к ишемии детрузора, патогенетически обуславливает применение доплерографии сосудов детрузора в качестве метода разработки нового направления в лечении пациентов с ГАМП [25].

В то же время у пациентов, относящихся к группе с гипоактивным вариантом МП, также наблюдается снижение систолической и диастолической скоростей кровотока с незначительным нарастанием индекса резистентности. Причиной указанных изменений в отличие от ГАМП является нагрузка объемом мочи, поскольку для формирования позыва к мочеиспусканию у такой группы пациентов необходимо значительное количество мочи, что приводит к поступательной декомпенсации детрузора, снижению кровотока и нарастающей атрофии рецепторного аппарата.

Заключение

Ультразвуковая мультипараметрическая визуализация с оценкой функциональных показателей, применением цветового доплеровского картирования и доплерографии сосудов МП позволяет провести комплексную диагностическую оценку состояния нижних мочевых путей, а также на ранних стадиях сформировать группы риска по развитию ГАМП.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Литература/References

1. Аль-Шукри С.Х., Кузьмин И.В., Слесаревская М.Н., Шабудина Н.О. Внутривульварная ультразвуковая доплерография в оценке состояния кровотока в стенке МП у женщин с ирритативными симптомами. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2014;13(1):48-54 [Al-Shukri S, Kuzmin I, Slesarevskaya M, Shabudina N. Intravaginal Ultrasonic Doppler in assessing blood flow in the bladder wall in women with irritative symptoms. *Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2014;13(1):48-54 (in Russian)]. DOI:10.24884/1682-6655-2014-13-1-48-54
2. Аморова Ж.С., Балан В.Е., Ковалева Л.А., и др. Диагностические и прогностические возможности ультразвукового исследования у пациенток с гиперактивным мочевым пузырем. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2015;15(3):24-8 [Amirova ZhS, Balan VE, Kovaleva LA, et al. Diagnostic and prognostic possibilities of ultrasound study in patients with overactive bladder. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2015;15(3):24-8 (in Russian)]. DOI:10.17116/rosakush201515324-28
3. Балан В.Е., Аморова Ж.С., Ковалева Л.А., и др. Новые возможности ультразвуковой диагностики гиперактивного мочевого пузыря (обзор литературы). *РМЖ*. 2016;5:318-20 [Balan VE, Amirova ZhS, Kovaleva LA, et al. Novye vozmozhnosti ul'trazvukovoi diagnostiki giperaktivnogo mochevogo puzyr'ia (obzor literatury). *RMZh*. 2016;5:318-20 (in Russian)].
4. Борисов В.В. Гиперактивный мочевого пузырь – особенности патогенеза и выбора медикаментозной терапии. *Урология*. 2021;2:120-7 [Borisov VV. Overactive bladder pathogenetic features and choice of drug therapy. *Urologia*. 2021;2:120-7 (in Russian)]. DOI:10.18565/urology.2021.2.120-127
5. Данилов В.В. Феномен детрузорной гиперактивности как проявление патологического вегетативного рефлекса. *Фарматека*. 2021;28(3):113-9 [Danilov VV. Fenomen detruzornoj giperaktivnosti kak proiavlenie patologicheskogo vegetativnogo refleksa. *Farmateka*. 2021;28(3):113-9 (in Russian)]. DOI:10.18565/pharmateca.2021.3.113-119
6. Дашян Г.Л., Абдушарипов М.А., Хайдарова Г.Б. Ультразвуковое исследование в диагностике причин гематурии. *Молодой ученый*. 2015;15(95):273-6 [Dashian GL, Abdusharipov MA, Khaidarova GB. Ul'trazvukovoe issledovanie v diagnostike prichin gematurii. *Molodoi uchenyi*. 2015;15(95):273-6 (in Russian)].
7. Аляев Ю.Г., Есилевский Ю.М., Шмидт Т.Е., и др. Изменение кровообращения в пузырно-уретральном сегменте у мужчин с нейрогенными и ненейрогенными симптомами нижних мочевых путей. *Урология*. 2016;6:17-21 [Aliaev YuG, Esilevskii YuM, Shmidt TE, et al. Izmenenie krovoobrashcheniia v puzyrno-uretral'nom segmente u muzhchin s neirogennymi i neneirogennymi simptomami nizhnikh mochevykh putei. *Urologia*. 2016;6:17-21 (in Russian)].

8. Казаногина М.Н., Умаров Д.С.Х. Возможности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике конкрементов и опухолей мочевого пузыря. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2018;8(5):198 [Kazanogina MN, Umarov DSKh. Vozmozhnosti ul'trazvukovogo issledovaniia v differentsial'noi diagnostike konkretentov i opukholei mochevogo puzyr'ia. *Biulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2018;8(5):198 (in Russian)].
9. Ковалев Г.В., Шкарупа Д.Д., Зайцева А.О., и др. Особенности нервной регуляции нижних мочевыводящих путей как причина развития гиперактивного мочевого пузыря: современное состояние проблемы. *Урология*. 2020;4:165-70 [Kovalev GV, Shkarupa DD, Zaitseva AO, et al. Osobennosti nervnoi regulatsii nizhnikh mochevyvodiaschikh putei kak prichina razvitiia giperaktivnogo mochevogo puzyr'ia: sovremennoe sostoianie problemy. *Urologia*. 2020;4:165-70 (in Russian)]. DOI:10.18565/urology.2020.4.165-170
10. Краснополский В.И., Буянова С.Н., Чечнева М.А. Применение ультразвуковой диагностики для уточнения причин рецидива пролапса и недержания мочи. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2011;11(4):82-6 [Krasnopol'skii VI, Buianova SN, Chechneva MA. Primenenie ul'trazvukovoi diagnostiki dlia utocneniia prichin retsidiva prolapsa i nederzhanii mochi. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa*. 2011;11(4):82-6 (in Russian)].
11. Махмеджанова Ф.Н., Аполихина И.А., Беснощенко О.С. Новое в диагностике гиперактивного мочевого пузыря (обзор литературы). *Гинекология*. 2013;15(2):82-4 [Mahmedzhanova FN, Apolikhina IA, Besnoschenko OS. New in the diagnosis of overactive bladder (review). *Gynecology*. 2013;15(2):82-4 (in Russian)].
12. Подольская Е.А. Особенности функционирования системы ультразвукового обследования пациентов со злокачественными новообразованиями мочевыводительной сферы. *Менеджер здравоохранения*. 2017;4:30-5 [Podol'skaia EA. Osobennosti funktsionirovaniia sistemy ul'trazvukovogo obsledovaniia patsientov so zlokachestvennymi novoobrazovaniiami mochevydelitel'noi sfery. *Menedzher zdrovookhraneniia*. 2017;4:30-5 (in Russian)].
13. Пушкарь Д.Ю., Касян Г.Р., Потапова Л.В., и др. Симптомы нижних мочевыводящих путей среди женщин в Российской Федерации: данные интернет-опроса. *Урология*. 2018;4:5-8 [Pushkar DY, Kasyan GR, Potapova LV, et al. Lower urinary tract symptoms among women in the Russian Federation: data from an online survey. *Urologia*. 2018;4:5-8 (in Russian)]. DOI:10.18565/urology.2018.4.5-8
14. Слесаревская М.Н., Кузьмин И.В., Жарких А.В., Шабудина Н.О. Оценка состояния микроциркуляции в стенке мочевого пузыря у женщин с хроническим рецидивирующим циститом. *Урологические ведомости*. 2012;2:26-30 [Slesarevskaya MN, Kuz'min IV, Zharkikh AV, Shabudina NO. Otseuka sostoiianiia mikrotsirkulatsii v stenke mochevogo puzyr'ia u zhenshchin s khronicheskim retsidiviruiushchim tsistitom. *Urologicheskie vedomosti*. 2012;2:26-30 (in Russian)].
15. Ялук А.Г., Казимиров А.А., Мусин И.И., и др. Современная госпитальная диагностика недержания мочи у женщин репродуктивного возраста. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2017;12(3):145-8 [Iashchuk AG, Kazimirov AA, Musin II, et al. Sovremennaia dogospital'naia diagnostika nederzhanii mochi u zhenshchin reproduktivnogo vozrasta. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*. 2017;12(3):145-8 (in Russian)].
16. Проянников М.Ю., Войтко Д.А., Анохин Н.В., и др. Современный взгляд на скрининг мочекаменной болезни. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2022;15(1):60-6 [Prosyannikov MYu, Voytko DA, Anokhin NV, et al. A modern view on the screening of urolithiasis. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(1):60-6 (in Russian)]. DOI:10.29188/2222-8543-2022-15-1-60-66
17. Сенча А.Н., Поморцев А.В., Костюков К.В., и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов малого таза. Избранные вопросы. М.: МЕДпресс-информ, 2023. [Sencha AN, Pomortsev AV, Kostukov KV, et al. Ul'trazvukovaiia diagnostika zabolevanii organov malogo taza. Izbrannye voprosy. Moscow: MEDpress-inform, 2023 (in Russian)].
18. Филиппова Е.С., Баженов И.В., Зырянов А.В., Журавлев В.Н. Гиперактивный мочевого пузыря: уродинамические особенности гиперактивности детрузора в зависимости от причины нарушений мочеиспускания. *Урология*. 2021;3:39-44 [Philippova ES, Bazhenov IV, Ziryaynov AV, Zhuravlev VN. Overactive bladder: urodynamic characteristics of detrusor overactivity due to the etiology of low urinary tract dysfunction. *Urologia*. 2021;3:39-44 (in Russian)]. DOI:10.18565/urology.2021.3.39-44
19. Сапоженкова Е.В., Колпаков В.В., Бердичевский Б.А., Бердичевский В.Б. Функциональные особенности детрузора по данным ультразвукового и доплерографического исследования. *Современные вопросы биомедицины*. 2022;6(3) [Sapozhenkova EV, Kolpakov VV, Berdichevskij BA, Berdichevskij VB. Functional features of the detrusor muscle according to ultrasound and doppler examination. *Modern Issues of Biomedicine*. 2022;6(3) (in Russian)]. DOI:10.51871/2588-0500_2022_06_03_25
20. Краснова И.А., Бреусенко В.Г., Евсеев А.А., и др. Эхографические критерии 2D и 3D оценки эффективности лечения сочетанных форм пролапса тазовых органов и стрессового недержания мочи. *Акушерство и гинекология*. 2022;5:140-8 [Krasnova IA, Breusenko VG, Evseev AA, et al. 2D and 3D echographic evaluation of the efficiency of treatment for combined types of pelvic organ prolapse and stress urinary incontinence. *Obstetrics and Gynecology*. 2022;5:140-8 (in Russian)]. DOI:10.18565/aig.2022.5.140-148
21. Ali MM, Ahmed A-F, Khaled SM, et al. Accuracy of ultrasound-measured bladder wall thickness for the diagnosis of detrusor overactivity. *African Journal of Urology*. 2015;21(1):25-9. DOI:10.1016/j.afju.2014.11.005
22. Antunes-Lopes T, Cruz F. Urinary biomarkers in overactive bladder: Revisiting the evidence in 2019. *Eur Urol Focus*. 2019;5(3):329-36. DOI:10.1016/j.euf.2019.06.006
23. Gharibvand MM, Kazemi M, Motamedfar A, et al. The role of ultrasound in diagnosis and evaluation of bladder tumors. *J Family Med Prim Care*. 2017;6(4):840-3. DOI:10.4103/jfmpc.jfmpc_186_17
24. Latthe P, Middleton L, Rachaneni S, et al. BUS Collaborative Group. Ultrasound bladder wall thickness and detrusor overactivity: a multicentre test accuracy study. *BJOG*. 2017;124(9):1422-9. DOI:10.1111/1471-0528.14503
25. Dekhtiar Y, Kostyev F, Zacheslavsky O, Kuznetsov D. Urodynamic characteristics of lower urinary tract of patients with idiopathic overactive bladder. *Urol Ann*. 2019;11(1):83-6. DOI:10.4103/UA.UA_37_18

Статья поступила в редакцию /
The article received:

01.08.2023

Статья принята к печати /

The article approved for publication:
22.09.2023



OMNIDOCTOR.RU