



## Сравнительная характеристика рака предстательной железы, выявляемого путём трансперинеальной и трансректальной fusion-биопсии

© Сергей В. Попов<sup>1,2</sup>, Игорь Н. Орлов<sup>1,3</sup>, Андрей В. Башин<sup>1</sup>, Тимур М. Топузов<sup>1</sup>, Алексей В. Цой<sup>1</sup>, Арина В. Керечун<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Клиническая больница Святителя Луки [Санкт-Петербург, Россия]

<sup>2</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова [Санкт-Петербург, Россия]

<sup>3</sup> Северо-западный медицинский университет им. И.И. Мечникова [Санкт-Петербург, Россия]

### Аннотация

**Введение.** Современные подходы к диагностике рака предстательной железы (РПЖ) включают использование мультипараметрической магнитно-резонансной томографии (мпМРТ) и биопсии простаты. Fusion-биопсия, объединяющая данные мпМРТ и ультразвукового исследования (УЗИ), позволяет повысить точность диагностики. Тем не менее остаются вопросы о целесообразности использования таргетных и стандартных биопсий, а также об их диагностической ценности в зависимости от доступа.

**Цель исследования.** Сравнить эффективность трансректальной и трансперинеальной fusion-биопсии предстательной железы, проанализировать вклад таргетных и стандартных биоптатов в диагностическую точность каждой методики, оценить возможность сокращения количества биоптатов для снижения осложнений, уменьшения длительности процедуры и экономической оптимизации диагностики.

**Материалы и методы.** Это сравнительное исследование, проведённое в период с октября 2024 по январь 2025 года в СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки». В исследование были включены 162 пациента с подозрением на РПЖ. В первой группе пациентов (n = 115) была выполнена трансректальная fusion-биопсия предстательной железы под ТРУЗИ-контролем. Второй группе пациентов (n = 47) была выполнена трансперинеальная fusion-биопсия предстательной железы стабилизированным методом при помощи степпера и стабилизатора.

**Результаты.** При трансректальной fusion-биопсии РПЖ был выявлен в 54 случаях (46,95%) при анализе таргетных биоптатов и в 81 (70,4%) случае при анализе стандартных биоптатов. Стандартные биоптаты самостоятельно выявили рак в 44 (38,26%) случаях, тогда как таргетные биоптаты в 5 (4,34%) случаях. При этом в 6 (5,22%) случаях таргетные биоптаты обеспечили повышение балла по шкале Gleason. Отказ от стандартных биоптатов при трансректальной методике привел бы к снижению выявляемости рака на 38,26%, включая агрессивные формы в 9,57% случаев. В группе трансперинеальной fusion-биопсии РПЖ был выявлен в 31 (65,96%) случае по результатам таргетных биоптатов и в 25 (53,19%) случаях — по результатам стандартных биоптатов. Только таргетные биоптаты выявили рак в 9 (19,15%) случаях, тогда как стандартные биоптаты добавили лишь 3 (6,38%) случая, все из которых соответствовали ISUP 1. Повышение балла Gleason на основании таргетных биоптатов наблюдалось в 4 случаях (8,51%).

**Заключение.** При трансперинеальной методике отказ от стандартных биоптатов может позволить сократить количество забираемых образцов без значительного ухудшения диагностической точности. В то же время для трансректальной fusion-биопсии стандартные биоптаты остаются важным компонентом, особенно для выявления агрессивных форм рака и повышения точности диагностики.

**Ключевые слова:** рак предстательной железы; трансректальная биопсия; трансперинеальная биопсия; PI-RADS; ПСА; таргетные биоптаты; fusion-биопсия; ISUP

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки (12 ноября 2024 года). Этическое заявление. Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеза, Бразилия). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Вклад авторов:** С.В. Попов — научное руководство; И.Н. Орлов — концепция исследования, дизайн исследования, критический обзор; Т.М. Топузов — анализ данных, научное редактирование, софтверная поддержка; А.В. Цой — дизайн исследования, обзор литературы; А.В. Башин — сбор данных, статистическая обработка данных; А.В. Керечун — анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Алексей Валерьевич Цой; alekseytsoy93@gmail.com

**Поступила в редакцию:** 02.03.2025. **Принята к публикации:** 11.11.2025. **Опубликована:** 26.12.2025.

**Для цитирования:** Попов С.В., Орлов И.Н., Башин А.В., Топузов Т.М., Цой А.В., Керечун А.В. Сравнительная характеристика рака предстательной железы, выявляемого путём трансперинеальной и трансректальной fusion-биопсии. *Вестник урологии*. 2025;13(6):60-68. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-6-60-68.

# Comparative characteristics of prostate cancer detection by transperineal and transrectal fusion-biopsy

© Sergey V. Popov<sup>1,2</sup>, Igor N. Orlov<sup>1,3</sup>, Andrey V. Bashin<sup>1</sup>, Timur M. Topuzov<sup>1</sup>, Alexey V. Tsoi<sup>1</sup>, Arina V. Kerechun<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Luke's Saint Petersburg Clinical Hospital [Saint Petersburg, Russia]

<sup>2</sup> Kirov Military Medical Academy [Saint Petersburg, Russia]

<sup>3</sup> Mechnikov North-Western State Medical University [Saint Petersburg, Russian Federation]

## Abstract

**Introduction.** Prostate biopsy remains the gold standard for the diagnosis of prostate cancer. In contemporary practice, increasing preference is given to fusion biopsy, which is more reliable and informative than conventional ultrasound-guided systematic biopsy. Fusion prostate biopsy can be performed via transrectal or transperineal access, and the superiority of one approach over the other is still under investigation.

**Objective.** To assess and compare the diagnostic performance of transrectal versus transperineal fusion prostate biopsy for the detection of prostate cancer.

**Materials & methods.** A comparative study was conducted between October 2024 and January 2025 at St. Luke's Clinical Hospital, Saint Petersburg. A total of 162 men with suspected prostate cancer were enrolled. Group 1 comprised 115 patients who underwent transrectal fusion prostate biopsy. Group 2 included 47 patients who underwent transperineal fusion prostate biopsy using a stabilized technique with a stepper and stabilizer.

**Results.** In the transrectal fusion biopsy group, prostate cancer was identified in 54 cases (46.95%) on targeted cores and in 81 cases (70.4%) on standard systematic cores. Systematic cores alone detected cancer in 44 patients (38.26%), whereas targeted cores alone did so in 5 patients (4.34%); in an additional 6 patients (5.22%), targeted cores upgraded the Gleason score. Omitting systematic sampling in transrectal fusion biopsy would have reduced overall cancer detection by 38.26%, including omission of clinically significant (aggressive) disease in 9.57% of cases. In the transperineal fusion biopsy group, cancer was detected in 31 patients (65.96%) on targeted cores and in 25 patients (53.19%) on systematic cores. Targeted cores alone identified cancer in 9 cases (19.15%), whereas systematic cores contributed only 3 additional cases (6.38%), all ISUP grade group 1. Targeted sampling led to Gleason score upgrading in 4 patients (8.51%).

**Conclusions.** For the transperineal fusion technique, omitting systematic biopsies may reduce the number of cores without materially compromising diagnostic accuracy. In contrast, for transrectal fusion biopsy, systematic sampling remains crucial, particularly for detecting aggressive cancers and improving overall diagnostic yield. These approach-specific differences warrant further investigation to refine diagnostic pathways for prostate cancer.

**Keywords:** prostate cancer; transrectal biopsy; transperineal biopsy; PI-RADS; PSA; targeted biopsies; FUSION biopsy; ISUP

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethics approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the St. Luke's Saint Petersburg Clinical Hospital (12.11.2024). **Ethics statement.** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, as revised in October 2013 (Fortaleza, Brazil). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

**Authors' contribution:** S.V. Popov — supervision; I.N. Orlov — study concept, critical review; T.M. Topuzov — scientific editing, software support; A.V. Tsoi — study design development, experiment design and implementation, literature review; A.V. Bashin — data acquisition, data analysis, statistical data processing; A.V. Kerechun — data analysis, drafting the manuscript;

✉ **Corresponding author:** Alexey V. Tsoi; aleksejtsoy93@gmail.com

**Received:** 02.03.2025. **Accepted:** 11.11.2025. **Published:** 26.12.2025.

**For citation:** Popov S.V., Orlov I.N., Bashin A.V., Topuzov T.M., Tsoi A.V., Kerechun A.V. Comparative characteristics of prostate cancer detection by transperineal and transrectal fusion-biopsy. *Urology Herald*. 2025;13(6):60-68. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-6-60-68.

## Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) занимает одно из ведущих мест среди онкологических заболеваний у мужчин во всем мире. Раннее выявление и точная диагностика играют ключевую роль в успешном лечении и прогнозе заболевания. Современные подходы к диагностике РПЖ вклю-

чают использование мультипараметрической магнитно-резонансной томографии (мпМРТ) и биопсии, которые позволяют существенно повысить диагностическую точность [1 – 3].

МпМРТ в сочетании с системой оценки PI-RADS стала стандартом в выявлении подозрительных на рак очагов в предста-

тельной железе. Эта методика позволяет выделить области с высоким риском наличия опухолевого процесса и эффективно направить биопсию на наиболее значимые зоны [4 – 5]. Однако, несмотря на высокий потенциал мпМРТ, выбор оптимальной методики биопсии остаётся предметом дискуссий.

Традиционно биопсия предстательной железы выполнялась трансректальным доступом, но с развитием технологий все большее внимание уделяется трансперинеальной методике. Трансректальная биопсия широко применяется из-за относительной простоты выполнения, но она ассоциируется с более высоким риском инфекционных осложнений. Трансперинеальная биопсия, благодаря доступу через промежность, снижает риск инфицирования и обеспечивает более равномерное покрытие всех зон предстательной железы [6 – 8].

Fusion-биопсия, объединяющая данные мпМРТ и ультразвукового исследования (УЗИ), позволяет повысить точность взятия биоптатов. Тем не менее остаются вопросы о целесообразности использования целевых и стандартных биопсий, а также об их диагностической ценности в зависимости от метода доступа [9 – 10].

**Цель исследования:** сравнить эффективность трансректальной и трансперинеальной fusion-биопсии предстательной железы, провести анализ вклада целевых и стандартных биоптатов в диагностическую точность каждой методики с оценкой возможности сокращения количества биоптатов для снижения осложнений, уменьшения длительности процедуры и экономической оптимизации диагностики.

### Материалы и методы

В исследование включены данные обследования 162 пациентов с подозрением на РПЖ. Возраст обследованных варьировался от 48 до 77 лет. Основной причиной проведения биопсии было повышение уровня общего ПСА крови  $> 4$  нг/мл ( $n = 152$ ), а также наличие подозрительных участков при пальцевом ректальном исследовании или трансректальном ультразвуковом исследовании (ТРУЗИ) предстательной железы при уровне ПСА  $< 4$  нг/мл ( $n = 10$ ). В исследование включали только пациентов, у которых, по данным мпМРТ, были выявлены очаги с оценкой PI-RADS

3 – 5. мпМРТ проводили в соответствии с протоколом PIRADS 2.1 (Prostate Imaging Reporting and Data System — система интерпретации и оценки данных МРТ предстательной железы).

В группе 1 ( $n = 115$ ) была выполнена трансректальная fusion-биопсия предстательной железы на УЗ-аппарате Logiq E9 (GE Healthcare Technologies Inc., Waukesha, WI, USA), в группе 2 ( $n = 47$ ) — трансперинеальная fusion-биопсия предстательной железы на УЗИ-аппарате BK 3000 (BK Medical ApS., Herlev, Denmark) стабилизированным методом при помощи степпера и стабилизатора CIVCO (CIVCO Medical Solutions, Kalona, Iowa, USA).

**Методика биопсии.** Забор целевых биоптатов в группе 1 осуществляли из подозрительных очагов. Количество целевых биоптатов варьировалось от 2 до 4 (среднее количество  $2,37 \pm 0,69$ ) у одного пациента и зависело от количества очагов и их размера. Кроме того, выполняли забор 12 стандартных биоптатов из базальных, средних и апикальных отделов предстательной железы, включая латеральные и медиальные участки, независимо от расположения подозрительного очага. Общее количество биоптатов варьировалось от 14 до 16 (среднее количество —  $14,39 \pm 0,71$ ) у одного пациента.

В группе 2 первым этапом выполняли целевую биопсию всех подозрительных очагов простаты. Количество целевых биоптатов варьировалось от 1 до 14 (среднее количество —  $5,17 \pm 2,55$ ) у одного пациента в зависимости от размера и количества очагов. Затем выполняли дополнительный забор ткани предстательной железы за пределами подозрительных участков из неохваченных зон в соответствии с представлениями зональной анатомии предстательной железы по схеме, разработанной J.E. McNeal в 1968 году. Общее количество биоптатов варьировалось от 12 до 18 (среднее количество  $14,87 \pm 1,498$ ) у одного пациента.

Материал, полученный при биопсии, помещали в индивидуальные промаркированные контейнеры. Гистологическое заключение выполняли с использованием классификации рака предстательной железы Международной ассоциации уропатологов / International Society of Urological Pathologists (ISUP). Система ISUP дополняет

**Таблица 1.** Классификация рака предстательной железы Международной ассоциации уропатологов (ISUP — International Society of Urological Pathologists)

Сумма баллов по шкале Глисона	Группа ISUP
2 – 6	1
7 (3 + 4)	2
7 (4 + 3)	3
8 (4 + 4 или 3 + 5 или 5 + 3)	4
9 – 10	5

стандартную градацию опухолей по шкале Глисона (табл. 1).

**Статистический анализ.** Для обработки данных использовали Яндекс-таблицы (ООО «Яндекс», Москва, Россия) и программу Statistica ver.8.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Нормальность распределения определена с помощью теста Колмогорова-Смирнова-Lilliefors. Количественные данные представляли в виде средних значений с указанием стандартной ошибки ( $M \pm m$ ), качественные — в виде абсолютных значений ( $n$ ) и долей / частот (%). Статистический анализ включал как методы описательной статистики, так и проверку гипотез с использованием критерия Student,  $\chi^2$  Pearson, точного теста Fisher и теста Cochran-Armitage. Статистически значимыми считались различия при уровне  $p < 0,05$ .

### Результаты

#### Трансректальная fusion-биопсия предстательной железы

В группе трансректальной fusion-биопсии очаги категории PI-RADS 3 были выявлены у 47 пациентов (40,9%), PI-RADS 4 — у 48 пациентов (41,7%) и PI-RADS 5 —

у 20 пациентов (17,4%). Средний уровень общего ПСА в подгруппе PI-RADS 3 составил  $8,23 \pm 3,56$  нг/мл, в группе PI-RADS 4 —  $8,59 \pm 3,84$  нг/мл и в группе PI-RADS 5 —  $8,08 \pm 3,82$  нг/мл. В целом РПЖ был диагностирован у 86 из 115 пациентов (74,78%) (табл. 2).

Из очагов категории PI-RADS 3 РПЖ выявлен у 27 (57,5%) пациентов, из них у 7 (25,9%) — с градацией ISUP  $\geq 2$ . В группе PI-RADS 4 РПЖ диагностирован у 41 (85,4%) пациента, из них у 19 (46,3%) — с ISUP  $\geq 2$ . В PI-RADS 5 РПЖ был установлен у 18 (90,0%) пациентов, из которых у 10 (55,6%) — с ISUP  $\geq 2$  (табл. 3).

При сравнении внутри группы трансректальной fusion-биопсии отмечено существенное повышение доли положительных биопсий с увеличением категории PI-RADS ( $p = 0,0016$ , Pearson  $\chi^2$ ). Также с ростом PI-RADS наблюдали увеличение числа биопсий с ISUP  $\geq 2$  ( $p = 0,0048$ , Cochran-Armitage).

РПЖ был выявлен в 54 (47,0%) случаях при анализе целевых биоптатов и в 81 (70,4%) случае при анализе стандартных биоптатов. Только стандартные биоптаты выявили РПЖ в 44 случаях (38,3%). При наличии фокусов рака как в целевых, так и в стандартных биоптатах в 11 (9,6%) случаях стандартные биоптаты показали более высокий балл по шкале Gleason. В целом целевые биоптаты позволили выявить на 5 (4,3%) случаев рака больше по сравнению со стандартной биопсией и в 6 (5,2%) случаях сопровождалось повышением балла по шкале Gleason. Таким образом, целевые биопсии повлияли на тактику ведения пациентов в 11 (9,6%) случаях (табл. 4).

**Таблица 2.** Трансректальная fusion-биопсия: выявляемость РПЖ с распределением по PI-RADS и ПСА

PI-RADS	Общее кол-во больных	Уровень ПСА (нг/мл)	Кол-во больных с РПЖ
3	47 (40,9%)	$8,23 \pm 3,56$	27 (57,5%)
4	48 (41,7%)	$8,59 \pm 3,84$	41 (85,4%)
5	20 (17,4%)	$8,08 \pm 3,82$	18 (90,0%)
Всего	115	$8,36 \pm 3,697$	86 (74,8%)

**Таблица 3.** Трансректальная fusion-биопсия: выявляемость РПЖ с распределением по PI-RADS и ISUP

PI-RADS	ISUP 1	ISUP 2	ISUP 3	ISUP 4	ISUP 5
3	20 (23,3%)	5 (5,8%)	2 (2,3%)	0	0
4	22 (25,6%)	11 (12,8%)	4 (4,7%)	4 (4,7%)	0
5	8 (9,3%)	4 (4,7%)	4 (4,7%)	1 (1,2%)	1 (1,2%)
Всего	50 (58,1%)	20 (23,3%)	10 (11,6%)	5 (5,8%)	1 (1,2%)

**Таблица 4.** Трансректальная fusion-биопсия: количество случаев РПЖ, выявленного в целевых / стандартных биоптатах

PI-RADS	Общее кол-во больных	Кол-во больных с РПЖ	Биоптаты с РПЖ				Gleason >		РПЖ не выявлен
			стандартные	таргетные	только стандартные	только таргетные	в таргетных	в стандартных	
3	47	27 (57,6%)	25 (53,2%)	10 (21,3%)	17 (36,2%)	2 (4,3%)	3 (6,4%)	0	20 (42,6%)
4	48	41 (85,4%)	38 (79,2%)	28 (58,3%)	25 (52,1%)	3 (6,3%)	2 (4,2%)	9 (18,8%)	7 (14,7%)
5	20	18 (90,0%)	18 (90,0%)	16 (80,0%)	2 (10,0%)	0	1 (5,0%)	2 (10,0%)	2 (10,0%)
Всего	115	86 (74,8%)	81 (70,4%)	54 (47,0%)	44 (38,3%)	5 (4,3%)	6 (5,2%)	11 (9,6%)	29 (25,0%)

**Таблица 5.** Трансперинеальная fusion-биопсия: выявляемость РПЖ с распределением по PI-RADS и ПСА

PI-RADS	Общее кол-во больных	Уровень ПСА (нг/мл)	Кол-во больных с РПЖ
3	15 (31,9%)	9,22 ± 5,4	6 (40,0%)
4	25 (53,2%)	7,62 ± 4,8	22 (88,0%)
5	7 (15,0%)	8,52 ± 2,69	6 (85,7%)
Всего	47	8,26 ± 4,73	34 (72,3%)

**Таблица 6.** Трансперинеальная fusion-биопсия: выявляемость РПЖ с распределением по PI-RADS и ISUP

PI-RADS	ISUP 1	ISUP 2	ISUP 3	ISUP 4	ISUP 5
3	5 (14,7%)	1 (2,9%)	0	0	0
4	11 (32,6%)	6 (17,7%)	3 (8,8%)	2 (5,9%)	0
5	3 (8,8%)	1 (2,9%)	0	2 (5,9%)	0
Всего	19 (55,9%)	8 (23,5%)	3 (8,8%)	4 (11,8%)	0

**Таблица 7.** Трансперинеальная fusion-биопсия: количество случаев РПЖ, выявленных в целевых / стандартных биоптатах

PI-RADS	Общее кол-во больных	Кол-во больных с РПЖ	Биоптаты с РПЖ				Gleason >		РПЖ не выявлен
			стандартные	таргетные	только стандартные	только таргетные	в таргетных	в стандартных	
3	15	6 (40,0%)	5 (33,3%)	5 (33,3%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	0	0	9 (60,0%)
4	25	22 (88,0%)	16 (64,0%)	20 (80,0%)	2 (8,0%)	6 (24,0%)	3 (12,0%)	0	3 (12,0%)
5	7	6 (85,7%)	4 (57,1%)	6 (85,7%)	0	2 (28,6%)	1 (14,3%)	0	1 (14,3%)
Всего	47	34 (72,3%)	25 (53,2%)	31 (66,0%)	3 (6,4%)	9 (19,2%)	4 (8,5%)	0	13 (27,7%)

### Трансперинеальная fusion-биопсия предстательной железы

В группе трансперинеальной fusion-биопсии очаги, категории PI-RADS 3 были выявлены у 15 (31,9%) пациентов, PI-RADS 4 — у 25 (53,2%) и PI-RADS 5 — у 7 (15,0%). Средний уровень общего ПСА составил 9,22 ± 5,4 нг/мл в подгруппе PI-RADS 3; 7,62 ± 4,8 нг/мл — в PI-RADS 4 и 8,52 ± 2,69 нг/мл — в PI-RADS 5. В целом РПЖ был диагностирован у 34 из 47 пациентов (72,3%) (табл. 5). Среди очагов PI-RADS 3 РПЖ выявлен у 6 (40,0%) пациентов, в том числе у 1 (16,7%) — с градацией ISUP ≥ 2. В группе PI-RADS 4 РПЖ диагностирован

у 22 (88,0%) пациентов, из них у 11 (50,0%) — с ISUP ≥ 2. В категории PI-RADS 5 РПЖ установлен у 6 (85,7%) пациентов, включая 3 (50,0%) — с ISUP ≥ 2 (табл. 6).

При сравнении внутри группы трансперинеальной fusion-биопсии отмечено достоверное увеличение доли положительных биопсий с ростом категории PI-RADS ( $p = 0,0031$ , Pearson  $\chi^2$ ). Также с повышением PI-RADS наблюдали статистически значимую тенденцию к увеличению числа случаев с градацией ISUP ≥ 2 ( $p < 0,0001$ , Cochran-Armitage).

Всего по результатам исследования целевых биоптатов РПЖ выявлен в 31 (66,0%)

**Таблица 8.** Распределение пациентов по категориям PI-RADS

Группы	PIRADS 3	PIRADS 4	PIRADS 5
Трансректальная fusion-биопсия	40,9%	41,7%	17,4%
Трансперинеальная fusion-биопсия	31,9%	53,2%	14,9%

**Таблица 9.** Выявляемость РПЖ

Группы	Общее выявление РПЖ	PIRADS 3	PIRADS 4	PIRADS 5
Трансректальная fusion-биопсия	74,8%	57,5%	85,4%	90,0%
Трансперинеальная fusion-биопсия	72,3%	40,0%	88,0%	85,7%

**Таблица 10.** Гистологическая классификация ISUP

Группы	ISUP 1	ISUP 2	ISUP 3	ISUP 4	ISUP 5
Трансректальная fusion-биопсия	58,1%	23,3%	11,6%	5,8%	1,2%
Трансперинеальная fusion-биопсия	55,9%	23,5%	8,8%	11,8%	0

случае, по результатам стандартных биоптатов — в 25 (53,2%) случаях. В 9 (19,2%) случаях рак был обнаружен только в целевых биоптатах. В 4 (8,5%) случаях рак был выявлен как в целевых, так и в стандартных биоптатах, при этом результаты целевой биопсии привели к повышению балла по Gleason. В общей выборке дополнительно к данным целевой биопсии стандартная биопсия позволила выявить рак в 3 (6,4%) случаях, при этом все выявленные случаи соответствовали ISUP 1 (в каждом случае было выявлено по одному биоптату с баллом по Gleason (3+3) = 6 и объемом поражения 5, 10 и 25%) (табл. 7).

#### Сравнительный анализ трансректальной и трансперинеальной fusion-биопсии предстательной железы

**Демографические и клинические характеристики.** Возраст пациентов в группе трансректальной fusion-биопсии варьировался от 51 года до 74 лет (средний возраст —  $65,29 \pm 5,69$  года), а в группе трансперинеальной — от 48 до 77 лет (средний возраст —  $64,79 \pm 6,72$  года). Уровень ПСА в группе трансректальной fusion-биопсии составил 3,37 – 22,92 нг/мл (средний уровень —  $8,36 \pm 3,697$  нг/мл), а в группе трансперинеальной — 1,7 – 23 нг/мл (средний уровень —  $8,26 \pm 4,73$  нг/мл).

Средний возраст и уровень ПСА пациентов в обеих группах сопоставимы. При сравнении возраста 0,48 ( $p = 0,631$ , t тест), а при сравнении уровня ПСА – 0,14 ( $p = 0,886$ , t тест), что свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий между группами.

**Категории PI-RADS.** В группе трансперинеальной биопсии чаще наблюдали пациентов с PI-RADS 4, в то время как в группе трансректальной биопсии преобладали пациенты с PI-RADS 3. Однако статистический анализ не выявил значимых различий в распределении PI-RADS между группами ( $p = 0,49$ , Pearson  $\chi^2$ ). Это свидетельствует о сопоставимости групп по параметру PI-RADS (табл. 8).

**Выявляемость РПЖ.** Статистически значимых различий в выявляемости РПЖ между двумя методиками биопсии не выявлено (для PI-RADS 3:  $p = 0,373$ , для PI-RADS 4:  $p = 1,0$ , для PI-RADS 5:  $p = 1,0$ , для общей выявляемости:  $p = 0,844$ ) (табл. 9).

**Гистологическая классификация ISUP.** Анализ гистологического распределения (по шкале ISUP) в пределах каждой категории PI-RADS не выявил значимых различий ( $p > 0,05$ , Fisher test) между группами. Во всех подгруппах значения  $p$  для градаций ISUP 1 – 5 находились в диапазоне от 0,143 до 1,0, превышая порог статистической значимости ( $p > 0,05$ ). (табл. 10).

**Целевые и стандартные биоптаты.** Сравнительный анализ показал, что РПЖ в целевых биоптатах чаще выявляли при трансперинеальной fusion-биопсии ( $p = 0,037$ ), тогда как в стандартных биоптатах выявляемость рака была выше при трансректальной методике ( $p = 0,045$ ). РПЖ, выявленный только в стандартных биоптатах, значительно чаще встречался при трансректальной fusion-биопсии ( $p < 0,001$ ), тогда как рак, выявленный только в целевых биоптатах, чаще наблюдался при

**Таблица 11.** Сравнение таргетных и стандартных биоптатов

Группы	Тип биоптатов	Выявлено РПЖ	Только таргетные	Только стандартные	Повышение балла Gleason
Трансректальная fusion-биопсия	Таргетные	47,0% (54/115)	4,3% (5/115)		5,2% (6/115)
	Стандартные	70,4% (81/115)		38,3% (44/115)	9,6% (11/115)
Трансперинеальная fusion-биопсия	Таргетные	66,0% (31/47)	19,2% (9/47)		8,5% (4/47)
	Стандартные	53,2% (25/47)		6,4% (3/47)	0

трансперинеальной биопсии ( $p = 0,004$ ). При сравнении повышения балла Gleason в таргетных биоптатах различия между методиками не достигли статистической значимости ( $p = 0,478$ ). Однако в стандартных биоптатах повышение балла Gleason чаще наблюдалось при трансректальной fusion-биопсии ( $p = 0,035$ ) (табл. 11).

### Обсуждение

На сегодняшний день выполнение мультипараметрической МРТ (мпМРТ) перед первичной и повторной биопсией предстательной железы стало стандартом диагностики. Этот подход является признанным международными онкоурологическими сообществами и не вызывает разногласий среди специалистов [4, 5].

При этом выбор методики биопсии и обоснованность её выполнения остаются предметом дискуссий. Для повышения диагностической точности некоторые исследователи предлагают выполнять сатурационную биопсию (с забором > 20 биоптатов) уже при первичном обследовании [11, 12]. Другие специалисты, учитывая высокую диагностическую ценность мпМРТ и риск агрессивного рака предстательной железы, рекомендуют проведение радикальной простатэктомии без предварительной биопсии. Такой подход направлен на снижение частоты осложнений после биопсии, таких как инфекции, кровотечения, болевой синдром, а также на уменьшение экономических затрат [13 – 15].

Наиболее рациональным решением остаётся оптимизация диагностического процесса, так как ошибки возможны на каждом этапе. Они включают неверную интерпретацию уровня ПСА, нерациональное использование мпМРТ (как чрезмерное, так и недостаточное), а также сложности в интерпретации данных мпМРТ, вызванные техническими и субъективными факторами. При этом выполнение радикальной простатэктомии без гистологического под-

тверждения диагноза имеет значительные риски, особенно на ранних стадиях заболевания. Поэтому важно сосредоточиться на выявлении наиболее агрессивных форм РПЖ на ранних этапах.

Среди современных методов биопсии предстательной железы наиболее популярны трансректальная и трансперинеальная fusion-биопсия. Они выполняются с использованием данных мпМРТ и оценки по системе PIRADS, что обеспечивает относительную доступность и простоту их применения в клинической практике.

Другие методики, такие как биопсия in-bore под контролем МРТ и биопсия под микроУЗИ-наведением, позволяют осуществлять прямую визуализацию патологических очагов. Однако из-за технических сложностей их использование ограничено, что препятствует широкой оценке их диагностической ценности и перспектив [16 – 18].

Целью нашего исследования являлась оценка вклада таргетных и стандартных биоптатов при выполнении доступных методов биопсии предстательной железы — трансректальной и трансперинеальной fusion-биопсии. Мы ставили задачу изучить возможность сокращения количества биоптатов для снижения рисков, связанных с биопсией, включая инфекционные осложнения, кровотечения и болевой синдром. Кроме того, мы рассматривали способы уменьшения длительности процедуры и снижения её стоимости, что сделает диагностику более безопасной и экономически эффективной.

Результаты исследования продемонстрировали, что общая выявляемость РПЖ при трансректальной и трансперинеальной fusion-биопсии сопоставима (74,78% и 72,34% соответственно). Однако методики различаются по эффективности выявления рака в таргетных и стандартных биоптатах.

Так, при трансректальной fusion-биопсии РПЖ был выявлен в 54 (46,95%) случаях при

анализе таргетных биоптатов и в 81 (70,4%) случае при анализе стандартных биоптатов. Стандартные биоптаты самостоятельно выявили рак в 44 (38,26%) случаях, а таргетные биоптаты — в 5 (4,34%) случаях. При этом в 6 (5,22%) случаях таргетные биоптаты обеспечили повышение балла по шкале Gleason. Отказ от стандартных биоптатов при трансректальной методике привёл бы к снижению выявляемости рака на 38,26%, включая агрессивные формы (9,57%), что подтверждает их значимость для точности диагностики. В то время как в группе трансперинеальной fusion-биопсии рак был выявлен в 31 (65,96%) случае по результатам оценки таргетных биоптатов и в 25 (53,19%) случаях — по результатам стандартных биоптатов. Только таргетные биоптаты выявили рак в 9 (19,15%) случаях, тогда как стандартные биоптаты добавили лишь 3 (6,38%) случая, все из которых соответствовали ISUP 1.

Повышение балла Gleason на основании таргетных биоптатов наблюдали в 4 (8,51%) случаях.

### Заключение

Общая выявляемость РПЖ при трансректальной и трансперинеальной fusion-биопсии сопоставима, однако методики различаются по эффективности выявления рака в таргетных и стандартных биоптатах. При трансперинеальной методике возможно сокращение количества стандартных биоптатов без значительного ухудшения диагностической точности. В то же время, для трансректальной fusion-биопсии стандартные биоптаты остаются важным компонентом, особенно для выявления агрессивных форм РПЖ и повышения точности диагностики. Эти различия требуют дальнейшего изучения для оптимизации подходов к диагностике рака предстательной железы.

### Список литературы | References

1. Zhang J, Ma J, Li S, Ma Y. Prostate cancer burden in major BRICS countries, 1990-2019: findings from the 2019 global burden of disease study. *Eur J Cancer Prev.* 2025;34(1):83-88. DOI: 10.1097/CEJ.0000000000000890
2. Obiora D, Orikogbo O, Davies BJ, Jacobs BL. Controversies in prostate cancer screening. *Urol Oncol.* 2025;43(1):49-53. DOI: 10.1016/j.urolonc.2024.06.022
3. Blanes-Vidal V, Tashk A, Cantuaria ML, Hansen RS, Poulsen CA, Poulsen MH, Krogh ML, Sheikh SP, Nadimi ES. Epidemiological description and trajectories of patients with prostate cancer in Denmark: an observational study of 7448 patients. *BMC Res Notes.* 2023;16(1):341. DOI: 10.1186/s13104-023-06599-2
4. European Association of Urology. Prostate Cancer Guidelines 2024. Accessed January 18, 2025. URL: <https://uroweb.org/guidelines/prostate-cancer>
5. American Urological Association. Clinically Localized Prostate Cancer: AUA/ASTRO/SUO Guideline 2023. Accessed January 18, 2025. URL: <https://www.auanet.org/guidelines/prostate-cancer>
6. Wang H, Wang H, Gao W, Xu P, Wang J, Xu H, Pan D, Ma Y, Zhang R, Zhang P, Pang K. The Comparative Study on the Application Value of Transperineal Prostate Combined Biopsy and Transrectal Prostate Systematic Biopsy in Diagnosing Prostate Cancer in Patients with Different PSA Zones. *Urol J.* 2025;22(1):37-43. DOI: 10.22037/uj.v21i.8275
7. Berridge C, Omer A, Lopez F, Bryant RJ, Lamb AD. Perspectives on technology – prostate cancer: is local anaesthetic transperineal prostate biopsy really better than transrectal biopsy? *BJU Int.* 2024;134(2):166-174. DOI: 10.1111/bju.16349
8. Pilatz A, Bonkat G, Wagenlehner F. Infektionskomplikationen bei Prostatabiopsie 2020 – Was hat sich geändert? [Infectious complications following prostate biopsy-Major changes 2020]. *Urologe A.* 2020;59(12):1486-1491. (In German). DOI: 10.1007/s00120-020-01365-9
9. Takahashi T, Nakashima M, Maruno K, Hazama T, Yamada Y, Kikkawa K, Umeoka S, Tamaki M, Ito N. Comparative Evaluation of Detection Rates for Clinically Significant Prostate Cancer Using MRI-Targeted Biopsy Alone Versus in Combination With Systematic Biopsies: Development of a Risk-Stratification Scoring System. *Prostate.* 2025;85(3):265-272. DOI: 10.1002/pros.24821
10. Qin F, Liu Z, Ma J, Wu J, Shen Q, Liu Y, Li X. Visibility of mpMRI region of interest on ultrasound during cognitive fusion targeted biopsy predicts prostate cancer detection: a prospective single-center study. *Abdom Radiol (NY).* 2025;50(7):3305-3312. DOI: 10.1007/s00261-024-04750-6
11. Adams ES, Deivasigamani S, Kotamarti S, Wolf S, Mottaghi M, Aminsharifi A, Taha T, Seguiet D, Michael Z, Ivey M, Gupta RT, Polascik TJ. Image-guided multiparametric magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound fusion biopsy augmented with a sextant versus an extended template random biopsy: Comparison of cancer detection rates, complication and functional outcomes. *Prostate.* 2024;84(13):1224-1233. DOI: 10.1002/pros.24760
12. Pepe P, Pennisi M, Fraggetta F. How Many Cores Should be Obtained During Saturation Biopsy in the Era of Multiparametric Magnetic Resonance? Experience in 875 Patients Submitted to Repeat Prostate Biopsy. *Urology.* 2020;137:133-137. DOI: 10.1016/j.urology.2019.11.016
13. Wang C, Xie Q, Yuan L, Ni M, Zhuo D, Gao Y, Liu Y, Liu X, Ma Y, Xiao J, Tao T. Radical prostatectomy without prostate biopsy based on a non-invasive diagnostic strategy: a prospective single-center study. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2025;28(2):496-502. DOI: 10.1038/s41391-024-00931-y
14. Razdan S, Parekh S, Watts EK, Munoz J, Parmar J, Khanfar NM, Woodhouse C, Razdan S. Robot-Assisted Radical Prostatectomy in PIRADS 5 Lesions Without Prior Biopsy: Is Biopsy Really Necessary in This Cohort? *J Endourol.* 2024;38(10):1062-1069. DOI: 10.1089/end.2024.0124
15. Niu S, Ding X, Liu B, Ao L, Wang H, Chen W, Xu B, Olivero A, Liu J, Gao J,

- Гао Y, Fu W, Ma X, Li H, Wang B, Liu Y, Zhang X. Radical Prostatectomy Without Prior Biopsy in Selected Patients Evaluated by 18F-Labeled Prostate-Specific Membrane Antigen-Ligand Positron Emission Tomography/Computed Tomography and Multiparameter Magnetic Resonance Imaging: A Single-Center, Prospective, Single-Arm Trial. *J Urol*. 2024;212(2):280-289.  
DOI: 10.1097/JU.0000000000004025
16. Parker P, Twiddy M, Rigby A, Whybrow P, Simms M. Evaluating the Role of Ultrasound in Prostate Cancer trial – phase 1: Early experience of micro-ultrasound in the United Kingdom. *Ultrasound*. 2024;32(4):244-252.  
DOI: 10.1177/1742271X231226302
17. Pensa J, Brisbane W, Kinnaird A, Kuppermann D, Hughes G, Ushko D, Priester A, Gonzalez S, Reiter R, Chin A, Sisk A, Felker E, Marks L, Geoghegan R. Evaluation of prostate cancer detection using micro-ultrasound versus MRI through co-registration to whole-mount pathology. *Sci Rep*. 2024;14(1):18910.  
DOI: 10.1038/s41598-024-69804-7
18. Schroeder DW, Foster BR, Young DJ, Coakley FV. Targeted biopsy of the prostate. *Abdom Radiol (NY)*. 2025;50(1):261-271.  
DOI: 10.1007/s00261-024-04452-z

#### Сведения об авторах | Information about the authors

**Сергей Валерьевич Попов** — д-р мед. наук, профессор | **Sergey V. Popov** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.  
<https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>; [doc.popov@gmail.com](mailto:doc.popov@gmail.com)

**Игорь Николаевич Орлов** — канд. мед. наук | **Igor N. Orlov** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>; [doc.orlov@gmail.com](mailto:doc.orlov@gmail.com)

**Андрей Вячеславович Башин** | **Andrey V. Bashin**  
<https://orcid.org/0009-0008-4298-6396>; [bashin7272@gmail.com](mailto:bashin7272@gmail.com)

**Марлен Эскендерович Топузов** — д-р мед. наук, доцент | **Marlen E. Topuzov** — Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent)  
<https://orcid.org/0000-0001-7765-0122>; [martop@mail.ru](mailto:martop@mail.ru)

**Алексей Валерьевич Цой** — канд. мед. наук | **Aleskey V. Tsoy** — Cand.Sc.(Med)  
<https://orcid.org/0000-0001-6169-2539>; [alekseytsoy93@gmail.com](mailto:alekseytsoy93@gmail.com)

**Арина Валерьевна Керечун** | **Arina V. Kerechun**  
<https://orcid.org/0009-0008-8022-4552>; [arina.kerechun.02@gmail.com](mailto:arina.kerechun.02@gmail.com)