DOI: https://doi.org/10.17650/1726-9776-2025-21-3-82-90

Результаты применения таргетных методов при повторной биопсии предстательной железы у пациентов с отрицательным результатом первичной системной биопсии

М.С. Жилов, А.Г. Юсуфов, Р.И. Гуспанов, С.В. Котов

[1]Кафедра урологии и андрологии им. акад. Н.А. Лопаткина Института хирургии ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117513 Москва, ул. Островитянова, 1;
[2]ГБУЗ г. Москвы «Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 108814 Москва, ул. Сосенский Стан, 8, стр. 3

Контакты: Максим Сергеевич Жилов *zhilovms@gmail.com*

Введение. Биопсия является стандартом диагностики рака предстательной железы (РПЖ). Частота ложноотрицательного результата при 12-точечной биопсии составляет порядка 30 %. Для улучшения качества выявления клинически значимого РПЖ (кзРПЖ) (ISUP ≥2 (International Society of Urological Pathology, Международное общество урологической патологии)) при повторной биопсии возможно использование таргетных методов диагностики, таких как гистосканирование (ГС), когнитивная fusion-биопсия, аппаратная fusion-биопсия.

Цель исследования – сравнить таргетные методы биопсии предстательной железы: ГС, когнитивную fusion-биопсию и аппаратную fusion-биопсию для диагностики кзРПЖ при повторной биопсии у пациентов с отрицательным результатом первичной биопсии.

Материалы и методы. Проведено проспективное сравнительное исследование. Были включены 320 мужчин с подозрением на РПЖ после первичной биопсии с отрицательным результатом. Медиана возраста составила 68 лет, уровень простатического специфического антигена – 9,1 нг/мл, объем предстательной железы – 57 $см^3$, уровень плотности простатического специфического антигена – 0,15 нг/мл/$см^2$. Пациенты были распределены на 3 группы в зависимости от метода выполнения повторной биопсии: 1-я – ГС, 2-я – когнитивная fusion-биопсия, 3-я – аппаратная fusion-биопсия; группы были сопоставимы между собой.

Результаты. При повторной биопсии при ГС, когнитивной fusion-биопсии и аппаратной fusion-биопсии РПЖ диагностирован в 25,4; 45,5 и 44,2 %, а кзРПЖ – в 4,5; 22,2 и 18,2 % случаев соответственно. Во всех группах РПЖ и кзРПЖ чаще всего диагностирован при поражении как таргетных, так и стандартных биоптатов. Использование таргетных вколов в группе ГС не дало преимущества в диагностике. В группе аппаратной fusion-биопсии при отсутствии рака в стандартных вколах в прицельных биоптатах чаще диагностирован кзРПЖ, по сравнению с когнитивной fusion-техникой (11,8 % против 7,5 %). При обеих техниках fusion-биопсии в таргетных биоптатах диагностированы более злокачественные формы РПЖ, по сравнению со стандартными вколами, однако благодаря стандартным вколам не было пропущено 23,5 % РПЖ, из них 3,75 % кзРПЖ. Использование трансректальной когнитивной fusion-техники показало сопоставимый результат с промежностной аппаратной fusion-биопсией для диагностики рака транзиторной зоны.

Заключение. Техника ГС не показала преимуществ в диагностике РПЖ при повторной биопсии. Использование когнитивной fusion и аппаратной fusion-техники позволяет сопоставимо улучшить диагностику как РПЖ, так и кзРПЖ при повторной биопсии. По нашим данным, рекомендуется выполнение прицельных вколов совместно со стандартными. Использование когнитивной fusion-биопсии показало сопоставимый результат с аппаратной fusion-биопсией в диагностике рака транзиторной зоны предстательной железы.

Ключевые слова: клинически значимый рак предстательной железы, повторная биопсия предстательной железы, гистосканирование, аппаратная fusion-биопсия, когнитивная fusion-биопсия

Для цитирования: Жилов М.С., Юсуфов А.Г., Гуспанов Р.И., Котов С.В. Результаты применения таргетных методов при повторной биопсии предстательной железы у пациентов с отрицательным результатом первичной системной биопсии. Онкоурология 2025;21(3):82–90.

DOI: https://doi.org/10.17650/1726-9776-2025-21-3-82-90

Results of using targeted methods in repeat prostate biopsy in patients with negative results of primary systemic biopsy

M.S. Zhilov, A.G. Yusufov, R.I. Guspanov, S.V. Kotov

[1]Department of Urology and Andrology named after. acad. N.A. Lopatkin of Institute of Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., Moscow 117513, Russia;
[2]Moscow Multidisciplinary Clinical Center "Kommunarka", Moscow Healthcare Department; Build. 3, 8 Sosenskiy Stan, Moscow 108814, Russia

Contacts: Maksim Sergeevich Zhilov *zhilovms@gmail.com*

Background. Biopsy is the standard for prostate cancer (PCa) diagnostics. The false negative rate of 12-core biopsy is about 30 %. To improve the quality of detection of clinically significant PCa (csPCa) (ISUP (International Society of Urological Pathology) score 2 or more) during repeat biopsy, it is possible to use targeted diagnostic methods, such as HistoScanning (HS), cognitive fusion biopsy, hardware fusion biopsy.
Aim. To compare targeted prostate biopsy methods: HS, cognitive fusion, hardware fusion biopsy for the diagnosis of csPCa during repeat biopsy in patients with negative primary biopsy result.
Materials and methods. A prospective comparative study was conducted. The study included 320 men with suspected PCa after negative primary biopsy. Median age was 68 years, PSA level was 9.1 ng/mL, prostate volume was 57 cm^2, PSA density was 0.15 ng/ml/cm^2. Patients were divided into three groups depending on repeat biopsy method: group 1 – HS, group 2 – cognitive fusion biopsy, group 3 – hardware fusion biopsy; the groups were comparable with each other.
Results. PCa was diagnosed after repeat biopsy using HS, cognitive fusion, hardware fusion biopsy in 25.4, 45.5, 44.2 % of cases, respectively; csPCa was diagnosed in 4.5, 22.2, 18.2 % of cases, respectively. In all groups, PCa and csPCa were most often diagnosed with lesions in both target and standard biopsies. The use of targeting in the HS group did not provide an advantage in diagnostics. In the hardware fusion biopsy group, in the absence of cancer in standard cores, csPCa was diagnosed more often in targeted biopsies, compared with the cognitive fusion technique (11.8 % *versus* 7.5 %). With both fusion biopsy techniques, more malignant forms of PCa were diagnosed in targeted biopsies, compared with standard cores, however, due to standard cores, 23.5 % of PCa cases were not missed, of which 3.75 % were csPCa. The use of transrectal cognitive fusion technique showed a comparable result with perineal hardware fusion biopsy for diagnosing transition zone cancer.
Conclusion. The HS technique did not show advantages in diagnosing PCa during repeat biopsy. The use of cognitive fusion and hardware fusion techniques allows to improve diagnostics of both PCa and csPCa during repeat biopsy. According to our data, it is recommended to use targeted cores in addition to the standard ones. The use of cognitive fusion biopsy showed comparable results with hardware fusion in diagnostics of transition zone prostate cancer.

Keywords: clinically significant prostate cancer, repeat prostate biopsy, HistoScanning, hardware fusion biopsy, cognitive fusion biopsy

For citation: Zhilov M.S., Yusufov A.G., Guspanov R.I., Kotov S.V. Results of using targeted methods in repeat prostate biopsy in patients with negative results of primary systemic biopsy. Onkourologiya = Cancer Urology 2025;21(3):82–90. (In Russ.).

DOI: https://doi.org/10.17650/1726-9776-2025-21-3-82-90

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) является одним из наиболее распространенных злокачественных новообразований у мужчин во всем мире [1]. В России РПЖ занимает 1-е место в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского пола, опередив опухоли трахеи, бронхов и легких в 2023 г. [2]. За последние 10 лет распространенность заболевания увеличилась более чем в 2 раза с 103,8 на 100 тыс. населения в 2013 г. до 213,8 на 100 тыс. населения в 2023 г. [3].

Стандартом диагностики РПЖ является выполнение мультифокальной биопсии под трансректальным ультразвуковым контролем (ТРУЗИ), однако повторная биопсия данной техникой показывает эффективность от 12 до 20 %, при этом выявление клинически значимого РПЖ (кзРПЖ) составляет всего 5 % [4, 5]. Основные причины «пропуска» рака при первичной диагностике – локализация очага в передних зонах предстательной железы, недоступных для стандартной биопсии, появление нового очага после первичного гистологического исследования. Так, в работе M. Häggman и соавт. в 54 % случаев РПЖ диагностирован именно в передних отделах железы [6].

На сегодняшний день есть методы дополнительной визуализации предстательной железы, с помощью которых возможно улучшение диагностики рака при повторной биопсии, такие как гистосканирование (ГС),

микроультразвук, мультипараметрическая магнитно-резонансная томография (мпМРТ) с внутривенным контрастированием. Однако эффективность этих методов разнится. Использование ГС позволило выполнять таргетную биопсию у пациентов без мпМРТ. Эффективность ГС при повторной биопсии в исследованиях разнится от 6 до 20 % [7–9]. Согласно Российским клиническим рекомендациям, необходимо выполнение мпМРТ перед повторной биопсией, что позволяет определить подозрительный очаг и провести fusion-биопсию. По данным литературы, использование fusion-техники улучает результаты диагностики кзРПЖ при повторной биопсии до 40 % [6, 10, 11]. В настоящее время возможно выполнение 3 способов прицельной биопсии с использованием мпМРТ: аппаратной fusion-биопсии, когнитивной fusion-биопсии и fusion-биопсии in bore. В последних работах говорится о равнозначной эффективности всех методов диагностики кзРПЖ при повторной биопсии [12, 13].

Цель исследования – оценить результаты ГС, аппаратной fusion-техники и когнитивной fusion-техники при повторной биопсии предстательной железы для диагностики кзРПЖ.

Материалы и методы

В рандомизированное проспективное контролируемое исследование, проведенное с 2018 по 2025 г., были включены мужчины с отрицательным результатом стандартной биопсии в анамнезе, у которых есть подозрение на РПЖ. Критерии включения: сохраняющийся высокий уровень простатического специфического антигена (ПСА) или ежегодный прирост уровня ПСА более 0,75 нг/мл, изменения по данным пальцевого ректального исследования, а также изменения по данным мпМРТ органов малого таза с внутривенным контрастированием, классифицируемые по шкале PI-RADS v.2.1 как 3 и выше. Критерии невключения: диагностированный при первичной биопсии РПЖ, выполнение предыдущей прицельной биопсии, инфекция мочевыводящих путей, противопоказание к мпМРТ. Все пациенты были проинформированы о ходе процедуры и дали письменное согласие на участие в исследовании.

Всем пациентам выполнялась 1,5 Тл мпМРТ в соответствии со стандартами системы PI-RADS v.2.1. Последовательно проводилось сканирование в режимах: T1, T2, диффузионно-взвешенного изображения и измеряемого коэффициента диффузии.

Техника биопсии с использованием гистосканирования

Первым этапом проводится сканирование предстательной железы для создания трехмерного изображения. Для точного сбора данных визуализации ультразвуковой датчик подключается к катушке на магните, которая вращает датчик ТРУЗИ на 180°. После сканирования хирург проводит коррекцию контура предстательной железы, после чего программа анализирует и определяет зоны, подозрительные в отношении РПЖ, выделяя их красным цветом. Хирург отмечает на карте области для выполнения прицельных (Т) биоптатов (в среднем 1 биоптат на 1 см^3 очага). Вторым этапом выполняется стандартная 12-точечная биопсия предстательной железы под контролем ТРУЗИ.

Техника аппаратной fusion-биопсии

Аппаратная fusion-биопсия выполняется трансперинеальным доступом под спинномозговой анестезией с использованием ультразвукового аппарата Flex Focus 800 BK Medical (BK Medical, Дания) и биплановой микроконвексного датчика с помощью программного обеспечения MIM Symphony. Госпитализация проводилась в рамках программы стационара короткого пребывания.

Данные мпМРТ пациента перед биопсией загружаются в компьютер с необходимым программным обеспечением. На дооперационном этапе определяются локализация и размер подозрительного очага, что сокращает продолжительность самой биопсии. На операционном столе пациента укладывают в литотомическое положение. Осуществляют промежностный доступ с помощью координационной решетки либо техникой свободной руки без решетки в зависимости от объема железы и локализации очага. Проводится слияние изображений мпМРТ и ТРУЗИ в реальном времени, заранее заданный очаг выводится на сагитальном срезе (рис. 1). Последовательно проводится биопсия с подозрительного очага (в среднем от 2 до 4 вколов) в зависимости от объема очага, далее – забор стандартных биоптатов из периферической зоны (от 12 до 16 вколов). После окончания процедуры накладывают асептическую повязку на область промежности. Пациента переводят в палату пробуждения. Через 5–6 ч пациента в удовлетворительном состоянии выписывают из стационара.

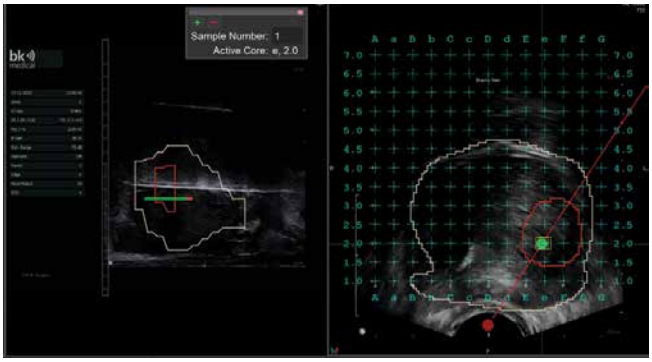

Рис. 1. *Техника таргетного вкола при аппаратной fusion-биопсии*
Fig. 1. *Technique of core targeting in hardware fusion biopsy*

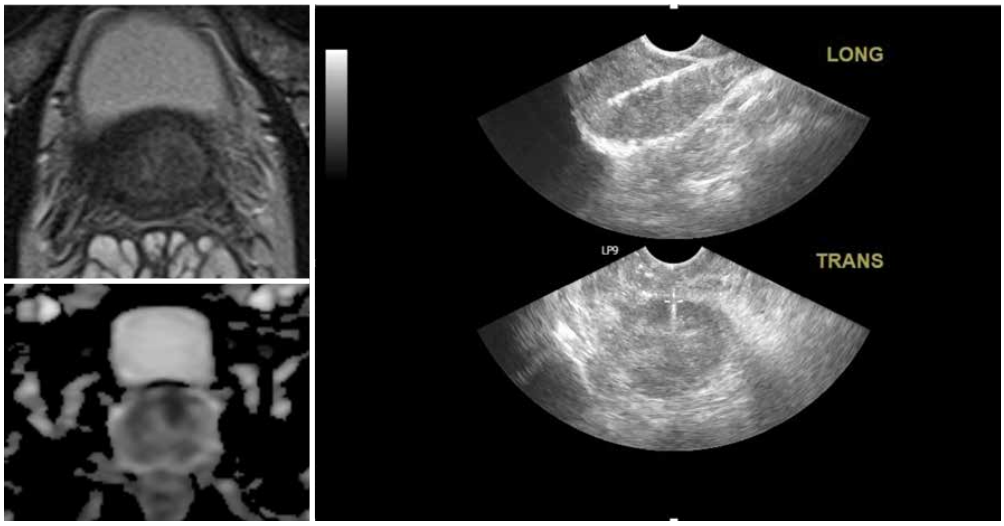

Рис. 2. *Техника таргетного вкола при когнитивной fusion-биопсии*
Fig. 2. *Technique of core targeting in cognitive fusion biopsy*

Техника когнитивной fusion-биопсии

Когнитивная fusion-биопсия выполняется трансректальным доступом под местной анестезией с использованием ультразвукового аппарата GE Logiq P9. Госпитализация также проводилась в рамках программы стационара короткого пребывания.

Перед проведением биопсии хирург внимательно читает снимки мпМРТ в режимах Т2, диффузионно-взвешенного изображения и измеряемого коэффициента диффузии в 3 проекциях для лучшего понимания локализации очага.

На операционном столе пациента укладывают в литотомическое положение. Первым этапом проводят перипростатическую блокаду раствором лидокаина. В целях уменьшения количества вколов при наличии очага по ходу стандартных точек дополнительные биоптаты не забирают, вколы из подозрительных очагов маркируют отдельно для исследования. При локализации очага в передней зоне предстательной железы выполняют до 2 дополнительных вколов.

На рис. 2 представлен пример забора прицельного вкола из очага PI-RADS 4 слева в передних отделах предстательной железы.

Патоморфологическое исследование

Каждый биоптат маркировали в отдельную пробирку. Врач-патологоанатом оценивал длину биоптата, процент поражения столбика ткани и дифференцировку аденокарциномы по шкале Глисона. Сумма баллов по шкале Глисона 3 + 4 и выше определяла кзРПЖ.

Результаты

В исследование были включены 320 мужчин. Медиана возраста составила 68 лет, уровень ПСА – 9,1 нг/мл, объем предстательной железы – 57 см^3, уровень плотности ПСА – 0,15 нг/мл/см^2. Пациенты были распределены на 3 группы в зависимости от метода выполнения повторной биопсии: 1-я – ГС, 2-я – когнитивная fusion-биопсия, 3-я – аппаратная fusion-биопсия; группы были сопоставимы между собой. Чаще всего пациентам выполнялась вторая биопсия, однако в группе аппаратной fusion-биопсии было больше мужчин с 5 и более биопсиями в анамнезе (табл. 1).

В табл. 2 указано гистологическое заключение по данным биопсии пациентов всех групп. В группах когнитивной и аппаратной fusion-биопсии РПЖ диагностирован в 45,5 и 44,2 % случаев соответственно (p >0,05). Частота кзРПЖ оказалась выше в группе когнитивной fusion-биопсии – 22,2 % против 18,2 % в группе аппаратной fusion-биопсии, однако данные были статистически сопоставимы (p >0,05). При использовании ГС частота диагностики РПЖ была почти в 2 раза ниже (25,4 %), а кзРПЖ – в 4 раза ниже (4,5 %) (рис. 3).

При анализе таргетных (Т) и стандартных (S) биоптатов (табл. 3) в группах fusion-техники превалировала диагностика как РПЖ, так и кзРПЖ в случаях, когда поражены и таргетные, и стандартные биоптаты (Т+ S+). Так, для когнитивной fusion-биопсии данный показатель составил 58,75 и 37,5 %, а для аппаратной – 50,0 и 26,5 % соответственно. Также при анализе этих групп было получено, что в таргетных биоптатах верифицированы более агрессивные формы рака по сравнению со стандартными: в группе когнитивной fusion-биопсии – в 12,5 % случаев, в группе аппаратной – в 14,7 %. Точность прицельных вколов при отсутствии рака в стандартном биоптате (Т+ S0) в группе когнитивной fusion-биопсии позволила улучшить диагностику РПЖ на 22,5 %, а кзРПЖ – на 7,5 %. Немного выше этот показатель оказался в группе аппаратной

Таблица 1. *Характеристика пациентов до проведения повторной биопсии*

Table 1. *Characteristics of the patients prior to repeat biopsy*

Параметр Parameter	**Когнитивная fusion-биопсия (*n* = 176)** Cognitive fusion biopsy (*n* = 176)	**Аппаратная fusion-биопсия (*n* = 77)** Hardware fusion biopsy (*n* = 77)	**Гистосканирование (*n* = 67)** HistoScanning (*n* = 67)	***p***
Возраст, Me [IQR], лет Age, Me [IQR], years	69,00 [64,75; 73,00]	67,00 [63,00; 72,00]	68,00 [62,50; 71,50]	0,115
Уровень ПСА, Me [IQR], нг/мл PSA level, Me [IQR], ng/mL	9,54 [6,79; 14,75]	9,17 [6,12; 11,56]	8,52 [6,20; 11,63]	0,189
Плотность ПСА, Me [IQR], нг/мл/см^2 PSA density, Me [IQR], ng/mL/cm^2	0,16 [0,10; 0,28]	0,14 [0,09; 0,23]	0,15 [0,09; 0,22]	0,136
Объем предстательной железы, Me [IQR], см^3 Prostate volume, Me [IQR], cm^3	52,95 [38,38; 80,00]	61,00 [42,72; 86,00]	56,85 [42,70; 82,34]	0,241
Биопсия по счету, *n* (%): Biopsy number, *n* (%): 2 3 4 5 и более 5 and more	 142 (80,7) 27 (15,3) 5 (2,8) 2 (1,1)	 42 (54,6) 20 (26,0) 7 (9,0) 8 (10,4)	 48 (71,6) 13 (19,4) 6 (9,0) 0	<0,05

Примечание. *Me – медиана; IQR – межквартильный размах; ПСА – простатический специфический антиген.*
Note. *Me – median; IQR – interquartile range; PSA – prostate specific antigen.*

Таблица 2. *Гистологический результат повторных биопсий, n (%)*

Table 2. *Histological type of repeat biopsies, n (%)*

Параметр Parameter	**Когнитивная fusion-биопсия** Cognitive fusion biopsy	**Аппаратная fusion-биопсия** Hardware fusion biopsy	**Гистосканирование** HistoScanning
Доброкачественная гиперплазия предстательной железы Bemign prostatic hyperplasia	78 (44,3)	38 (49,3)	31 (46,2)
Простатическая интраэпителиальная неоплазия Prostatic intraepithelial neoplasia	15 (8,5)	4 (5,2)	17 (25,4)
Атипическая мелкоацинарная пролиферация (ASAP) Atypical small acinar proliferation (ASAP)	3 (1,7)	1 (1,3)	2 (3,0)
Рак предстательной железы: Prostate cancer: ISUP 1 ISUP 2 ISUP 3 ISUP 4 ISUP 5	80 (45,5) 41 (23,3) 18 (10,3) 10 (5,7) 8 (4,5) 3 (1,7)	34 (44,2) 20 (26) 9 (11,7) 3 (3,9) 2 (2,6) 0	17 (25,4) 14 (20,9) 1 (1,5) 0 1 (1,5) 1 (1,5)

Примечание. *ISUP – Международное общество урологической патологии.*
Note. *ISUP – International Society of Urological Pathology.*

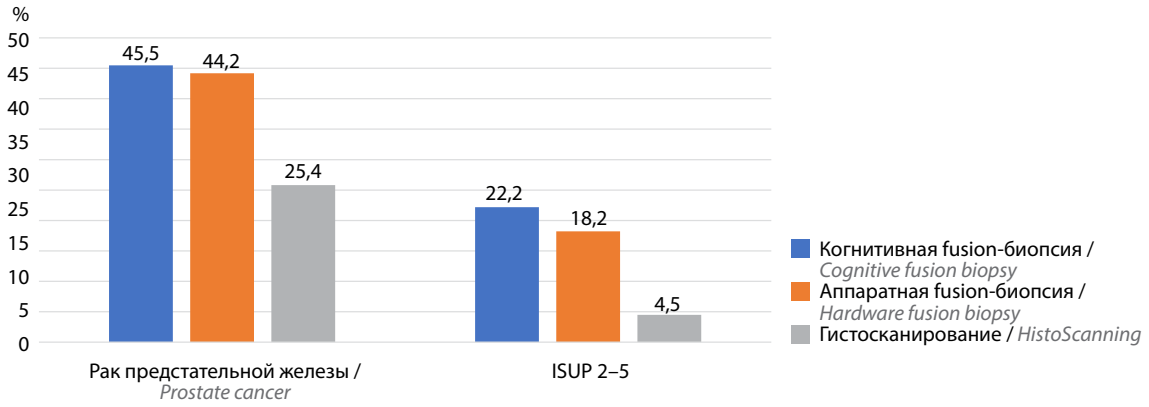

Рис. 3. *Диагностика рака предстательной железы и клинически значимого рака предстательной железы. ISUP – Международное общество урологической патологии*
Fig. 3. *Diagnosis of prostate cancer and clinically significant prostate cancer. ISUP – International Society of Urological Pathology*

fusion-биопсии – 26,5 % для РПЖ и 11,8 % для кзРПЖ. Однако остаются пациенты с пропущенным злокачественным новообразованием в таргетном биоптате, при этом обнаруженном в стандартном биоптате (T0 S+). Данный показатель в группе когнитивной fusion-биопсии составил для РПЖ 18,75 %, для кзРПЖ – 3,75 %; в группе аппаратной fusion-биопсии – 23,5 и 2,9 % соответственно.

Следующей задачей исследования было сравнить точность диагностики РПЖ и кзРПЖ при повторной биопсии предстательной железы в группах когнитивной и аппаратной fusion-биопсии при очагах транзиторной зоны. Обе группы были статистически сопоставимы по размеру очага по данным магнитно-резонансной томографии, по оценке по шкале PI-RADS и по локализации очага (табл. 4). Обе техники показали равноценную эффективность для диагностики рака передних отделов предстательной железы (табл. 5). Так, РПЖ и кзРПЖ при очаге в транзиторной зоне при повторной биопсии предстательной железы диагностирован до 34,3 и 13,1 % случаев соответственно.

Таблица 3. *Распределение диагностики рака предстательной железы (РПЖ) и клинически значимого РПЖ по таргетным (T) и стандартным (S) биоптатам, n (%)*
Table 3. *Distribution of prostate cancer (PCa) and clinically significant PCa diagnoses in targeted (T) and standard (S) cores, n (%)*

Биопсия Biopsy	**Параметр** Parameter	**T+ S0**	**T0 S+**	**T+ S+**
Когнитивная fusion Cognitive fusion	Всего РПЖ Total PCa	18 (22,5)	15 (18,75)	47 (58,75)
	ISUP 1	12 (15)	12 (15)	17 (21,75)
	ISUP 2 и более ISUP 2 and more	6 (7,5)	3 (3,75)	30 (37,5)
Аппаратная fusion Hardware fusion	Всего РПЖ Total PCa	9 (26,5)	8 (23,5)	17 (50)
	ISUP 1	5 (14,7)	7 (20,2)	8 (23,5)
	ISUP 2 и более ISUP 2 and more	4 (11,8)	1 (2,9)	9 (26,5)
Гистосканирование HistoScanning	Всего РПЖ Total PCa	0	9 (53)	8 (47)
	ISUP 1	0	9 (53)	5 (29,4)
	ISUP 2 и более ISUP 2 and more	0	0	3 (17,6)

Примечание. *ISUP – Международное общество урологической патологии.*
Note. *ISUP – International Society of Urological Pathology.*

Таблица 4. *Данные магнитно-резонансной томографии в группах fusion-биопсий*

Table 4. *Magnetic resonance imaging data in fusion biopsy groups*

Параметр Parameter	Аппаратная fusion-биопсия Hardware fusion biopsy	Когнитивная fusion-биопсия Cognitive fusion biopsy	*p*
Размер очага, Me [IQR], мм Lesion size, Me [IQR], mm	15,00 [9,00; 20,00]	13,00 [10,00; 18,00]	0,542
PI-RADS, *n* (%): 3 4 5	 24 (31,2) 33 (42,8) 20 (26,0)	 63 (35,8) 66 (37,5) 47 (26,7)	0,692
Очаг, *n* (%): Lesion, *n* (%): транзиторная зона transition zone периферическая зона peripheral zone	 47 (61,0) 30 (39,0)	 99 (56,2) 77 (43,8)	0,478

Примечание. *Me – медиана; IQR – межквартильный размах.*
Note. *Me – median; IQR – interquartile range.*

Таблица 5. *Результаты диагностики рака предстательной железы (РПЖ) и клинически значимого РПЖ (кзРПЖ) в группах fusion-биопсий в зависимости от локализации очага по данным магнитно-резонансной томографии*

Table 5. *Results of prostate cancer (PCa) and clinically significant PCa (csPCa) diagnostics in fusion biopsy groups depending on lesion location per magnetic resonance imaging data*

Параметр Parameter		Аппаратная fusion-биопсия Hardware fusion biopsy	Когнитивная fusion-биопсия Cognitive fusion biopsy
Очаг транзиторной зоны Transition zone lesion	РПЖ PCa	16 (34,1)	34 (34,3)
	кзРПЖ csPCa	6 (12,8)	13 (13,1)
Очаг периферической зоны Peripheral zone lesion	РПЖ PCa	18 (60)	46 (59,7)
	кзРПЖ csPCa	6 (20)	26 (33,8)

Обсуждение

В работе M. Häggman и соавт. оценивалась fusion-техника биопсии предстательной железы с помощью бипараметрической магнитно-резонансной томографии у пациентов с ранее проведенной 12-точечной биопсией. У мужчин с отрицательным результатом предыдущей гистологии кзРПЖ был выявлен в 41 % случаев. У мужчин с ранее выявленным РПЖ низкого риска повышение стадии диагностировано в 34 % случаев [6]. В крупном мультицентровом исследовании FUTURE сравнивались 3 варианта выполнения повторной биопсии предстательной железы: аппаратная fusion, когнитивная fusion и fusion-биопсия in bore. Частота диагностики РПЖ составила 49,4; 43,6 и 54,5 % ($p = 0,4$), частота выявления кзРПЖ – 34,2; 33,3 и 32,5 % ($p > 0,9$) соответственно. Авторы не выявили значимой разницы в диагностике РПЖ и для выбора метода рекомендуют оценивать такие факторы, как опыт клиники, доступность оборудования и стоимость [12]. В другой проспективной мультицентровой работе P. Puech и соавт. пациентам как с первичной, так и с повторной биопсией выполнялось 12 стандартных вколов и дополнительно по 2 прицельных вкола аппаратной fusion и когнитивной fusion-техникой. Таргетные биоптаты дополнительно выявили 17 % случаев РПЖ и повысили стадию по шкале Глисона у 24 % пациентов. Процент пораженных аденокарциномой прицельных вколов составил 47 % для когни-

тивной техники и 53 % для аппаратной, что статистически не различалось ($p = 0,19$) [14]. В исследовании S. Kaufmann и соавт. 156 мужчинам с раннее отрицательным результатом биопсии предстательной железы выполнялась fusion-техника когнитивно, роботически с помощью системы Biobot iSR'obot Mona Lisa и биопсия in bore. В диагностике кзРПЖ статистически значимых различий между группами не выявлено (когнитивно – 23,7 %, in bore – 40 %, робот-ассистированной техникой – 35,6 %; $p = 0,27$), однако для общей диагностики РПЖ когнитивная техника уступила двум другим (когнитивно – 28,9 %, in bore – 51,1 %, робот-ассистированной техникой – 52,4 %; $p = 0,27$) [15].

В нашей работе техника ГС не показала преимуществ в диагностике как РПЖ, так и кзРПЖ при повторной биопсии. Результаты техники когнитивной и аппаратной fusion-биопсии оказались сопоставимы. Частота диагностики РПЖ составила 45,5 и 44,2 % соответственно ($p >0,05$). Частота обнаружения кзРПЖ оказалась выше при когнитивной технике – 22,2 % против 18,2 % при аппаратной, однако статистически значимых различий не выявлено ($p >0,05$). При анализе вколов было отмечено, что при РПЖ и кзРПЖ чаще всего поражаются как таргетные, так и стандартные биоптаты – до 58,75 % случаев. Однако в случае, когда в стандартных вколах не был диагностирован кзРПЖ, при аппаратной fusion-технике прицельные вколы оказались точнее по сравнению с когнитивной техникой – 11,8 % против 7,5 %. Данный факт объясняется лучшей навигацией с помощью программного обеспечения для выполнения аппаратной fusion-биопсии. Также стоит отметить, что сохраняется высокий процент диагностики РПЖ в стандартных биоптатах при отсутствии рака в таргетных биоптатах. В группе апаратной fusion-техники данный показатель составил 23,5 %, в группе когнитивной – 18,75 %. Однако частота диагностики кзРПЖ лишь в стандартных биоптатах составила не более 3,75 %.

Учитывая высокий процент пропуска рака передних отделов предстательной железы при первичной биопсии, в нашем исследовании проведен сравнительный анализ диагностики РПЖ транзиторной зоны с использованием когнитивной и аппаратной fusion-биопсии. В целом очаг в передних зонах предстательной железы встречался в 61 % случаев при повторной биопсии. Несмотря на трасректальный доступ при когнитивной fusion-технике, результаты оказались сопоставимы. Частота выявления РПЖ в группе аппаратной и когнитивной fusion-биопсии составила 34 %, а кзРПЖ – 13 %. Данный результат был достигнут благодаря использованию биплановогo трансректального датчика, что улучшает навигацию при выполнении когнитивной биопсии.

Заключение

На сегодняшний день fusion-биопсия является стандартом выполнения повторной биопсии предстательной железы. В нашем исследовании техники выполнения биопсии (когнитивная и аппаратная) оказались сопоставимы. Прицельные вколы были точнее при аппаратной технике для диагностики кзРПЖ. В стандартных вколах сохраняется высокая частота диагностики рака, хотя частота выявления кзРПЖ не превышает 3,75 %. С учетом возможной миграции стадии после радикального оперативного лечения мы рекомендуем выполнять таргетные вколы совместно со стандартными при повторной биопсии. Частота диагностики РПЖ и кзРПЖ оказалась достоверно сопоставима при очагах в передних зонах железы, что говорит об эффективности как промежностного, так и трансректального доступа при выполнении fusion-биопсии с учетом наличия необходимого оборудования и опытного специалиста.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Culp M.B.B., Soerjomataram I., Efstathiou J.A. et al. Recent global patterns in prostate cancer incidence and mortality rates. Eur Urol 2020;77:38–52. DOI: 10.1016/j.eururo.2019.08.005
2. Злокачественные новообразования в России в 2023 году заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, О.В. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. 275 с.
Malignant tumors in Russia in 2023 (morbidity and mortality). Eds.: A.D. Kaprin, V.V. Starinskiy, A.O. Shakhzadova. Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena – filial FGBU "NMITS radiologii" Minzdrava Rossii, 2024. 275 p. (In Russ.).
3. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. 262 с.
State of oncological care in Russia in 2023. Eds.: A.D. Kaprin, V.V. Starinskiy, A.O. Shachzadova. Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena – filial FGBU "NMITS radiologii" Minzdrava Rossii, 2024. 262 p. (In Russ.).
4. Nafie S., Wanis M., Khan M. The efficacy of transrectal ultrasound guided biopsy *versus* transperineal template biopsy of the prostate in diagnosing prostate cancer in men with previous negative transrectal ultrasound guided biopsy. Urol J 2017;14(2):3008–12.
5. Scattoni V., Zlotta A., Montironi R. et al. Extended and saturation prostatic biopsy in the diagnosis and characterisation of prostate cancer: a critical analysis of the literature{a figure is presented}. Eur Urol 2007;52:1309–22. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.08.006
6. Häggman M., Dahlman P., Ahlberg M. et al. Bi-parametric MRI/TRUS fusion targeted repeat biopsy after systematic 10-12 core TRUS-guided biopsy reveals more significant prostate cancer especially in anteriorly located tumors. Acta Radiol Open 2022;11(3):20584601221085520. DOI: 10.1177/20584601221085520
7. Котов С.В., Гуспанов Р.И., Пульбере С.А. и др. Результаты использования аппарата HistoscanningTM для диагностики рака предстательной железы в сравнении со стандартной мульти-

фокальной биопсией. Вестник урологии 2023;11(4):62–71. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-62-71
Kotov S.V., Guspanov R.I., Pulbere S.A. et al. HistoScanningTM *vs*. standard multifocal biopsy for prostate cancer diagnosis: a comparison of diagnostic methods. Vestnik urologii = Urology Herald 2023;11:62–71. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-62-71.
8. Hamann M.F., Hamann C., Trettel A. et al. Computer-aided transrectal ultrasound: Does prostate HistoScanning™ improve detection performance of prostate cancer in repeat biopsies? BMC Urol 2015;15:76. DOI: 10.1186/s12894-015-0072-z
9. Alvydas V., Platkevicius G., Marius K. et al. Prostate 3D ultrasound-guided imaging device (HistoScanning) performance detecting clinically significant prostate cancer. JBUON 2020;25:460–3.
10. Borkowetz A., Platzek I., Toma M. et al. Comparison of systematic transrectal biopsy to transperineal magnetic resonance imaging/ultrasound-fusion biopsy for the diagnosis of prostate cancer. BJU Int 2015;116:873–9. DOI: 10.1111/bju.13023
11. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Амосов А.В. и др. МпМРТ/УЗИ fusion-биопсия в диагностике рака предстательной железы. Наш опыт. Урология 2018;(3):98–104.
Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Amosov A.V. et al. MpMRI/US fusion biopsy in prostate cancer diagnosis. Our experience. Urologiia = Urology 2018;(3):98–104. (In Russ.).
12. Wegelin O., Exterkate L., van der Leest M. et al. The FUTURE trial: a multicenter randomised controlled trial on target biopsy techniques based on magnetic resonance imaging in the diagnosis of prostate cancer in patients with prior negative biopsies. Eur Urol 2019;75:582–90. DOI: 10.1016/j.eururo.2018.11.040
13. Hung M., Ross A.E., Li E.V. et al. Prostate cancer detection rate of transperineal prostate biopsy: cognitive *vs* software fusion, a multicenter analysis. Urology 2024;186:91–7. DOI: 10.1016/j.urology.2023.11.039
14. Puech P., Rouvière O., Renard-Penna R. et al. Prostate cancer diagnosis: multiparametric MR-targeted biopsy with cognitive and transrectal US-MR fusion guidance *versus* systematic biopsy – prospective multicenter study. Radiology 2013;268:461–9. DOI: 10.1148/radiol.13121501
15. Kaufmann S., Russo G.I., Bamberg F. et al. Prostate cancer detection in patients with prior negative biopsy undergoing cognitive-, robotic- or in-bore MRI target biopsy. World J Urol 2018;36:761–8. DOI: 10.1007/s00345-018-2189-7

Вклад авторов
М.С. Жилов: написание текста статьи, обзор публикаций по теме статьи;
А.Г. Юсуфов, Р.И. Гуспанов: получение данных для анализа, анализ полученных данных;
С.В. Котов: разработка дизайна исследования.
Authors' contributions
M.S. Zhilov: article writing, reviewing of publications of the article's theme;
A.G. Yusufov, R.I. Guspanov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;
S.V. Kotov: developing the research design.

ORCID авторов / ORCID of authors
М.С. Жилов / M.S. Zhilov: https://orcid.org/0000-0001-6322-7868
А.Г. Юсуфов / A.G. Yusufov: https://orcid.org/0000-0001-8202-3844
Р.И. Гуспанов / R.I. Guspanov: https://orcid.org/0000-0002-2944-2668
С.В. Котов / S.V. Kotov: https://orcid.org/0000-0003-3764-6131

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики
Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России. Выписка из протокола № 223 от 21.11.2022.
Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Compliance with patient rights and principles of bioethics
The study protocol was approved by the local ethics committee of N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia. Extract from the protocol No. 223 dated 21.11.2022.
All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 31.07.2025. **Принята к публикации:** 11.08.2025. **Опубликована онлайн:** 31.10.2025.
Article submitted: 31.07.2025. **Accepted for publication:** 11.08.2025. **Published online:** 31.10.2025.