# Micro-ultrasound-targeted biopsy enables the detection of minimal-extent prostate adenocarcinoma (≤ 1 mm): clinicopathological findings from a consecutive series

# La biopsia dirigida por micro-ultrasonido permite la detección de adenocarcinoma prostático de mínima extensión (≤ 1 mm): hallazgos clínico-patológicos de una serie consecutiva

Adriana Rodríguez Gómez,[1*] Laura Guadalupe Hernández González,[1] Leticia Bornstein Quevedo,[1] Jesús David Castrejón García,[2] José de Jesús Castañeda Sánchez.[2]

## Abstract

**Objective:** To determine the frequency and clinicopathological characteristics of cases of minimal-extent prostate adenocarcinoma (linear extent ≤ 1 mm) identified in prostate biopsies performed using micro-ultrasound (Micro-US).

**Materials and methods:** This retrospective, observational, descriptive study included 604 unique patients who underwent prostate biopsy using an approach incorporating micro-ultrasound (Micro-US) between January 2024 and December 2025.

Patients were included if a single focus of prostatic acinar adenocarcinoma with a maximum linear extent of ≤1 mm was identified in the examined biopsy cores. Case selection was based on the maximum linear extent of the tumor focus, as measured histologically.

**Results:** Twelve cases of minimal-extent prostatic acinar adenocarcinoma were identified among the 604 patients studied. Ten cases (83.3 %) were detected in targeted biopsy cores and two (16.7 %) in systematic biopsy cores. The mean patient age was 64.3 years, and the median prostate-specific antigen (PSA) level was 6.3 ng/mL. The mean linear extent of adenocarcinoma was 0.74 mm (range, 0.12–1.0 mm). Multiparametric magnetic resonance imaging was available in three cases, with findings classified as PI-RADS 3 in one case and PI-RADS 4 in the remaining two.

**Conclusions:** Minimal-extent prostatic acinar adenocarcinoma (≤ 1 mm) was identified in 1.99 % (12/604) of the patients. Most cases were detected in targeted biopsy cores. The identification of these minimal-extent foci highlights that very small-volume tumors can be recognized histopathologically in prostate biopsies obtained using procedures incorporating Micro-US.

**Keywords:** prostatic acinar adenocarcinoma, prostate cáncer, minimal tumor extent, micro-ultrasound, prostate biopsy

**Autor de correspondencia:**
*Adriana Rodríguez Gómez. Dirección: Durango #49 Int 501. Col. Roma. Ciudad de México, México. CP 06700. Correo electrónico: adri_patología@hotmail.com

**Citación:** Rodríguez-Gómez A., Hernández-González L. G., Bornstein-Quevedo L., Castrejón-García J. D., Castañeda-Sánchez J. J. *La biopsia dirigida por micro-ultrasonido permite la detección de adenocarcinoma prostático de mínima extensión (≤ 1 mm): hallazgos clínico-patológicos de una serie consecutiva. Rev Mex Urol. 2026;86(5)*1-9.

[1] Laboratorio InmunoQ, Ciudad de México, México
[2] Urodiagnóstico México, Ciudad de México, México

**Recepción:** 28 de mayo de 2026.
**Aceptación:** 14 de octubre de 2026.

CC BY NC ND

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la frecuencia y caracteristicas clínico patológicas de los casos de adenocarcinoma prostático de mínima extensión (extensión lineal ≤ 1 mm) identificados en biopsias prostáticas realizadas mediante microultrasonografía (Micro-US).

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo de 604 pacientes únicos sometidos a biopsia prostática mediante Micro-Ultrasonido (Micro-US), entre enero de 2024 y diciembre de 2025. Se incluyeron los pacientes en quienes se identificó un único foco de adenocarcinoma acinar prostático con una extensión lineal máxima de ≤1 mm en el conjunto de cilindros examinados. La selección de los casos se basó en la extensión lineal máxima del foco tumoral, medida histológicamente.

**Resultados:** Se identificaron doce casos de adenocarcinoma acinar prostático de mínima extensión de 604 pacientes estudiados. Diez casos (83.3 %) fueron identificados en biopsias dirigidas y dos (16.7 %) en cilindros por biopsias sistemáticas. La edad media fue de 64.3 años y la mediana del antígeno prostático específico fue de 6.3 ng/mL. La extensión lineal media del adenocarcinoma fue de 0.74 mm (rango, 0.12–1.0 mm). En tres casos, los pacientes contaban con resonancia magnética multiparamétrica, con hallazgos clasificados como PI-RADS 3 en uno y PI-RADS 4 en los dos restantes.

**Conclusiones:** El adenocarcinoma acinar prostático de mínima extensión (≤ 1 mm) se identificó en el 1,99 % (12/604) de los pacientes. La mayoría de los casos fueron detectados en cilindros dirigidos. La identificación de estos focos de mínima extensión pone de manifiesto que lesiones tumorales de muy pequeño volumen pueden ser reconocidas en la evaluación histopatológica de biopsias prostáticas obtenidas mediante procedimientos que incorporan Micro-US.


**Palabras clave:** adenocarcinoma acinar prostático, cáncer de próstata, mínima extensión tumoral, microultrasonido, biopsia prostática

## Introducción

El adenocarcinoma acinar de próstata continúa siendo una de las neoplasias malignas más frecuentes en hombres y representa una causa importante de morbimortalidad asociada a cáncer.[1,2] En las últimas décadas, las estrategias de diagnóstico han evolucionado desde las biopsias prostáticas sistemáticas tradicionales de doce cilindros, hacia protocolos dirigidos por imagen. En este escenario, la resonancia magnética multiparamétrica de alta resolución (mpMRI) se ha

consolidado como la herramienta de tamizaje y guía estándar. No obstante, la mpMRI presenta limitaciones en la práctica clínica diaria, entre ellas el costo, la accesibilidad, la variabilidad interobservador en su interpretación (PI-RADS) y algunas contraindicaciones relacionadas con implantes o dispositivos médicos.[3,4]

De manera reciente se ha incorporado el microultrasonido (Micro-US) de alta resolución, que opera con transductores de alta frecuencia, 29 MHz.[5,6]

En comparación con los transductores del ultrasonido convencional (6 a 12 MHz), el Micro-US ofrece mayor resolución espacial de la imagen (300 %) permitiendo identificar de forma dinámica y en tiempo real la arquitectura prostática.[5,6] Para guiar la toma de biopsias, se ha estandarizado la escala PRI-MUS (*Prostate Risk Identification using Micro-Ultrasound*) y la clasificación PRI-MUS Anterior, las cuales categorizan el riesgo de malignidad de las lesiones, lo que favorece la selección dirigida de áreas sospechosas durante el procedimiento de biopsia.[6–8]

La utilidad diagnóstica del Micro-Us ha sido evaluada en estudios prospectivos multicéntrico que lo comparan con la resonancia magnética multiparamétrica.[7] En el ensayo clínico aleatorizado internacional OPTIMUM, publicado en 2025, se evaluaron 678 hombres en 20 centros de ocho países. La biopsia guiada por Micro-US no fue inferior a la biopsia por fusión guiada por mpMRI para detectar cáncer clínicamente significativo.[8] Estos resultados respaldan al Micro-US como alternativa de guía para biopsia.

Derivado del uso de técnicas con incremento en la resolución de imagen, así como la precisión del guiado en tiempo real, los patólogos urológicos se enfrentan con mayor frecuencia al hallazgo de focos tumorales de volumen extremadamente bajo en los cilindros de biopsia, un escenario denominado formalmente por los consensos internacionales como adenocarcinoma de mínima extensión o carcinoma mínimo.[9] Para este estudio, se definió el adenocarcinoma prostático de mínima extensión como aquel con una extensión lineal máxima de ≤ 1 mm, de acuerdo con el punto de corte histopatológico descrito previamente en la literatura.[9–13] El diagnóstico de estas lesiones milimetricas plantea un desafio mayor para el patólogo, dado que en la mayoria de los casos presentan criterios morfológicos de malignidad incompletos y arquitectura infiltrativa sutil. Entre las principales entidades benignas que pueden plantear dificultades en el diagnóstico diferencial se encuentran la adenosis (hiperplasia adenomatosa atípica), la atrofia parcial o inflamatoria, la proliferación acinar atípica y las glándulas benignas de la zona transicional.[1,13]

Aunque el hallazgo de un carcinoma mínimo en biopsia puede considerarse en protocolos de vigilancia activa, el volumen en el cilindro no necesariamente representa la extensión total de la enfermedad y debe interpretarse en contexto.[14,15]

La evidencia disponible respecto a las características clínico-patológicas de adenocarcinomas prostáticos ≤ 1 mm detectados mediante biopsia dirigida continúan siendo limitada y particularmente, existe poca información enfocada en los hallazgos histopatológicos y así como retos diagnósticos asociados a tumores diminutos detectados exclusivamente mediante esta modalidad.

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de adenocarcinoma prostático con extensión lineal máxima ≤ 1 mm detectado en biopsia por microultrasonido

(microUS), y caracterizar los hallazgos clínicos, radiológicos y anatomopatológicos asociados a estos tumores de mínima extensión.

## Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo de 604 pacientes únicos sometidos a biopsia prostática mediante Micro-Ultrasonido (Micro-US), entre enero de 2024 y diciembre de 2025.

Los casos se identificaron mediante la revisión retrospectiva de los reportes de patología. Se incluyeron aquellos pacientes en cuyos cilindros de biopsia se identificó un único foco de adenocarcinoma acinar prostático con una extensión lineal ≤ 1 mm. Para cada caso se recopilaron las variables clínico-patológicas de edad, niveles séricos de antígeno prostático específico (APE), clasificación por Micro-US, localización de la lesión, longitud microscópica del tumor, grupo de grado de la ISUP y el tipo de cilindro en el que se identificó el foco tumoral (dirigido o sistemático).

Todas las biopsias de éste estudio fueron realizadas por dos urólogos con certificación en el programa de entrenamiento de *Exact Imaging*, utilizando un sistema ExactVu de microultrasonido de 29 MHz. En los pacientes que contaban con resonancia magnética multiparamétrica (RMmp) previa, sus hallazgos se registraron y utilizaron como referencia durante el procedimiento. Las lesiones sospechosas se clasificaron de acuerdo con la escala PRI-MUS (*Prostate Risk Identification using Micro-Ultrasound*) y la clasificación PRI-MUS anterior.

El protocolo de muestreo se determinó de acuerdo con los hallazgos del Micro-US. Cuando se identificaron lesiones sospechosas, se realizaron biopsias dirigidas; cuando no se identificaron lesiones sospechosas, se efectuaron únicamente biopsias sistemáticas. En los casos seleccionados se registró si el foco tumoral se identificó en un cilindro dirigido o sistemático.

Las biopsias fueron revisadas por dos patólogos con experiencia en patología urológica. En los casos seleccionados con foco único de adenocarcinoma mínimo con extensión lineal ≤ 1 mm se realizaron estudios complementarios de inmunohistoquímica para células basales (CK34βE12) y AMACR/P504S, esto debido al escaso volumen de tejido tumoral y a que la extensión mínima limitaba la evaluación morfológica concluyente y el diagnóstico diferencial con simuladores benignos.

La extensión lineal del foco tumoral fue medida durante la evaluación microscópica inicial utilizando un microscopio con cámara digital Leica Flexacam i5® (Leica Microsystems, Wetzlar, Alemania) y la regla micrométrica digital calibrada integrada al sistema de captura de imagen.

## Resultados

Se revisaron los reportes de patología de 604 pacientes sometidos a biopsia prostática durante el periodo de estudio. Se identificaron doce casos de adenocarcinoma acinar prostático con un único foco tumoral de extensión lineal ≤ 1 mm, lo que correspondió al 1.99 % de la serie (12/604). Diez focos (83.3 %) se identificaron en cilindros dirigidos por Micro-US y dos (16.7 %) en cilindros obtenidos mediante biopsia sistemática.

La edad media de los pacientes fue de 64.3 años (rango: 50–75). La mediana del PSA fue de 6.0 ng/mL (rango: 3.0–14.7), y la mediana

de la densidad de PSA fue de 0.16 (rango: 0.017–1.12). La extensión lineal media del foco tumoral fue de 0.74 mm (rango: 0.12–1.0).

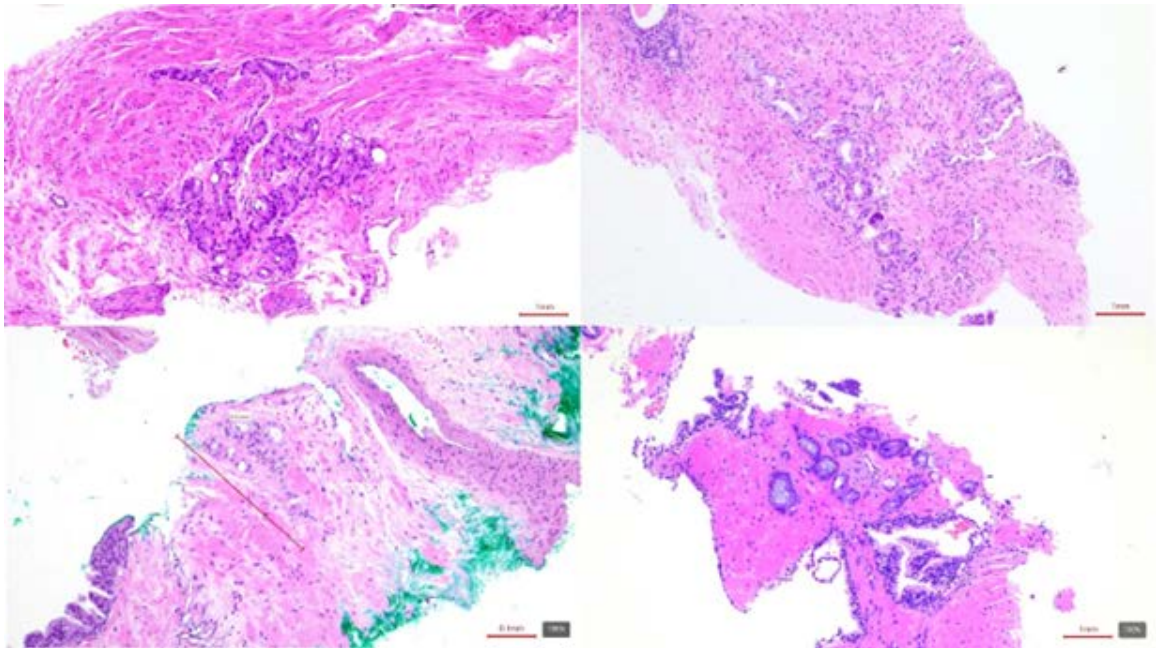
La localización de los focos tumorales, lateralidad, los hallazgos de Micro-US y de resonancia magnética multiparamétrica, cuando esta última estaba disponible, se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1. Características clínico-patológicas de los 12 casos con adenocarcinoma prostático de extensión lineal máxima ≤1 mm identificado en biopsias obtenida por Micro-US**

| Caso | Edad | APE (ng/mL) | Densidad APE | PRI-MUS | PI-RADS | Región del cilindro | Lateralidad | Longitud tumoral (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 66 | 5.4 | 0.11 | 5 | No realizada | Zona transicional | Derecha | 1.0 |
| 2 | 75 | 6.1 | 0.17 | 3 | No realizada | Lateral | Izquierda | 0.9 |
| 3 | 71 | 14.7 | 1.12 | 5 | PI-RADS 4 | Zona transicional | Derecha | 1.0 |
| 4 | 63 | 4.1 | 0.09 | 3 | No realizada | Parasagital | Izquierda | 0.5 |
| 5 | 68 | 8.3 | 0.21 | 3 | No realizada | Zona periférica | Derecha | 0.8 |
| 6 | 50 | 3.0 | 0.017 | 4 | No realizada | Zona central | Izquierda | 0.12 |
| 7 | 59 | 5.9 | 0.13 | 3 | PI-RADS 3 | Lateral | Derecha | 0.7 |
| 8 | 70 | 9.4 | 0.34 | 5 | PI-RADS 4 | Zona transicional | Izquierda | 1.0 |
| 9 | 61 | 6.5 | 0.18 | 1 | No realizada | Parasagital | Derecha | 0.6 |
| 10 | 64 | 5.2 | 0.15 | 3 | No realizada | Zona periférica | Izquierda | 0.8 |
| 11 | 58 | 4.8 | 0.10 | 1 | No realizada | Zona transicional | Derecha | 0.4 |
| 12 | 67 | 7.2 | 0.24 | 5 | No realizada | Lateral | Izquierda | 1.0 |

La zona transicional fue la localización más frecuente del tumor, pero también se identificaron focos en las zonas periférica y central, así como en regiones laterales y parasagitales. Se observó afectación de ambos lados de la próstata, sin un predominio de lateralidad. De los doce casos, solo tres tenían mpMRI disponible: uno presentó una lesión PI-RADS 3 y dos una lesión PI-RADS 4 (Figura 1).

**Figura 1. Microfotografias de los casos con foco único de adenocarcinoma acinar prostático de mínima extensión en cilindros de biopsia dirigida por Micro-US. Hematoxilina y eosina**



En los doce casos, el diagnóstico correspondió a adenocarcinoma acinar convencional. Debido al escaso volumen tumoral, se realizaron estudios complementarios de inmunohistoquímica para CK34βE12 y AMACR/P504S. Los focos mostraron ausencia de células basales y expresión citoplasmática de AMACR; estos hallazgos se interpretaron en conjunto con la morfología para apoyar el diagnóstico.

## Discusión

El diagnóstico de adenocarcinoma de extensión minima representa un reto para la patología urológica. En general, el diagnóstico de adenocarcinoma ≤ 1 mm puede dificultarse por el escaso número de glándulas comprometidas, la ausencia o mínimo patrón infiltrativo, glándulas pequeñas y apiñadas, nucleomegalia leve o nucléolos inconspicuos. La proximidad a glándulas benignas, incluida la adenosis, la atrofia parcial o inflamatoria y las glándulas de la zona transicional también puede complicar la interpretación.[9–13] La cauterización y la fragmentación pueden limitar la valoración cuando están presentes, pero no se registraron de forma sistemática en esta serie.

En este contexto, la inmunohistoquímica es una herramienta complementaria para evaluar focos glandulares mínimos,[16,17] pero no es por sí sola específica de adenocarcinoma, los resultados deben interpretarse junto con la arquitectura glandular y los cambios citológicos.

El Micro-Ultrasonido (Micro-US) constituye una tecnología emergente para guiar la biopsia prostática.(5,6) A diferencia del ultrasonido transrectal convencional, que utiliza frecuencias aproximadamente de 6–9 MHz, el Micro-US opera a 29 MHz y proporciona una resolución espacial considerablemente mayor, permitiendo evaluar alteraciones de la arquitectura prostática en tiempo real. El sistema PRI-MUS (Prostate Risk Identification using Micro-Ultrasound) fue desarrollado para estandarizar la identificación de regiones sospechosas y establecer una escala de riesgo que permita dirigir la toma de biopsias hacia las áreas con mayor probabilidad de tener un carcinoma.

Los estudios comparativos han evaluado el rendimiento del Micro-US y la mpMRI para orientar la biopsia.(7,8,18) En esta serie solo tres casos contaban con mpMRI, todos con hallazgos PI-RADS 3 o 4; por tanto, no es posible valorar la complementariedad de las modalidades ni su rendimiento en casos con RM negativa.

En esta serie se identificaron doce casos de adenocarcinoma acinar prostático de mínima extensión entre los primeros 604 pacientes sometidos a biopsia prostática guiada por Micro-US en nuestra práctica. En diez casos, el foco tumoral se identificó en cilindros obtenidos mediante biopsia dirigida, mientras que en los dos restantes se encontró en cilindros de biopsia sistemática.

Los focos de adenocarcinoma acinar prostático de mínima extensión se identificaron en cilindros asociados con distintas categorías de sospecha por Micro-US. Siete de los doce casos (58,3 %) presentaron una categoría PRI-MUS de 1 o 3, mientras que cuatro (33,3 %) correspondieron a PRI-MUS 5 y uno (8,3 %) a PRI-MUS 4.

Estos hallazgos muestran que, dentro de los casos seleccionados, los focos tumorales mínimos no se limitaron a las categorías de mayor sospecha ecográfica. Sin embargo, debido al diseño descriptivo y a la ausencia de un análisis de todos los pacientes según su categoría PRI-MUS, no es posible establecer el rendimiento diagnóstico de esta escala para identificar adenocarcinomas de mínima extensión.

La identificación de estos focos tumorales en cilindros de biopsia dirigida sugiere que el Micro-US puede contribuir a la detección de adenocarcinomas de muy pequeña extensión. No obstante, los hallazgos de esta serie no permiten establecer una ventaja diagnóstica frente a la biopsia sistemática, la resonancia magnética multiparamétrica u otras estrategias de detección, dado que el estudio no fue diseñado para realizar comparaciones entre estas modalidades.

## Conclusión

En nuestros primeros 604 procedimientos de biopsia prostática realizados con Micro-Ultrasonido, identificamos doce casos de adenocarcinoma acinar prostático con una extensión tumoral de 1 mm o menos (1.99 %). Estos hallazgos muestran que mediante esta técnica, es posible identificar focos tumorales de muy pequeño volumen, cuyo diagnóstico requiere una evaluación histopatológica cuidadosa.

Aunque estos resultados permiten describir la detección de tumores de mínima extensión en nuestra serie, no es posible determinar si el Micro-Us ofrece una ventaja frente a otras técnicas de biopsia. Se necesitan estudios comparativos para conocer mejor la relevancia de estos hallazgos y su posible impacto en el diagnóstico y manejo de los pacientes.

Diez de los doce casos se encontraron en cilindro dirigidos por Micro-US y dos en cilindro sistemático. Si bien la mayoría de los casos se identificó en muestra dirigida, el diseño descriptivo del estudio no permite establecer la superioridad diagnóstica del Micro-US frente al muestreo sistemático, la resonancia magnética multiparamétrica u otras modalidades de imagen, ya que no se realizó una comparación directa entre estas estrategias.

## Taxonomía CrediT

- Planificación y diseño. Investigación y análisis: Dra. Adriana Rodríguez Gómez:
- Planificación y diseño. Investigación y análisis: Dra. Laura Guadalupe Hernández González.
- Comunicación: Dra. Leticia Bornstein Quevedo
- Gestión (supervisión): Dr. Jesús David Castrejón García.
- Gestión (supervisión): Dr. José de Jesús Castañeda Sánchez.

## Financiamiento

Los autores no declaran ningún financiamiento.

## Conflicto de intereses

Lo autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. **Epstein JI, Netto GJ.** *Biopsy Interpretation of the Prostate*. Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
2. **Liu Z, Wu J, Lu Q, Li Y, Yang Y.** Evolution of the prostate cancer diagnostic paradigm: integrated evidence and clinical pathways from targeted biopsy to biopsy-free strategy. *Frontiers in Oncology*. 2026;16. https://doi.org/10.3389/fonc.2026.1835580.
3. **Labra W. A, Zúñiga G. Á, Labra W. A, Zúñiga G.** Á. Pitfalls en RM de Próstata Multiparamétrica. *Revista chilena de radiología*. 2019;25(4): 128–140. https://doi.org/10.4067/S0717-93082019000400128.
4. **Becerra CAG, Gallardo MIA, Juárez-García JE, Soltero-Molinar V, Rivera-Rocha MI, Luis F. Parra-Camaño, et al.** Precisión diagnóstica de la resonancia magnética multiparamétrica en cáncer de próstata: revisión sistemática y metaanálisis bivariado de 4954 pacientes. *Revista Mexicana de Urología*. 2025;85(6): 1–14. https://doi.org/10.48193/s7g2sh54.
5. **Klotz L, Lughezzani G, Maffei D, Sánchez A, Pereira JG, Staerman F, et al.** Comparison of micro-ultrasound and multiparametric magnetic resonance imaging for prostate cancer: A multicenter, prospective analysis. *Canadian Urological Association Journal = Journal De l'Association Des Urologues Du Canada*. 2021;15(1): E11–E16. https://doi.org/10.5489/cuaj.6712.
6. **Ghai S, Eure G, Fradet V, Hyndman ME, McGrath T, Wodlinger B, et al.** Assessing Cancer Risk on Novel 29 MHz Micro-Ultrasound Images of the Prostate: Creation of the Micro-Ultrasound Protocol for Prostate Risk Identification. *Journal of Urology*. 2016;196(2): 562–569. https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.12.093.

7. **Micheleto JPC, Suzuki TÁ, Santos LA, Sales LP, Lopes RI, Martins BM, et al.** Micro-ultrasonography- vs MRI-targeted biopsy in prostate cancer: Updated systematic review and meta-analysis. *BJU International*. 2026;138(2): 196–207. https://doi.org/10.1111/bju.70270.
8. **Kinnaird A, Luger F, Cash H, Ghai S, Urdaneta-Salegui LF, Pavlovich CP, et al.** Microultrasonography-Guided vs MRI-Guided Biopsy for Prostate Cancer Diagnosis: The OPTIMUM Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2025;333(19): 1679–1687. https://doi.org/10.1001/jama.2025.3579.
9. **Thorson P, Humphrey PA.** Minimal adenocarcinoma in prostate needle biopsy tissue. *American Journal of Clinical Pathology*. 2000;114(6): 896–909. https://doi.org/10.1309/KVPX-C1EM-142L-1M6W.
10. **Leroy X, Aubert S, Villers A, Ballereau C, Augusto D, Gosselin B.** Minimal focus of adenocarcinoma on prostate biopsy: clinicopathological correlations. *Journal of Clinical Pathology*. 2003;56(3): 230–232. https://doi.org/10.1136/jcp.56.3.230.
11. **Epstein JI.** Diagnosis and reporting of limited adenocarcinoma of the prostate on needle biopsy. *Modern Pathology: An Official Journal of the United States and Canadian Academy of Pathology, Inc*. 2004;17(3): 307–315. https://doi.org/10.1038/modpathol.3800050.
12. **Samaratunga H, Yaxley J, Kerr K, McClymont K, Duffy D.** Significance of Minute Focus of Adenocarcinoma on Prostate Needle Biopsy. *Urology*. 2007;70(2): 299–302. https://doi.org/10.1016/j.urology.2007.03.068.
13. **Srigley JR.** Benign mimickers of prostatic adenocarcinoma. *Modern Pathology: An Official Journal of the United States and Canadian Academy of Pathology, Inc*. 2004;17(3): 328–348. https://doi.org/10.1038/modpathol.3800055.
14. **Kane CJ, Im R, Amling CL, Presti JC, Aronson WJ, Terris MK, et al.** Outcomes after radical prostatectomy among men who are candidates for active surveillance: results from the SEARCH database. *Urology*. 2010;76(3): 695–700. https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.12.073.
15. **Garisto JD, Klotz L.** Active surveillance for prostate cancer: how to do it right. *Oncology (Williston Park)*. 2017;31(5): 333–340.
16. **Singh V, Manu V, Malik A, Dutta V, Mani NS, Patrikar S.** Diagnostic utility of p63 and α-methyl acyl Co A racemase in resolving suspicious foci in prostatic needle biopsy and transurethral resection of prostate specimens. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*. 2014;10(3): 686–692. https://doi.org/10.4103/0973-1482.138194.
17. **Jiang Z, Li C, Fischer A, Dresser K, Woda BA.** Using an AMACR (P504S)/34βE12/p63 Cocktail for the Detection of Small Focal Prostate Carcinoma in Needle Biopsy Specimens. *American Journal of Clinical Pathology*. 2005;123(2): 231–236. https://doi.org/10.1309/1G1NK9DBGFNB792L.
18. **Aljoulani M, Buffi NM, Lughezzani G, Rai B, Hanchanale V, O'Leary A, et al.** Micro-ultrasound in the diagnostic pathway of prostate cancer: Emerging roles in initial detection and active surveillance. *Journal of Clinical Urology*. 2026;19(5): 451–462. https://doi.org/10.1177/20514158261463586.