



DOI: 10.24835/1607-0763-2019-2-100-108

Когнитивная мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсия предстательной железы с использованием компрессионной соноэластографии

Васильев А.В.^{1*}, Мищенко А.В.¹, Кадырлеев Р.А.¹,
Петрова А.С.¹, Носов А.К.¹, Рева С.А.², Данилов В.В.¹, Беркут М.В.¹

¹ ФГБУ «НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Cognitive mpMRI/TRUS biopsy of the prostate with using strain elastography

Vasilev A.V.^{1*}, Mishchenko A.V.¹, Kadyrleev R.A.¹,
Petrova A.S.¹, Nosov A.K.¹, Reva S.A.², Danilov V.V.¹, Berkut M.V.¹

¹ National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov, St. Petersburg, Russia

² First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

Цель исследования: оценка эффективности обнаружения рака предстательной железы методом когнитивной мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсии предстательной железы, в том числе с использованием компрессионной соноэластографии.

Материал и методы. Когнитивная трансректальная fusion-биопсия предстательной железы проведена 32 пациентам. По данным предварительно проведенной мпМРТ заподозрено 33 очага, подозрительных на рак предстательной железы (PI-RADSv2 = 3–5). Перед биопсией всем пациентам было выполнено ультразвуковое планирование с использованием компрессионной соноэластографии. Оценка результатов точности производилась по данным патоморфологического исследования биоптатов предстательной железы.

Результаты. Общая чувствительность прицельной биопсии составила 76%, системной – 49%. Количество биоптатов с клинически значимой суммой Глисона в группе прицельной биопсии – 85% от столбиков с выявленной опухолью, в группе системной биопсии – 68%. В среднем сумма Глисона в прицельных столбиках – $7,5 \pm 0,9$, в системных – $7,2 \pm 0,9$. В среднем в прицельных столбиках процент опухоли составил $72,0 \pm 29\%$, в системных – $55 \pm 35\%$. При этом суммарный ложноположительный результат мпМРТ составил 15%. Общая чувствительность компрессионной соноэластографии в выявлении опухолевого очага составила 69%, клинически значимый рак выявлен в 71% всех столбиков с обнаруженной карциномой. Ложноположительный результат эластографии наблюдался в 18% случаев.

Заключение. Когнитивная мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсия способна улучшить обнаружение клинически значимого рака предстательной железы и уменьшить количество выявленных случаев клинически незначимого рака по сравнению с системной биопсией. При тотальном или субтотальном опухолевом поражении по данным мпМРТ для морфологической верификации опухоли возможно взятие меньшего количества столбиков. Применение компрессионной соноэластографии как дополнительного параметра навигации при когнитивной мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсии может рассматриваться как перспективный способ повышения выявляемости клинически значимого рака предстательной железы.

Ключевые слова: когнитивная fusion-биопсия предстательной железы, рак предстательной железы, мультипараметрическая магнитно-резонансная томография, компрессионная эластография.

Ссылка для цитирования: Васильев А.В., Мищенко А.В., Кадырлеев Р.А., Петрова А.С., Носов А.К., Рева С.А., Данилов В.В., Беркут М.В. Когнитивная мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсия предстательной железы с использованием компрессионной соноэластографии. *Медицинская визуализация*. 2019; 23 (2): 100–108. DOI: 10.24835/1607-0763-2019-2-100-108.

Purpose. To evaluate the effectiveness of prostate cancer detection with method of cognitive mpMRI/TRUS fusion biopsy using strain sonoelastography.



Materials and methods. Cognitive transrectal fusion biopsy of prostate was performed in 32 patients. According to the data of a preliminary conducted mpMRI, 33 foci suspicious of prostate cancer were included (PIRADSv2 = 3–5). Before the biopsy, all patients underwent ultrasound planning using compression sonoelastography.

Results. The overall sensitivity was 76% for the targeted biopsy, and 49% for systematic biopsy. The number of biopsy specimens with a clinically significant Gleason grade in the targeted biopsy group was 85% of all columns with cancer specimens, in the systematic biopsy group this number was 68%. On average, the Gleason grade after targeted biopsy was 7.5 ± 0.9 , and it was 7.2 ± 0.9 in the columns after systematic biopsy. On average, the percentage of tumor in the columns after targeted biopsy was $72\% \pm 29\%$ and it was $55\% \pm 35\%$ in the columns after systematic biopsy. The false positive for mpMRI was 15%. The overall sensitivity for the strain sonoelastography was 69% in this study, clinically significant cancer was detected in 71% of all columns with cancer specimens. False positive for elastography was observed in 18% of cases.

Conclusion. Comparing with systematic biopsy, cognitive mpMRI / TRUS fusion biopsy can improve the detection rate of clinically significant prostate cancer and reduce the number of detected cases of clinically insignificant cancer. In cases of a total or subtotal tumor lesion in the peripheral zone detected on mpMRI, it is possible to take fewer columns for morphological verification of the tumor. The use of compression sonoelastography as an additional parameter of navigation in cognitive mpMRI/TRUS fusion biopsy can be considered as a promising way to increase the detection rate of clinically significant prostate cancer.

Key words: Cognitive fusion prostate biopsy, prostate cancer, multi-parametric magnetic resonance imaging, strain elastography.

Recommended citation: Vasilev A.V., Mishchenko A.V., Kadyrleev R.A., Petrova A.S., Nosov A.K., Reva S.A., Danilov V.V., Berkut M.V. Cognitive mpMRI/TRUS biopsy of the prostate with using strain elastography. *Medical Visualization*. 2019; 23 (2): 100–108. DOI: 10.24835/1607-0763-2019-2-100-108.

Введение

В связи с активным развитием мультипараметрической магнитно-резонансной томографии (мпМРТ) публикуется все больше исследований о возможностях ее использования для увеличения точности диагностики рака предстательной железы. Многие работы посвящены аппаратной МРТ/ТРУЗИ fusion-биопсии [1–8]. Когнитивное совмещение в литературе обсуждается не так широко, хотя для его применения не требуется специального дополнительного оборудования во время биопсии, а также обучение оператора происходит гораздо быстрее [2, 3, 5].

Что касается эффективности когнитивной fusion-биопсии, то результаты исследователей разнятся в сравнении с аппаратным совмещением, однако во всех случаях отмечается превосходство над системной биопсией [1–3, 7, 9].

Основные методики забора прицельных биоптатов сводятся к одному или нескольким столбикам в участках, подозрительных на опухолевые по данным мпМРТ [2, 3, 10], или к так называемой зональной сатурационной биопсии, при которой производится биопсия в 2–6 прицельных точках из зоны предполагаемого расположения опухоли по системе PI-RADSv2 [3, 10].

В литературе широко представлены данные применения соноэластографии в диагностике рака предстательной железы [11, 12], однако публикаций, описывающих ее использование при применении мпМРТ/ТРУЗИ когнитивной навигации, нами не обнаружено.

Цель исследования

Оценка эффективности обнаружения рака предстательной железы методом когнитивной мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсии предстательной железы, оценка эффективности использования компрессионной соноэластографии при проведении когнитивной мпМРТ /ТРУЗИ fusion-биопсии.

Материал и методы

Исследование проводилось в несколько этапов.

На первом этапе проводилась интерпретация мпМРТ-изображений. Для описания локализации опухоли и вероятности клинически значимого рака использовалась система PI-RADSv2. Оценка поражения предстательной железы производилась на сериях T2-взвешенных изображений (Т2ВИ), диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ), картах измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) и сериях T1ВИ с динамическим контрастным усилением (ДКУ) (рис. 1, 2). Исследования выполнялись в разных клиниках на 1,5 или 3 Тл МРТ-системах. Однако предварительный анализ всех изображений проводился совместно с врачами-рентгенологами и врачами ультразвуковой диагностики, имеющими опыт интерпретации данных мпМРТ по PI-RADSv2 не менее 5 лет.

Критериями отбора пациентов служили наличие в предстательной железе участков, подозрительных на клинически значимый рак при интерпретации данных мпМРТ (PI-RADSv2 = 5, 4 и 3), а также повышение концентрации общего простатспецифического антигена (ПСА) крови выше 4 нг/мл.

На втором этапе проводилось предварительное трансректальное ультразвуковое планирование биопсии. Укладка пациента – лежа на левом боку. После предварительной обработки операционного поля и при местном обезболивании слизистой прямой кишки препаратом анестетика и антисептика в форме геля выполнялось транс-

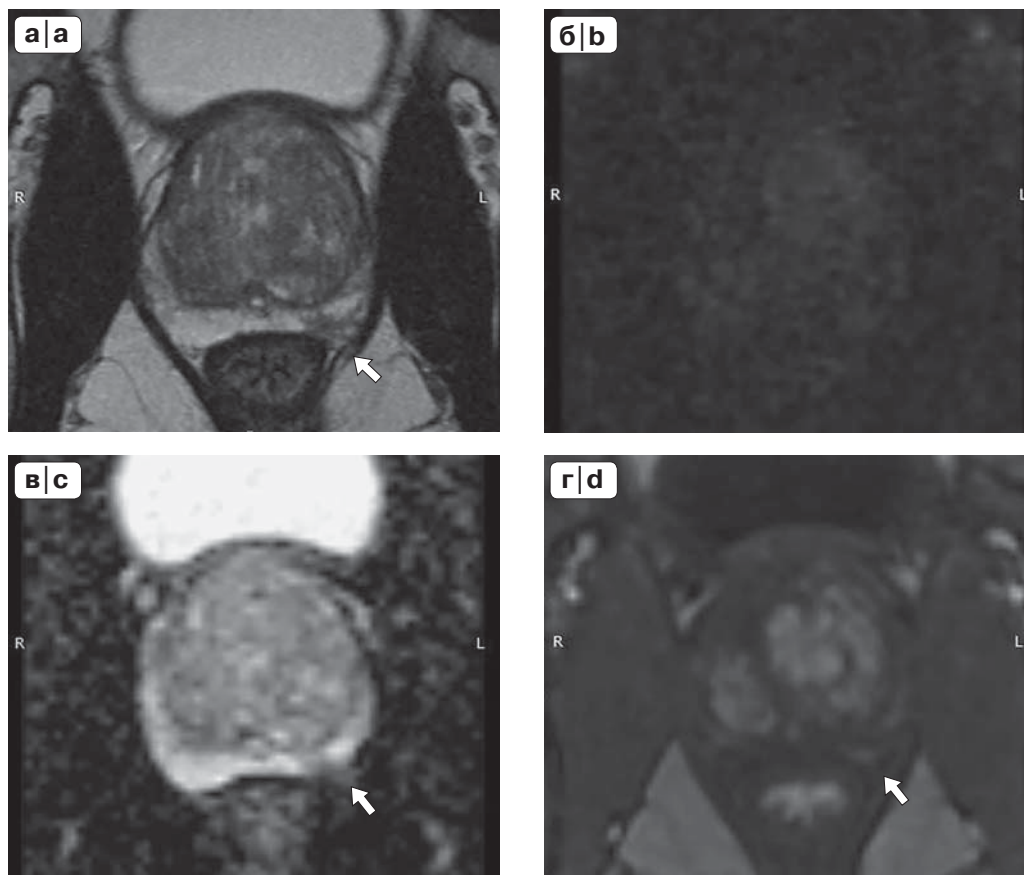


Рис. 1. МпМРТ-изображения предстательной железы (аксиальная плоскость). Пациент Ф., 53 года. а – Т2ВИ; б – ДВИ ($b > 800$ с/мм²); в – ИКД; г – ДКУ. В левой доле предстательной железы на границе зон PZpl и PZpm на границе средней трети и верхушки определяется участок снижения МР-сигнала на Т2ВИ и карте ИКД, изоинтенсивный на ДВИ, при ДКУ характеризуется более ранним интенсивным накоплением парамагнетика, размерами 10 × 9 мм (PI-RADSv2 = 4) (стрелка).

Fig. 1. mpMRT of prostate (axial images). Patient F., 53 years old. а – T2-WI; б – DWI ($b > 800$ s / mm²); в – ADC; д – DCE (wash-in map). T2WI and ADC show hypointense signal on the border of PZpl and PZpm on the border middle third and apical third of left lobe, DWI shows iso-intensive signal, axial dynamic contrast-enhanced image shows early intense enhancement, 10 × 9 mm (PI-RADSv2 = 4) (arrow).

ректальное УЗИ (ТРУЗИ). Для предварительного планирования и проведения биопсии использовался внутривлагалищный микроконвексный датчик. Оценивались размеры предстательной железы, очаговые образования в В-режиме, кровотоки в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) и режиме энергетического доплера (ЭД). Особое внимание уделялось компрессионной соноэластографии. При эластотипировании были использованы критерии Камоi и соавт. (2008) (цит. по [11]) (рис. 3). Когнитивно сопоставлялась локализация очагов, подозрительных на рак, по данным мпМРТ с ультразвуковыми изображениями. Задача несколько облегчалась, если рядом с предполагаемой опухолевой зоной располагался какой-либо анатомический ориентир, например киста или узел гиперплазии.

Третий этап – это непосредственное выполнение биопсии. После когнитивного совмещения, если подозрительная на опухоль зона локализовалась вне точек предполагаемой системной биопсии, то при помощи иглы для гильотинной трепан-биопсии диаметром 18 G сначала забирались столбики из дополнительных прицельных вколов (1–2 точки) (рис. 4). Глубина забора тканей составляла 22 мм.

Далее выполнялась системная биопсия из 12 стандартных точек в периферической зоне (по 6 с каждой стороны) с отражением вколов на схеме PI-RADSv2 (рис. 5, 6), за исключением 2 случаев тотального поражения предстательной железы по данным мпМРТ, где количество столбиков было меньше. Каждый биоптат помещался в отдельный маркированный флакон с 10% фор-

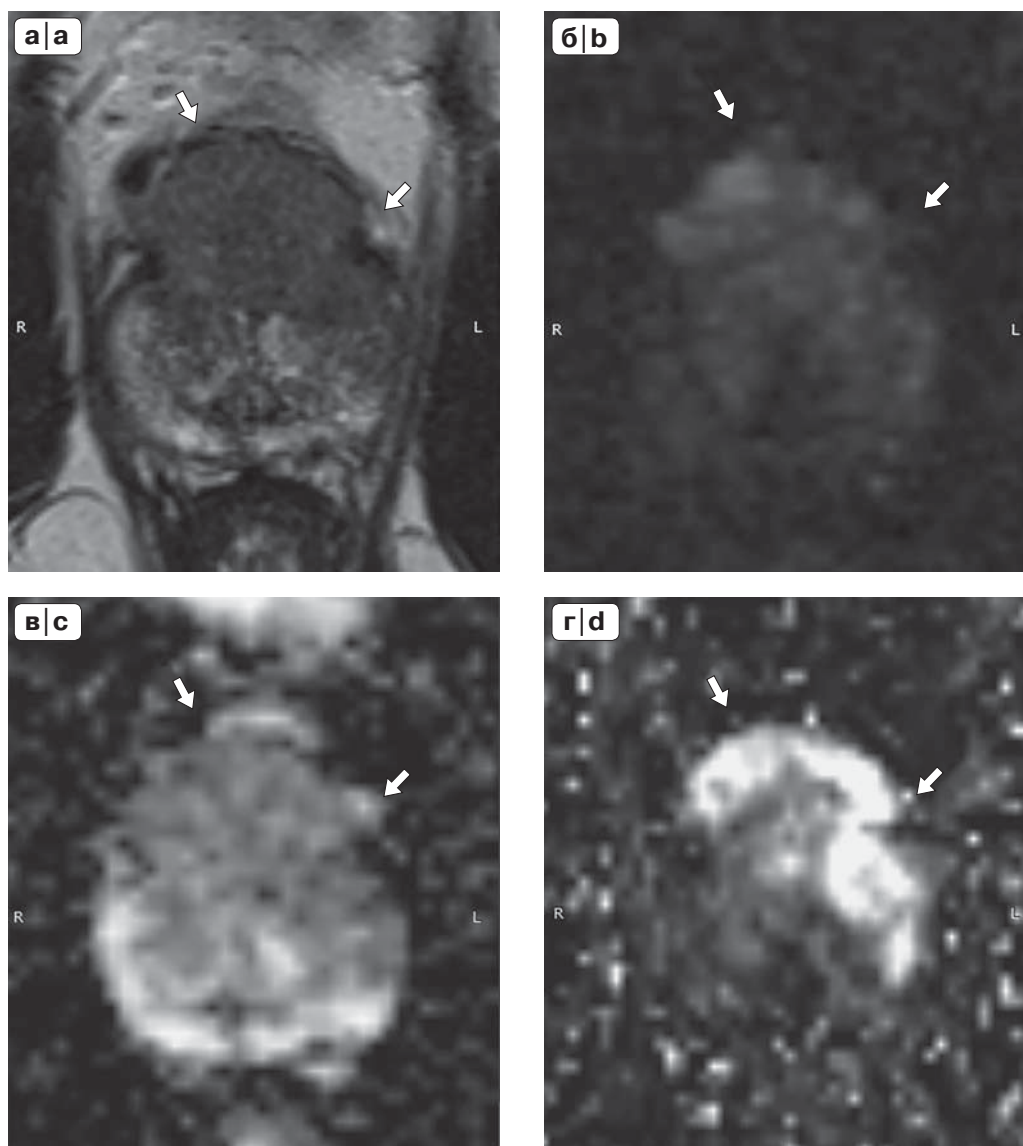


Рис. 2. МпМРТ-изображения предстательной железы (аксиальная плоскость). Пациент А., 64 года. а – Т2ВИ; б – ДВИ ($b > 800$ с/мм²); в – ИКД; г – ДКУ (карта wash-in). В зоне AS с переходом на зону PZa левой доли предстательной железы определяется участок снижения интенсивности МР-сигнала на Т2ВИ, с нечеткими контурами, повышенного сигнала на ДВИ, сниженного на ИКД, с признаками асимметричной гипervasкулярности, размерами более 15 мм (PI-RADSv2 = 5) (стрелка).

Fig. 2. mpMRT images of the prostate (axial images). Patient A., 64 years old. а – T2-WI; б – DWI ($b > 800$ s / mm²); в – ADC; д – DCE (wash-in map). T2WI shows hypointense signal in AS, with extension into PZa of left lobe, with uneven margins, DWI shows an hyperintense signal, ADC shows hypointense signal, axial dynamic contrast-enhanced image shows intense asymmetric enhancement, more than 15 mm (arrow).

малином. После проводилось контрольное УЗИ области биопсии с целью исключения возможных осложнений. Заканчивалась процедура установкой тампона с мазью Левомеколь в прямую кишку.

На заключительном этапе проводилась регистрация процедуры. В протоколе биопсии описывались результаты предварительного ультразвукового планирования, ход процедуры, указывались точки взятия биоптатов согласно схеме PI-RADSv2.

Всего трансректальная гильотинная трепан-биопсия предстательной железы с использованием методики когнитивного совмещения мпМРТ и ТРУЗИ проведена у 32 пациентов. Было маркировано 33 очага, подозрительных на рак (15 очагов PI-RADSv2 = 5 (45%), 15 очагов PI-RADSv2 = 4 (46%) и 3 очага PI-RADSv2 = 3 (9%).

Прицельными считались столбики, совпадающие с зоной расположения патологического

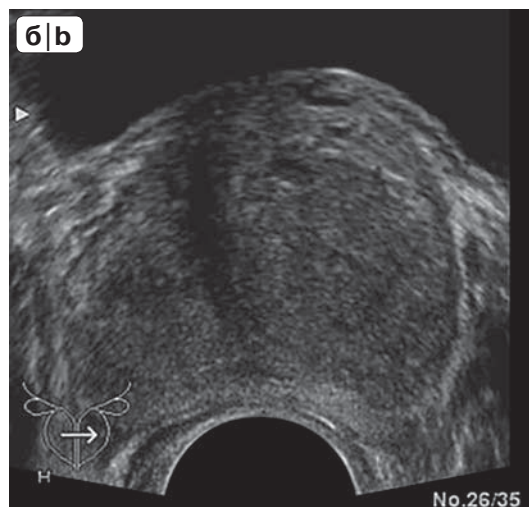
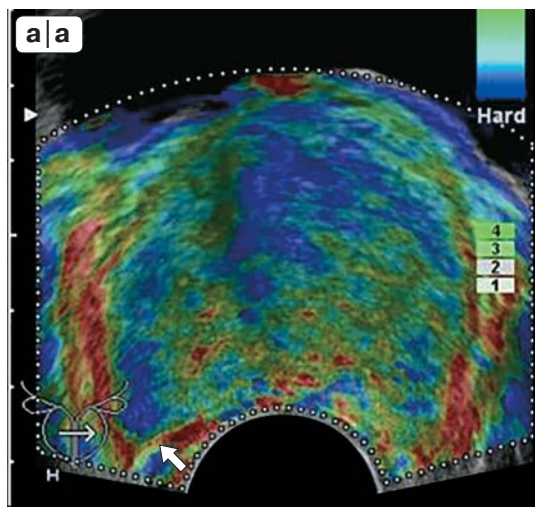


Рис. 3. ТРУЗИ предстательной железы пациента Ф., 53 лет (аксиальная плоскость). Режим компрессионной соноэластографии (а) и В-режим (б). Метка датчика соответствует левой доле предстательной железы. В левой доле в зоне PZpl определяется асимметричное повышение жесткости при эластографии (синий цвет) без явного гипоэхогенного очага в В-режиме (тип 3 по Kamoi et al. (2008)) – участок подозрителен на рак (стрелка).

Fig. 3. Transrectal ultrasound examination of the prostate gland of patient F., 53 years old (axial images). Strain sonoelastography (a) and B-mode (b). Sensor label corresponds to the left lobe of the prostate. An increased asymmetrical level of elasticity is visualized in PZpl of left lobe (blue color), whereas B-mode shows no evident hypoechoic mass (type 3 according to Kamoi et al. (2008)) – the focus is suspicious of cancer (arrow).

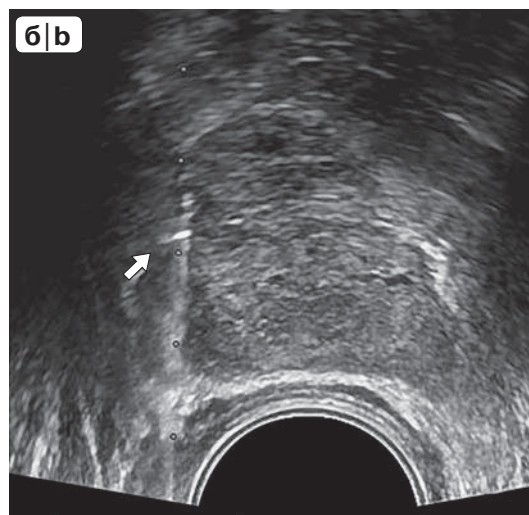
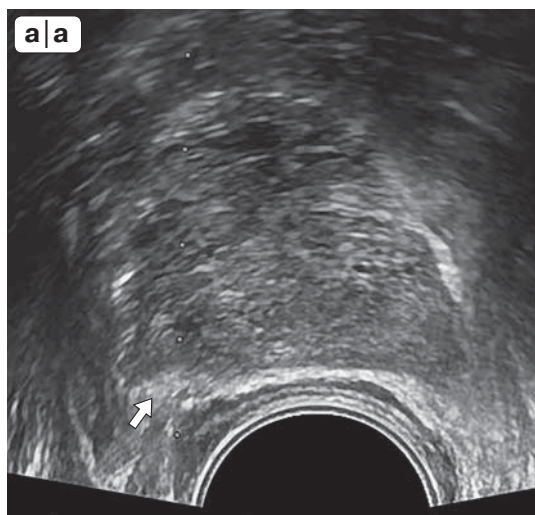


Рис. 4. Этап ультразвукового наведения при биопсии предстательной железы пациента А., 64 лет (В-режим). Метка датчика соответствует левой доле предстательной железы. а – игла для трепанбиопсии (стрелка) возле края левой доли предстательной железы; б – момент выстрела биопсийной иглы, забор ткани из подозрительного очага (стрелка).

Fig. 4. Ultrasound-guided stage during prostate biopsy of patient A., 64 years old (B-mode). Sensor label corresponds to the left lobe of the prostate gland. a – core biopsy needle (arrow) near the edge of the left lobe of the prostate; b – The moment of biopsy needle shot, tissue sampling from a suspicious focus (arrow).

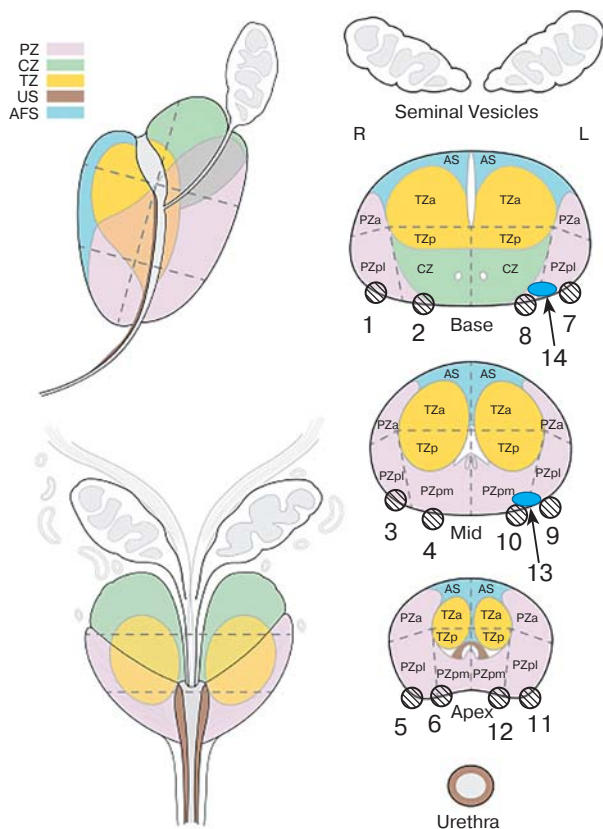


Рис. 5. Схема биопсии пациента Ф., 53 лет. Номерами 1–12 обозначены точки системной биопсии. Синяя зона – подозрительный очаг PI-RADSv2 = 4. Вколы 13, 14 – прицельные.

Fig. 5. Biopsy scheme of patient F., 53 years old. Numbers 1–12 are for system biopsy points. Suspicious focus (PI-RADSv2 = 4) is blue. Numbers 13, 14 are for targeted biopsy.

участка по критериям PI-RADSv2 при системной биопсии, а также дополнительные биоптаты, взятые из данной области (при подсчете приведенных ранее результатов системные биоптаты, взятые из зон, соответствующих расположению опухоли, по данным мПМРТ, рассматривались и как прицельные, и как системные).

Учитывались показатели суммы Глисона в прицельных и системных столбиках, а также протяженность опухолевой ткани в них. Клинически значимой принята сумма Глисона выше 7 (3+4) включительно [6]. Для удобства в статистических расчетах сумма Глисона 7 (3+4) принята за 7, сумма Глисона 7 (4+3) принята за 7,5.

Простатэктомия выполнена 17 (53%) пациентам, поэтому основой гистологической оценки в данном исследовании приняты результаты биопсии.

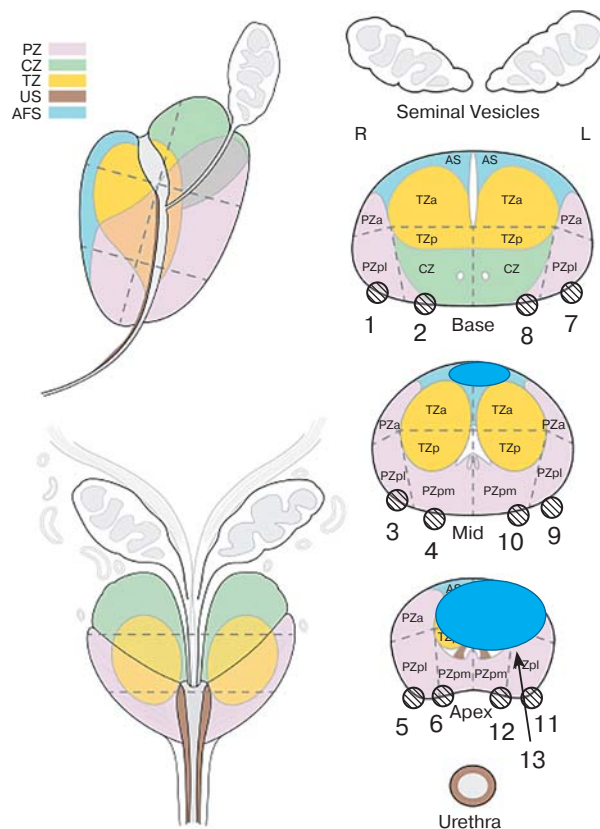


Рис. 6. Схема биопсии пациента А., 64 лет. Номерами 1–12 обозначены точки системной биопсии. Синяя зона – подозрительный очаг PI-RADSv2 = 4. Вкол 13 – прицельный.

Fig. 6. Biopsy scheme of patient A., 64 years old. Numbers 1–12 are for system biopsy points. Suspicious focus (PI-RADSv2 = 4) is blue. Number 13 is for targeted biopsy.

Со всеми пациентами заранее проводилось обсуждение предлагаемой тактики диагностики, оценивались риски и возможные последствия, ими было подписано информированное согласие.

Результаты

Уровень общего ПСА крови распределился от 0,6 до 300,0 (в среднем $36,3 \pm 73,4$) нг/мл, его концентрация ниже 4,0 нг/мл была у 2 пациентов с очагами PI-RADSv2 = 5.

Объем предстательной железы составлял от 24,0 до 102,0 см³, в среднем $53,9 \pm 24,4$ см³.

Максимальные размеры очагов распределились от 6 до 64 (в среднем 20 ± 15) мм, минимальные размеры – от 5 до 44 (в среднем 14 ± 12) мм.

Чувствительность прицельной биопсии (отношение количества столбиков с выявленным раком



к общему числу прицельных вколов) составила 76%, системной – 49%. Количество биоптатов с клинически значимой суммой Глисона в группе прицельной биопсии – 85%, в группе системной биопсии – 68%.

В обеих выборках определялась сумма Глисона от 6 (3+3) до 9 (4+5). При этом в среднем сумма Глисона в прицельных столбиках составила $7,5 \pm 0,9$, в системных – $7,2 \pm 0,9$ ($p \leq 0,05$).

Процент опухоли в столбике распределился от 5 до 100%. Показательно, что в среднем в прицельных столбиках данный критерий составил $72 \pm 29\%$, в системных – $55 \pm 35\%$ ($p \leq 0,05$).

Следует отметить, что в 7 случаях в прицельных столбиках рака не выявлено (из них 5 очагов PI-RADSv2 = 4 и 2 очага PI-RADSv2 = 3; ложноположительный результат мпМРТ – 15%). При этом у 1 (3%) из данных пациентов с наличием очага PI-RADSv2 = 4 (размером 8 x 7 мм) опухоль не обнаружена как в прицельных, так и в системных вколах. В 5 (15%) случаях обнаружен рак с клинически незначимой суммой Глисона 6 (3+3) только по данным системной биопсии. В 1 (3%) случае выявлена опухоль с суммой Глисона 7 (3+4), однако ее протяженность в единственном столбике составила только 20%.

Если рассматривать совпадающие системные вколы с маркерным очагом как прицельные, то результаты прицельной биопсии показали еще более внушительные цифры. При таком подходе средняя максимальная сумма Глисона прицельных биоптатов составила $7,3 \pm 0,9$, а “неприцельных” – $6,8 \pm 0,8$ ($p \leq 0,05$). Чувствительность прицельной биопсии находилась на уровне 79,0%, клинически значимая сумма Глисона выявлялась в 77,0% случаев подтвержденного рака. Чувствительность “неприцельной” биопсии – 73,0%, клинически значимая сумма Глисона выявлена в 46% биоптатах с выявленным раком. Что же касается процента опухоли в столбике, то в прицельных биоптатах среднее ее максимальных значений будет $70,0 \pm 32,4\%$, в системных – $48,0 \pm 29,5\%$ ($p \leq 0,05$).

Достоверно судить о ложноотрицательных значениях мпМРТ невозможно, поскольку простатэктомия выполнена далеко не всем пациентам.

Как указывалось выше, у 6 (18%) пациентов, по данным мпМРТ, отмечалось тотальное или субтотальное поражение простаты. У 5 из них все биоптаты предстательной железы выявили опухоль, у 1 – в 9 из 12 биоптатов обнаружен клинически значимый рак (карцинома не выявлена в 5,3% столбиков).

Если рассчитать показатели рассматриваемых видов биопсии без учета тотального и субтотального поражений, то чувствительность прицельного

метода составляет 63% (клинически значимая сумма Глисона определялась в 71% биоптатов с установленным раком), чувствительность системного метода составит 40% (клинически значимая сумма Глисона – в 53% столбиках с подтвержденной карциномой). Средняя сумма Глисона в прицельной группе – $7,1 \pm 0,74$, средний процент опухоли в столбике – $59 \pm 29\%$. Средняя сумма Глисона в системной группе составила $6,8 \pm 0,8$, средний процент опухоли в столбике – $42 \pm 31\%$. При этом средний максимальный размер очага составил 17 ± 12 мм, средний минимальный размер – 11 ± 9 мм.

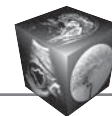
Во всех случаях перед биопсией проводилось предварительное ультразвуковое планирование с использованием компрессионной соноэластографии. Количество случаев совпадения асимметричного повышения жесткости очага, выявляемого по мпМРТ, и клинически значимой суммы Глисона в зоне поражения составило 17 (52%). При этом в 3 (9%) случаях в зоне асимметричного увеличения жесткости выявляемого по мпМРТ очага обнаружен рак с клинически незначимой суммой Глисона. Однако в 3 (9%) случаях в зоне выявляемого по мпМРТ очага при отсутствии асимметричного повышения жесткости выявлена опухоль с клинически значимой суммой Глисона. Еще в 2 (6%) случаях в участке, подозрительном на рак, без асимметричного повышения жесткости при эластографии по данным гистологии определяется клинически незначимая сумма Глисона. В 5 (15%) случаях выявлена опухоль вне зоны, определенной по мпМРТ и не выявленной при эластографии (из них только 1 (3%) случай клинически значимой суммы Глисона). Вместе с тем в 3 (9%) случаях при совпадении зоны повышенной жесткости и области опухолевого поражения по данным мпМРТ в подозрительном участке опухоль не выявлена.

Таким образом, в данном исследовании общая чувствительность компрессионной соноэластографии составила 69%. Клинически значимая сумма Глисона выявлена в 71% случаев выявленного рака из очагов повышенной жесткости при эластографии. Ложноположительный результат наблюдался в 18% всех случаев.

Если оценивать только случаи выявленной клинически значимой суммы Глисона, то чувствительность эластографии составила 81%.

Обсуждение

У абсолютного большинства исследованных пациентов с выявленным раком предстательной железы отмечается повышенный уровень общего ПСА крови, что соответствует данным мировой



литературы [11, 13]. Однако крайне показательны 2 случая низкой концентрации данного маркера у пациентов с поражением, соответствующим PI-RADSv2 = 5. Это подтверждает относительность уровня ПСА как критерия опухолевого поражения, даже в случае большого объема опухолевого поражения. Данную вероятность следует всегда учитывать и использовать комплексную диагностику рака предстательной железы.

Средние размеры подозрительных на рак очагов более 10 мм “компенсировались” довольно большим средним объемом предстательной железы. Также следует отметить, что у некоторых пациентов подозревалось тотальное и субтотальное опухолевое поражение периферической зоны, что повлияло на среднее значение размеров очагов. Более того, при исключении из расчетов данной когорты пациентов и как следствие уменьшении среднего размера очага показатели в группе прицельной биопсии также существенно превосходят результаты системной биопсии.

Необходимо отметить тот факт, что чувствительность прицельной биопсии и процент биоптатов с клинически значимой суммой Глисона при прицельной биопсии оказались выше. Также стоит подчеркнуть, что наблюдалась большая разница в среднем проценте опухоли в столбике в пользу прицельных вколов. Включение в выборку случаев с тотальным поражением периферической зоны, вероятно, обусловило не столь выраженную разницу средней суммы Глисона между группами, однако вариант подсчета, в котором все столбики в участке, подозрительном на опухолевый, рассматривались только как прицельные и использовались только максимальные значения, продемонстрировал более значимое отличие. Это обстоятельство в очередной раз подчеркивает диагностическую точность мпМРТ, а также позволяет оператору более уверенно осуществлять дополнительные вколы в участках, подозрительных на рак согласно схеме PI-RADSv2, особенно, если не выявлено очевидных признаков карциномы при ТРУЗИ.

Компрессионная соноэластография в данном исследовании показала неплохой уровень общей чувствительности и процент выявления клинически значимого рака. Наблюдался относительно небольшой процент ложноположительных результатов данного метода. Также следует отметить, что участки повышенной жесткости при эластографии более чем в половине случаев совпадали с очагом, подозрительным на опухоль при мпМРТ, что способствовало улучшению навигации при биопсии. В большинстве зон асимметричной повышенной жесткости выявлен клинически значимый

рак. Данные результаты позволяют рассматривать компрессионную эластографию как дополнительный метод навигации при когнитивной мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсии предстательной железы.

Заключение

Когнитивная мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсия способна улучшить обнаружение клинически значимого рака предстательной железы и уменьшить количество выявленных случаев клинически незначимого рака по сравнению с системной биопсией.

При тотальном опухолевом поражении периферической зоны, по данным мпМРТ, для морфологической верификации опухоли возможно взятие меньшего количества столбиков, что сопровождается ускорением процедуры, меньшим дискомфортом пациента, меньшими затратами на гистологическое исследование и ускорением патоморфологического анализа.

Применение компрессионной соноэластографии как дополнительного параметра навигации при когнитивной мпМРТ/ТРУЗИ fusion-биопсии может рассматриваться как перспективный способ повышения выявляемости клинически значимого рака предстательной железы.

Список литературы [References]

1. Le J.D., Huang J., Marks L.S. Targeted prostate biopsy: value of multiparametric magnetic resonance imaging in detection of localized cancer. *Asian J. Andrology*. 2014; 16: 522–529. <http://doi.org/10.4103/1008-682X.122864>.
2. Puech P., Rouvière O., Renard-Penna R., Villers A., Devos P., Colombel M., Bitker M.-O., Leroy X., Mège-Lechevallier F., Comperat E., Ouzzane A., Lemaître L. Prostate cancer diagnosis: Multiparametric MR-targeted biopsy with cognitive and transrectal US-MR fusion guidance versus systematic biopsy – prospective multicenter study. *Radiology*. 2013; 268 (2): 461–469. <http://doi.org/10.1148/radiol.13121501>.
3. Kaufmann S., Russo G.I., Bamberg F., Löwe L., Morgia G., Nikolaou K., Stenzl A., Kruck S., Bedke J. Prostate cancer detection in patients with prior negative biopsy undergoing cognitive, robotic or in bore MRI target biopsy. *Wld J. Urol*. 2018; 36: 761–768. <http://doi.org/10.1007/s00345-018-2189-7>.
4. Oderda M., Faletti R., Battisti G., Dalmaso E., Falcone M., Marra G., Palazzetti A., Zitella A., Bergamasco L., Gandini G., Gontero P. Prostate cancer detection rate with Koelis fusion biopsies versus cognitive biopsies: a comparative study. *Urologia Internationalis*. 2016; 97: 230–237. <http://doi.org/10.1159/000445524>.
5. Marks L., Young Sh., Natarajan Sh. MRI-ultrasound fusion for guidance of targeted prostate biopsy. *Curr. Opin. Urol*. 2013; 23(1): 43–50. <http://doi.org/10.1097/MOU.0b013e32835ad3ee>.
6. Cool D.W., Zhang X., Romagnoli C., Izawa J.I., Romano W.M., Fenster A. Evaluation of MRI-TRUS fusion versus cognitive registration accuracy for MRI-Targeted, TRUS-guided prostate biopsy. *Am. J. Roentgenol*. 2015; 204: 83–91. <http://doi.org/10.2214/AJR.14.12681>.



7. Kam J., Yuminaga Y., Kim R., Aluwihare K., Macneil F., Ouyang R., Ruthven S., Louie-Johnsun M. Does magnetic resonance imaging-guided biopsy improve prostate cancer detection? A comparison of systematic, cognitive fusion and ultrasound fusion prostate biopsy. *Prostate Int.* 2018; 6: 88–93. <http://doi.org/10.1016/j.pnil.2017.10.003>.
8. Marra G., Ploussard G., Futterer J., Valerio M. Controversies in MR targeted biopsy: alone or combined, cognitive versus software-based fusion, transrectal versus transperineal approach? *Wld J. Urol.* 2019; 37: 277–287. <http://doi.org/10.1007/s00345-018-02622-5>.
9. Murphy I.G., NiMhurchu E., Gibney R.G., McMahon C.J. MRI-directed cognitive fusion-guided biopsy of the anterior prostate tumors. *Diagn. Intervent. Radiol.* 2017; 23: 87–93. <http://doi.org/10.5152/dir.2016.15445>.
10. Galosi A.B., Maselli G., Sbröllini G. Cognitive zonal fusion biopsy of the prostate: Original technique between target and saturation. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia.* 2016; 88 (4): 292–295. <http://doi.org/10.4081/aiua.2016.4.292>.
11. Barr R.G., Cosgrove D., Brock M., Cantisani V., Correas J.M., Postema A. W., Salomon G., Tsutsumi M., Xu H.-X., Dietrich C.F. WFUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography: Part 5. Prostate. *Ultrasound Med. Biol.* 2017; 43 (1): 27–48. <http://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.020>.
12. Junker D., Schäfer G., Kobel C., Kremser C., Bektic J., Jaschke W., Aigner F. Comparison of real-time elastography and multiparametric MRI for prostate cancer detection: a whole-mount step-section analysis. *Am. J. Roentgenol.* 2014; 202 (3): 263–269. <http://doi.org/10.2214/AJR.13.11061>.
13. Fenton J.J., Weyrich M.S., Durbin S., Liu Y, Bang H, Melnikow J. Prostate-specific antigen-based screening for prostate cancer evidence report and systematic review for the US preventive services task force. *JAMA.* 2018; 319 (18): 1914–1931. <http://doi.org/10.1001/jama.2018.3712>.

Для корреспонденции*: Васильев Александр Викторович – 197758, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68. ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”. Тел.: +7-981-845-40-50. E-mail: Alexandr-sigma@yandex.ru

Васильев Александр Викторович – врач-рентгенолог, врач ультразвуковой диагностики отделения лучевой диагностики ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург.

Мищенко Андрей Владимирович – доктор мед. наук, заведующий научным отделением диагностической и интервенционной радиологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”; профессор НК и ОЦ “Лучевая диагностика и ядерная медицина” СПбГУ, Санкт-Петербург.

Кадырлеев Роман Андреевич – врач ультразвуковой диагностики отделения лучевой диагностики ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург.

Петрова Анна Сергеевна – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург.

Носов Александр Константинович – канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением онкоурологии и общей онкологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург.

Рева Сергей Александрович – канд. мед. наук, руководитель отделения онкоурологии ПСПбГМУ имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург.

Данилов Всеволод Вячеславович – клинический ординатор ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург.

Беркут Мария Владимировна – врач-онколог отделения онкоурологии и общей онкологии ФГБУ “НМИЦ онкологии имени Н.Н. Петрова”, Санкт-Петербург.

Contact*: Aleksandr V. Vasilev – 197758 Russian Federation, St. Petersburg, Pesochny, Leningradskaya st., 68. N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology. Phone: +7-981-845-40-50. E-mail: Alexandr-sigma@yandex.ru

Aleksandr V. Vasilev – radiologist at the Department of Radiology N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg.

Andrei V. Mishchenko – doct. of med. sci., Head of the Department of Diagnostic and Interventional radiology N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology; Professor of the Scientific Clinical and Educational Center “Radiation Diagnostics and Nuclear Medicine” of St. Petersburg State University, St. Petersburg.

Roman A. Kadyrleev – radiologist at the Department of Radiology N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg.

Anna S. Petrova – radiologist at the Department of Radiology N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg.

Aleksandr K. Nosov – cand. of med. sci., Head of the surgical oncological and urological department N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg.

Sergej A. Reva – cand. of med. sci., Head of the surgical oncological and urological department, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg.

Vsevolod V. Danilov – resident at the Department of Radiology N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg.

Marija V. Berkut – oncologist of the surgical oncological and urological department N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg.

Поступила в редакцию 26.04.2019.

Received on 26.04.2019.

Принята к печати 17.05.2019.

Accepted for publication on 17.05.2019.