



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS**

T E S I S

**“UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PREVIA A LA BIOPSIA
DE PRÓSTATA EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ DE HERMOSILLO
SONORA”**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA**

PRESENTA:

Eduardo Villalba Camacho

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. Aaron David Luna Espinoza
COMITÉ TUTOR: Dr. Genaro Vargas Ocampo,
Dr. Salvador Franco Rodríguez**

Hermosillo Sonora; agosto 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

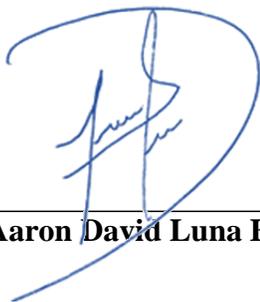
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS
VOTO APROBATORIO DEL COMITÉ DE TESIS**

Hermosillo Sonora a 12 de julio de 2022

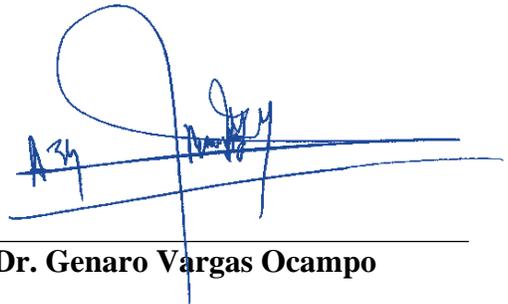
**DR. RICARDO GUADALUPE CERVANTES LEON
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN; HOSPITAL GENERAL DEL
ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS**

A/A: NOHELIA GUADALUPE PACHECO HOYOS

Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente de cuarto año: **Eduardo Villalba Camacho** de la especialidad de **imagenología diagnóstica y terapéutica** Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro **voto aprobatorio** para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.



Dr. Aaron David Luna Espinoza



Dr. Genaro Vargas Ocampo



Dr. Salvador Franco Rodríguez

DEDICATORIA

A mis padres Francisco y Guadalupe, porque gracias a su apoyo incondicional puedo alcanzar otra meta más en mi vida.

A la facultad de medicina de la UNAM, por darme la oportunidad de formarme con su plan de estudios.

A mis maestros de especialidad por su paciencia y por compartirme sus conocimientos.

Al hospital general del estado de Sonora por permitirme formarme en sus instalaciones.

ÍNDICE

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
JUSTIFICACIÓN:	12
OBJETIVOS	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS PARTICULARES	14
MARCO TEÓRICO	16
MATERIALES Y MÉTODOS	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
CONCLUSIÓN	31
LITERATURA CITADA	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabulación cruzada para casos de negativos y sospecha de malignidad por resonancia y biopsia.

Tabla 2. Pruebas de Chi cuadrada de Pearson con corrección de Yates para la diferenciación de proporciones.

Tabla 3. Frecuencias de diagnósticos realizados por resonancia.

Tabla 4. Frecuencias de diagnósticos realizados por biopsia.

Tabla 5. Medida de concordancia índice Kappa.

Tabla 6. Medidas descriptivas para la distribución de la edad.

LISTA DE FIGURAS

Imagen 1. Anatomía sectorial de la próstata según PI-RADS v2.1.

Imagen 2. Esquema de las claves de la categorización.

Imagen 3. Frecuencias de diagnósticos realizados por Resonancia.

Imagen 4. Frecuencias de diagnósticos realizados por biopsia.

Imagen 5. Histograma con curva normal de la distribución de edad por rangos en los pacientes analizados.

Imagen 6. Gráfica de caja que muestra la distribución media de la edad de los pacientes.

RESUMEN

La resonancia magnética de la próstata con biopsia dirigida por resonancia magnética ha sido una de las tecnologías recientes más impactantes para la detección del cáncer de próstata y la estratificación del riesgo. El sobrediagnóstico y el sobretratamiento del cáncer de próstata, así como la infradetección de la enfermedad, son problemas bien reconocidos en el cuidado de la salud que la resonancia magnética puede ayudar a mitigar

El siguiente estudio trata de un estudio retrospectivo, transversal y analítico, el cual tiene el objetivo de determinar la concordancia de la resonancia magnética e histopatología en pacientes con sospecha de cáncer de próstata en el periodo comprendido de enero de 2018 a diciembre de 2021 en el hospital San José de Hermosillo Sonora. Se valoraron 28 pacientes de entre 45 y 79 años, con un reporte de resonancia magnética con resultado de PI-RADS de 4 y 5, y pacientes con un valor de coeficiente de atenuación en entre 0.0005 a 0.0008, tomando estos parámetros como alta sospecha y categorizándolos como un resultado positivo para tener fines de comparación estadística las biopsias realizadas, obteniendo 16 pacientes con resultado histopatológico positivo para cáncer de próstata. La resonancia magnética ha demostrado ser un estudio de mucha ayuda previa a la biopsia prostática, ya que los resultados obtenidos muestran mayor efectividad que los resultados de estudios en los que se realizó únicamente ultrasonido previo a la biopsia y no resonancia magnética.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de próstata es un tumor que nace del epitelio acinar o ductal de la glándula y puede variar considerablemente en su diferenciación glandular, anaplasia y comportamiento, siendo uno de los problemas de salud pública que con mayor frecuencia afecta a la población masculina adulta, ocupando el 25% del total de todos los cánceres diagnosticados en hombres. (Sotelo-Martínez 2014)

El cáncer de próstata ocupa el segundo sitio de las neoplasias malignas relacionada con muertes en hombres adultos en todo el mundo después del cáncer de pulmón (Woo, S. 2018), con una tasa de incidencia anual de 27.6 por cada 100 000 habitantes (899 102 casos nuevos al año) y una mortalidad de 6.1% (258 133 muertes al año). (Sotelo-Martínez 2014). Los estudios epidemiológicos muestran que el riesgo de ser diagnosticado con cáncer prostático se incrementa por un factor de 2.5 si un familiar de primer grado se vio afectado y por cinco años si dos o más han sido afectados. Los cálculos actuales son que casi 40% de los cánceres prostáticos de inicio reciente y 5-10% de todos los cánceres prostáticos son hereditarios. Igualados por edad, los varones afroamericanos tienen mayor incidencia y se presentan en una etapa más avanzada con los tumores de grado más alto y más agresivos. (Wiener, C, 2021)

Desde el inicio de la década de los noventa, el uso del antígeno prostático específico (APE) en el escrutinio y búsqueda del cáncer de próstata llevó al siguiente paso, que fue la implementación de la toma de biopsia que, desde la punción directa vía transrectal por palpación o guiada por ultrasonido endorectal, ha prevalecido hasta la fecha como estudio confirmatorio histológico del carcinoma de la próstata. (García-Quintanilla, 2019)

La resonancia magnética se considera el método diagnóstico de elección utilizado para el diagnóstico de cáncer de próstata, ya que permite combinar información morfológica y al mismo tiempo funcional, mediante la aplicación de secuencias como la espectroscopía, difusión y secuencias dinámicas de contraste endovenoso (J.C. Vilanova, 2010).

Las directrices actuales recomiendan el uso del sistema de datos e informes de imágenes de la próstata (PI-RADS) para la interpretación del estudio de resonancia, el cual fue desarrollado para estandarizar la adquisición, la interpretación y el informe de la resonancia magnética de la próstata. Los datos publicados respaldan el uso general de PI-RADS para la detección y estadificación del cáncer de próstata y su posterior tratamiento (Westphalen, A. C. 2020).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cáncer de próstata es un problema sanitario de gran magnitud y representa el cáncer más frecuente en el sexo masculino en los países industrializados. A pesar de estos datos, en la actualidad no se disponen de herramientas precisas para su diagnóstico.

La sospecha clínica del cáncer de próstata se basa en el tacto rectal y en las cifras elevadas del antígeno prostático específico (PSA), aunque ambos tienen una precisión subóptima. (J.C. Vilanova, 2010). El tacto rectal está influenciado por la variabilidad del examinador y se limita a la evaluación de los tumores de la zona periférica y su capacidad para identificar el tumor hasta en un 14% de los casos, a su vez el ultrasonido, no se recomienda como método de diagnóstico para el cáncer de próstata, debido a que tiene un valor predictivo positivo de 15.2% (Sotelo-Martínez 2014).

Actualmente de todas las modalidades de imagen no invasivas la resonancia magnética es el estudio de elección para la evaluación de la próstata debido a su alto contraste en los tejidos blandos y por su capacidad para mostrar detalles de la próstata, así como por su alta sensibilidad y especificidad, sin embargo, es poco utilizada en algunos centros de atención ya que muchos médicos desconocen sus beneficios y aportaciones para el diagnóstico del cáncer de próstata (Sotelo-Martínez 2014).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para el diagnóstico de cáncer de próstata en el Hospital San José de Hermosillo de Sonora?

JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad los métodos de escrutinio que se usan para detectar el cáncer de próstata de manera temprana como la prueba del antígeno prostático específico (PSA) seguida por una biopsia transrectal sistemática estándar, guiada por ultrasonografía, de la próstata en hombres con niveles elevados de PSA reduce la mortalidad por cáncer de próstata. Sin embargo, la detección basada en el PSA también conduce a altas tasas de sobrediagnóstico y sobretratamiento del cáncer de próstata clínicamente insignificante y a muchas biopsias innecesarias (Eklund, M. 2021).

La resonancia magnética nuclear ha generado interés como método para mejorar el diagnóstico del cáncer de próstata. La resonancia magnética puede identificar áreas de la próstata que sugieren cáncer, lo que permite que las biopsias de próstata se dirijan a esas áreas, mientras que las biopsias innecesarias se pueden evitar en hombres sin lesiones visibles (Padhani, A. 2019).

En la actualidad, el Hospital San José de Hermosillo Sonora el servicio de urología continúa solicitando biopsias de próstata guiadas por ultrasonido, sin uso de resonancia magnética previa, ya que no se cuenta con la certeza de algún estudio interno que compruebe la veracidad del sistema PI-RADS, este estudio pretende sentar las bases para que la realización de resonancia magnética de próstata previa una biopsia sea tomada en cuenta por los médicos tratantes en la mayoría de los pacientes que cumplan los criterios clínicos, y a su vez pueda ser replicable en los centros hospitalarios del estado que aún no utilicen de este método.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la concordancia diagnóstica entre resonancia magnética e histopatología en lesiones de próstata con alta sospecha de malignidad, demostrando los beneficios que tiene la resonancia magnética en pacientes con cáncer de próstata previa una biopsia.

OBJETIVOS PARTICULARES

Describir y categorizar las lesiones reportadas por resonancia magnética mediante la clasificación de PI-RADS versión 2.1, en lesiones sospechosas y no sospechosas de malignidad, para así definir cuáles serán llevadas a biopsia.

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

Se espera encontrar que la biopsia prostática transrectal guiada por ultrasonido, junto con la resonancia magnética, aumente la sensibilidad de la biopsia prostática en comparación con la biopsia prostática convencional manejada actualmente en el hospital general de Hermosillo Sonora.

MARCO TEÓRICO

EPIDEMIOLOGÍA: El cáncer de próstata es el cáncer más frecuente en Estados Unidos y constituye la segunda causa de muerte por cáncer en varones, en México a diferencia de varios países la mortalidad por cáncer de próstata se ha incrementado en las últimas dos décadas y actualmente constituye la principal causa de muerte por cáncer en el hombre adulto. Conforme avanza la edad, la incidencia aumenta en forma significativa, con evidencia histológica en 34% de los hombres en la quinta década de la vida y en 70% a los 80 años. (Islas Pérez LA, 2020). Su manejo es particularmente complejo, ya que es necesario diferenciar entre tumores indolentes y tumores agresivos o clínicamente significativos, que pueden definirse como aquellos con un grado histológico Gleason ≥ 7 y/o con un volumen tumoral $\geq 0,5$ cm³ y/o con extensión extraglandular. El uso de la resonancia magnética de próstata ha experimentado un crecimiento exponencial para la detección y estimación del riesgo de cáncer de próstata clínicamente significativo guía de biopsia o de terapia focal y seguimiento de pacientes (Kasivisvanathan, V. 2018). Numerosos estudios con alto nivel de evidencia respaldan su uso para el diagnóstico de CP, mostrando una importante mejora diagnóstica en comparación con la biopsia de próstata transrectal sistemática no dirigida. Las últimas guías recomiendan incluso realizarla antes de la primera biopsia en pacientes con elevación de los niveles de antígeno prostático específico, tacto rectal patológico o ambos. El desarrollo de la conlleva una necesidad permanente de actualización en los estándares de realización, interpretación e informe radiológico, con el fin de optimizar su implantación y aceptación clínica. (Sánchez-Oro R, 2020)

ANATOMÍA: La morfología de la próstata es semejante a un cono invertido, y se diferencian en ella cuatro zonas histológicamente diferentes, según describió McNeal

1. Zona periférica (ZP): contiene el 70-80% del tejido glandular, con conductos radiados postero-lateralmente a partir de la uretra distal al verumontanum. 2. Zona central (ZC): contiene el 20% del tejido glandular; rodea los conductos eyaculadores en la porción postero-superior de la glándula, por debajo de las vesículas seminales (VS). 3. Zona transicional (ZT): contiene el 5% del tejido glandular y forma dos lóbulos periuretrales proximales al verumontanum con pequeños conductos, que en la edad adulta desarrollan la hiperplasia benigna de próstata (HBP). 4. Estroma fibromuscular anterior (EFMA): no posee tejido glandular. (Sánchez-Oro R, 2020)

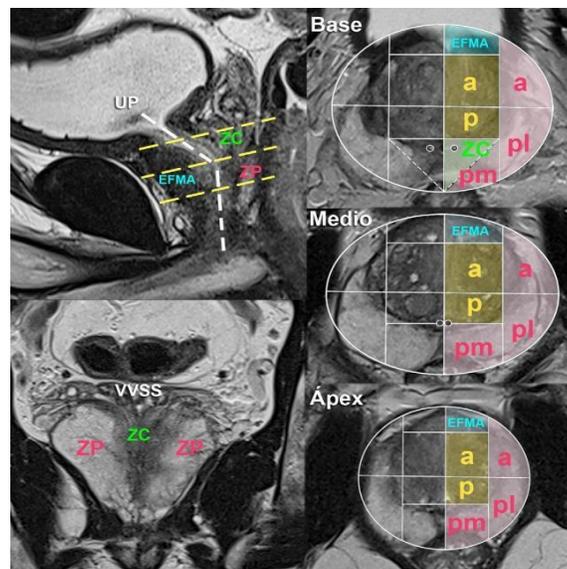


Figura 1 Anatomía sectorial de la próstata según PI-RADSv2.1. El esquema sectorial (ZP en rosa, ZT en naranja, ZC en verde y EFMA en azul) es idéntico en los tres niveles excepto los dos pequeños sectores adicionales de la ZC en el basal. Por delante de la uretra prostática (UP) se encuentra el EFMA y por detrás de ella, la ZC en la mitad superior y la ZP medio-apical en la parte inferior. La ZC normal es simétrica en forma de V en planos coronales. EFMA: estroma fibromuscular anterior; ZC: zona central; ZP: zona periférica; ZT: zona transicional (imagen tomada de Sánchez-Oro R, 2020).

PI-RADS: Es un método que está diseñado para estandarizar la adquisición de imágenes técnicas y la interpretación de la resonancia magnética de próstata, para la gestión y comunicación entre las múltiples instituciones de salud. (Turkbey, B. 2019); además de ser una forma de valoración de riesgo que predice la probabilidad de cáncer de próstata (entre 1, muy improbable, y 5, muy probable) mediante una lectura estandarizada y ponderada por zonas anatómicas de las secuencias que componen la resonancia magnética (fig. 2). Así, se establece en cada zona una secuencia dominante con mayor peso en la puntuación definitiva de la lesión: difusión (valorando conjuntamente DWI con b alto y mapa ADC) en la ZP, y T2 en la ZT (fig. 3). Las secuencias no dominantes decantan la puntuación final de un hallazgo, por lo general manteniendo o bien elevando un punto su categoría definitiva en casos de probabilidad baja o indeterminada en la secuencia dominante. Por ejemplo, los nódulos de HBP se consideran típicos y reciben en PI-RADSv2.1 una puntuación definitiva de 1 cuando son completamente encapsulados. En cambio, los nódulos parcialmente encapsulados, incluso circunscritos, se consideran atípicos y se les asigna una puntuación provisional de 2 que aumenta a 3 si, como ocurre con frecuencia, muestran una marcada restricción de difusión. Este resultado indeterminado, observado con frecuencia en la ZT, es una de las limitaciones inherentes del PI-RADS actual para la detección del cáncer de próstata en esta zona, más compleja que en la zona periférica y basada en la disrupción del “caos organizado” de la HBP por lesiones mal definidas o con forma no nodular. El papel del DCE se limita a la valoración de lesiones de la zona periférica con puntuación 3 en difusión, secuencia dominante en la zona (fig. 5). Se utiliza para ello un criterio binario (positivo o negativo), considerando positivo un realce focal respecto al tejido adyacente, ya sea precoz o simultáneo, que se corresponde con el hallazgo sospechoso en difusión y/o T2.

El resultado negativo incluye la ausencia de este realce, la falta de correlación con una lesión focal visible en otra secuencia o su correlación con un nódulo típico de HBP. (Sánchez-Oro R, 2020)

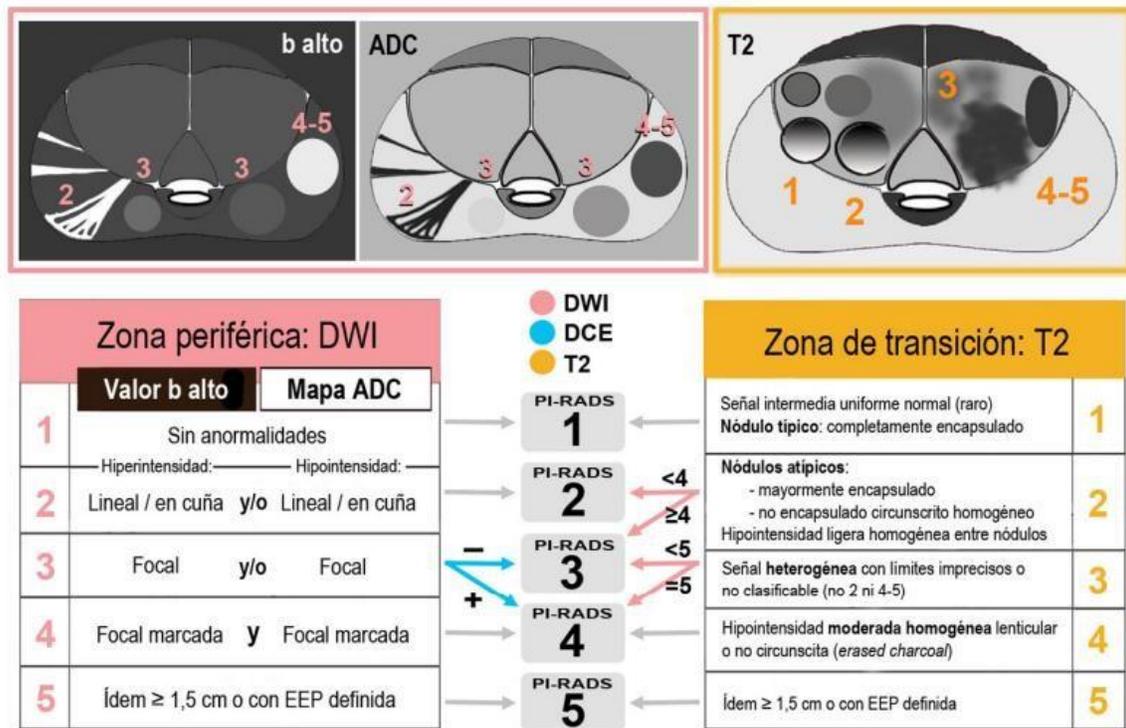


Figura 2 Esquema de las claves de la categorización en PI-RADSv2.1: secuencias dominantes según la zona y PI-RADS final. En la zona periférica (ZP) predomina la difusión y se valora el estudio dinámico con contraste si el PI-RADS en difusión es 3. En la zona transicional predomina el T2 y se valora la difusión en caso de que el PI-RADS en T2 sea de 2 o 3. Una lesión focal en la ZP se mantiene con puntuación de 3 en difusión incluso si la hiperintensidad en DWI o la hipointensidad en ADC es marcada, no ambas a la vez. Si la señal ~ es marcada en ambas la puntuación final es 4 (imagen tomada de Sánchez-Oro R, 2020).

Actualmente existen 2 tipos de protocolos para la resonancia magnética de próstata, la resonancia magnética multiparamétrica y la resonancia magnética y biparamétrica, la primera usa tres secuencias de imágenes, las ponderadas en T2, las ponderadas por difusión (DWI) y con contraste dinámico (DCE), tienen una alta sensibilidad y especificidad. Y la segunda actualmente en debate con respecto a la precisión de la prueba, es la resonancia magnética biparamétrica, que usa solo T2, DWI y ADC (Scialpi, M. 2017), se ha propuesto como una alternativa viable, ambos protocolos con rendimiento diagnóstico similares para el diagnóstico de cáncer de próstata clínicamente significativo, esta última con ventajas que incluyen menos tiempo de la realización del estudio, es menos invasivo con respecto al contraste y por ende menor costo. (Bass, E. J. 2020). Por el contrario, su contraparte, la resonancia magnética multiparamétrica, es un estudio más lento con costos adicionales y un riesgo potencial de fibrosis sistémica nefrogénica por el uso de medio de contraste (Xu, L. 2019).

Es importante recalcar que la estadificación previa al tratamiento es importante porque clínicamente la enfermedad localizada (etapa T1 o T2) generalmente se puede tratar con terapia local, mientras que la enfermedad avanzada puede requerir terapia multimodal por ejemplo privación de andrógenos, quimioterapia y radioterapia (Eberhardt, S. C. 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

Taxonomía y clasificación de la investigación

Retrospectivo, transversal y analítico

Población de estudio y tamaño de muestra

Se recabo una base de datos de 28 pacientes del hospital San José de Hermosillo de Sonora, de entre 45 y 79 años, a los cuales les fue realizada una resonancia magnética de próstata, para darles una clasificación de PI-RADS.

Criterios de selección de la muestra

Pacientes que cumplan los datos clínicos de sospecha de cáncer de próstata y que además tengan un estudio de resonancia magnética con clasificación de PI-RADS 4 y 5.

Recursos empleados para la investigación

- Recursos humanos: médicos radiólogos adscritos, técnicos radiólogos y personal de enfermería del hospital san José de Hermosillo Sonora.
- Recursos físicos: resonancia magnética general electric 3T y estación de trabajo compatible.
- Recursos financieros: el material para el análisis de datos y manejo de información fueron proporcionados por el hospital san José de Hermosillo Sonora.

Procedimiento para la obtención de resultados

El estudio imagenológico fue realizado con un equipo de 3T GE Signa scanner (General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI, SA) utilizando una antena de superficie especial para pelvis y abdomen inferior para mejorar la relación señal-ruido se utilizaron cortes coronal, axial y sagital.

Para la realización del estudio de resonancia magnética se realizaron parámetros y secuencias lo más apegados a la guía de PI-RADS siendo los siguientes:

- Axial (estricto u oblicuo: considerar plano perpendicular a interfase rectoprostática)
- Al menos otro plano ortogonal adicional, coronal o sagital Secuencias
- 2 D RARE (FSE, TSE) preferible a 3 D isométricos. TE 90-120 ms
- Espesor de corte 3 mm (gap 0), FOV 12-20 cm (próstata y VS)

Imágenes T1 Secuencias

- 2 D RARE (FSE, TSE) o GRE. Con o sin supresión. Plano axial estricto
- Espesor < 5 mm, FOV pelvis, cobertura: bifurcación aórtica-perineo

DWI: secuencia EPI con b alto

- ≥ 1400 s/mm², adquirido o calculado.
- SE EPI sat. grasa. TE ≤ 90 ms TR ≥ 3000 ms. Plano igual que T2 axial • Espesor ≤ 4 mm (gap 0). FOV 16-22 cm. RE en plano $\leq 2,5$ mm \times 2,5 mm

DWI: mapa ADC Valores de b

- Bajo entre 50-100 s/mm² e intermedio entre 800-1000 s/mm² (evitando efecto de kurtosis de b superalto) para el cálculo del mapa Estudio dinámico sin contraste Secuencias
- 3 D T1W GRE preferibles. TR/TE: < 100 ms/< 5 ms. Plano igual que T2 axial. Dosis: 0,1mmol/kg. Flujo: 2-3 ml/s
- Espesor de corte 3 mm (gap 0). FOV: 12-20 cm (próstata y VS). RE en plano $\leq 2 \times 2$ mm. Res. temporal ≤ 15 s. Tiempo de observación ≥ 2 minutos.

Para la interpretación de los resultados de la resonancia se utilizó la clasificación de PI-RADS (figura 2) para dar una puntuación conforme a los hallazgos encontrados en el estudio y en base a ello se decidió cuáles eran candidatos para la biopsia.

Posteriormente se recabaron los resultados de histopatología de cada paciente y se determinaron los valores predictivo positivo y predictivo negativo, así como la sensibilidad y la especificidad mediante el método de tabulación cruzada

Categorización de variables estadísticas

Edad: se reconoció la edad del paciente al momento en que se realizó le realizaron los estudios. Variable independiente sociodemográfica.

Presencia de Lesiones: Se consideró si hay lesiones con características de malignidad por resonancia magnética.

Diagnóstico de resonancia: es el diagnostico otorgado por el medico radiólogo con características de benignidad o de malignidad.

Diagnóstico de patología: es el diagnostico otorgado por el medico patólogo con características de benignidad o de malignidad.

Análisis de datos por objetivo

La tabla 1 muestra la distribución de proporciones de casos negativos y con sospecha de malignidad en resonancia y biopsia. Para establecer si existen diferencias en la proporción de estos casos se construyó dicha tabla de contingencia y se realizó una prueba de Chi cuadrada con corrección de Yates. Para establecer una mayor confiabilidad en este resultado, se aplicaron pruebas de distribución de Fisher y razón de verosimilitud. En todos los casos

no se presentaron diferencias significativas en la proporción de distribución de casos ($p>0.05$, tablas 1 y 2).

Tabla 1. Tabulación cruzada para casos de negativos y sospecha de malignidad por resonancia y biopsia

			Biopsia		Total
			Negativo a malignidad	Sospecha de malignidad	
Resonancia	Negativo a malignidad	Recuento	2	2	4
		Recuento esperado	1.4	2.6	4.0
	Sospecha de malignidad	Recuento	8	16	24
		Recuento esperado	8.6	15.4	24.0
Total	Recuento		10	18	28
	Recuento esperado		10.0	18.0	28.0

Tabla 2. Pruebas de Chi cuadrada de Pearson con corrección de Yates para la diferenciación de proporciones.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 cara)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	.415	1	.520		
Corrección de continuidad	.006	1	.936		
Razón de verosimilitud	.401	1	.527		
Prueba exacta de Fisher				.601	.452
N de casos válidos	28				

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se presentó la información y documentación de cada paciente, además previo a cada estudio de resonancia y biopsia se elaboraron consentimientos informados para ser firmados por los pacientes y un testigo. estos consentimientos son para la aprobación de los procedimientos antes mencionados. Se mantuvo la confidencialidad de la identidad de los pacientes respetando la ley General de salud en sus lineamientos sobre la investigación médica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se trabajó con una muestra de 28 pacientes cuyo rango de edad varía entre los 45 a 79 años. En promedio, los pacientes presentaron una edad de 61 años, siendo el rango de 60-65 años en que concentraba la mayor distribución de pacientes. Estos datos presentan una dispersión con forma no paramétrica indicando que los valores de edad difieren de forma significativa entre los pacientes ($p=0.001$) (Tabla 7; figura 5 y 6).

Tabla 7. Medidas descriptivas para la distribución de la edad

	Mínimo	Máximo	Media	Ds	Varianza	Asimetría	Curtosis	P valor*	
						Error estándar	Error estándar		
Edad	45	79	61.14	8.343	69.608	.136	.441	.252	.858
									0.001

*P valor obtenido de una prueba de distribución de media T de Student para una sola muestra; considerando IC del 95%.

En los casos diagnósticos evaluados por resonancia magnética se presentaron los hallazgos de: hiperplasia focal, inflamación crónica y sospecha de malignidad. Este último fue el más frecuente con 85.7% de los casos (Tabla 3; figura 3). Por otro lado, el Gold estándar se reporta por biopsia en patología. Para estos casos, se presentaron 10 casos de pacientes negativos a malignidad y 18 casos positivos (Tabla 4; figura 3).

Tabla 3. Frecuencias de diagnósticos realizados por Resonancia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hiperplasia focal	1	3.6	3.6	3.6
Inflamación crónica	3	10.7	10.7	14.3
Sospecha de malignidad	24	85.7	85.7	100.0
Total	28	100.0	100.0	

Tabla 4. Frecuencias de diagnósticos realizados por biopsia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Negativo a malignidad	10	35.7	35.7	35.7
Positivos a malignidad	18	64.3	64.3	100
	28	100	100	

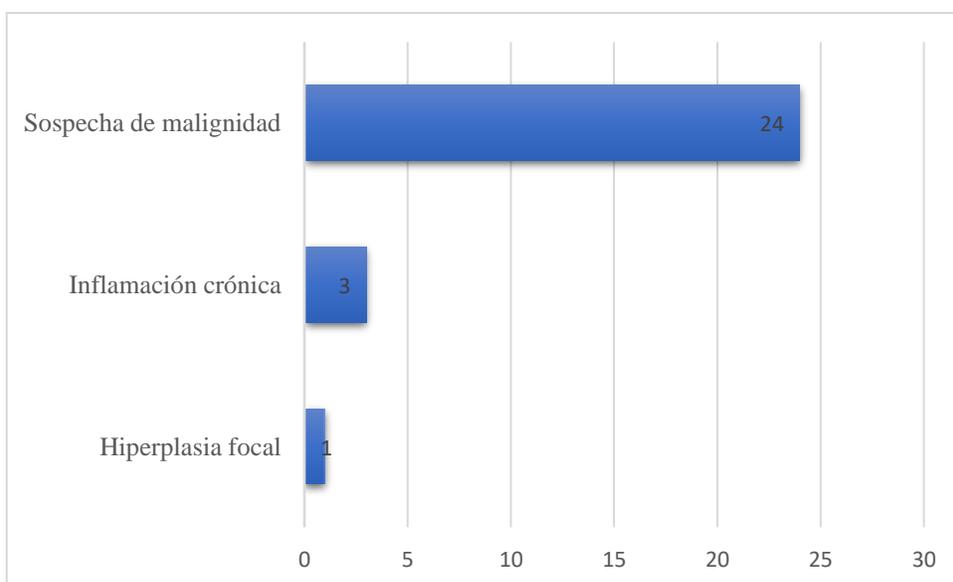


Figura 3. Frecuencias de diagnósticos realizados por Resonancia

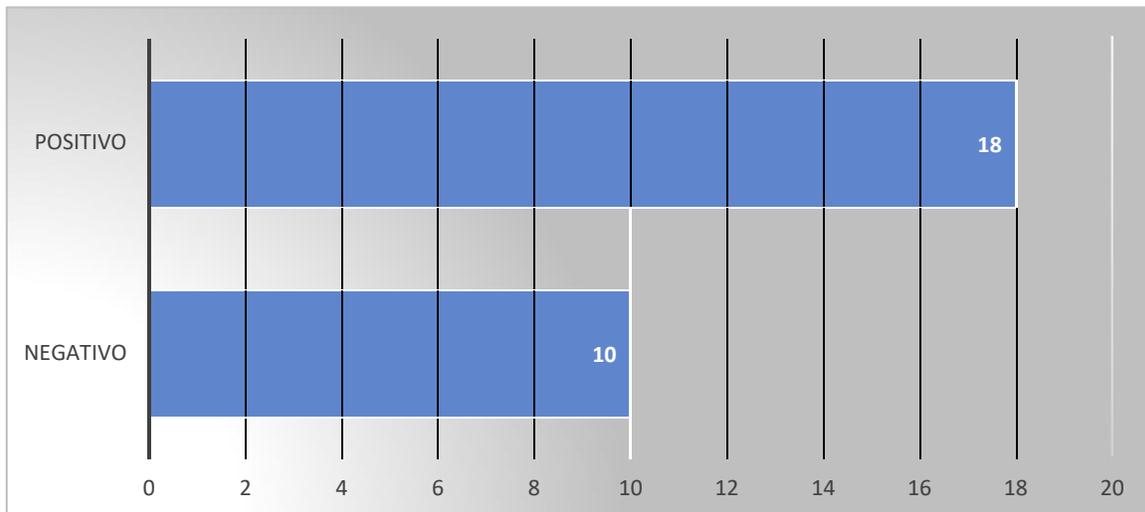


Figura 4. Frecuencias de diagnósticos realizados por biopsia

La concordancia diagnóstica con las variables categorizadas en sospecha y casos negativos a malignidad se evaluaron mediante un índice Kappa de acuerdo. Este indica un acuerdo bajo con valor de 0.10 que representa una aproximado del 10% de acuerdo en los casos evaluados (Tabla 5). Además de esto, se calcularon los valores de sensibilidad y especificidad para la resonancia comparada con la biopsia (tabla 6). Los resultados arrojan una sensibilidad del 80% y una especificidad del 88.9% para la resonancia.

Tabla 5. Medida de concordancia índice Kappa

		Valor	Error estándar asintótico	Aprox. S	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	.103	.168	.644	.520
N de casos válidos		28			

Tabla 6. Análisis de sensibilidad y especificidad

			Resonancia		
			Negativo a malignidad	Sospecha de malignidad	Total
Biopsia	Negativo a malignidad	Recuento	2	8	10
		% dentro de Biopsia	20.0%	80.0%	100.0%
	Sospecha de malignidad	Recuento	2	16	18
		% dentro de Biopsia	11.1%	88.9%	100.0%
Total		Recuento	4	24	28
		% dentro de Biopsia	14.3%	85.7%	100.0%

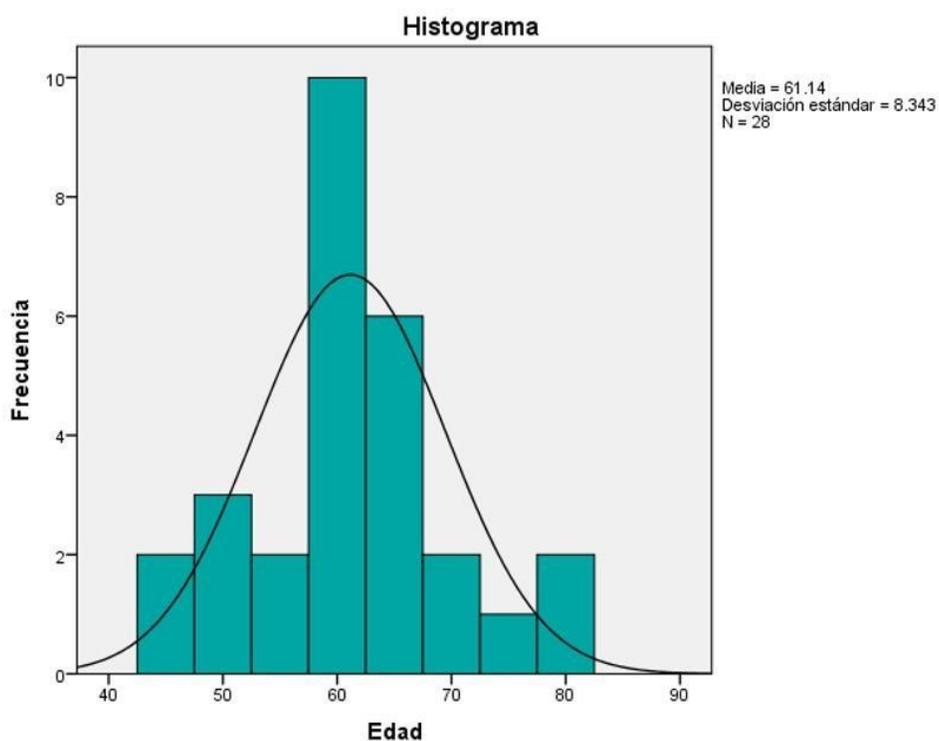


Figura 5. Histograma con curva normal de la distribución de edad por rangos en los pacientes analizados

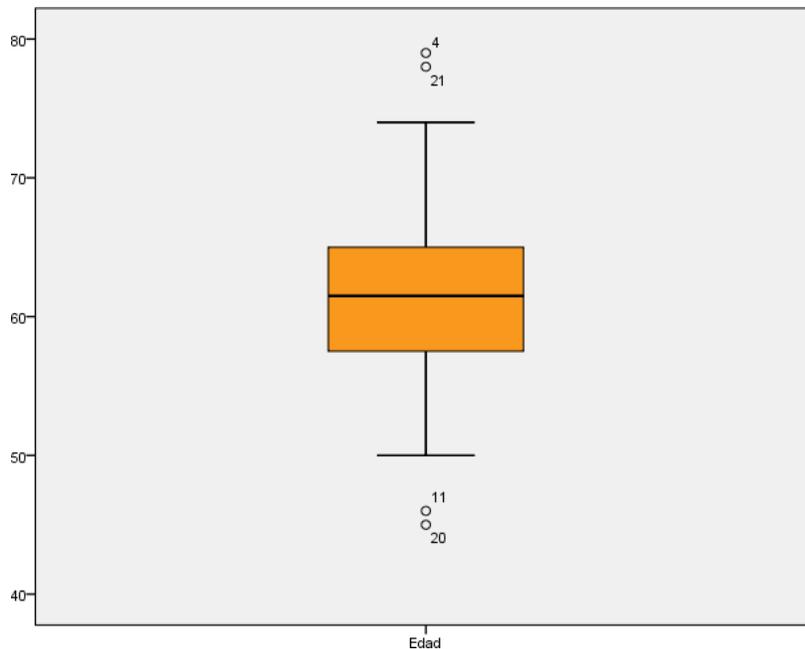


Figura 6. Grafica de caja que muestra la distribución media de la edad de los pacientes

La resonancia demostró ser un estudio esencial en la evaluación y manejo de las lesiones de próstata. Se encontró una alta concordancia entre la resonancia magnética y el resultado histopatológico de lesiones sospechosas de malignidad en el hospital San José de Hermosillo Sonora en pacientes evaluados en los años de 2018 a 2021, valorados mediante el sistema de PI-RADS, estos resultados son útiles a la hora de decidir qué paciente deberá o no ser considerado para llevar a biopsia, dependiendo si reúnen o no los criterios de sospecha, por lo que proponemos el sistema de clasificación PI-RADS como una herramienta útil para estos propósitos, ya que es de mucha ayuda para diferenciar entre lesiones con alta sospecha y baja sospecha de malignidad.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos observados en el análisis de la base de datos en nuestra población de estudio mostraron una alta sensibilidad y especificidad, demostrando que realizar una resonancia magnética previo a una biopsia tiene una alta precisión al momento de la detección del cáncer de próstata y podría ayudar a evitar biopsias innecesarias, sin embargo, comparándose con estudios multicéntricos que evalúan la sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para detectar lesiones malignas de próstata (Westphalen, A. C. 2020) nuestra muestra de población es significativamente menor, por lo que creemos que falta población de estudio para corroborar los datos obtenidos.

LITERATURA CITADA

1. Sotelo-Martínez L, Sánchez-Luna C. Cáncer de próstata: guía radiológica de diagnóstico y estadificación. *Anales de Radiología México*. 2014;13(3):230-245.
2. Wiener, C., Fauci, A., Hauser, S., Longo, D., Jameson, L. J., Kasper, D., & Loscalzo, J. (2021). *Harrison's Principles of Internal Medicine Self-Assessment and Board Review* (20th ed.). McGraw Hill / Medical pag. 623–631.
3. García-Quintanilla, J. F., Sanchez-Frias, O., Espinoza, S. I., Ruiz-Chapa, E., Zavala, L. A., Martínez-Sáenz, G., & Ruiz, F. J. (2019). Resonancia magnética biparamétrica en la biopsia de precisión prostática por ultrasonido endorrectal. *Revista Anales de Radiología México*, 17(4). <https://doi.org/10.24875/arm.18000005>
4. Vilanova, J., Comet, J., Garcia-Figueiras, R., Barceló, J., & Boada, M. (2010). Utilidad de la resonancia magnética en el cáncer de próstata. *Radiología*, 52(6), 513–524. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2010.06.003>
5. Eklund, M., Jäderling, F., Discacciati, A., Bergman, M., Annerstedt, M., Aly, M., Glaessgen, A., Carlsson, S., Grönberg, H., & Nordström, T. (2021). MRI-Targeted or Standard Biopsy in Prostate Cancer Screening. *New England Journal of Medicine*, 385(10), 908–920. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2100852>
6. Islas Pérez LA, Martínez Reséndiz JI, Ruiz Hernández A, Ruvalcaba Ledezma JC, Benítez Medina A, Beltran Rodríguez MG, Yáñez González A, Rivera Gómez MC, Jiménez Sánchez RC, Reynoso Vázquez J. Epidemiología del cáncer de próstata, sus determinantes y prevención. *JONNPR*. 2020;5(9):1010-22. [DOI: 10.19230/jonnpr.3686](https://doi.org/10.19230/jonnpr.3686)

7. Sánchez-Oro R, et al. Resonancia magnética de próstata: Resonancia magnética de próstata: guía práctica de interpretación e informe según PI-RADS versión 2.1. Radiología. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2020.09.001>
8. Bass, E. J., Pantovic, A., Connor, M., Gabe, R., Padhani, A. R., Rockall, A., Sokhi, H., Tam, H., Winkler, M., & Ahmed, H. U. (2020). A systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of biparametric prostate MRI for prostate cancer in men at risk. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, 24(3), 596–611. <https://doi.org/10.1038/s41391-020-00298-w>
9. Woo, S., Suh, C. H., Kim, S. Y., Cho, J. Y., Kim, S. H., & Moon, M. H. (2018). Head-to-Head Comparison Between Biparametric and Multiparametric MRI for the Diagnosis of Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Roentgenology*, 211(5), W226-W241. <https://doi.org/10.2214/ajr.18.19880>
10. Scialpi, M., D'Andrea, A., Martorana, E., Malaspina, C. M., Aisa, M. C., Napoletano, M., Orlandi, E., Rondoni, V., Scialpi, P., Pacchiarini, D., Palladino, D., Dragone, M., Renzo, G. D., Simeone, A., Bianchi, G., & Brunese, L. (2017). Biparametric MRI of the prostate. *Türk Üroloji Dergisi/Turkish Journal of Urology*, 43(4), 401–409. <https://doi.org/10.5152/tud.2017.06978>
11. Jambor, I., Boström, P. J., Taimen, P., Syvänen, K., Kähkönen, E., Kallajoki, M., Perez, I. M., Kauko, T., Matomäki, J., Ettala, O., Merisaari, H., Kiviniemi, A., Dean, P. B., & Aronen, H. J. (2017). Novel biparametric MRI and targeted biopsy improves risk stratification in men with a clinical suspicion of prostate cancer (IMPROD Trial). *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 46(4), 1089–1095. <https://doi.org/10.1002/jmri.25641>
12. Xu, L., Zhang, G., Shi, B., Liu, Y., Zou, T., Yan, W., Xiao, Y., Xue, H., Feng, F., Lei, J., Jin, Z., & Sun, H. (2019). Comparison of biparametric and multiparametric MRI in the

- diagnosis of prostate cancer. *Cancer Imaging*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s40644-019-0274-9>
13. Turkbey, B., Rosenkrantz, A. B., Haider, M. A., Padhani, A. R., Villeirs, G., Macura, K. J., Tempany, C. M., Choyke, P. L., Cornud, F., Margolis, D. J., Thoeny, H. C., Verma, S., Barentsz, J., & Weinreb, J. C. (2019). Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2. *European Urology*, 76(3), 340–351. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.033>
 14. Eberhardt, S. C., Carter, S., Casalino, D. D., Merrick, G., Frank, S. J., Gottschalk, A. R., Leyendecker, J. R., Nguyen, P. L., Oto, A., Porter, C., Remer, E. M., & Rosenthal, S. A. (2013). ACR Appropriateness Criteria Prostate Cancer—Pretreatment Detection, Staging, and Surveillance. *Journal of the American College of Radiology*, 10(2), 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2012.10.021>
 15. Kasivisvanathan, V., Rannikko, A. S., Borghi, M., Panebianco, V., Mynderse, L. A., Vaarala, M. H., Briganti, A., Budäus, L., Hellawell, G., Hindley, R. G., Roobol, M. J., Eggener, S., Ghei, M., Villers, A., Bladou, F., Villeirs, G. M., Viridi, J., Boxler, S., Robert, G., . . . Moore, C. M. (2018). MRI-Targeted or Standard Biopsy for Prostate-Cancer Diagnosis. *New England Journal of Medicine*, 378(19), 1767–1777. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1801993>
 16. Padhani, A. R., Barentsz, J., Villeirs, G., Rosenkrantz, A. B., Margolis, D. J., Turkbey, B., Thoeny, H. C., Cornud, F., Haider, M. A., Macura, K. J., Tempany, C. M., Verma, S., & Weinreb, J. C. (2019). PI-RADS Steering Committee: The PI-RADS Multiparametric MRI and MRI-directed Biopsy Pathway. *Radiology*, 292(2), 464–474. <https://doi.org/10.1148/radiol.2019182946>

17. Westphalen, A. C., McCulloch, C. E., Anaokar, J. M., Arora, S., Barashi, N. S., Barentsz, J. O., Bathala, T. K., Bittencourt, L. K., Booker, M. T., Braxton, V. G., Carroll, P. R., Casalino, D. D., Chang, S. D., Coakley, F. V., Dhatt, R., Eberhardt, S. C., Foster, B. R., Froemming, A. T., Fütterer, J. J., . . . Rosenkrantz, A. B. (2020). Variability of the Positive Predictive Value of PI-RADS for Prostate MRI across 26 Centers: Experience of the Society of Abdominal Radiology Prostate Cancer Disease-focused Panel. *Radiology*, 296(1), 76–84. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020190646>
18. Li, D., Han, X., Gao, J., Zhang, Q., Yang, H., Liao, S., Guo, H., & Zhang, B. (2022). Deep Learning in Prostate Cancer Diagnosis Using Multiparametric Magnetic Resonance Imaging With Whole-Mount Histopathology Referenced Delineations. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.810995>