Дата публикации: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_25
УДК 616-056; 616.62

Publication date: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_25
UDC 616-056; 616.62

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТРУЗОРА ПО ДАННЫМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО И ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Е.В. Сапоженкова, В.В. Колпаков, Б.А. Бердичевский, В.Б. Бердичевский
ФГБОУ ВО «Тюменский Государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тюмень, Россия

Аннотация. Цель работы: выявить индивидуально-типологические особенности ритма мочеиспускания по данным ультразвукового и допплерографического исследования у юношей 19-21 года с различным уровнем привычной двигательной активности. Обследовано 269 здоровых юношей в возрасте 19±2,5 лет. Уровень привычной двигательной активности оценивали по средненедельному количеству локомоций в сутки. Определение ритма мочеиспускания производилось по результатам заполнения дневников мочеиспускания. По данным УЗИ определяли физиологический (ОМПф) и максимальный (ОМПм) объемы мочевого пузыря. В режиме цветового доплеровского картирования оценивали наличие и количество мочеточниковых выбросов в минуту, их скоростные показатели. Проводилась статистическая обработка данных. Установлены индивидуально-типологические особенности ритма мочеиспускания, показатели накопительно-эвакуаторной функции мочевого пузыря у юношей с различным уровнем привычной двигательной активности.

Ключевые слова: функциональные типы конституции, детрузор, мочеточниковый выброс.

FUNCTIONAL FEATURES OF THE DETRUSOR MUSCLE ACCORDING TO ULTRASOUND AND DOPPLER EXAMINATION

E.V. Sapozhenkova, V.V. Kolpakov, B.A. Berdichevskij, V.B. Berdichevskij
Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Annotation. The purpose of the study was to identify individual and typological features of the urination rhythm according to the data of ultrasound and dopplerography in young men aged 19-21 years with different levels of regular motor activity. 269 healthy young men, aged 19±2.5 years, were examined. The regular motor activity level was assessed by the average weekly number of locomotions per day. Identification of the urination rhythm was made based on the results of filling in urination diaries. According to the ultrasound data, the physiological (BVf) and maximum (BVm) bladder volumes were also identified. In the color flow doppler mode, the presence and number of ureteral ejections per minute, their speed indicators were assessed. Statistical data processing was carried out. The individual and typological features of the urination rhythm, indicators of the accumulative-voiding function of the bladder in young men with different levels of regular motor activity have been established.

Keywords: body constitution functional types, detrusor, ureteral ejection.

Введение. Известно, что процесс регуляции мочеобразования и мочевыведения является многофакторным и также включает в себя, помимо нормального состояния самих органов, осуществляющих данные функции, и структур, обеспечивающих слаженную работу со стороны нервной системы, показатели сердечно-сосудистой системы, локомоторную активность и другие факторы [1-3]. В связи с большим количеством переменных, понятие урологической нормы в клинической практике остается открытым и является полем для исследования в сфере профилактической медицины с целью выявления ранних проявлений симптомов нижних мочевых путей (СНМП) для разработки критериев донозологической диагностики. Для определения

индивидуальной нормы применяется конституциональный подход в рамках концепции типологической вариабельности физиологической индивидуальности, который позволяет установить уровень привычной двигательной активности (ПДА) и на его основе выделить функциональные типы конституции – ФТК [4-5]. Современные методы визуализации мочевыделительной системы с оценкой функциональных показателей, такие как ультразвуковое и допплерографическое исследование, не только применяются в качестве диагностики различных заболеваний пузырно-мочеточникового сегмента, но и позволяют на начальных этапах выявить признаки нарушения моторно-эвакуаторной функции мочевого пузыря, обеспечивающих нормальный процесс мочевыведения [6-8]. Кроме того, активно рассматривается роль позитронно-эмиссионной томографии, как инструмент диспансеризации для выявления субклинических нарушений функционирования верхних мочевых путей [9].

Методы и организация исследования. По результатам текущих профилактических осмотров выделено 269 здоровых юношей в возрасте 19±2,5 лет диспансерной группы Д I, которые не имели хронических заболеваний и не предъявляли жалоб со стороны мочевыделительной системы. Для определения функционального типа конституции (ФТК) проводили оценку уровня привычной двигательной активности (ПДА) путем анализа средне недельного количества локомоций в сутки. Определение количества микций проводилось на основании заполнения дневников мочеиспускания в течение трех дней при соблюдении привычного питьевого режима и отсутствии продуктов в рационе, стимулирующих диурез. Ультразвуковое исследование выполнено на ультразвуковом сканере стационарного типа Toshiba-Xario SSA-660A трансабдоминально с применением конвексного датчика с частотой от 3,5-5 МГц. Оценка эхо-структуры стенки и содержимого мочевого пузыря проводилась в в-режиме, вычисление физиологического (ОМПф) и максимального (ОМПм) объемов мочевого пузыря осуществлялось при первом и максимальном позыве к мочеиспусканию соответственно. Индекс чувствительности (ИЧ) рассчитывался в виде соотношения ОМПф/ОМПм. В режиме цветовой допплерографии оценивали качественные и количественные параметры мочеточниковых выбросов (МВ): наличие и количество выбросов в минуту, максимальную и минимальную скорость потока. Обработка полученных данных с расчетом статистических показателей проводилась в программе Statistic 26.0. Все данные представлены в виде M±σ, где M – среднее арифметическое значение, а σ – среднее квадратичное отклонение; достоверность результатов при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам оценки индивидуального объема суточного количества локомоций были выявлены лица с низким, средним и высоким уровнем привычной двигательной активности – ПДА [4-5]. С учетом полученных математических и статистических показателей, основной интерес для сравнительной характеристики представляют крайние группы – лица с низкой и высокой ПДА. При оценке ритма мочеиспускания по данным заполнения дневника установлено, что у лиц с низким уровнем ПДА частота микций в сутки составила в среднем 4,51±0,85, а у юношей с высоким уровнем ПДА (ВПДА) – 8,42±1,3. Во время УЗ-сканирования при исследовании стенки и содержимого мочевого пузыря у группы обследованных эхо-патологий выявлено не было. Исследование суточного диуреза не показало статистически значимых различий по группам с различным уровнем ПДА, тогда как во время УЗИ при определении физиологического и максимального объемов мочевого пузыря были установлены индивидуально-типологические особенности (табл. 1).

Таблица 1

Показатели функционального состояния МП у юношей с различным уровнем ПДА и разным количеством микций (M±σ)

Показатели	Исследуемые группы			Средние значения, n=269
	НПДА (ФТК-1) n=63	СПДА (ФТК-2) n=137	ВПДА (ФТК-3) n=69	
Ритм мочеиспускания	4,51±0,85*	7,21± 0,94	8,42±1,3*	6,88±1,73
Суточный диурез, мл	1496,0±118,83	1450,15±114,4	1469,2±136,1	1465,86±86,0
ОМПф, мл	440,1±27,23*	248,6±16,19	185,1±27,22*	273,1±97,3
ОМПм, мл	505,1±13,96*	450,4±18,57	365,3±57,54*	441,3±52,74
Индекс чувствительности	0,87±0,053*	0,55±0,043	0,51±0,05*	0,61±0,15

Примечание: * – статистически достоверные различия по сравнению со средними значениями ($p<0,05$); НПДА – низкий уровень привычной двигательной активности; СПДА – средний уровень привычной двигательной активности; ВПДА – высокий уровень привычной двигательной активности

Так, у юношей с НПДА и низким ритмом мочеиспускания ОМПф и ОМПм были значительно больше (440,1±27,23 мл и 505,1±13,96 мл), чем у юношей с ВПДА и более частым ритмом мочеиспускания (185,1±27,22 мл и 365,3±57,54 мл). Получается, что у юношей с НПДА первый позыв к мочеиспусканию наблюдается при большем объеме МП, чем у юношей с ВПДА, о чем также свидетельствует ИЧ. Между первым и максимальным позывом к опорожнению МП у юношей третьей группы проходит меньше времени (0,51±0,05), чем у юношей первой группы (0,87±0,053), что в последующем может приводить к уменьшению сократительной активности детрузора и развитию гипоактивного мочевого пузыря [10-11].

Кроме того, ультразвуковая допплерография позволяет оценить эвакуаторную функцию верхних отделов мочевыделительной системы путем исследования скорости и количества мочеточниковых выбросов (МВ) в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) (табл. 2.) [12-14]. Количественные и качественные показатели уродинамики, такие как количество и скоростные показатели мочеточниковых выбросов, являются лабильными и зависят от множества факторов, в том числе и от объема накопленной мочи. Поскольку у юношей с НПДА первый позыв к мочеиспусканию в среднем регистрировался при объеме мочевого пузыря 440,1±27,23 мл, закономерно, что максимальная скорость мочеточникового выброса и их количество были ниже относительно средних значений 48,9±3,1 см/с и 4,7±1,02/мин соответственно.

Обратная картина наблюдалась у лиц с ВПДА, при относительно меньшем ОМПф отмечалось увеличение скорости и количества мочеточниковых выбросов – 56,2±3,6 см/с 6,3±0,90/мин соответственно. Физиологические механизмы эвакуации содержимого мочеточника в полость мочевого пузыря связана с разностью давления в их полостях. При этом максимальная скорость МВ наблюдается в момент открытия устья в области треугольника Льето, а минимальная – перед его закрытием [15]. В связи с чем минимальная скорость МВ не будет зависеть от объема мочевого пузыря и других показателей, что подтверждают результаты нашего исследования – минимальная скорость МВ у всех трех групп статистически не отличалась от средних значений ($p>0,05$).

Таблица 2

Допплерографические показатели мочеточниковых выбросов у юношей с различным уровнем ПДА, (M±σ)

Показатели	Исследуемые группы			Средние значения, n=269
	НПДА (ФТК-1) n=63	СПДА (ФТК-2) n=137	ВПДА (ФТК-3) n=69	
Ритм мочеиспускания	4,51±0,85*	7,21± 0,94	8,42±1,3*	6,88±1,73
ОМПф, мл	440,1 ± 27,23*	248,6±16,19	185,1±27,22*	273,1±97,3
Количество МВ/мин	4,7±1,02*	5,2±0,98	6,3±0,90*	5,4±1,0
Максимальная скорость выброса, см/с	48,9±3,1*	51,4±2,8	56,2±3,6*	52,16±2,9
Максимальная скорость выброса, см/с	6,4±0,8	6,5±0,7	6,3±0,8	6,4±0,68

Примечание: * – статистически достоверные различия по сравнению со средними значениями ($p<0,05$); НПДА – низкий уровень привычной двигательной активности; СПДА – средний уровень привычной двигательной активности; ВПДА – высокий уровень привычной двигательной активности

Заключение. Настоящее исследование позволило установить индивидуально-типологические особенности функционирования детрузора у здоровых юношей. Так, лица с НПДА (ФТК-1) и низким ритмом мочеиспускания составили группу риска по развитию гипоактивного мочевого пузыря [10-11], а юноши с ВПДА (ФТК-3) и частым ритмом мочеиспускания – по развитию гиперактивного мочевого пузыря (ГАМП). В связи с высокой распространенностью ГАМП представляет большой интерес в рамках изучения патофизиологических механизмов возникновения, диагностики и лечения данной патологии [16-19]. Результаты ультразвукового и допплерографического исследования здоровых юношей в возрасте 19-21 года продемонстрировали индивидуально-типологические особенности функционирования мочевого пузыря, что позволяет на ранних этапах сформировать группы риска по развитию заболеваний нижних мочевых путей, связанные с нарушением моторно-эвакуаторной функции мочевого пузыря. Доступность и высокая информативность данных методов исследования позволяет внедрить их в комплексные профилактические осмотры в рамках проведения диспансеризации [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Функциональная анатомия детрузора в норме и патологии / Бердичевский Б. А., Сапоженкова Е. В., Гутрова Е. И. [и др.] // Конгресс «Человек и лекарство. УРАЛ – 2021»: Сборник материалов (тезисы докладов), Тюмень, 16–18 ноября 2021 года. – Тюмень: РИЦ "Айвекс", 2021. – С. 15-16.

2. Шумихин, В. С. Функциональное состояние нижних мочевых путей и пузырно-мочеточникового соустья при пузырно-мочеточниковом рефлюксе у новорожденных / В. С. Шумихин // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2006. – № 2(49). – С. 264-265.

3. Монаков, Д. М. Мониторинг наполнения мочевого пузыря у пациентов с нейрогенными нарушениями мочеиспускания: роль носимых аппаратно-программных комплексов / Д. М. Монаков, А. И. Шадеркина, И. А. Шадеркин // Экспериментальная и клиническая урология. – 2021. – № 14(2). – С.124-131. DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-2-124-131.

4. Systemic analysis: Individual typological characteristics of the human body / Kolpakov V. V., Bespalova, T. V., Tomilova, E. A. [et al.] // Hum Physiol. – Vol. 37. – 2011. – pp. 738-749. DOI: 10.1134/S0362119711050069.

5. Чибулаева, Е. В. Клинико-физиологическая оценка кардиогемодинамики и накопительно-эвукуационной функции мочевого пузыря у юношей с различным уровнем привычной двигательной активности / Е. В. Чибулаева, В. В. Колпаков, Т. В. Беспалова // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2019. – №21(1). – С. 37-42. DOI: 10.26787/nydha-2226-7425-2019-21-1-37-42.

6. Назаров, Т. Н. Допплерографические возможности диагностики обструкции верхних мочевых путей при уролитиазе / Т. Н. Назаров, К. Е. Трубникова, Е. Д. Вьюгинова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – № S2. – С.198.

7. Диагностические критерии функциональной недостаточности уретеровезикального сегмента у детей с разной степенью пузырно-мочеточникового рефлюкса / К.Н. Демидова, В.В. Ростовская, Г.И. Кузовлева, А.Ю. Суворов // Вопросы практической педиатрии. – 2021. – №16(5). – С. 7-18. DOI: 10.20953/1817-7646-2021-5-7-18.

8. Магомедов, А. М. Особенности уродинамики верхних мочевых путей у детей с хроническим пиелонефритом / А. М. Магомедов, Е. Е. Просова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т.7. – № 6.– С. 1207.

9. Ретроспективный анализ результатов ПЭТ/КТ всего тела как возможный инструмент для диспансеризации населения на предмет выявления субклинических проявлений хронической болезни почек (пилотное исследование) / Бердичевский Б. А., Бердичевский В. Б., Сапоженкова Е. В. [и др.] // Урология. – 2022. – № 1. – С. 23-27. DOI 10.18565/urology.2022.1.23-27.

10. Detrusor underactivity and the underactive bladder: Symptoms, function, cause-what do we mean? ICI-RS think tank 2014 / Smith P.P, Birder L.A, Abrams P. [et al.] // Neurourol Urodyn. – 2016 – Vol. 35(2) – pp. 312-317. DOI: 10.1002/nau.22807.

11. Hoag, N. Underactive Bladder: Clinical Features, Urodynamic Parameters, and Treatment / N. Hoag, J. Gani // International Neurourology Journal. – 2015. – Vol. 19(3). – pp. 185-189. DOI: 10.5213/inj.2015.19.3.185.

12. Абоян, И. А. Триплексное ультразвуковое исследование мочеточниковых выбросов в комплексном обследовании пациентов с нефролитиазом / И. А. Абоян, Е. Е. Усенко, М. Н. Родзянко // V Российский Конгресс по Эндоурологии и Новым Технологиям. – 2016. URL: https://www.uroweb.ru/article/tripleksnoe-ultrazvukovoe-issledovanie-mochetochnikovykh-vybrosov-v-kompleksnom-obsledovanii-patsientov-s-nefrolitiazom (дата обращения 05.07.2022)

13. Исследование мочеточниковых выбросов методом цветового допплеровского картирования у больных РШМ IIB-III стадии / А. Каприн, В. Титова, А. Костин, А. Рерберг // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2012. – № 12-1. – С. 12.

14. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / Под ред. Митькова В.В. 2-е изд. – М.: Издательский дом Видар-М, 2011. – С. 443-461.

15. Казарян, К. В. Особенности спонтанной электрической активности мочевого тракта: мочеточник, мочевой пузырь, уретра / К. В. Казарян, Р. Г. Чибухчян, Ш. Г. Маргарян // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2017. – № 53(4). – С. 274-281.

16. Сорокин, Ю. Н. Нейрогенная дисфункция нижних мочевыводящих путей (нейрогенный мочевой пузырь) / Ю. Н. Сорокин // Российский неврологический журнал. – 2021. – № 26(5). – С. 61-72. DOI 10.30629/2658-7947-2021-26-5-61-72.

17. Гиперактивный мочевой пузырь: уродинамические особенности гиперактивности детрузора в зависимости от причины нарушений мочеиспускания / Е.С. Филиппова, И.В. Баженов, А.В. Зырянов, В.Н. Журавлев // Урология. – 2021. – №3. – С. 39-44. DOI 10.18565/urology.2021.3.39-44.

18. Ellis, J. L. Management of Overactive Bladder After Treatment of Bladder Outlet Obstruction / J. L. Ellis, A. E. Braun, J. A. Cohn // Current Bladder Dysfunction Reports. – 2019. – № 14(3). – pp. 197-204. DOI: 10.1007/s11884-019-00527-6.

19. Myers, J. B. Common bladder management treatments for patients with neurogenic bladder / J. B. Myers // Urological Care for Patients with Progressive Neurological Conditions. – 2019. – pp. 59-72. DOI: 10.1007/978-3-030-23277-1_8.

20. Диагностическое значение ПЭТ/КТ при воспалительных заболеваниях почек и мочевого

пузыря / Бердичевский В. Б., Бердичевский Б. А., Романова А. В. [и др.] // Вестник урологии. – 2021. – Т. 9. – № 4. – С. 13-20. DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-4-13-20.

REFERENCES

1. Berdichevskij B.A., Sapozhnikova E.V., Gutnova E.I. et al. Functional anatomy of the detrusor muscle r in normal state and pathology. Congress "Man and Medicine. URAL – 2021": Collection of materials (abstracts), Tyumen, November 16-18, 2021. Tyumen: RIC "Ajveks", 2021. pp. 15-16. (in Russ.)

2. Shumikhin V.S. Functional state of the lower urinary tract and vesicoureteral anastomosis with vesicoureteral reflux in newborns. *Bulletin of the Russian State Medical University*, 2006, no. 2(49), pp. 264-265. (in Russ.)

3. Monakov D.M., Shaderkina A.I., Shaderkin I.A. Monitoring of bladder filling in patients with neurogenic urination disorders: the role of wearable hardware and software complexes. *Experimental and Clinical Urology*, 2021, no. 14(2), pp. 124-131. DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-2-124-131. (in Russ.)

4. Kolpakov V.V., Bespalova, T.V., Tomilova, E.A. Shtork T.E., Mamchits E.V., Lar'kina N.Yu., Tkachuk A.A. Systemic analysis: Individual and typological characteristics of the human body. *Hum Physiol*, vol. 37, 2011, pp. 738-749. DOI: 10.1134/S0362119711050069.

5. Chibulaeva, E.V. Kolpakov V.V., Bespalova T.V. Clinical and physiological assessment of cardiohemodynamics and accumulative-voiding function of the bladder in young men with different levels of regular motor activity. *Health and education in the XXI century*, 2019, no. 21(1), pp. 37-42. DOI: 10.26787/nydha-2226-7425-2019-21-1-37-42. (in Russ.)

6. Nazarov, T.N. Trubnikova K.E., Vyuginova E.D. Dopplerographic possibilities of diagnosing the upper urinary tract obstruction in urolithiasis. *Saratov Scientific Medical Journal*, 2011, no. S2, p. 198. (in Russ.)

7. Demidova, K.N., Rostovskaya V.V., Kuzovleva G.I., Suvorov A.Yu. Diagnostic criteria of functional insufficiency of the urethrovesical segment in children with varying degrees of vesicoureteral reflux. *Questions of Practical Pediatrics*, 2021, no. 16(5), pp. 7-18. DOI: 10.20953/1817-7646-2021-5-7-18. (in Russ.)

8. Magomedov, A.M., Prosova E.E. Features of urodynamics of the upper urinary tract in children with chronic pyelonephritis. *Bulletin of Medical Internet Conferences*, 2017, vol.7, no. 6, p. 1207. (in Russ.)

9. Berdichevskij B.A., Berdichevskij V.B., Sapozhenkova E.V., Romanova A.V., Rasulov F.R., Korabel'nikov M.A. Retrospective analysis of the results of PET/CT of the whole body as a possible tool for the medical examination of the population for the detection of subclinical signs of chronic kidney disease (pilot study). *Urology*, 2022, no. 1, pp. 23-27. DOI 10.18565/urology.2022.1.23-27. (in Russ.)

10.Smith P.P, Birder L.A, Abrams P., Wein A.J., Chapple C.R. Detrusor underactivity and the underactive bladder: Symptoms, function, cause-what do we mean? ICI-RS think tank 2014. *Neurourol Urodyn*. Feb 2016, vol. 35(2), pp. 312-317. DOI: 10.1002/nau.22807.

11. Hoag N., Gani J. Underactive Bladder: Clinical Features, Urodynamic Parameters, and Treatment. International *Neurourology Journal*, 2015, vol. 19(3), pp. 185-189. DOI: 10.5213/inj.2015.19.3.185.

12. Aboyan, I.A. Usenko E.E., Rodzianko M.N. Triplex ultrasound examination of ureteral ejections in a comprehensive examination of patients with nephrolithiasis. V Russian Congress on Endourology and New Technologies, 2016. Available at: https://www.uroweb.ru/article/tripleksnoe-ultrazvukovoe-issledovanie-mochetochnikovykh-vybrosov-v-kompleksnom-obsledovanii-patsientov-s-nefrolitiazom (accessed 05.07.2022) (in Russ.)

13. Kaprin A.D., Titova V.A., Kostin A.A., Rerberg A.G. Examination of ureteral ejections by color flow doppler in patients with stage IIB-III breast cancer. *Bulletin of the Russian Scientific Center for Radiology*, 2012, no. 12-1, p. 12. (in Russ.)

14. Practical guide to ultrasound diagnostics. General ultrasound diagnostics. 2nd ed., edited by Mitkova V.V. Moscow: "Vidar-M" Publishing House, 2011, pp. 443-461. (in Russ.)

15. Kazaryan K.V. Chibukhchyan R.G., Margaryan Sh.G. Features of spontaneous electrical activity of the urinary tract: ureter, bladder, urethra. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*, 2017, no. 53(4), pp.274-281. (in Russ.)

16. Sorokin Yu.N. Neurogenic dysfunction of the lower urinary tract (neurogenic bladder). *Russian Neurological Journal*, 2021, no. 26(5), pp. 61-72. DOI: 10.30629/2658-7947-2021-26-5-61-72. (in Russ.)

17. Filippova E.S., Bazhenov I.V., Zyryanov A.V., Zhuravlev V.N. Overactive bladder: urodynamic features of the detrusor muscle hyperactivity

depending on the cause of urination disorders. *Urology*, 2021, no. 3, pp. 39-44. DOI 10.18565/urology.2021.3.39-44. (in Russ.)
18. Ellis J.L. Braun A.E., Cohn J.A. Management of Overactive Bladder After Treatment of Bladder Outlet Obstruction. *Current Bladder Dysfunction Reports*, 2019, no. 14(3), pp. 197-204. DOI: 10.1007/s11884-019-00527-6.
19. Myers, J.B. Common bladder management treatments for patients with neurogenic bladder. *Urological Care for Patients with Progressive Neurological Conditions*, 2019, pp. 59-72. DOI: 10.1007/978-3-030-23277-1_8.
20. Berdichevskij V.B., Berdichevskij B.A., Romanova A.V. Rasulov F.R., Naletov A.A., Khilkevich S.V, Gurova E.I., Boldyrev A.L.,. Korabel'nikov M.A Diagnostic value of PET/CT in inflammatory diseases of the kidneys and bladder. *Bulletin of Urology*, 2021, vol. 9, no. 4, pp. 13-20. DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-4-13-20. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Екатерина Валерьевна Сапоженкова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень, e-mail: Ekaterina_chibulaeva@mail.ru
Виктор Васильевич Колпаков – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень, e-mail: kolpakov661@rambler.ru
Борис Аркадьевич Бердичевский — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры онкологии с курсом урологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень, e-mail: doktor_bba@mail.ru
Вадим Борисович Бердичевский — доктор медицинских наук, доцент кафедры онкологии с курсом урологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень, e-mail: urotgmu@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Ekaterina Valer'evna Sapozhenkova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Normal Physiology Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: ekaterina_chibulaeva@mail.ru.
Viktor Vasil'evich Kolpakov – Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Normal Physiology, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: kolpakov661@rambler.ru.
Boris Arkad'evich Berdichevskij – Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Oncology with the Urology Course, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: doktor_bba@mail.ru.
Vadim Borisovich Berdichevskij – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Oncology with the Urology Course, Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: urotgmu@mail.ru.

Для цитирования: Функциональные особенности детрузора по данным ультразвукового и допплерографического исследования / Е.В. Сапоженкова, В.В. Колпаков, Б.А. Бердичевский, В.Б. Бердичевский // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_25

For citation: Sapozhenkova E.V., Kolpakov V.V, Berdichevskij B.A., Berdichevskij V.B. Functional features of the detrusor muscle according to ultrasound and doppler examination. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_25