

Diagnósticos
diferenciales del
**adenocarcinoma de
próstata:**
Cómo no confundirlo

Javier Azcona Sáenz, Beatriz González Humara, Alejandro Fernández Flórez, Pedro Lastra García-Barón, Javier García Poza, Carmen González-Carreró Sixto

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander,
España



OBJETIVOS DOCENTES:

- Revisar la anatomía de la próstata normal y del adenocarcinoma de próstata en Resonancia Magnética
- Revisar las características de imagen típicas de los diagnósticos diferenciales más comunes del adenocarcinoma de próstata en Resonancia Magnética, Tomografía Computarizada y ecografía
- Comprender la importancia de los hallazgos benignos para prevenir el diagnóstico erróneo del cáncer de próstata.

BACKGROUND:

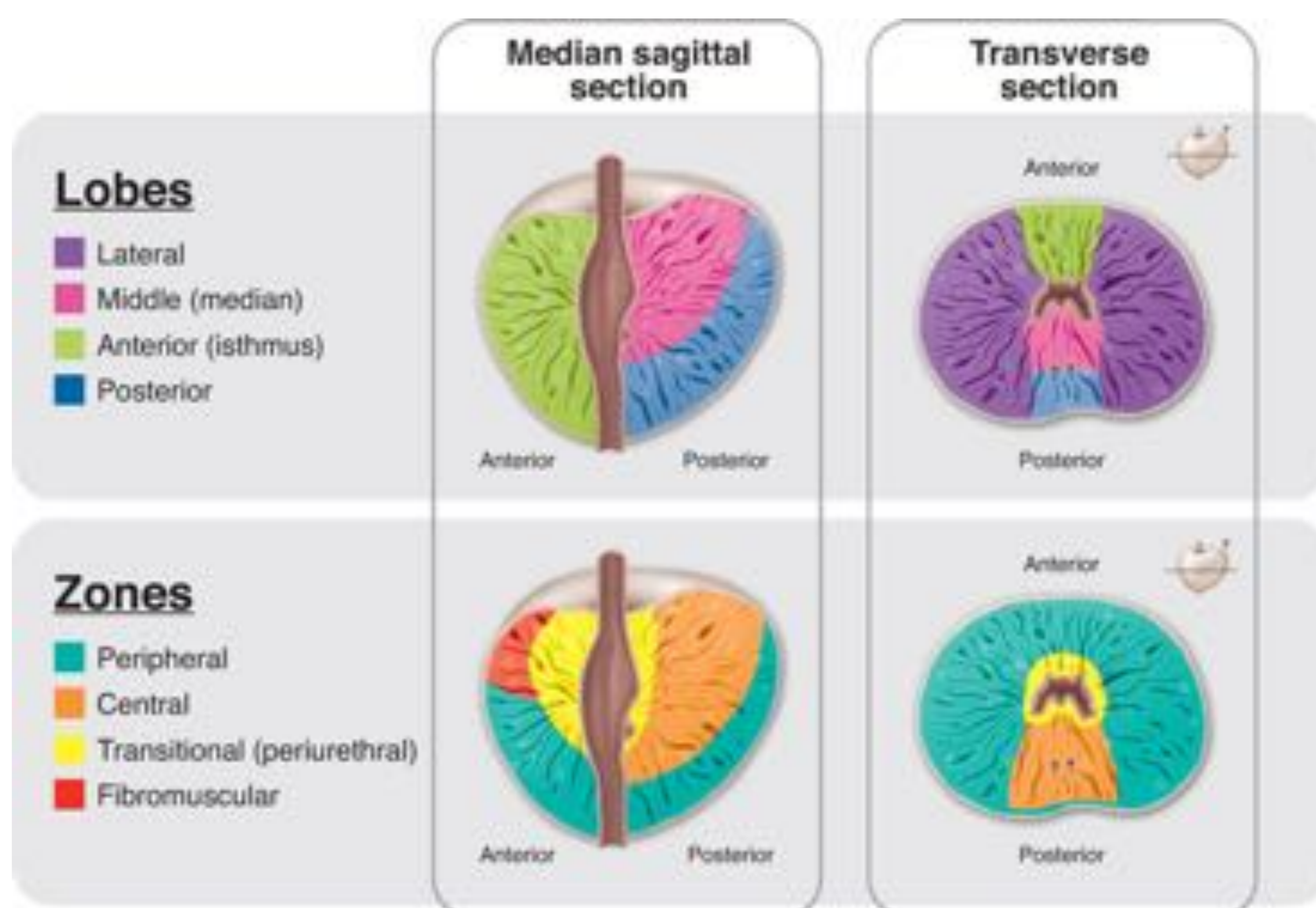
- El cáncer de próstata es el segundo cáncer más común en los hombres.
- Las tasas de mortalidad por adenocarcinoma de próstata han disminuido en la última década debido a un diagnóstico y tratamiento más tempranos.
- Los imitadores benignos del cáncer de próstata pueden representar componentes de la anatomía normal de la próstata, proliferaciones glandulares benignas, diversos patrones de atrofia, hiperplasia, metaplasia y procesos inflamatorios.

INTRODUCCIÓN:

- El cáncer de próstata es la causa del 10% de las muertes relacionadas con cáncer en hombres estadounidenses.
- El diagnóstico de cáncer de próstata se basa en biopsias de próstata aleatorias transrectales guiadas por ecografía impulsadas por un nivel elevado de antígeno prostático específico en suero (PSA) o un examen rectal digital positivo.
- La **resonancia magnética** desempeña, cada vez más, un papel importante en:
 - detección,
 - puesta en escena local,
 - vigilancia activa, y
 - seguimiento posterior al tratamiento.

ANATOMÍA NORMAL DE LA PRÓSTATA:

- La próstata es una glándula exocrina que forma parte del sistema reproductor masculino.
- Se encuentra entre la vejiga y el pene, frente al recto.
- La próstata está limitada por una cápsula (cápsula prostática).
- Su función principal es secretar un líquido alcalino que nutre y protege los espermatozoides.
- La próstata también produce una proteína llamada "Antígeno prostático específico".
- El PSA se mide en suero y puede elevarse en algunos procesos benignos o malignos de la glándula.
- Anatómicamente, la glándula se divide en zonas y lóbulos.
- La próstata tiene **4 zonas** diferentes:
 - Zona periférica (PZ) → 70% de la glándula.
 - Zona central (CZ) → 25% de la glándula.
 - Zona de transición (TZ) y,
 - Estroma fibromuscular anterior (AFS).
- La glándula también se divide en **lóbulos**:
 - Anterior
 - Posterior
 - Lateral derecho e izquierdo
 - Medio



RM DEL CARCINOMA DE PRÓSTATA:

- La resonancia magnética de la próstata incorpora técnicas anatómicas y funcionales.
- Las técnicas funcionales aumentan la sensibilidad y especificidad en la identificación de cáncer de próstata clínicamente significativo.
- El protocolo de resonancia magnética prostática de rutina incluye:
 - Imágenes ponderadas en T2,
 - imágenes ponderadas por difusión (DW), y
 - imágenes con contraste dinámico mejorado (DCE)

	RM secuencias	Señal
Restricción a la difusión	T2 WI	Baja
	DWI	Alta
	ADC	Baja
	RM secuencias	
	DCE	Captación y lavado de contraste precoz - Curva tipo 3

CÁNCER DE PRÓSTATA

A **B** **C** **D**

Paciente de 55 años con biopsia previa negativa y elevación sostenida del PSA.

RM. Axial T2 (A). Axial ADC (B). Axial T1+C (C). Próstata adenomatosa con una lesión sospechosa hipointensa en T2 y en ADC (PIRADS 4/5) en el tercio medio del lóbulo prostático derecho (glándula periférica). Esta lesión presenta restricción a la difusión y rápida ganancia de contraste.

Ecografía transrectal (D). Se localiza un nódulo hipoecogénico en la misma localización que en la RM.

Se obtuvo confirmación histológica de adenocarcinoma de próstata.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

ESTROMA FIBROMUSCULAR ANTERIOR

- El estroma fibromuscular anterior (AFS) es una banda de tejido fibromuscular ubicada anterior a la zona de transición, contigua al músculo liso de la vejiga y continua con la pseudocápsula de la próstata.
- Cubre la superficie anterior y anterolateral de la próstata glandular.
- Debido a su composición compacta de músculos y fibras:
 - baja intensidad de señal T2 y
 - bajo ADC.
- El AFS es menos prominente en los ancianos, debido al efecto compresivo de la hiperplasia benigna de próstata.
- Cuando el AFS es voluminoso, puede imitar a un tumor anterior en su morfología lentiforme → baja intensidad de señal T2 y bajo ADC.
- AFS normal:
 - línea media y posición simétrica.
 - hipovascular (naturaleza fibrosa).

ESTROMA FIBROMUSCULAR ANTERIOR

Paciente de 74 años con PSA elevado.

RM. Axial T2 (A). Axial ADC (B). Axial T1+C (C). Próstata adenomatosa con un área hipointensa nodular en T2 (A) en la parte anterior de la glándula central que condiciona efecto "bulging". No se observa restricción a la difusión (B) ni captación patológica de contraste (C). Los hallazgos son sugestivos de hipertrofia del estroma fibromuscular anterior.

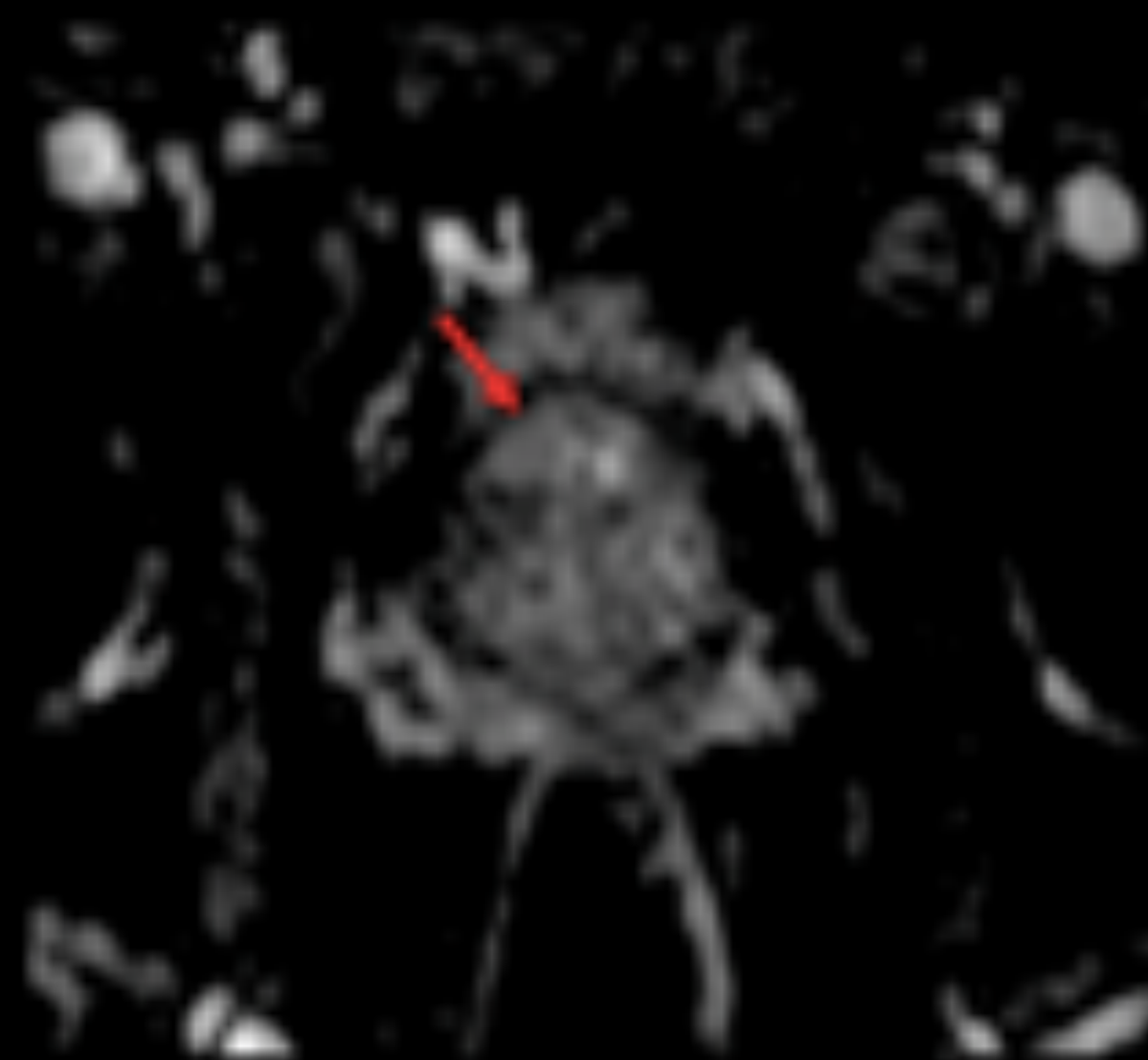
ADENOCARCINOMA (GLÁNDULA CENTRAL)

Paciente de 58 años con PSA elevado.

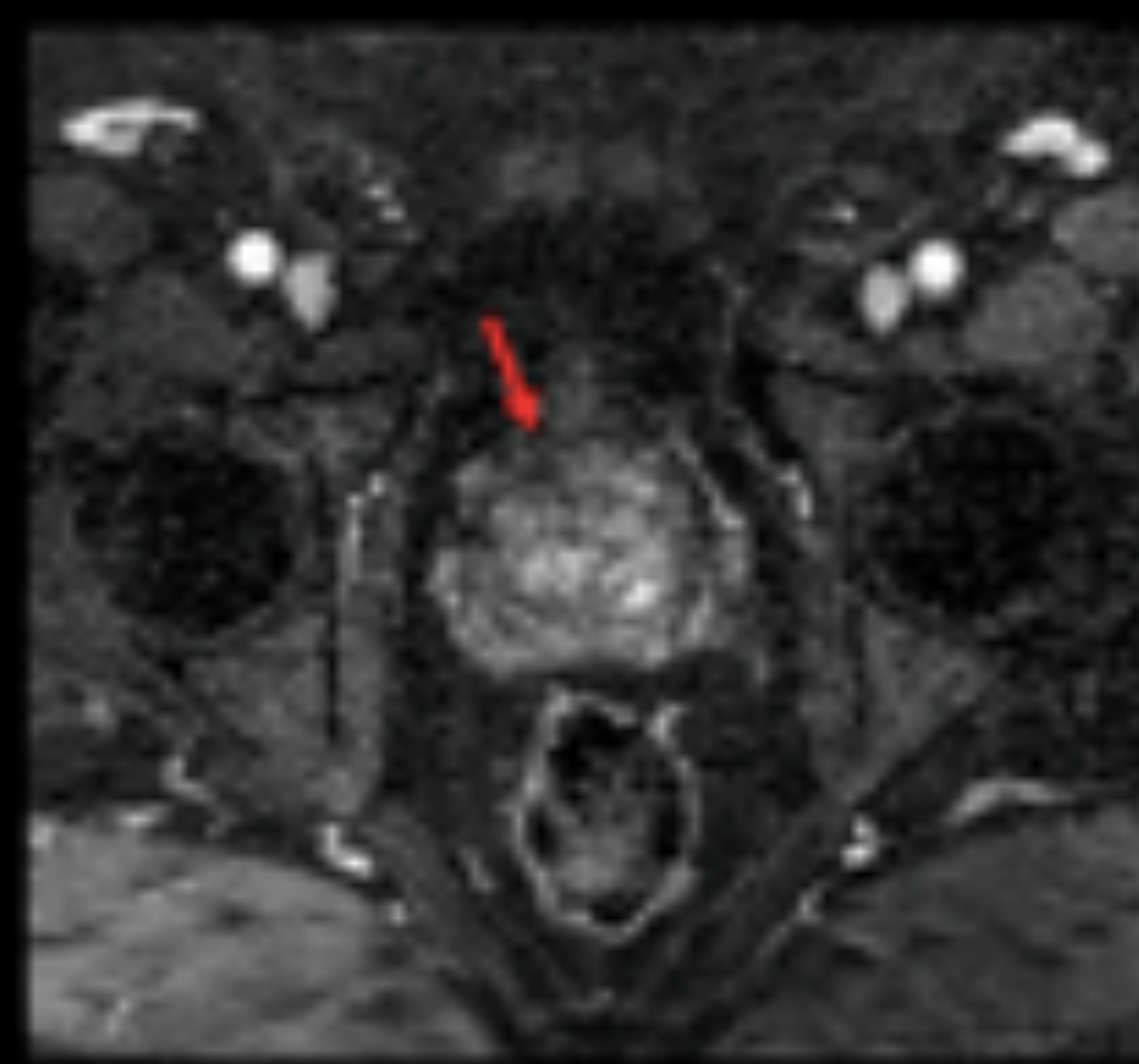
RM. Axial T2 (A). Axial ADC (B). Axial DWI (C). Lesión PIRADS 5 en el tercio medio del estroma fibromuscular anterior que condiciona efecto "bulging" anterior sugestivo de extensión extracapsular. Se obtuvo confirmación histológica de adenocarcinoma de próstata.



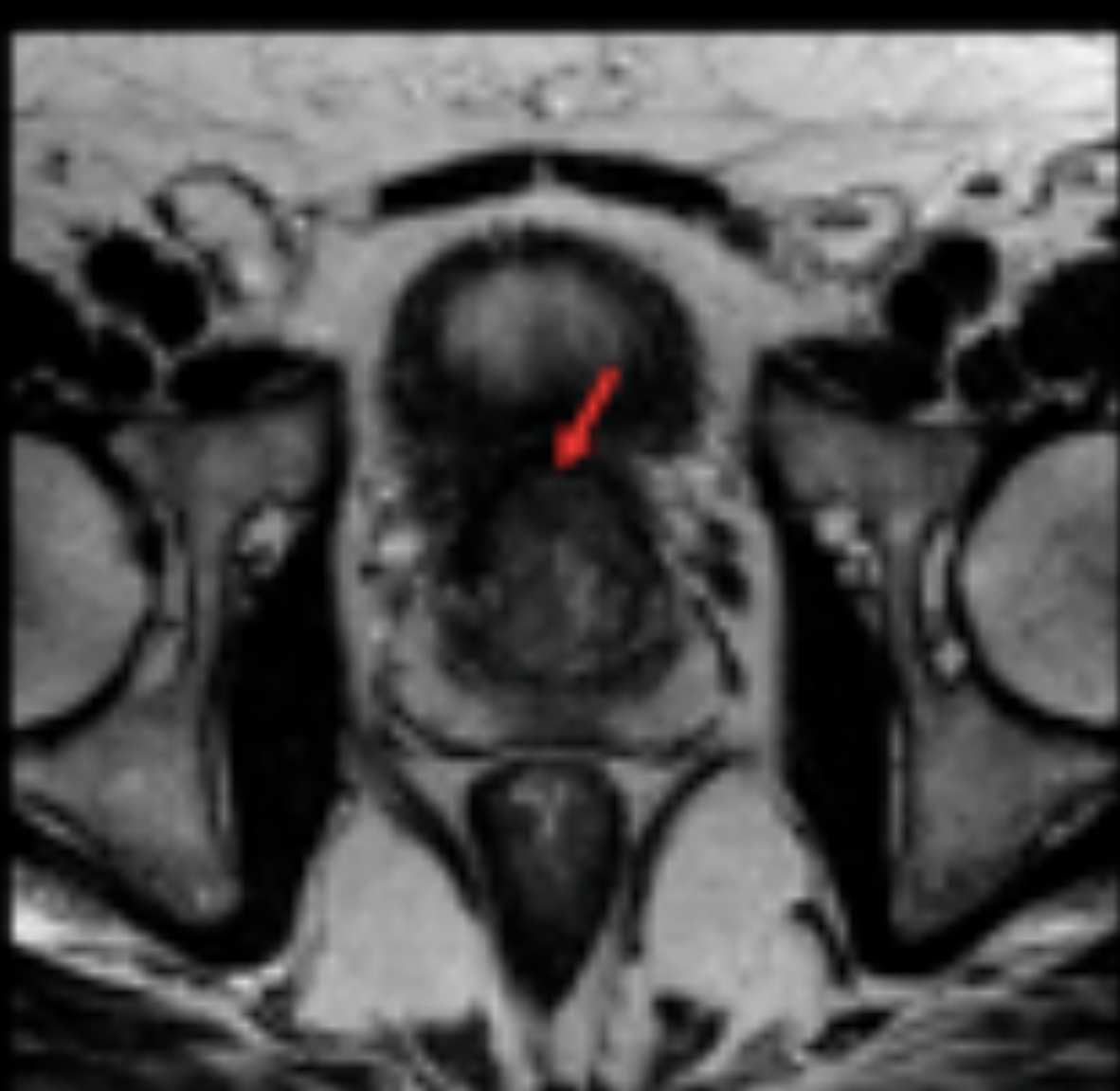
A



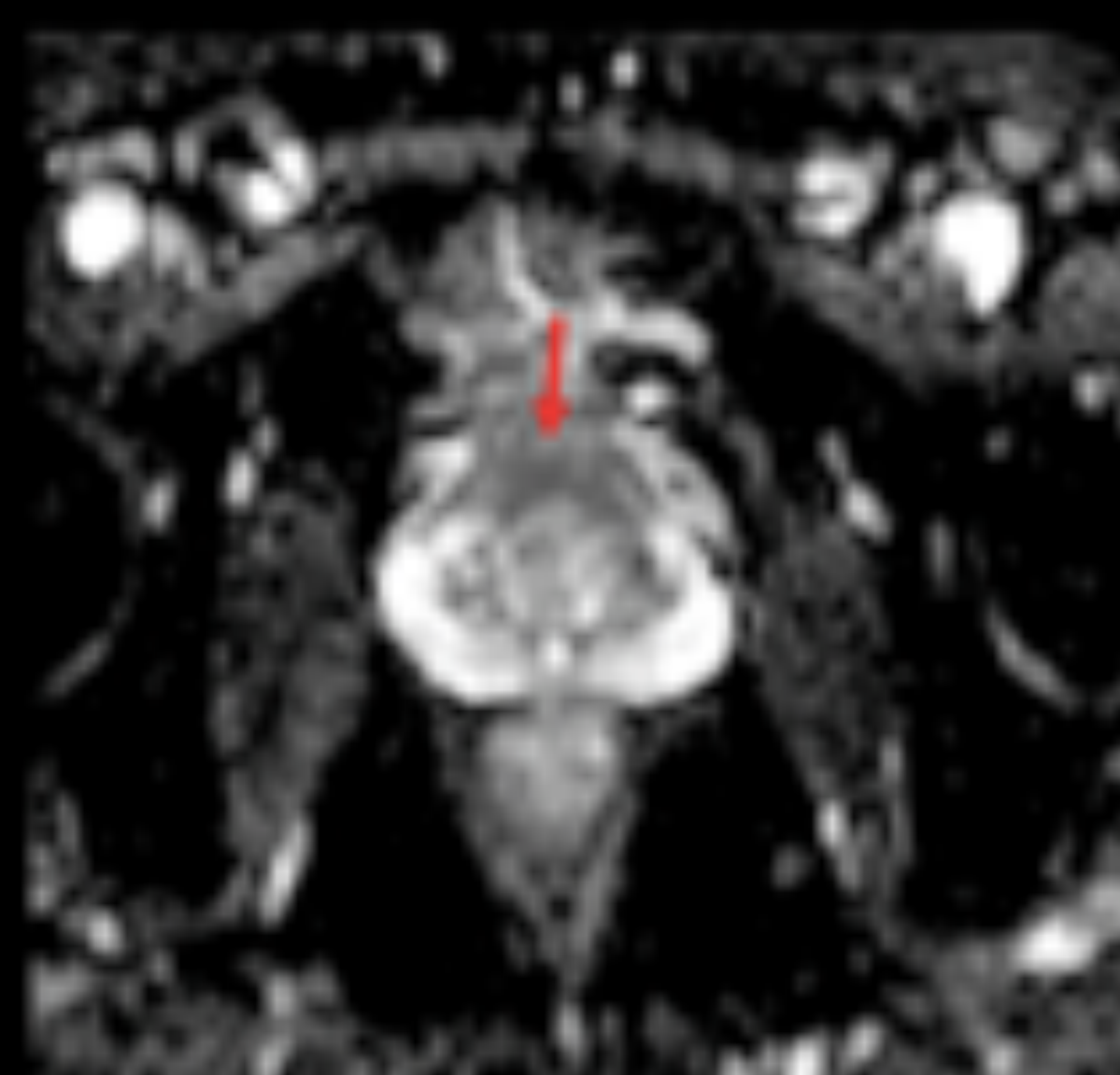
B



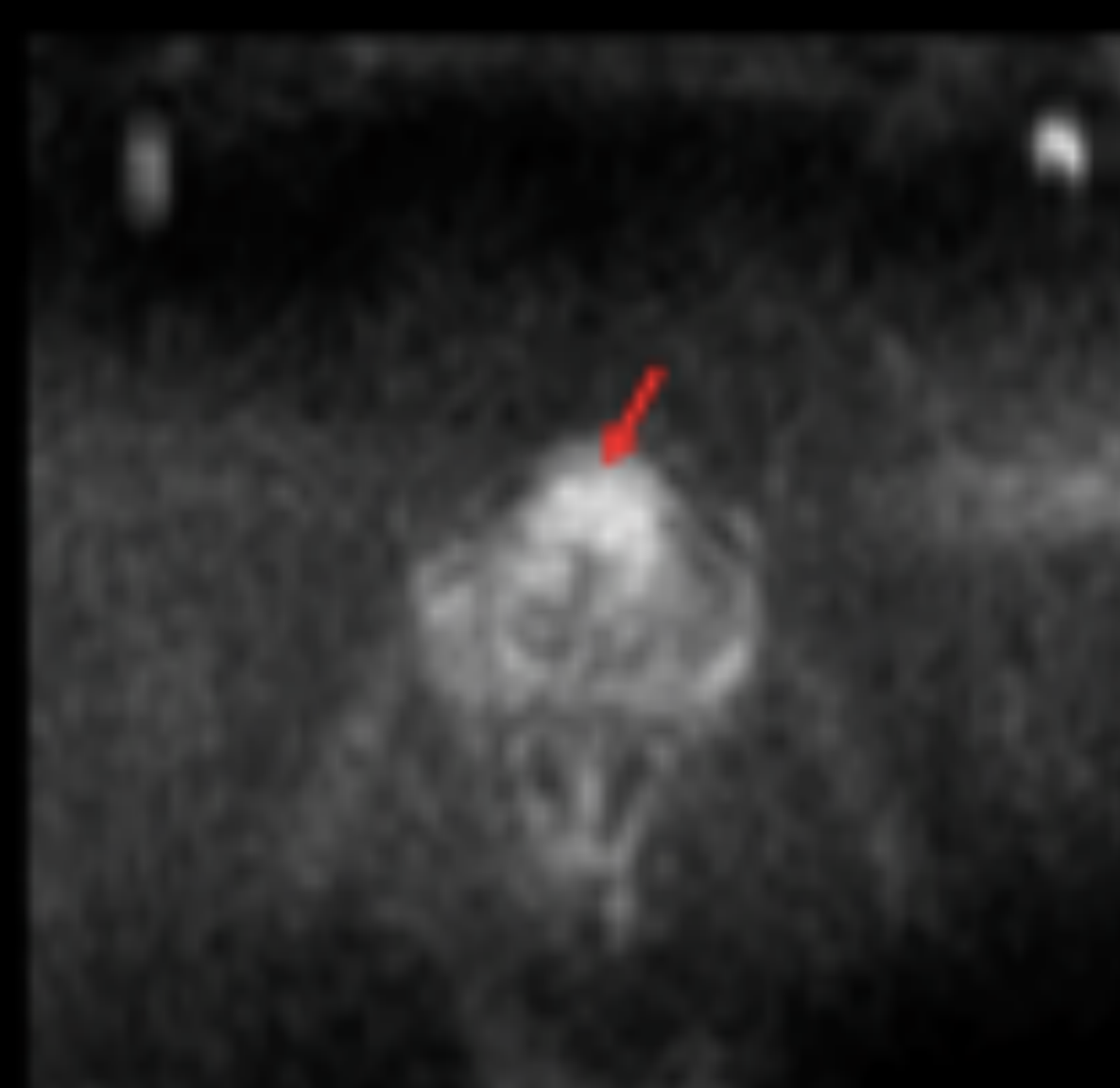
C



A



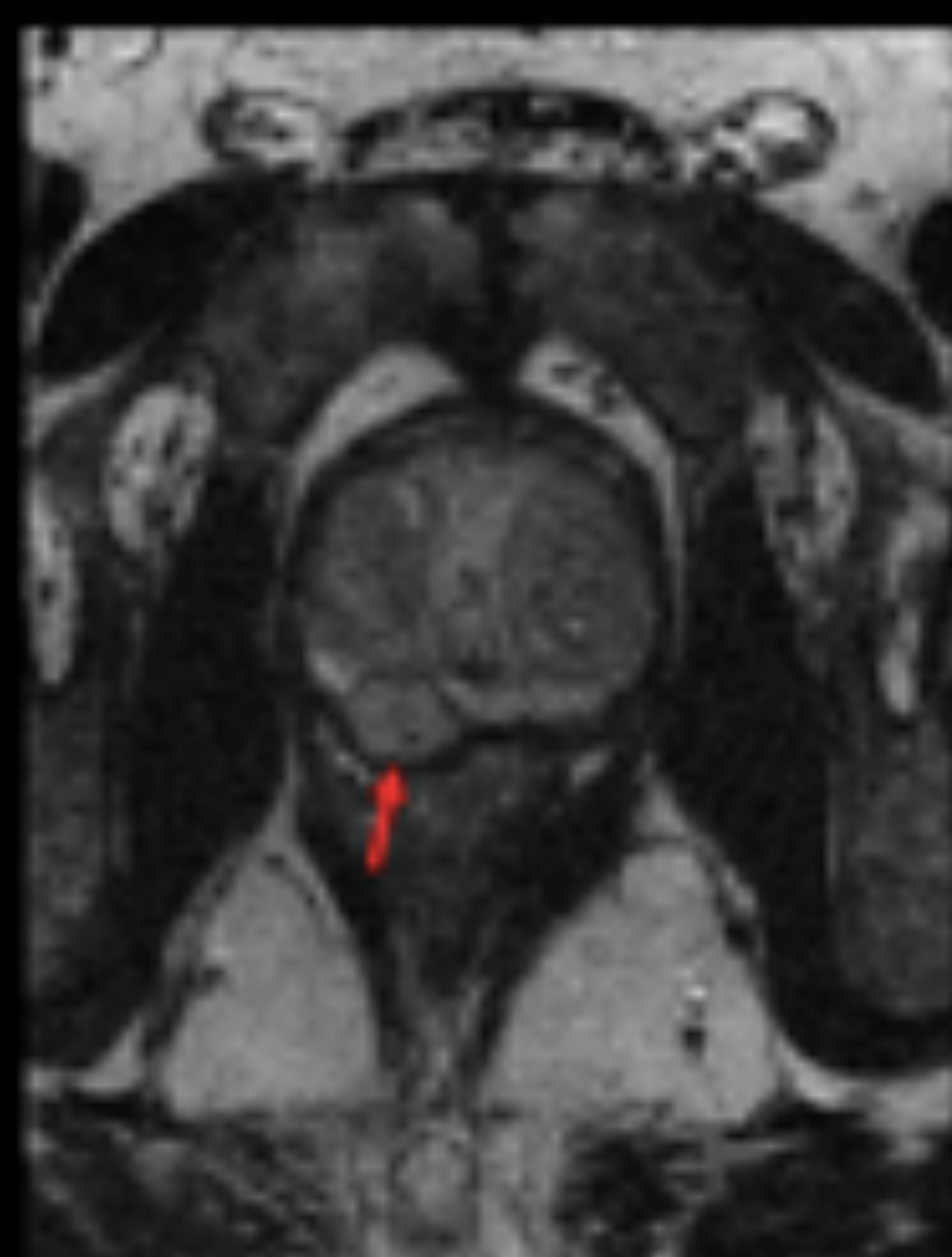
B



C

ZONA CENTRAL

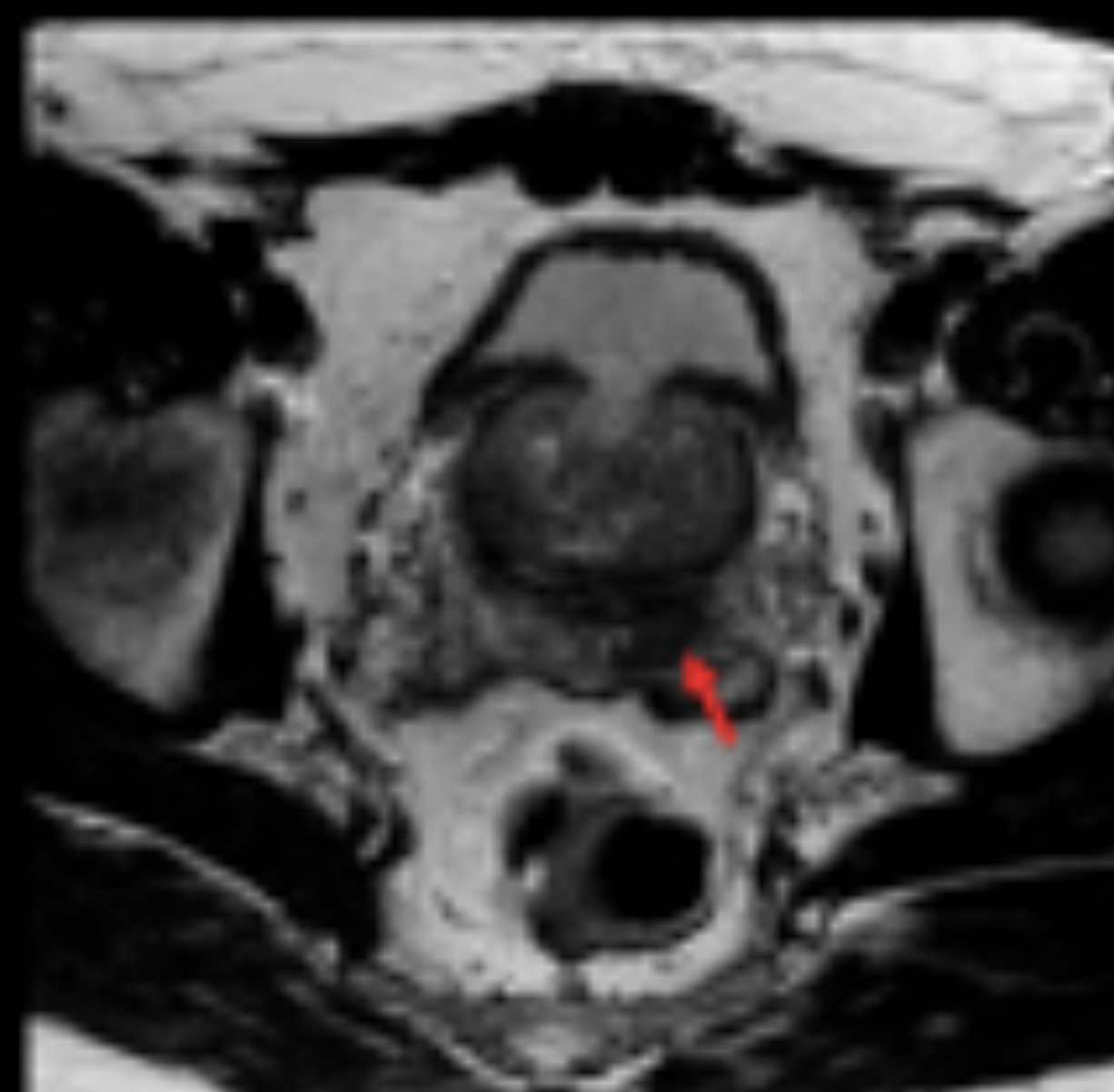
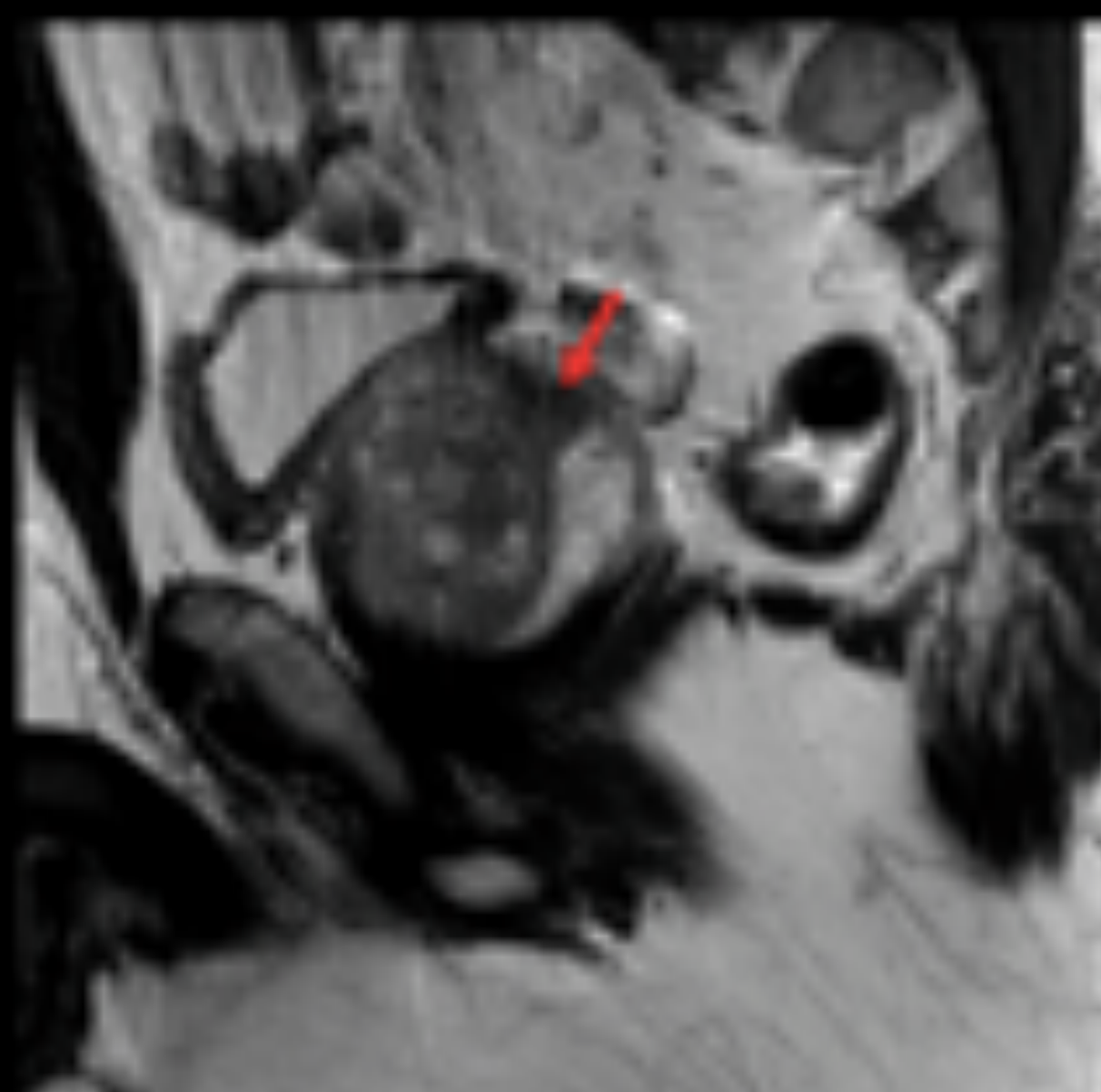
- La zona central (CZ) es una capa de tejido que rodea los conductos eyaculadores desde el nivel de la base prostática hasta el verumontanum.
- Forma cónica: más prominente en la base de la próstata, con su ápice en el verumontanum.
- La CZ representa el 25% del volumen total de la próstata.
- Su volumen disminuye gradualmente después de los 35 años.
- Los cánceres de CZ son poco frecuentes (2.5% de todos los cánceres de próstata), pero tienen mal pronóstico.
- La CZ normal aparece homogéneamente:
 - hipointensa en T2-WI y
 - oscura en los mapas ADC.
- CZ normal:
 - posición simétrica (asimétrica en el 20% de los casos).
 - ubicación esperada (la ampliación de la zona de transición (BPH) puede conducir a la compresión de la CZ con desplazamiento a la base).
 - Imágenes DCE: la CZ se asocia con curvas de captación tipo 1 y tipo 2 (frente a las curvas tipo 3 del cáncer de próstata).



ADENOMA DE ZONA PERIFÉRICA

Paciente de 61 años con elevación progresiva de PSA.

RM. Axial T2. Próstata adenomatosa con una lesión nodular isointensa de 15 mm en la zona periférica del tercio medio del lóbulo prostático derecho. A pesar de abombar sobre la cápsula, presenta comportamiento sugestivo de un nódulo adenomatoso benigno.



ZONA CENTRAL DE LA PRÓSTATA

Paciente de 54 años con elevación progresiva de PSA.

RM. Sagital y Axial T2. Próstata adenomatosa con un nódulo hipointenso en la zona central. Marcada asimetría con respecto al lado contralateral. La biopsia no confirmó malignidad.

CÁPSULA QUIRÚRGICA

- La cápsula quirúrgica se describe como una banda de tejido fibromuscular que delimita la zona de transición, en la unión de la zona de transición y la zona periférica.
- Esta cápsula forma parte de la red de soporte de la próstata.
- Cápsula quirúrgica normal:
 - Baja intensidad de señal en T2-WI y
 - Bajo ADC
- El engrosamiento de la cápsula quirúrgica puede imitar un tumor pequeño que crece en el borde de la zona periférica de forma lineal.
- La mala definición de la cápsula quirúrgica en T2-WI a veces se puede ver adyacente a un cáncer de la zona de transición.

PLEXO VENOSO PERIPROSTÁTICO

- El plexo venoso periprostático (PVP) se refiere a las venas prostáticas normales, que van predominantemente por los márgenes anterior y lateral de la próstata, para terminar drenando en las venas ilíacas.
- Las venas son más grandes en pacientes más jóvenes y glándulas más pequeñas.
- **Resonancia magnética:**
 - Estructuras tubulares redondeadas con alta intensidad de señal T2.
 - Sin embargo, dependiendo de la velocidad / turbulencia de la sangre, también pueden tener baja intensidad de señal en los mapas T2-WI y ADC.
 - A veces es difícil diferenciarlas de lesiones intraprostáticas, especialmente en el ápex.
 - Las venas captan ávidamente en la secuencia DCE.
 - A diferencia de los tumores, las venas suelen tener una morfología lineal.

GANGLIOS LINFÁTICOS PERIPROSTÁTICOS

- Los ganglios linfáticos periprostáticos no son comunes.
- Normalmente ubicado en la base de la próstata.
- El análisis anatomopatológico de la muestra de prostatectomía ha mostrado afectación maligna del ganglio linfático periprostático en el 15% de los casos.
- **Resonancia magnética:**
 - Baja intensidad de señal T2 y
 - Marcada restricción de difusión.
 - El grado de restricción de difusión no implica compromiso metastásico.
- En los mapas DWI y ADC de baja resolución espacial, los ganglios linfáticos periprostáticos pueden aparecer como estructuras intraprostáticas.
 - T2-WI ayuda a definir su ubicación periprostática.

HIPERTROFIA BENIGNA DE PRÓSTATA

- La HPB se refiere al agrandamiento de la zona de transición debido a la hiperplasia de las células del estroma prostático y epiteliales, lo que resulta en la formación de nódulos.
- Es una de las enfermedades más comunes.
- Su prevalencia aumenta con la edad.
- BPH da una apariencia heterogénea a la zona de transición en T2-WI.
- Los nódulos de HPB pueden ser hipo, iso o hiperintensos en T2-WI, dependiendo de la proporción de tejido glandular y estromal.

Composición de nódulos	T2 WI	Simula cáncer de zona de transición
Tejido glandular	Alta señal	No
Tejido mixto	Media/Baja señal	Puede
Tejido estromal	Baja señal	Sí

Otras secuencias RM	Características	Simula cáncer de zona de transición
DWI	Restricción a la difusión	Sí
DCE	Captación precoz	

- Cáncer de la zona de transición vs HBP con hiperplasia estromal

	Cáncer de la zona de transición	Hiperplasia estromal (HBP)
Margenes	Mal definidos	Bien definidos
Capsula	Sin cápsula	Encapsuada
Forma	Lenticular	Redondeada
Invasión del AFS	Sí	No

- Los mapas de ADC pueden ayudar a diferenciar el cáncer de la zona de transición de la hiperplasia glandular y, en menor grado, la hiperplasia del estroma.
- El papel de las imágenes DCE en esta diferenciación es limitado.
- En raras ocasiones, los nódulos de BPH también se pueden ver en la zona periférica e imitan al cáncer de próstata.

HIPERPLASIA BENIGNA DE PRÓSTATA

Coronal T2 WI Axial T2 WI ADC T1 + C

Paciente de 61 años con HBP y elevación progresiva del PSA.

RM. HBP con nódulos en la zona de transición (PIRADS I y II). Se observa captación de contraste en un área de 2 cm que afecta al comienzo de la uretra prostática y próstata periuretral, a nivel de la vejiga. Este área restringe a la difusión. No se observa clara hipointensidad en la secuencia T2 WI. Esta lesión puede corresponder tanto a una neoformación como a un proceso inflamatorio.

PROSTATIS BACTERIANA

- Prostatitis: síntomas urinarios y/o sexuales, fluctuación del nivel de PSA, respuesta de PSA a los antibióticos.
- Prevalencia: 9.7%
- La prostatitis bacteriana puede manifestarse como prostatitis aguda o crónica.

Prostatitis bacteriana		
	Aguda	Crónica
Patofisiología	Reflujo intraprostático de orina infectada	-Prostatitis aguda no tratada + infección recurrente -Hombres mayores con obstrucción del tracto urinario inferior
Epidemiología	Hombres jóvenes	Hombres mayores
Microorganismos	<i>E. Coli</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Proteus</i>	Comúnmente no identificado
Presentación clínica	Síntomas locales y sistémicos	Síntomas en tracto urinario inferior
Analítica	Neutrófilos	Linfocitos

- La prostatitis puede tener una distribución lobar o afectar a la zona periférica de manera difusa.
- **Resonancia magnética:**
 - baja intensidad de señal T2 con
 - restricción a la difusión leve/moderada (aumento de infiltrados celulares inflamatorios).
 - DCE: captación aumentada y temprana (\approx carcinoma de próstata).
- La prostatitis bacteriana afecta más comúnmente a la zona periférica.
- Se pueden ver ganglios linfáticos reactivos agrandados en la prostatitis aguda.



PROSTATITIS GRANULOMATOSA

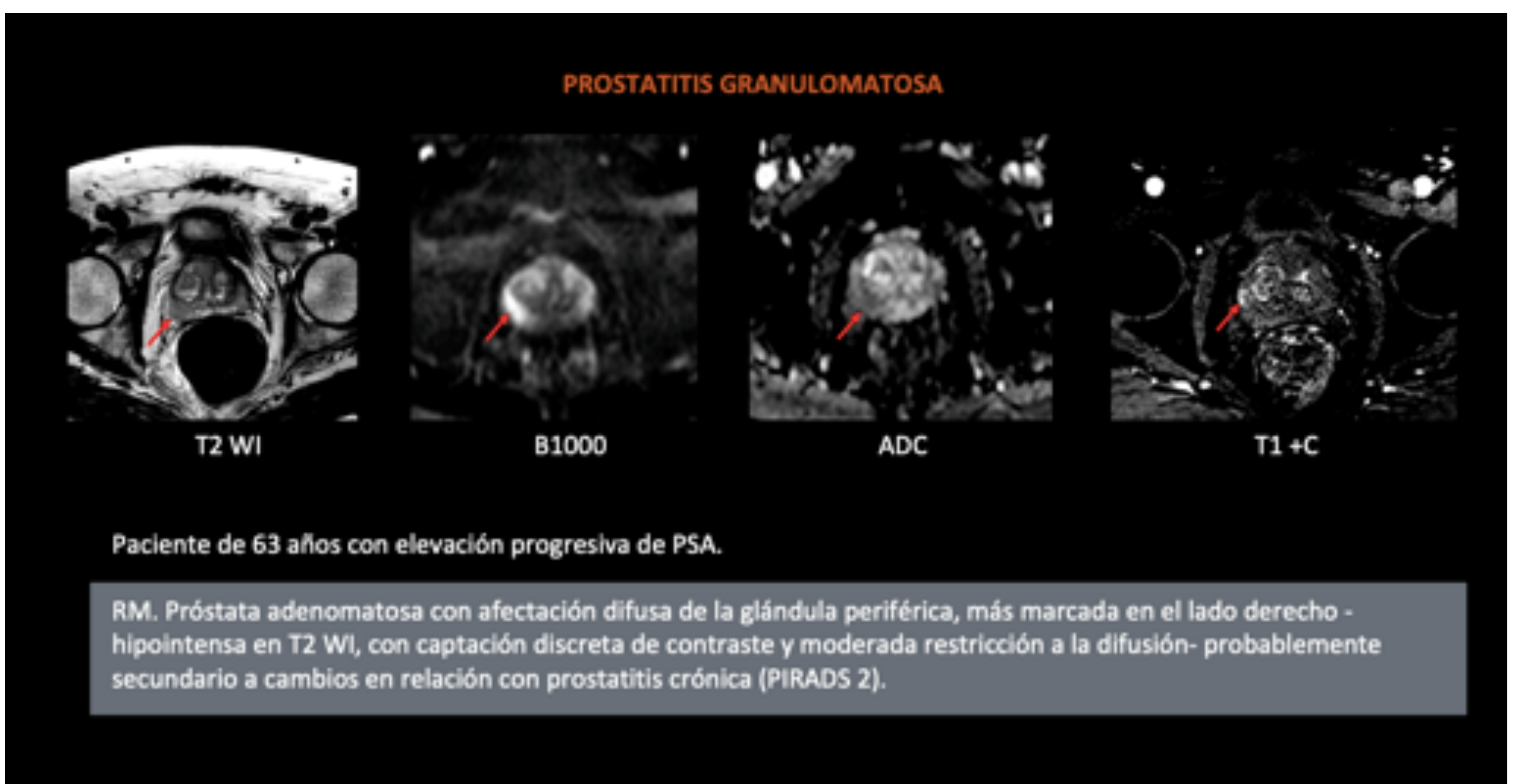
- La GP es un proceso inflamatorio benigno raramente encontrado en la práctica clínica.
- Afecta principalmente a hombres en sus sexta a octava décadas.
- La GP puede confundirse con cáncer de próstata, tanto clínica como radiológicamente.
- Se describen **cinco tipos**:
 - idiopático (no específico y no necrótico),
 - infeccioso (específico, no necrótico o necrótico),
 - iatrogénica (posquirúrgica),
 - malacoplakia y
 - asociado con enfermedad granulomatosa sistémica.
- La GP idiopática es el tipo más común (> 70%).
 - No tiene una causa clara.
 - A menudo es autolimitante.
- La GP iatrogénica es el segundo tipo más común.
 - Se relaciona con la resección transuretral de la próstata o la vejiga.
- La sarcoidosis es una enfermedad granulomatosa no caseificante multisistémica idiopática.
 - La afectación de la próstata es rara.
 - La mayoría de los pacientes son asintomáticos con niveles altos de PSA.
 - AP no es específica,
 - El diagnóstico se basa en la correlación clínico-radiológica y la exclusión de otras enfermedades granulomatosas.

PROSTATITIS GRANULOMATOSA INFECCIOSA

- La prostatitis granulomatosa infecciosa es producida por:
 - Mycobacterium tuberculosis o
 - Tras instilación del bacilo intravesical Calmette-Guérin para el tratamiento del cáncer de vejiga (incidencia reportada entre 1,3-40%).
- La mayoría de los pacientes son asintomáticos.
- La próstata indurada en el examen rectal digital y el nivel elevado de PSA son características comunes tanto para el carcinoma de próstata como para la GP de micobacterias.
- AP: granulomas bien formados con células epitelioides e infiltración multinucleada de células gigantes con o sin necrosis central.

Prostatitis granulomatosa infecciosa		
	No-necrótica	Necrótica (necrosis central)
T2 WI	Baja señal	Baja señal
DWI	Restringe a la difusión	Restringe a la difusión - Hiperintensidad focal en valores B altos
DCE	Realce moderado/marcado	No realza
Simula mejor cáncer de próstata	X	

- Los factores de riesgo predisponentes incluyen:
 - antecedentes de infección tuberculosa,
 - terapia con bacilo Calmette-Guérin, e
 - Inmunosupresión.
- Con tratamiento, se reduce la inflamación de la próstata y se resuelve la cavidad del absceso caseoso.
 - Áreas residuales parcheadas de calcificación, fibrosis y necrosis no caseificante → intensidad de señal T2 marcadamente baja



MALACOPLAQUIA

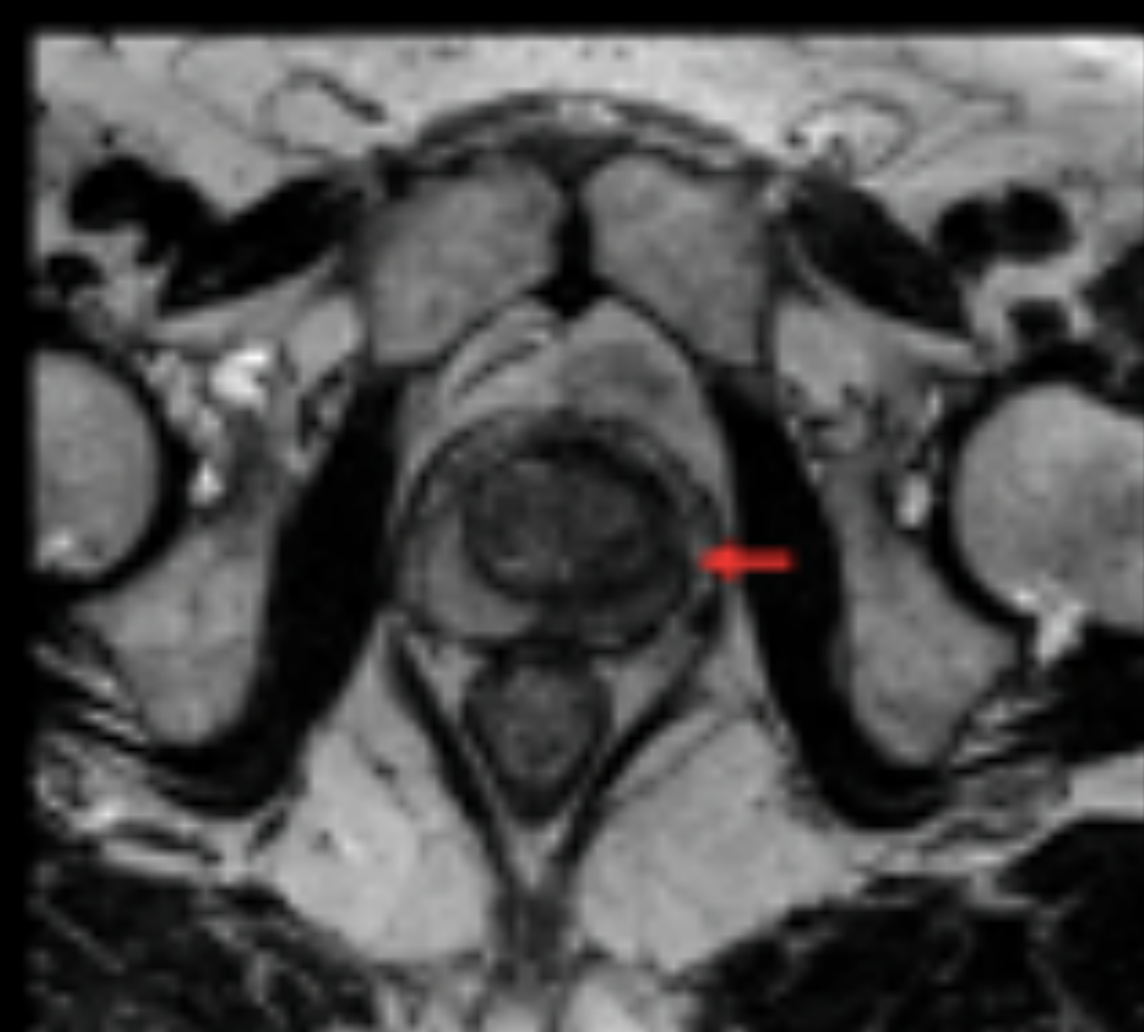
- La malacoplaquia es una rara condición inflamatoria granulomatosa asociada con infección recurrente.
- Afecta predominantemente al tracto genitourinario, particularmente al sistema colector renal.
- Más común en mujeres.
 - En los hombres, rara vez afecta la próstata.
- AP: infiltración granulomatosa con cuerpos de Michaelis-Gutmann (hallazgo patognomónico).
- En RM simula al cáncer de próstata:
 - baja intensidad de señal T2,
 - restricción a la difusión, e
 - Hiperrealce en DCE.

PITFALLS

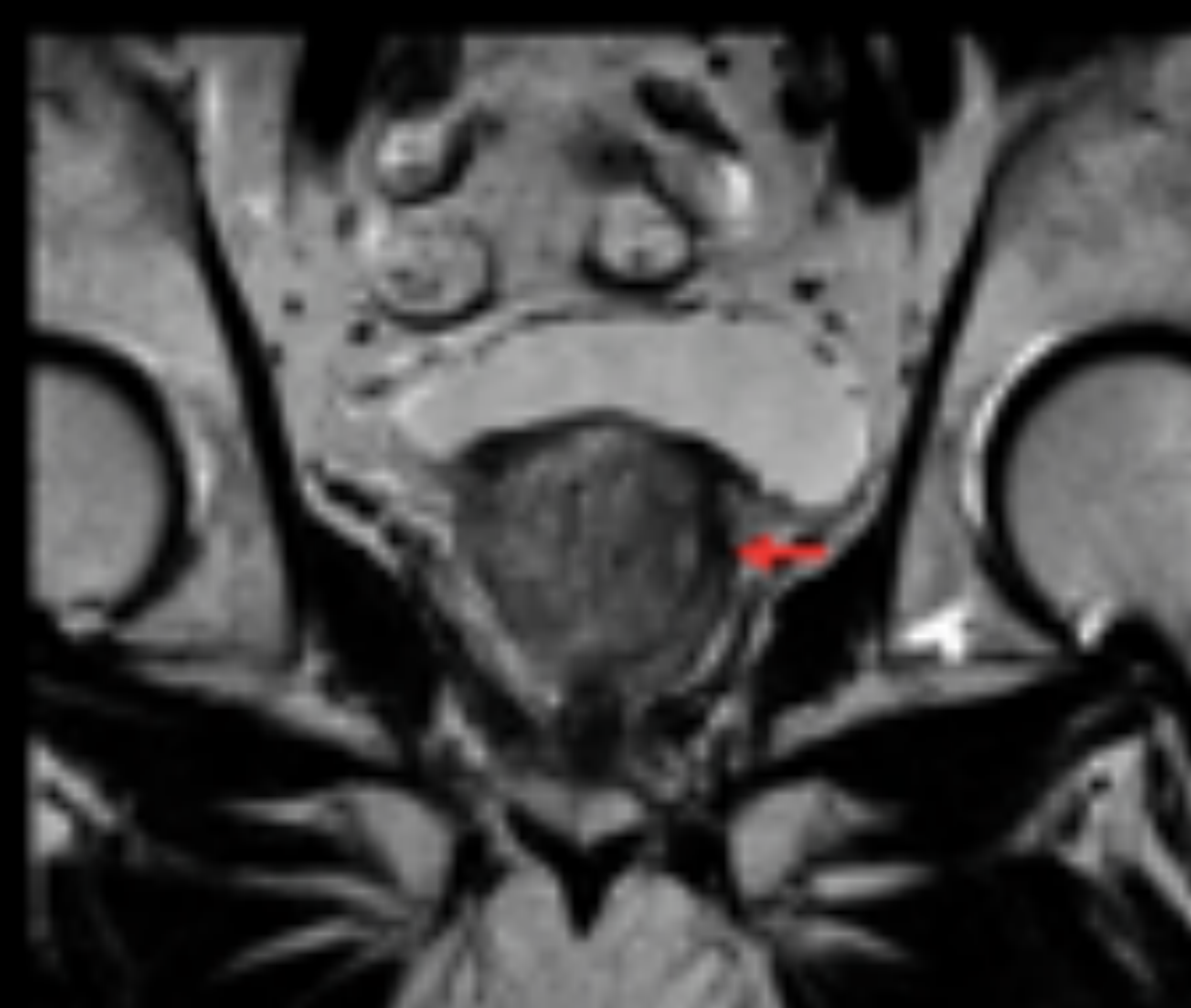
ATROFIA

- La atrofia focal, puede imitar el cáncer de próstata en la resonancia magnética debido a su alta densidad glandular y su arquitectura glandular compleja
- Los **subtipos histológicos** incluyen:
 - sencillo,
 - esclerótica con formación de quistes, e
 - hiperplásico post-atrótico.
- Las **causas de atrofia** incluyen:
 - inflamación,
 - radiación,
 - Anti-andrógenos, e
 - isquemia crónica resultante de la arteriosclerosis local.
- Existe una asociación positiva entre el grado de atrofia y la elevación sérica total o libre del nivel de PSA.
- La atrofia focal ocurre con mayor frecuencia en la zona periférica.
- **RM:** atrofia focal versus cáncer de próstata

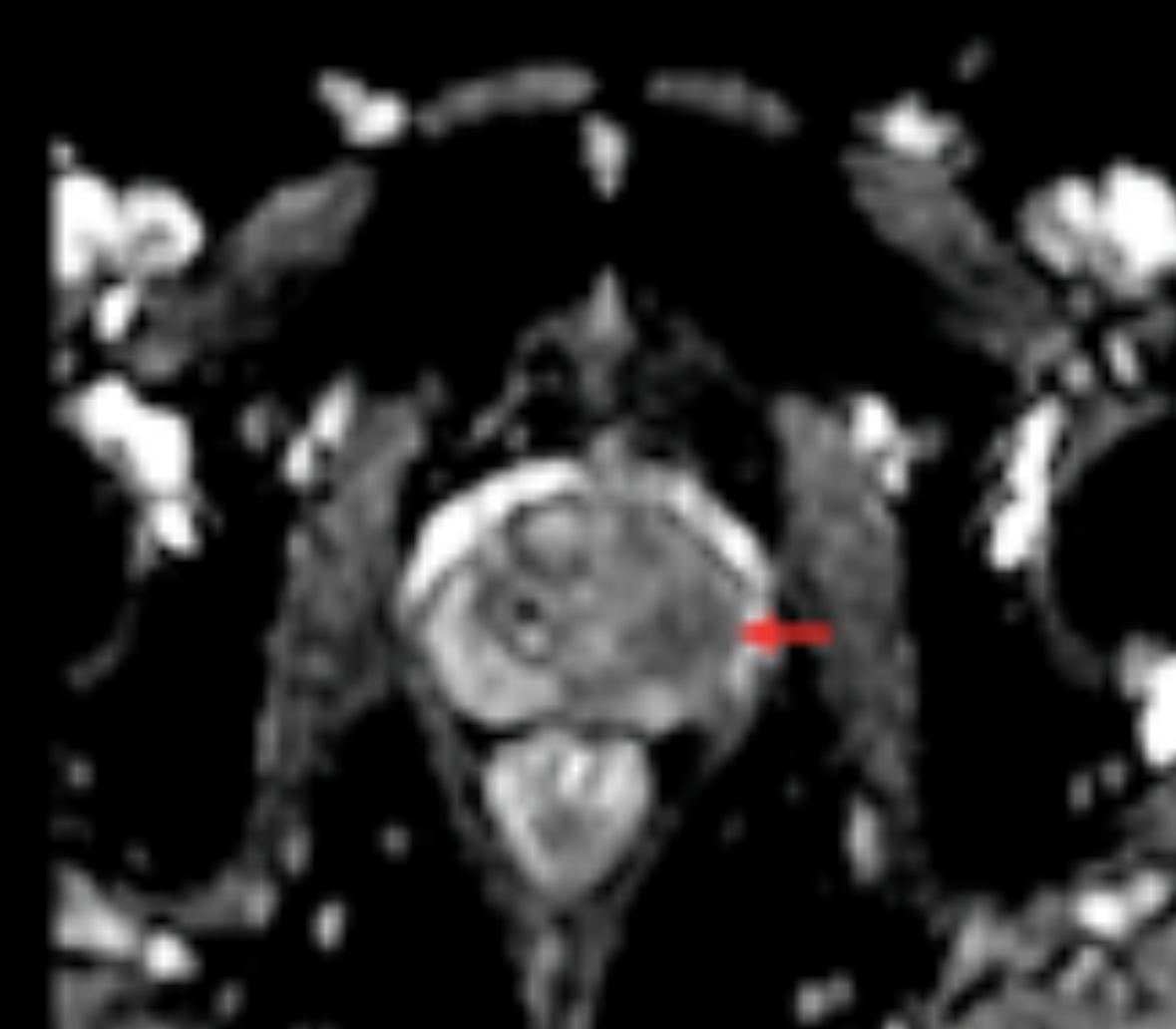
	Atrfia focal	Cáncer de Próstata
T2 WI	Baja señal	Baja señal
Restricción a la difusión	+	+++
Captación en DCE	+	+++



Axial T2 WI



Coronal T2 WI



ADC

Paciente de 65 que se sometió a braquiterapia focal presenta ahora recurrencia bioquímica.

RM. La próstata presenta asimetría de señal. En el lóbulo prostático izquierdo se observa una pérdida de diferenciación zonal y una disminución de la señal en relación con cambios rádicos. En el vértice de la próstata, se identifica un nódulo de un centímetro con discreta restricción a la difusión, sospechoso de neoformación (PIRADS 4).

NECROSIS

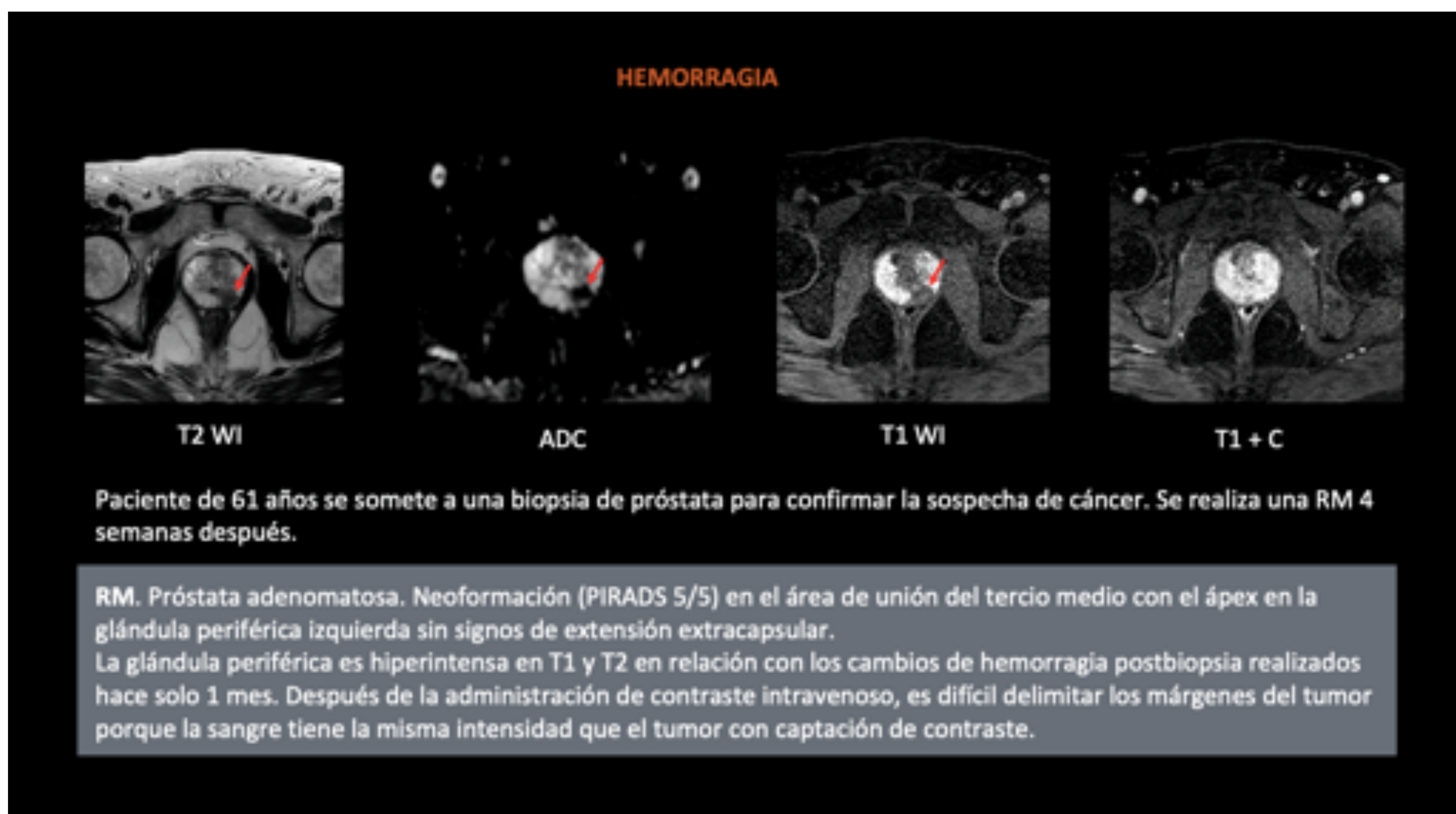
- La necrosis se puede ver después de:
 - prostatitis infecciosa tratada, a medida que se resuelven los cambios inflamatorios y los abscesos.
 - terapia focal para el carcinoma de próstata.
- AP: zona central bien definida de necrosis coagulativa de glándulas y estroma, con infiltrado celular periférico inflamatorio crónico y atrofia.
- **RM:**
 - baja intensidad de señal T2 y
 - restricción a la difusión (debido a la necrosis coagulativa → movimiento de agua restringido)
 - no hay captación de contraste
- Baja intensidad de señal T2 + falta de captación de contraste → Necrosis y fibrosis.
- La intensidad de la señal T2 es menor que la del tumor.
- Después de la terapia focal para el cáncer de próstata, la secuencia DCE es útil para delinear la zona de tratamiento y es la técnica más sensible para la detección de la enfermedad recurrente.

CALCIFICACIÓN

- La calcificación se ve:
 - **dentro de la próstata** debido a:
 - secreciones prostáticas concretas o
 - cuerpos calcificados amiláceos.
 - **adyacente a la próstata** debido a:
 - flebolito en el plexo venoso periprostático.
- Si bien la calcificación intraprostática puede estar relacionada con síntomas del tracto urinario inferior, en la mayoría de los casos es asintomática.
- **RM (calcificaciones):**
 - Baja intensidad de señal T2 y
 - Baja intensidad de señal ADC.
- Se ve comúnmente en la unión entre la zona de transición y la zona periférica.
- La falta de captación de contraste, la baja intensidad de señal en la secuencia DW en todos los valores de b, y la intensidad de señal baja ocasional con la secuencia ponderada en T1 ayudan a confirmar su naturaleza.

HEMORRAGIA

- La hemorragia se ve frecuentemente en la próstata tras una **biopsia**.
 - Más comúnmente en la zona periférica.
- Después de la biopsia, es necesario esperar de 6 a 8 semanas antes de realizar una resonancia magnética.
 - La hemorragia puede limitar la capacidad de la RM para delinear la extensión o ubicación del tumor.
 - La hemorragia tiene una intensidad de señal baja variable en T2.
 - Dependiendo del tiempo de la hemorragia, también puede mostrar restricción a la difusión e imitar al cáncer de próstata.
- El cáncer de próstata tiene un ADC más bajo que la hemorragia de la zona periférica.
- La hemorragia es brillante en T1-WI, lo que puede limitar la interpretación de las imágenes DCE cuando se estudia un tumor.
 - Las imágenes de sustracción son útiles para eliminar la alta intensidad de la señal de fondo.
- El tumor tiene una tasa menor de hemorragia en comparación con el tejido normal.
 - El carcinoma de próstata tiene niveles más bajos de citrato (anticoagulante) → Resolución más rápida de la hemorragia dentro de los focos tumorales.



CONCLUSIÓN

- La resonancia magnética multiparamétrica combina técnicas de imagen anatómicas y funcionales para la evaluación del carcinoma prostático.
- Varios hallazgos anatómicos normales y condiciones patológicas de la próstata tienen características de resonancia magnética multiparamétrica que se superponen con las del adenocarcinoma de próstata.
- Varios de los imitadores tienen características histológicas similares a las del carcinoma de próstata.
- Es importante estar familiarizado con los rasgos característicos de los diversos imitadores benignos del adenocarcinoma prostático para prevenir un sobrediagnóstico y una interpretación falsamente positiva de las lesiones benignas como carcinoma.
- Aunque el diagnóstico definitivo solo puede establecerse con un examen histopatológico, el conocimiento de estos imitadores por parte de los radiólogos es crucial.

BIBLIOGRAFÍA

- Kitzing Y, Prando A, Varol C, Karczmar G, Maclean F, Oto A. Benign Conditions That Mimic Prostate Carcinoma: MR Imaging Features with Histopathologic Correlation. *RadioGraphics*. 2016;36(1):162-175.
- L. Brun D. Benign Pathologies that May Mimic Prostate Cancer on mpMRI [Internet]. ECR 2019 PosterNG. 2019 [cited 14 December 2019]. Available from: https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=148586
- Trpkov K. Benign mimics of prostatic adenocarcinoma. *Modern Pathology*. 2018;31(S1):22-46.
- J. Drozdova I. Benign Mimics of Prostate Carcinoma: who is who? [Internet]. ECR 2019 PosterNG. 2020 [cited 1 January 2020]. Available from: https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=148822