

Современный взгляд на биопсию предстательной железы

А.А.Демин[✉], А.В.Говоров, А.О.Васильев, А.В.Окишев, Ю.А.Ким, Д.Ю.Пушкар

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Минздрава России. 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

[✉]lavahead@mail.ru

Активное внедрение программ ранней диагностики рака предстательной железы, включающих выполнение пальцевого ректального исследования, определение уровня простат-специфического антигена в сыворотке крови и проведение трансректального ультразвукового исследования, позволило выявлять заболевание на ранних стадиях и предлагать пациентам радикальные способы лечения. В настоящее время помимо стандартизированных методов диагностики рака предстательной железы может быть осуществлено множество неинвазивных способов: определение индекса здоровья простаты, PCA3 (Prostate Cancer gene 3), проведение магнитно-резонансной томографии, различных фьюжн-технологий, а также разновидностей ультразвукового исследования простаты (гистосканирования, соноэластографии и др.). Появление новых неинвазивных методов визуализации показало немалый потенциал в диагностике рака предстательной железы, выборе способа терапии, планировании хода операции и последующем наблюдении за пациентами.

Ключевые слова: рак предстательной железы, диагностика, ультразвук, фьюжн, неинвазивные методы.

Для цитирования: Демин А.А., Говоров А.В., Васильев А.О. и др. Современный взгляд на биопсию предстательной железы. Consilium Medicum. 2018; 20 (7): 11–14. DOI: 10.26442/2075-1753_2018.7.11-14

Review

A modern view of prostate biopsy

A.A.Demin[✉], A.V.Govorov, A.O.Vasilyev, A.V.Okishev, Yu.A.Kim, D.Yu.Pushkar

A.I.Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of the Russian Federation. 127473, Russian Federation, Moscow, ul. Delegatskaia, d. 20, str. 1

[✉]lavahead@mail.ru

Abstract

Active introduction of programs for early diagnosis of prostate cancer, including the implementation of digital rectal examination, determination of prostate-specific antigen and transrectal ultrasound made it possible to identify the disease at an early stage and offer patients radical treatment. Currently, in addition to the standardized cancer diagnostic methods of prostate cancer, patients may be asked a lot of non-invasive diagnostic methods: the definition of the prostate health index, the PCA3 (Prostate Cancer gene 3), carrying out magnetic resonance imaging, various fusion technology, as well as varieties of prostate ultrasound (histoscanning, sonoelastography, etc.). The emergence of new non-invasive imaging techniques has shown considerable potential in diagnosing prostate cancer, choosing a method of treatment, planning the course of the operation and subsequently monitoring patients.

Key words: prostate cancer, diagnosis, ultrasound, fusion, non-invasive methods.

For citation: Demin A.A., Govorov A.V., Vasilyev A.O. et al. A modern view of prostate biopsy. Consilium Medicum. 2018; 20 (7): 11–14.

DOI: 10.26442/2075-1753_2018.7.11-14

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) занимает лидирующие позиции в структуре современной онкологической помощи мужскому населению. По прогнозам Американского общества рака (2018 г.), РПЖ может занять первое место в ряду онкологических заболеваний среди мужского населения по числу впервые выявленных случаев со значительным отрывом от рака легкого и колоректального рака [1]. В Российской Федерации эпидемиологическая картина не отличается от мировой. К концу 2016 г. в России было зарегистрировано 38 812 новых случаев заболевания РПЖ, что практически в 2,5 раза больше, чем в 2005 г. В определенной степени этому способствовали внедрение программ ранней диагностики РПЖ, а также общая осведомленность и информированность населения. Данный факт, в свою очередь, привел к увеличению числа выявленных случаев заболевания локализованным РПЖ (в клинической стадии T1–2 – 56,7%) в 2016 г. [2].

Биопсия предстательной железы (БПЖ) остается единственным методом верификации РПЖ [3] при повышении уровня общего простат-специфического антигена (выше пороговых значений), наличии подозрительных участков при пальцевом ректальном исследовании и/или гипоэхогенных очагов при трансректальном ультразвуковом исследовании (ТРУЗИ). Впервые БПЖ была предложена

R.Ferguson, в 1937 г. A.Astraldi рекомендовал выполнять манипуляцию трансректально под контролем пальца, а в 1989 г. K.Hodge предложил методику секстантной биопсии под ТРУЗ-контролем. На сегодняшний день БПЖ принято выполнять трансректально или трансперинеально при помощи ультразвукового (УЗ) бипланового трансректального датчика. Согласно метаанализу, вышедшему в 2017 г. [4], в котором сравнивались эти две методики, в отношении вероятности обнаружения клинически значимого РПЖ существенных различий между техниками не отмечалось, а частота осложнений в обоих случаях не превышала 2%.

В настоящее время «золотым стандартом» диагностики РПЖ считается трансректальная мультифокальная БПЖ из 12 точек под контролем ТРУЗИ. Вероятность обнаружения РПЖ при 12-точечной биопсии составляет 38,7% [5], а количество осложнений сопоставимо с таковым при секстантной методике выполнения биопсии [6]. Основными недостатками стандартной БПЖ принято считать получение ложноотрицательных результатов, недооценку морфологической дифференцировки РПЖ, выявление клинически незначимого РПЖ, а также упущение части клинически значимых опухолей (рис. 1).

Значительно снизить процент верификации клинически незначимого рака позволяют методики прицельной (таргетной) биопсии.

Рис. 1. Ограничения стандартной БПЖ: а – выявление клинически незначимого рака; б, в – пропуск клинически значимого рака.

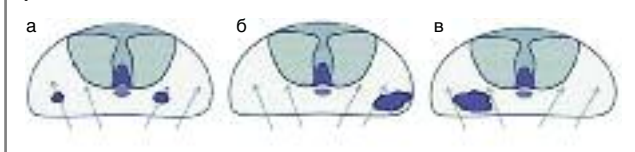
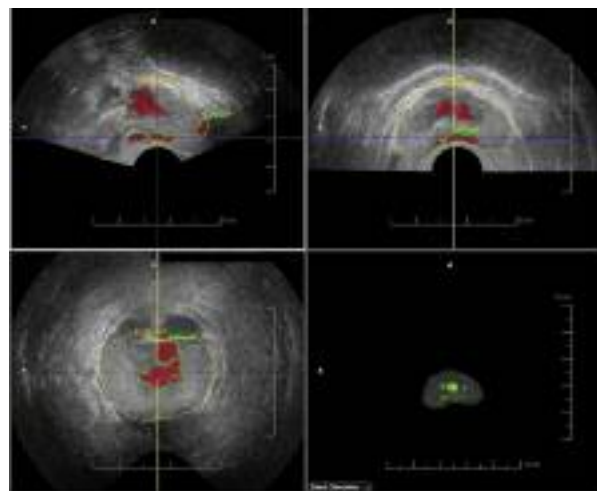


Рис. 2. Картина гистосканирования ПЖ*.



*Красным цветом отмечены suspicious участки.

При ТРУЗИ с контрастным усилением (CE-TRUS) используются вещества, создающие внутри сосудистого русла микропузырьки воздуха, а интенсивность полученного сигнала зависит от степени васкуляризации опухоли. По данным Y.Gao и соавт., прицельная биопсия под CE-TRUS-наведением отличается значительно большими показателями чувствительности, специфичности и общей точности – 87,5, 64,2 и 80,4% по сравнению со стандартной биопсией – 40,6, 78,5 и 52,1% соответственно [7].

Прицельная биопсия под высокочастотным УЗ-наведением по праву может быть причислена к новым разработкам. Это ультразвуковое исследование (УЗИ) в серой гамме, но с использованием датчика с частотой 29 МГц. При такой частоте удается достичь совершенно иного уровня детализации исследуемых структур: лучше определяются капсула и зональная дифференцировка предстательной железы (ПЖ), гиперэхогенные включения, а также сосудисто-нервные пучки и др. [8]. На основе высокочастотного УЗИ был разработан и внедрен стандарт оценки изображений PRI-MUS [9], включающий 5 степеней оценки, где балл 1–2 – низкая вероятность наличия РПЖ, 3 – сомнительная и 4–5 – высокая. Каждая степень шкалы PRI-MUS связана с увеличением вероятности обнаружения клинически значимого РПЖ на 10,1% (95% доверительный интервал 9,3–10,8). Чувствительность и специфичность шкалы составили 80 и 37% соответственно. Протокол был более точным для обнаружения клинически значимого РПЖ (сумма Глисона 7 и более, AUC – 74%). Благодаря простоте использования в режиме реального времени и наличию протокола стратификации риска (PRI-MUS) микро-УЗИ может стать мощным инструментом в руках урологов как для скрининга, так и для выполнения таргетной биопсии [10].

Среди наиболее изученных аппаратных методик, основанных на ультразвукографическом принципе, которые можно использовать для прицельной биопсии, выделяют эластографию и гистосканирование ПЖ.

Эластография в реальном времени (RTE) выявляет в УЗ-изображениях ПЖ различия в плотности ткани, маркированные разными цветами и/или количественными едини-

цами (кПа). Диапазон чувствительности и специфичности метода составляет 53,8–92,0%, 43,3–89,5% соответственно. Отрицательная прогностическая ценность обнаружения РПЖ превышает 84% [11].

F.Aigner и соавт. [12] в своем исследовании оценили эффективность соноэластографии при выполнении таргетной БПЖ. По мнению авторов, чувствительность, специфичность, положительная и отрицательная прогностическая ценность метода составили 74,0, 60,0, 39,0 и 93,0% соответственно. Частота обнаружения РПЖ по сравнению с рутинной БПЖ под контролем ТРУЗИ была выше в 4,7 раза. Схожие данные получены G.Salomon и соавт. [13] в исследовании, включившем 1024 пациента. При добавлении к стандартной биопсии четырех биоптатов, полученных при таргетной биопсии с наведением по RTE, частота обнаружения клинически значимого РПЖ увеличилась на 7,1%.

Эластография со сдвиговой волной (SWE) использует фиксированные значения в качестве пороговых для доброкачественных и злокачественных тканей – 42 кПа (диапазон 29–71,3) и 88 кПа (диапазон 54–123) соответственно ($p < 0,001$). По мнению K.Boehm и соавт. [14], выполнение прицельной БПЖ под SWE-наведением увеличивает вероятность обнаружения клинически значимого РПЖ на 4%.

Появление нового неинвазивного метода визуализации при помощи компьютерассистированной ультразвукографической системы Histoscaning показало немалый потенциал в диагностике РПЖ, выборе способа лечения, планировании хода операции и последующем наблюдении за пациентами [15]. Метод гистосканирования основан на компьютеризированном анализе УЗ-характеристик исследованной ткани. Благодаря тому что морфология опухолевых клеток способна изменять акустические свойства ткани, данная методика позволяет оценивать наличие и/или отсутствие опухоли, ее объем и локализацию в ПЖ (рис. 2).

В первоначальных исследованиях [16] была продемонстрирована высокая корреляция ($r=0,95$; $p < 0,001$) подозрительных (сuspicious) участков, полученных по данным гистосканирования и с помощью патоморфологического исследования удаленной ПЖ. Чувствительность составила 100%, специфичность – 82% для выявления очагов РПЖ при объеме опухоли 0,5 см³ и более. Полученные данные не раз подвергались критике, а в дальнейшем было опубликовано множество работ, в которых освещались значительно менее оптимистичные результаты чувствительности и специфичности.

Модернизация имеющегося оборудования позволила выполнять прицельную БПЖ под контролем гистосканирования с меньшим количеством вколов и более высокой диагностической ценностью [17]. По данным исследования, проведенного J.Schiffmann и соавт. [18], чувствительность таргетной биопсии под контролем гистосканирования составила 84%, а специфичность – всего 28%. В отечественном исследовании [19], включившем 611 пациентов, применение гистосканирования позволило выявить suspicious участки объемом 0,5 см³ и более у 312 (51%) пациентов. В последующем при стандартной биопсии РПЖ обнаруживался в 59% случаев, а при таргетной – в 87% ($p < 0,001$). Вероятность обнаружения РПЖ при таргетной биопсии под контролем гистосканирования составила 68%, в то время как при стандартной биопсии – 25% ($p < 0,001$). Степень дифференцировки по системе градации Глисона 7 и 8 при таргетной биопсии определялась в 42,3 и 20,8% случаев соответственно ($p < 0,001$). Более того, по данным литературы [20], двустороннее поражение ПЖ чаще диагностировалось при таргетной биопсии: чувствительность, специфичность, а также отрицательная и положительная прогностическая ценность составили 87,9, 72,7, 50 и 96,8% соответственно. Сравнительно неплохие результаты таргетной биопсии под контролем гистосканирования позволяют считать целесообразным использование

метода в дополнение к стандартной биопсии, в частности, для увеличения количества выявляемых клинически значимых случаев РПЖ.

Прицельная биопсия с использованием данных мультипараметрической магнитно-резонансной томографии МРТ (мп-МРТ) была встречена урологическим сообществом с большим интересом. В отношении прицельных биопсий с применением данных мп-МРТ ключевой является способность лучше определять РПЖ (сумма баллов по Глисон – 7 и более) [21]. На сегодняшний день существует три основных подхода к БПЖ с использованием данных МРТ:

- 1) In-bore МРТ-таргетная БПЖ – выполняется исключительно под контролем МРТ;
- 2) аппаратная магнитно-резонансная (МР)-УЗ фьюжн-БПЖ предусматривает наличие специального устройства и/или программного комплекса. Данные мп-МРТ загружаются в программу, которая накладывает МР-картинку на УЗ-картинку, получаемую в режиме реального времени с использованием трансректального датчика;
- 3) когнитивная МР-УЗ фьюжн-БПЖ – в данном случае специалист, имея представление о локализации подозрительных очагов на МРТ, мысленно «переносит» их при выполнении стандартной БПЖ.

Согласно результатам метаанализа, проведенного в 2017 г. O.Wegelin и соавт. [22], все три перечисленных подхода имеют одинаковые высокие показатели обнаружения клинически значимого РПЖ при сравнении со стандартной биопсией.

МРТ-таргетная in-bore БПЖ показывает многообещающие данные в обнаружении всех очагов РПЖ (58%), а также клинически значимых опухолей (29%) при результатах PI-RADS 3–5 [23]. Выполнение таргетной МР-УЗ фьюжн-БПЖ перед радикальной простатэктомией позволяет выявлять более 95% значимых опухолей при корреляции данных биопсии и патоморфологического исследования 69% [24]. Одним из значимых недостатков МР-УЗ фьюжн-биопсии следует считать трудность при сопоставлении изображений ПЖ, полученных при МРТ и во время ТРУЗИ [25]. Ценность МР-УЗ фьюжн-биопсии у пациентов с активным наблюдением подтверждена M. da Rosa и соавт. [26].

В 2018 г. V.Kasivisvanathan и соавт. [27] опубликовано рандомизированное многоцентровое исследование PRECISION, посвященное сравнительной оценке эффективности первичной таргетной МР-УЗ фьюжн-биопсии и стандартной БПЖ. Предлагаемый протокол обследования пациента с подозрением на РПЖ способствует снижению числа «ненужных» биопсий более чем на 25%, при этом выявляется на 12% больше клинически значимых и на 13% меньше клинически незначимых опухолей. Кроме того, требуется меньше визитов (в среднем около 4), что, в свою очередь, может приводить к снижению количества осложнений после процедуры.

Комбинированная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ/КТ) не является рекомендованным стандартным методом диагностики у больных с подозрением на РПЖ, а имеющиеся литературные данные единичны. Группа исследователей из Милана использовала ⁶⁸Ga-PSMA-ПЭТ/КТ для первичной диагностики и наведения при БПЖ у 45 пациентов с противопоказаниями к МРТ или отсутствием подозрительных очагов по ее данным. В общей сложности аппаратной ПЭТ/КТ фьюжн-БПЖ подверглись 25 (55,5%) человек. Вероятность обнаружения РПЖ составила 44% (11/25), общее количество таргетных биоптатов – 90, из которых 25 были положительными. При анализе операционных характеристик метода в отношении выявления клинически значимого РПЖ общая чувствительность метода составила 100%, а специфичность варьировала между 76 и 88% в зависимости от режима. Полученные данные подтверждают потенциаль-

ную возможность использования ⁶⁸Ga-PSMA-ПЭТ/КТ для первичного обнаружения клинически значимого РПЖ у пациентов с отрицательными результатами мп-МРТ или существующими противопоказаниями к проведению этого метода диагностики [28].

Заключение

Методики, основанные на УЗ-принципе, такие как соноэластография, УЗИ с контрастным усилением, микро-УЗИ, гистосканирование ПЖ и прочие, показывают хорошие результаты в отношении обнаружения клинически значимого РПЖ, но имеют достаточно высокую долю ложноположительных результатов. С одной стороны, таргетная биопсия с использованием данных мп-МРТ способствует более точному определению грейда на этапе верификации диагноза [29], с другой – учитывая медленное течение заболевания, необходимость обнаружения малого фокуса высокодифференцированного клинически незначимого РПЖ ставит выполнение таргетной БПЖ под сомнение. Большинство существующих клинических рекомендаций не предлагает рутинно применять мп-МРТ при первичной диагностике РПЖ. Но наметилась стойкая тенденция к выполнению пребиопсийных мп-МРТ-исследований даже у первичных пациентов. мп-МРТ становится все более распространенным методом визуализации, поэтому не стоит забывать о когнитивной биопсии, которая дает идентичные результаты в отношении диагностики клинически значимого РПЖ наряду с аппаратными методиками и in-bore-биопсией. МРТ и УЗ-диагностика являются операторозависимыми методиками, и качество выполнения исследования зачастую зависит от уровня подготовки специалиста, оценивающего полученные изображения. Для преодоления ограничений стандартной биопсии разработаны методики с альтернативными способами навигации, которые могут быть представлены продвинутыми ультрасонографическими технологиями и комбинациями с использованием данных мп-МРТ и ПЭТ-КТ. Несмотря на большое количество новых способов визуализации и техник биопсии, «золотым стандартом» на сегодняшний день по-прежнему остается трансректальная мультифокальная биопсия ПЖ из 12 точек под контролем ТРУЗИ.

Литература/References

1. Rebecca L, Siegel MPH, Kimberly D et al. Cancer statistics. *Cancer J Clin* 2018; 68: 7–30.
2. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д.Каприна, В.В.Старинского, Г.В.Петровой. М.: МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2017. / *Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost' i smertnost')*. Pod red. A.D.Kaprina, V.V.Starinskogo, G.V.Petrovoi. M.: MNIIO im. P.A.Gercena – filial FGBU «NMIRC» Minzdrava Rossii, 2017. [in Russian]
3. Mettlin C, Murphy GP, Babaian RJ et al. The results of a five-year early prostate cancer detection intervention. Investigators of the American Cancer Society National Prostate Cancer Detection Project. *Cancer* 1996; 77(1): 150–9.
4. Xue J, Qin Z, Cai H et al. Comparison between transrectal and transperineal prostate biopsy for detection of prostate cancer: a meta-analysis and trial sequential analysis. *Oncotarget* 2017; 8 (14): 23322–36.
5. Guichard G, Larrere S, Gallina A et al. Extended 21-sample needle biopsy protocol for diagnosis of prostate cancer in 1000 consecutive patients. *Eur Urol* 2007; 52: 430–5.
6. Berger AP, Gozzi C, Steiner H et al. Complication rate of transrectal ultrasound guided prostate biopsy: a comparison among 3 protocols with 6, 10 and 15 cores. *J Urol* 2004; 171: 1478–80.
7. Gao Y, Liao XH, Lu L et al. Contrast-enhanced transrectal ultrasonography for the detection of diffuse prostate cancer. *Clin Radiol* 2016; 71 (3): 258–64.
8. Rohrbach D, Wodlinger B, Wen J et al. High-Frequency Quantitative Ultrasound for Imaging Prostate Cancer Using a Novel Micro-Ultrasound Scanner. *Ultrasound Med Biol* 2018; 4: S0301–5629(18)30080-2.
9. Ghai S, Eure G, Fradet V. Assessing Cancer Risk on Novel 29 MHz Micro-Ultrasound Images of the Prostate: Creation of the Micro-Ultrasound Protocol for Prostate Risk Identification. *J Urol* 2016; 196 (2): 562–9.

10. Ghai S, Van der Kwast T. Suspicious findings on micro-ultrasound imaging and early detection of prostate cancer. *Urol Case Reports* 2018; 16: 98–100.
11. Salomon G, Schiffmann J. Real-time elastography for the detection of prostate cancer. *Curr Urol Rep* 2014; 15: 392.
12. Aigner F, Pallwein L, Junker D et al. Value of real-time elastography targeted biopsy for prostate cancer detection in men with prostate specific antigen 1.25 ng/ml or greater and 4.00 ng/ml or less. *J Urol* 2010; 184: 913–7.
13. Salomon G, Drews N, Autier P et al. Incremental detection rate of prostate cancer by real-time elastography targeted biopsies in combination with a conventional 10-core biopsy in 1024 consecutive patients. *BJU Int* 2014; 113: 548–53.
14. Boehm K, Salomon G, Beyer B et al. Shear wave elastography for localization of prostate cancer lesions and assessment of elasticity thresholds: implications for targeted biopsies and active surveillance protocols. *J Urol* 2015; 193: 794–800.
15. Васильев А.О., Говоров А.В., Пушкарь Д.Ю. Гистосканирование предстательной железы у пациентов, перенесших криоабляцию простаты. Качество. Инновации. Образование. Научно-практическая конференция «Роботические технологии в медицине». 2016: 9–14. / Vasil'ev A.O., Govorov A.V., Pushkar' D.Yu. Gistoskanirovanie predstatel'noj zhelezy u pacientov, perenesshih krioablaciyu prostaty. Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. Nauchno-prakticheskaya konferenciya «Roboticheskie tekhnologii v medicine». 2016: 9–14. [in Russian]
16. Braeckman J, Autier P, Garbar C et al. Computer-aided ultrasonography (HistoScanning): a novel technology for locating and characterizing prostate cancer. *BJU Int* 2008; 101: 293–8.
17. Говоров А.В., Васильев А.О., Садченко А.В. и др. Роль гистосканирования предстательной железы в выявлении рака простаты. *Consilium Medicum*. 2015; 17 (7): 8–11. / Govorov A.V., Vasilyev A.O., Sadchenko A.V. et al. The role of prostate HistoScanning in detecting prostate cancer. *Consilium Medicum*. 2015; 17 (7): 8–11. [in Russian]
18. Schiffmann J, Tennstedt P, Fischer J et al. Does HistoScanning™ predict positive results in prostate biopsy? A retrospective analysis of 1,188 sextants of the prostate. *World J Urol* 2014; 32: 925–30.
19. Glybochko PV, Alyaev YG, Amosov AV et al. Evaluation of Prostate HistoScanning as a Method for Targeted Biopsy in Routine Practice. *Eur Urol Focus* 2017; 19: S2405–4569(17)30172-4.
20. Hamann MF, Meyer D, Knüpfer S. Application of ultrasound imaging biomarkers (HistoScanning™) improves staging reliability of prostate biopsies. *BMC Res Notes* 2017; 10 (1): 579.
21. Bratan F, Niaf E, Melodelima C et al. Influence of imaging and histological factors on prostate cancer detection and localisation on multiparametric MRI: a prospective study. *Eur Radiol* 2013; 23: 2019.
22. Wegelin O, van Melick HHE, Hooft L et al. Comparing Three Different Techniques for Magnetic Resonance Imaging-targeted Prostate Biopsies: A Systematic Review of In-bore versus Magnetic Resonance Imaging-transrectal Ultrasound fusion versus Cognitive Registration. Is There a Preferred Technique? *Eur Urol* 2017; 71 (4): 517–31.
23. Friedl A, Schneeweiss J, Sevcenco S et al. In-bore 3.0-T Magnetic Resonance Imaging-guided Transrectal Targeted Prostate Biopsy in a Repeat Biopsy Population: Diagnostic Performance, Complications, and Learning Curve. *Urology* 2018; 114: 139–46.
24. Baco E, Ukimura O, Rud E et al. Magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound image-fusion biopsies accurately characterize the index tumor: correlation with step-sectioned radical prostatectomy specimens in 135 patients. *Eur Urol* 2015; 67: 787–94.
25. Dickinson L, Hu Y, Ahmed HU et al. Image-directed, tissue-preserving focal therapy of prostate cancer: a feasibility study of a novel deformable magnetic resonance-ultrasound (MR-US) registration system. *BJU Int* 2013; 112: 594–601.
26. Da Rosa MR, Milot L, Sugar L et al. A prospective comparison of MRI-US fused targeted biopsy versus systematic ultrasound-guided biopsy for detecting clinically significant prostate cancer in patients on active surveillance. *J Magn Reson Imaging* 2015; 41: 220–5.
27. Kasivisvanathan V, Rannikko AS, Borghi M et al. MRI-Targeted or Standard Biopsy for Prostate-Cancer Diagnosis. *N Engl J Med* 2018.
28. Lopci E, Saita A, Lazzeri M et al. 68Ga-PSMA Positron Emission Tomography/Computerized Tomography for Primary Diagnosis of Prostate Cancer in Men with Contraindications to or Negative Multiparametric Magnetic Resonance Imaging: A Prospective Observational Study. *J Urol* 2018; pii: S0022-5347(18)30172-1.
29. Valerio M, Donaldson I, Emberton M et al. Detection of clinically significant prostate cancer using magnetic resonance imaging-ultrasound fusion targeted biopsy: a systematic review. *Eur Urol* 2015; 68 (1): 8–19.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Демин Арсений Андреевич – аспирант каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: lavahead@mail.ru

Говоров Александр Викторович – д-р мед. наук, проф. каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: dr.govorov@gmail.com

Васильев Александр Олегович – канд. мед. наук, ассистент каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: alexvasilyev@me.com

Окишев Артем Вячеславович – ординатор каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: okishev.art@gmail.com

Ким Юрий Александрович – ординатор каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: dockimyura@gmail.com

Пушкарь Дмитрий Юрьевич – чл.-кор. РАН, проф., зав. каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: pushkardm@mail.ru