



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**CORRELACIÓN ANATOMOPATOLÓGICA DE LOS
HALLAZGOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA, EN
PACIENTES CON SOSPECHA DE CÁNCER DE
PRÓSTATA, EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL
HIDALGO**

TESIS

PRESENTADA POR

Erick Casillas Gil

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

ASESOR (ES)

**Dra. Sara Elí Arboleyda Nava
Dr. Salomón Israel González Domínguez**

Aguascalientes, Ags. 30 de enero de 2017

ERICK CASILLAS GIL
ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“CORRELACIÓN ANATOMOPATOLÓGICA CON LOS HALLAZGOS DE RESONANCIA
MAGNÉTICA, EN PACIENTES CON SOSPECHA DE CÁNCER DE PRÓSTATA, EN EL
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., 20 de Enero de 2017.

DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD



CARTA DE ASESORES



DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO
JEFE DE SERVICIO DE IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA



DR. SALOMÓN ISRAEL GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA



DRA. MARIA EUGENIA RANIAGUA MEDINA.
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. A 13 ENERO DE 2017

ccp. Jefatura de Enseñanza e investigación CHMH
ccc. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



AGUASCALIENTES
GOBIERNO DEL ESTADO

CARTA DE ACEPTACIÓN Y REVISIÓN DE TESIS

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
ASESOR DE TESIS

DR. SALOMÓN ISRAEL GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ
ASESOR DE TESIS

DRA. MARIA EUGENIA PANIAGUA MEDINA.
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. A 13 ENERO DE 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



AGUASCALIENTES

GOBIERNO DEL ESTADO

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
ASESOR DE TESIS

DRA. MARIA EUGENIA PANIAGUA MEDINA.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. A 13 ENERO DE 2017

ÍNDICE GENERAL

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	1
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	2
<i>ÍNDICE DE GRAFICAS</i>	2
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	3
<i>ACRÓNIMOS</i>	4
<i>RESUMEN</i>	5
<i>ABSTRACT</i>	6
<i>INTRODUCCIÓN</i>	7
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	7
<i>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</i>	8
1.1 Anatomopatológico.....	8
1.1.1 Clasificación TNM.....	9
1.1.2 Escala de Gleason.....	12
1.1.3 Tipos de carcinoma especiales.....	13
1.1.4 Reporte histopatológico.....	14
1.2 Imagenológico.....	15
1.2.1 Biopsia transrectal guiada por ultrasonido.....	16
1.2.1.1 Complicaciones.....	19
1.2.2 Resonancia magnética.....	20
1.2.2.1 Anatomía por RM.....	20
1.2.2.2 Clasificación PI-RADS.....	22
Imitadores de cáncer de próstata en imágenes por RM.....	29
<i>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</i>	36
2.1 Hipótesis.....	36
2.2 Objetivo general.....	36
2.3 Tipo de estudio y diseño.....	36
<i>CAPÍTULO III. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</i>	36

3.1 Definición del universo.....	36
3.2 Criterios.....	37
3.2.1 Criterios de inclusión	37
3.2.2 Criterios de exclusión	37
3.3 Método de selección de la muestra	37
3.4 Definición de variables.....	37
3.4.1 Variables independientes.....	37
3.4.2 Variables dependientes	37
CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	38
4.1 Recursos humanos.....	38
4.2 Recursos y logística	39
4.3 Procesamiento y presentación de la información.....	40
<i>DISCUSIÓN.....</i>	<i>42</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>43</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>44</i>
<i>ANEXOS.....</i>	<i>47</i>
<i>Anexo A. Carta de consentimiento informado.....</i>	<i>47</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de carcinoma especiales.....	13
Tabla 2. Reporte histopatológico.....	14

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Edades de los pacientes.....	40
Gráfica 2. Resultados histopatológicos.....	41
Gráfica 3. Escala de Gleson.....	41
Gráfica 4. Muestra P.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características histopatológicas del CA de próstata.	11
Figura 2. Características histopatológicas del CA de próstata.	11
Figura 3. Características por inmunohistoquímica.	12
Figura 4. Diagrama histológico de la escala de Gleason.	13
Figura 5. volumen prostático por US.	16
Figura 6. Transductor endocavitario.	17
Figura 7. Diagrama de lugares de muestreo de biopsia.	18
Figura 8. Diagrama de lugares de muestreo de biopsia en el CHMH.	19
Figura 9. Zonas anatómicas de la próstata.	21
Figura 10. Zonas anatómicas de la próstata por RM.	22
Figura 11. PI-RADS lesiones de zona periférica.	24
Figura 12. PI-RADS lesiones de zona de transición.	25
Figura 13. PI-RADS Imágenes ponderadas en difusión.	26
Figura 14. Grafica de espectroscopia por RM.	27
Figura 15. Esquema PI-RADS.	28
Figura 16. Estroma fibromuscular anterior.	29
Figura 17. Cápsula quirúrgica.	30
Figura 18. La zona central.	31
Figura 19. Plexo venoso periprostático.	32
Figura 20. Ganglios linfáticos periprostáticos.	33
Figura 21. Hiperplasia prostática benigna.	34
Figura 22. Prostatitis bacteriana.	35
Figura 23. Prostatitis bacteriana.	35
Figura 24. RM de próstata en un corte axial.	38
Figura 25. Imagen de US de próstata transrectal en el momento en que se toma la biopsia.	39

ACRÓNIMOS

RM: Resonancia magnética.

PSA: Antígeno prostático específico.

PIN: Neoplasia intraepitelia prostática.

TC: Tomografía computarizada.

PI-RADS: Imagen de próstata- sistema de información y de datos.

DCE: Estudio de contraste dinámico.

DWI: Imágenes ponderadas en secuencia de difusión.

PZ: Zona periférica.

TZ: Zona de transición.

HPB: Hiperplasia prostática benigna.

BCG: Biopsia guiada cognitivamente.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la seguridad y eficacia de la biopsia guiada cognitivamente (BGC) con la resonancia magnética multiparamétrica para obtener muestras del nódulo dominante sospechoso de cáncer de próstata.

Material y métodos: Realizamos una BGC en 24 pacientes tras hacer una RM. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado. Las biopsias se realizaron por vía transrectal con control ecográfico. Las 12 primeras muestras se obtuvieron con el protocolo realizado en el CHMH, posteriormente se realizó una muestra más de la lesión diana determinada por la RM. El anatomopatólogo valoró los 12 cilindros y la muestra.

Resultados: se diagnosticaron De los 24 pacientes a los que se les realizó la RM y posteriormente la biopsia, a uno de ellos no se le realizó biopsia dirigida a nódulo dominante puesto que no se identificó alguno. De las 23 muestras restantes 20 (87%) fueron reportadas por el servicio de patología como Adenocarcinoma, 1(4%) como prostatitis y 2(5%) como HPN. De las 20 muestras reportadas como Adenocarcinoma 2 (10%) fueron clasificadas con una escala de Gleson 4, 8 (40%) muestras con una escala de Gleson 7, 6(30%) muestras con escala de Gleson 8 y 4 (20%) muestras con escala de Gleson 9. De las 23 muestras P que fueron reportadas por patología 20(83%) muestras fueron reportadas como Adenocarcinoma y 3(17%) con otro diagnóstico.

ABSTRACT

Objective: To assess the safety and efficacy of cognitive-guided biopsy (BGC) with multiparametric magnetic resonance imaging to obtain samples of the dominant nodule suspected of prostate cancer.

Material and methods: We performed BGC in 24 patients after an MRI. All patients signed informed consent. Biopsies were performed transrectal with ultrasound control. The first 12 samples were obtained with the protocol performed in the CHMH, after which a further sample of the target lesion determined by the MRI was performed. The pathologist evaluated the 12 cylinders and the sample.

Results: were diagnosed Of the 24 patients who underwent MRI and then biopsy, one of them did not undergo a biopsy directed to a dominant nodule since no one was identified. Of the 23 remaining samples, 20 (87%) were reported by the pathology service as Adenocarcinoma, 1 (4%) as prostatitis and 2 (5%) as NPH. Of the 20 samples reported as Adenocarcinoma 2 (10%) were classified with a scale of Gleson 4, 8 (40%) samples with a scale of Gleson 7, 6 (30%) samples with scale of Gleson 8 and 4 (20%) Samples with Gleson scale 9. Of the 23 P samples that were reported for pathology 20 (83%) samples were reported as Adenocarcinoma and 3 (17%) with another diagnosis.

INTRODUCCIÓN

El Cáncer de próstata es cada vez más frecuente en nuestra población y debido a la invasión para realizar biopsias de 12 segmentos de la próstata así como la gran cantidad de pacientes que llegan a este hospital a RM de próstata post biopsia, lo que resulta más complicado para el imagenólogo y puede provocar confusión al momento de diagnosticar por imagen nódulos dominantes ya que está demostrado que al haber restos hemáticos y cambios postbiopsia se pueden pasar desapercibidos nódulos dominantes que serían más sencillos de observar antes de realizar la biopsia, por lo que se tendrá un resultado más satisfactorio del procedimiento diagnóstico, tanto por imagen como histopatológico, lo cual tiene importantes implicaciones para el tratamiento inmediato y posterior de los pacientes, evitando de esta manera procedimientos más invasivos.

De ahí el tratar de demostrar que se tendrán mejores resultados diagnósticos, en beneficio del paciente si se realiza la RM antes de realizar biopsia guiada por ultrasonido, así mismo sea posible el modificar el protocolo de 12 zonas biopsiadas que actualmente utilizamos en nuestro hospital al ir dirigidos por la resonancia magnética únicamente a biopsiar los nódulos dominantes identificados en la misma.

JUSTIFICACIÓN

Dado el alto número de pacientes con sospecha de cáncer de próstata que hay en nuestra población y a los cuales se les indica una biopsia transrectal guiada por US; la tendencia mundial es realizar un diagnóstico más preciso lo menos invasivo posible, derivado de que no hay un patrón ecográfico establecido como sospechoso de malignidad, las biopsias tradicionalmente se realizan con 12-16 muestras aleatorias: recientemente se han desarrollado nuevas técnicas de estudio para identificar las lesiones sospechosas y dirigir la toma de muestras, como la resonancia magnética, lo cual permite disminuir la morbilidad asociada a los procedimientos tradicionales.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

El cáncer de próstata es reconocido como el tumor maligno más frecuente del varón mayor de 50 años. El promedio de vida del mexicano en el año 2008 fue de 75 años, con lo que aumenta la incidencia y la mortalidad por cáncer de próstata. Representa la primera causa de muerte (en el hombre) por cáncer en México con una tasa de mortalidad de 13 x 100,000 habitantes (0.0132).

Los factores de riesgo aparte de la edad, son la herencia, raza, dieta con alto contenido en grasas animales.

Siendo el grupo más afectado los mayores de 65 años, de los afectados 70% fallecen en su casa, el 25 % son asintomáticos siendo las complicaciones frecuentes son las metástasis óseas.

A partir de la década de 1980 con la introducción del Antígeno Prostático Específico se ha logrado diagnosticarlo en etapas más tempranas. Gracias al diagnóstico temprano se puede ofrecer tratamiento potencialmente curativo. Por lo que los estudios de imagen han sido un pilar importante en lograr este objetivo.

1.1 Anatomopatológico

La próstata es un órgano interno que se encuentra en la pelvis situado detrás del pubis, delante del recto e inmediatamente por debajo de la vejiga urinaria. Envuelve y rodea la primera porción de la uretra atravesándola en toda su longitud. Mide 4 cm de largo por 3 cm de ancho, clásicamente se ha dicho que tiene forma de castaña. Posee una fina envoltura que se conoce como cápsula prostática que define su límite. Se relaciona íntimamente con otras estructuras del aparato reproductor como son los conductos deferentes y las vesículas seminales.

La mayoría de los cánceres de próstata (70%) asientan en la zona periférica del tumor, que representa el 70% del peso de la glándula prostática. En la zona de transición se origina en un 24% y la zona central en un 8% de los casos, lo que influye en las

posibilidades de diagnóstico ya que la zona de transición y la central son inaccesibles al tacto rectal, siendo de utilidad en esos casos la ecografía transrectal.

El adenocarcinoma de células acinares es el tipo histológico más común (90%) y proviene del epitelio glandular. El carcinoma transicional es mucho menos frecuente (5%) y se origina en el urotelio que tapiza la uretra prostática. Otras estirpes histológicas son el carcinoma mucinoso, adenocarcinoma ductal y el carcinoma en células en anillo de sello, siendo este último muy poco frecuente y potencialmente agresivo.

Estos serían los tipos histológicos en total:

- Adenocarcinoma de células acinares sin patrón específico.
- Adenocarcinoma de los ductos prostáticos.
- Adenocarcinoma mucinoso (coloide)
- Carcinoma de células en “anillo de sello”.
- Carcinoma escamoso.
- Carcinoma adenoescamoso.
- Carcinoma de células pequeñas.
- Carcinoma de células basales.
- Carcinoma adenoideo quístico.
- Carcinoma sarcomatoide.
- Carcinoma tipo linfepitelial.
- Carcinoma indiferenciado sin otro patrón específico.

1.1.1 Clasificación TNM

En cuanto a la clasificación TNM en patología comienza el T (tumor) a partir del T2 debido a que todos los T1 son clínicos, sin embargo mencionaremos toda la clasificación:

T: Tumor primario

- Tx No se puede evaluar el tumor primario.
- T0 No hay evidencia de tumor primario
- T1 Tumor no evidente clínicamente, no palpable ni visible mediante técnicas de imagen.
 - T1a Tumor detectado como hallazgo fortuito en una extensión menor o igual al 5% del tejido resecado.
 - T1b Tumor detectado como hallazgo fortuito en una extensión mayor del 5% del tejido resecado.
 - T1c Tumor identificado mediante biopsia por punción (como consecuencia de un PSA elevado).
- T2 Tumor confinado en la próstata.
 - T2a El tumor abarca la mitad de un lóbulo o menos.
 - T2b El tumor abarca más de la mitad de un lóbulo pero no ambos lóbulos.
 - T2c El tumor abarca ambos lóbulos.
- T3 Tumor que se extiende más allá de la cápsula prostática.
 - T3a Extensión extracapsular unilateral o bilateral.
 - T3b Tumor que invade las vesículas seminales.

Tumor fijo o que invade estructuras adyacentes distintas de las vesículas seminales:
- T4 cuello vesical, esfínter externo, recto, músculos elevadores del ano y/o pared pélvica.

N: Ganglios linfáticos regionales

- Nx No se pueden evaluar los ganglios linfáticos regionales.
- N0 No se demuestran metástasis ganglionares regionales.
- N1 Metástasis en ganglios linfáticos regionales.

M: Metástasis a distancia

- Mx No se pueden evaluar las metástasis a distancia.
- M0 No hay metástasis a distancia.
- M1 Metástasis a distancia.
 - M1a Ganglios linfáticos no regionales.
 - M1b Huesos.

M1c Otras localizaciones.

El diagnóstico histopatológico requiere de una serie de combinación de características citológicas y arquitecturales; dentro de las arquitecturales tenemos patrón infiltrativo, arreglo irregular, variación del espacio inter acinar, así como del tamaño y forma, además de contornos irregulares y ausencia de capa de células basales. (Figura 1)

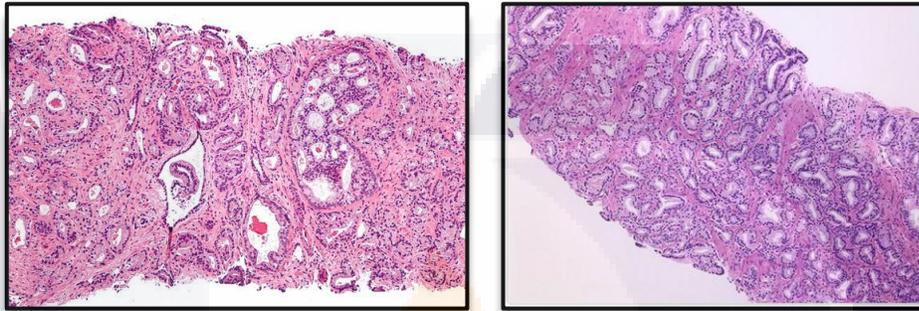


Figura 1. Características histopatológicas del CA de próstata.

Dentro de las características citológicas tenemos el hiperchromatismo nuclear, agrandamiento nuclear, nucléolo prominente, mitosis atípicas y citoplasma anfófilico. (figura 2)

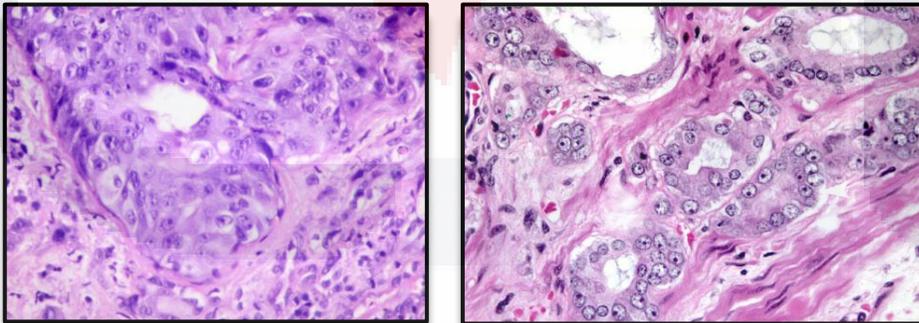


Figura 2. Características histopatológicas del CA de próstata.

Así mismo tenemos otras características como cristaloides luminales, secreciones amorfas eosinofílicas y micronodulos colagenosos. Dentro de la inmunohistoquímica son positivas las células neoplásicas para PSA (antígeno prostático específico), fosfatasa acida prostática. Las citoqueratinas de alto peso molecular como la CK34BE12 y el p63 corroboran la ausencia de células basales, apoyando la infiltración neoplásica. (figura 3)

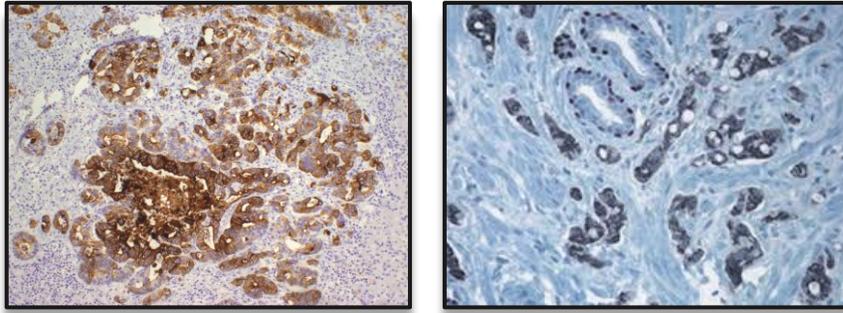


Figura 3. Características por inmunohistoquímica.

1.1.2 Escala de Gleason

La escala de Gleason fue desarrollada en la década de los años 60 por el patólogo Donald Gleason y ha sobrevivido al paso del tiempo, hasta el punto que ahora los médicos confían en ella para predecir la probabilidad de crecimiento y diseminación del cáncer de próstata. Una vez confirmado el carcinoma se gradifica mediante el sistema de Gleason el cual asignan una puntuación que va en una escala del 1 al 5; siendo el 1 bien diferenciado y 5 poco diferenciado. El puntaje de Gleason constituye la sumatoria de dos patrones morfológicos presentes en el tumor.

El patrón 1 consiste en un nódulo circunscrito de acinos de tamaño medio, estrechamente empacados, pero separados, uniformes y de bordes redondeados ovals.

El patrón 2 como el patrón 1, bien circunscrito, pero en el borde del nódulo de tumor hay infiltración mínima; las glándulas están más laxamente arregladas y no son tan uniformes como en el patrón 1.

El patrón 3 muestra glándulas más pequeñas que las de los patrones 1 y 2, que Infiltran entre los acinos prostáticos no neoplásicos, hay marcada variación en forma y tamaño.

El patrón 4 contiene glándulas microacinares fusionadas, mal definidas con luces glandulares pobremente formadas, glándulas cribiformes grandes con bordes irregulares, además se observarse patrón hipernefroide.

El patrón 5 sin diferenciación glandular, presenta nidos sólidos, alguno con luces que presentan necrosis tipo comedo, células en cordones y sueltas, célula en anillo de sello, con marcada atipia nuclear.

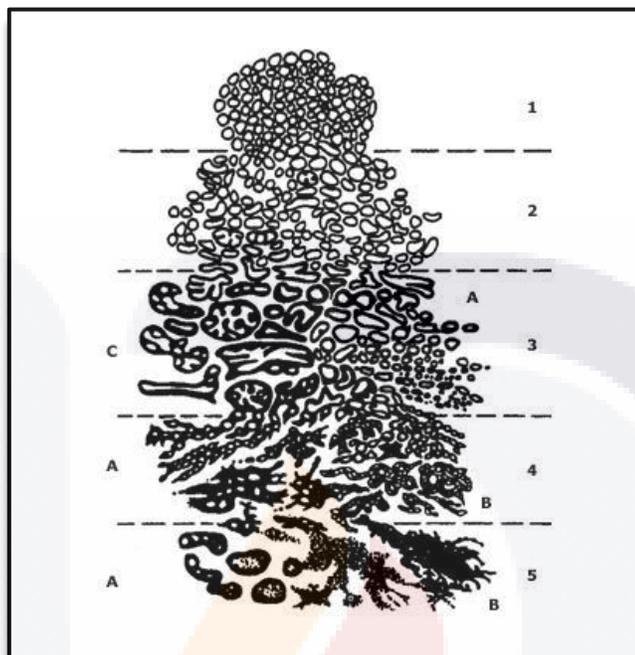


Figura 4. Diagrama histológico de la escala de Gleason.

1.1.3 Tipos de carcinoma especiales

Existen algunos tipos especiales de carcinomas que se gradifican de la siguiente manera:

Tabla 1. Tipos de carcinoma especiales.

TIPO HISTOLOGICO Y/O PATRON	GRADO DE GLEASON
PATRON DE GLANDULAS ESPUMOSAS	Según arquitectura
PSEUDOHIPERPLASICO	3
ATROFICO	3
CARCINOMA DE CONDUCTOS MAYORES	4
CARCINOMA DE CELULAS EN ANILLO DE SELLO	5
ADENOESCAMOSO Y CARCINOMA ESCAMOSO	NO SE GRADIFICA
CARCINOMA SARCOMATOIDE	NO SE GRADIFICA
PATRON GLOMERULOIDE	3 o 4 (generalmente es 4)
MICRONODULOS CON DIFERENCIACION COLAGENOSA	USUALMENTE ES 3
MUCINOSO (CARCINOMA COLOIDE)	3 o 4

Cuando se realiza una biopsia prostática existen diferentes interpretaciones:

- Benigno/negativo en cuanto a neoplasia maligna.
- Hiperplasia adenomatosa/adenosis atípica, sin signos de neoplasia maligna
- Inflamación granulomatosa, negativo en cuanto a neoplasia maligna
- PIN de alto grado, negativo en cuanto a adenocarcinoma
- PIN de alto grado con glándulas atípicas sospechosas de adenocarcinoma
- Foco de glándulas atípicas/lesiones sospechosas de adenocarcinoma
- Adenocarcinoma

1.1.4 Reporte histopatológico

Cuando se confirma el diagnóstico de malignidad y si este es mediante biopsia trucut transrectal o resección transuretral prostática el reporte debe llevar varios aspectos:

- Localización y distribución del tumor
- Tipo histológico
- Suma de Gleason, incluye patrones primario y secundario
- Extensión de afectación
- Invasión local: extensión extraprostática y afección de vesículas seminales
- Invasión perineural focal o multifocal.
- Invasión linfovascular.

En los casos de prostatectomía el patólogo debe de reportar lo siguiente:

Tabla 2. Reporte histopatológico.

Tipo histológico
• Tipo de carcinoma, por ejemplo, acinar convencional, canalicular, etc.
Grado histológico
• Grado primario (predominante)
• Grado secundario
• Grado terciario (si procede)
• Puntuación de Gleason total

Cuantificación del tumor
• Porcentaje afectado de la próstata
• Tamaño tumoral del nódulo predominante (si se identifica), diámetro máximo
Estatificación anatomopatológica (pTNM)
• Presencia de extensión extraprostática (focal o extensa) uni o multifocal
• Presencia de invasión de las vesículas seminales
• Si procede, ganglios linfáticos regionales
Localización
Número de ganglios linfáticos obtenidos
Número de ganglios linfáticos afectados
Bordes quirúrgicos
• Presencia de carcinoma en el borde
Si está presente, especificación de los focos y la invasión extra o intraprostática
Otros
• Si se identifica, presencia de invasión vascular
• Localización (foco, zona) del tumor predominante
• Invasión perineural

1.2 Imagenológico

Tradicionalmente las técnicas de imagen han sido poco relevantes en el manejo del cáncer de próstata. Únicamente se había utilizado la ecografía transrectal como guía para biopsia, y la tomografía computarizada (TC) en la estadificación abdominopélvica, pero con escasa precisión para la estadificación local o regional.

Las indicaciones para llevar a cabo la biopsia transrectal de próstata guiada con ultrasonido son: Alteraciones en el tacto o en el antígeno prostático y posteriormente el diagnóstico se confirma con el resultado histopatológico de la biopsia, bajo anestesia local o sedación . Las indicaciones de TC o Resonancia Magnética son:- T3 y T4 o T1 y T2 con alta probabilidad de afección ganglionar (Gleason mayor de 8 y antígeno mayor a 20)

1.2.1 Biopsia transrectal guiada por ultrasonido

Hablando de la biopsia guiada por ecografía transrectal se considera el enfoque estándar para la biopsia de próstata y se ofrece con mayor frecuencia como un procedimiento ambulatorio. Durante el procedimiento, que es relativamente corto (5-10 minutos), un transductor de ultrasonido se inserta en el recto del paciente, se realiza un rastreo y se estima el volumen de la próstata. El procedimiento se realiza después de que un anestésico local se inyecta a través del recto a través de la cápsula ó un bloque regional se administra alrededor de los dos haces neurovasculares ó en su defecto sedación. Una biopsia con aguja gruesa se despliega para obtener muestras de las distintas áreas anatómicas de la próstata (de los lóbulos derecho e izquierdo y en los niveles del ápice, medio, y la base).⁽⁶⁾

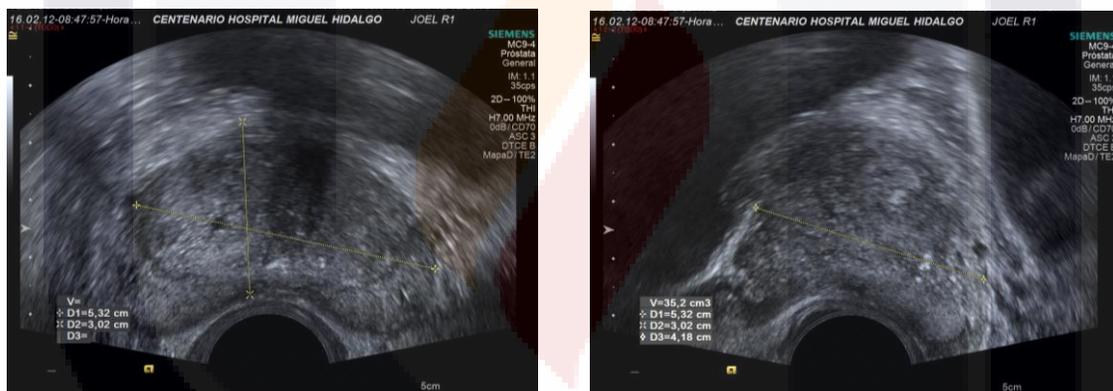


Figura 5. Volumen prostático por US.

(A y B) Ambas imágenes muestran la medición de volumen previa realización de la biopsia en nuestra institución.

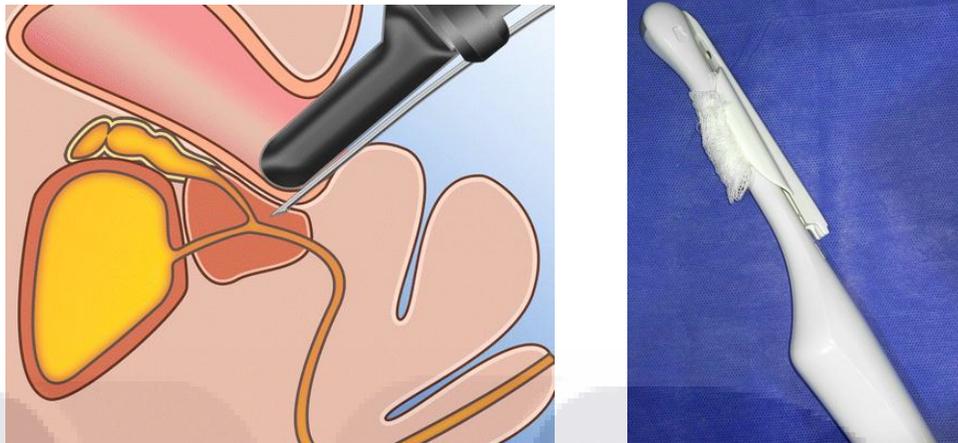


Figura 6. Transductor endocavitario.

a) Esquema de la biopsia guiada por ecografía transrectal muestra el transductor posicionado dentro del recto, en contra de la próstata, y la aguja con su punta en la glándula de la próstata. **(b)** La fotografía muestra un transductor de Ultrasonido con una guía de la aguja montada en su mitad superior preparado para la biopsia de próstata guiada por ecografía transrectal.

A diferencia de los procedimientos de biopsia guiada por imágenes realizados en muchos otros órganos, la biopsia de próstata guiada por ecografía transrectal no es un procedimiento de biopsia dirigida, porque la mayoría de los tumores de próstata no se visualizan en las imágenes o son indistinguibles de tejido prostático normal y la hiperplasia benigna de próstata.

La ecografía transrectal es útil sólo para localizar la próstata, no en la sospecha de lesiones dentro de ella. Sin embargo, las áreas de la próstata en el que se encuentran con mayor frecuencia tumores pueden ser muestreados de manera sistemática sobre la base de la anatomía zonal en la biopsia guiada por ecografía transrectal. ⁽⁶⁾

La técnica de muestreo de próstata clásico fue el protocolo sextante descritos por Hodge et al, en la que se obtuvieron seis muestras, tres en el lóbulo izquierdo y tres en el lóbulo derecho, en las regiones igualmente espaciados a lo largo de una línea parasagital a mitad de camino que une la frontera lateral y la línea media, de la base a través de la zona central hacia el vértice de la glándula (Fig 7a) ⁽⁶⁾. En la década de 1990, esta técnica se ha modificado para mejorar el rendimiento diagnóstico. En la técnica sextante modificado, la aguja se dirige más lateralmente a nivel de la próstata media para permitir

la toma de muestras de la zona más periférica, donde el rendimiento diagnóstico es mayor. Biopsias extendidas en el que 8, 10 o 12 muestras son obtenidas se han traducido en una mejor detección de los cánceres de próstata (Figura 7b) ⁽⁶⁾. En nuestra institución, se obtienen al menos 12 muestras. Sin embargo, no hay directrices normalizadas respecto a qué técnica de biopsia se debe utilizar. ⁽⁶⁾

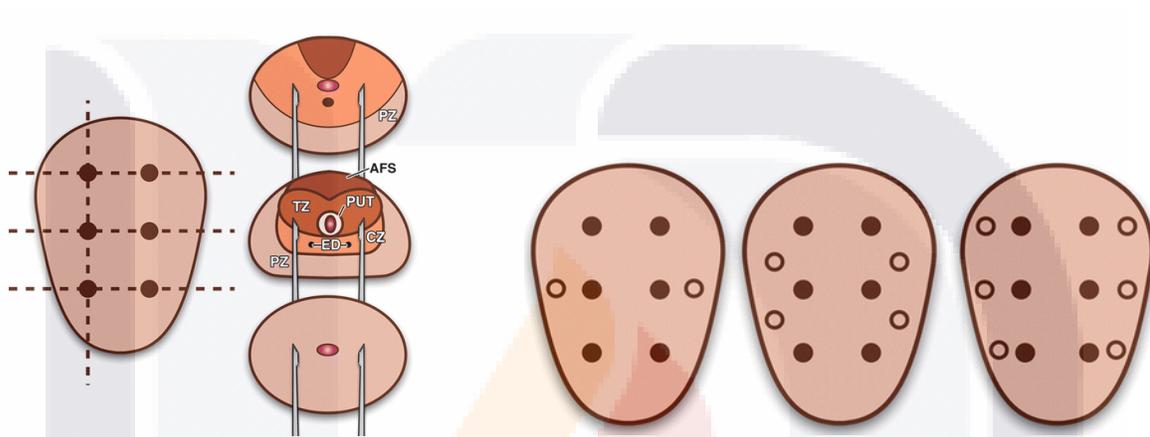


Figura 7. Diagrama de lugares de muestreo de biopsia.

(a) coronal (izquierda) y axial (derecha) gráficos muestran las posiciones de la aguja y los lugares que se muestrean en la próstata con la técnica de biopsia sextante estándar. **(b)** esquemas coronales muestran las ubicaciones de próstata adicionales (círculos abiertos) que pueden ser incluidos en la muestra en una extendido biopsia sistemática, para un total de ocho, diez, ó doce muestras. Los círculos negros indican los seis lugares de toma de muestras en una biopsia sextante estándar. *AFS* = anterior estroma fibromuscular, *CZ* = zona central, *ED* conductos eyaculatorios, *NVB* = haz neurovascular, *PUT* = tejido periuretral, *PZ* = zona periférica, *TZ* = zona de transición.

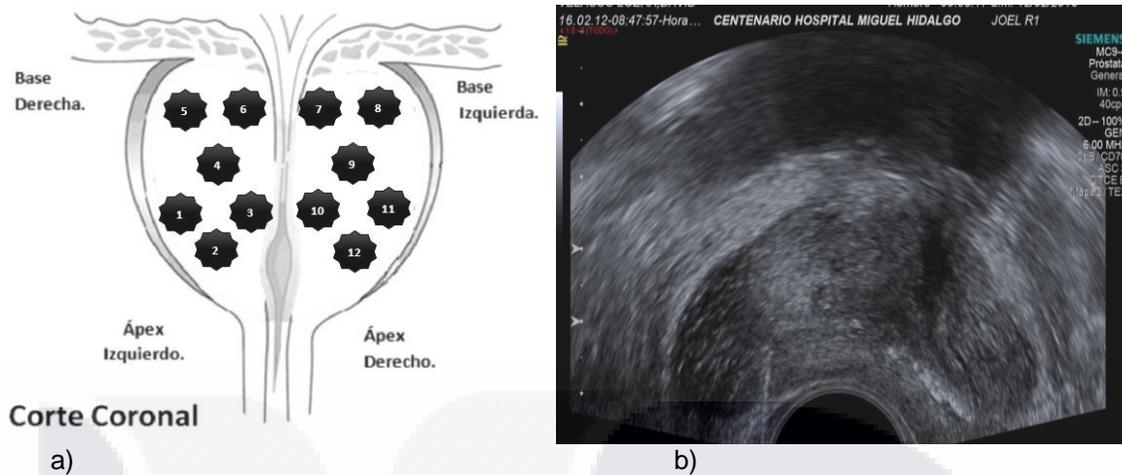


Figura 8. Diagrama de lugares de muestreo de biopsia en el CHMH.

La imagen de la izquierda(a) muestra diagrama de un corte coronal de la próstata y las 12 zonas que regularmente se puncionan en la biopsia que se realiza en el Hospital Miguel Hidalgo. La imagen de la derecha (b) el momento de la biopsia en donde se observa el artefacto producido por la aguja.

1.2.1.1 Complicaciones

Las complicaciones menores de la biopsia guiada por ecografía transrectal, como hematuria y hemospermia limitado, son frecuentes y pueden persistir hasta 1 semana después de la biopsia (6). Alrededor del 65% -90% de los pacientes experimentan leve a marcada incomodidad durante la biopsia cuando se hace sin algún tipo de anestésico, pero el dolor debido al procedimiento se reduce sustancialmente mediante anestesia local o en su defecto no causa molestia en caso de anestesia general. Las tasas de infección reportados son variables, pero baja con el uso de antibióticos profilácticos así como llevando una preparación intestinal rigurosa, lo cual se lleva a cabo en nuestro hospital. La complicación mayor más común es la hemorragia que aunque es bajo el porcentaje de los pacientes en los que se presenta es importante siempre considerarla.

Las limitaciones de la biopsia de próstata guiada por ecografía transrectal realzan la necesidad de una técnica de imagen que sea capaz de detectar y localizar regiones con un aspecto sugestivo de cáncer de próstata, lo que permita un muestreo selectivo. ⁽⁶⁾

1.2.2 Resonancia magnética

Durante las últimas 2 décadas, la tecnología de imágenes de RM ha evolucionado hasta el punto de que ahora puede representar directamente los cánceres de próstata. El desarrollo de las bobinas endorrectales ha mejorado aún más la visualización de tumores de próstata en imágenes de RM. Una secuencia ponderada en T2 se utiliza generalmente para la evaluación pre-tratamiento de cáncer de próstata. Aunque su sensibilidad es limitada y variable, las imágenes de RM ponderada en T2 permite una mejora importante en la detección de tumores sobre la que puede obtenerse con el ultrasonido transrectal. Técnicas basadas en la RM avanzada tales como la espectroscopia por RM, la RM con contraste dinámico y las imágenes de RM ponderadas en secuencia de difusión, que tienen incluso una mayor sensibilidad para la detección de los cánceres de próstata, se utilizan a menudo en combinación con imágenes estándar en T2.

La RM se utiliza con mayor frecuencia en el estudio de los pacientes con cáncer de próstata, principalmente para detectar extensión extracapsular, vesicular seminal, haz neurovascular y compromiso de los ganglios linfáticos locales así como para la estadificación preoperatoria. La localización de lesiones sospechosas por RM permite biopsias dirigidas y tratamiento focal apropiado de las lesiones de próstata. Sin embargo, las guías de práctica actuales describen sólo un papel de diagnóstico estrecho para la RM en la orientación de las lesiones de próstata para una biopsia: De acuerdo con las más recientes directrices de la Asociación Europea de Urología, la RM puede ser utilizada para investigar la posibilidad de un cáncer de próstata de localización anterior si la sospecha clínica persiste a pesar de los resultados negativos en la biopsia transrectales guiadas por ultrasonido; el área que tiene una apariencia anormal en la RM puede ser muestreada por ultrasonido transrectal o biopsia guiada por imágenes de RM.

1.2.2.1 Anatomía por RM

La glándula de la próstata se divide en tres zonas principales: Periférica, de transición y la zona central. La zona periférica envuelve la parte posterior, lateral y las porciones apicales de la próstata y muestra una alta intensidad de señal en las imágenes de RM ponderadas en T2. Constituye 70% del tejido glandular. La zona central está situado

superiormente, justo posterior a la uretra proximal y constituye el 20% del tejido glandular, justo anterior y lateral a la uretra proximal esta la zona de transición que constituye 5% del tejido glandular. La zona central y la zona de transición se denominan en conjunto como la "glándula central" porque son inseparables en las imágenes de RM. Estas zonas tienen una menor intensidad de la señal de la zona periférica en las imágenes ponderadas en T2 y muestran menos realce de contraste. La próstata también se divide en tres regiones a lo largo de su eje longitudinal: la base, el medio y el ápice. ⁽⁶⁾

La uretra y el tejido periuretral están situados en la parte anterior de la glándula prostática y se ven mejor en la región inferior (es decir, el ápice) de la próstata, que aparece como un anillo de baja intensidad de señal en las imágenes ponderadas en T2. El tejido glandular periuretral representa menos del 1% de la glándula de la próstata. Los conductos eyaculatorios, que surgen cuando las vesículas seminales se unen a los conductos deferentes, atraviesan la zona central y se abren en la uretra a nivel del colículo seminal. En la parte más anterior de la próstata, hay una zona de tejido glandular conocido como el estroma fibromuscular anterior, que tiene una intensidad de señal baja en las imágenes ponderadas en T2. La cápsula de la próstata, una banda externa de tejido fibromuscular, aparece como una capa delgada de tejido de baja señal de intensidad que rodea la próstata en las imágenes ponderadas en T2. La cápsula es más evidente posterior y posterolateral porque contrasta con la mayor intensidad, la señal más uniforme de la zona periférica de la glándula. ⁽⁶⁾

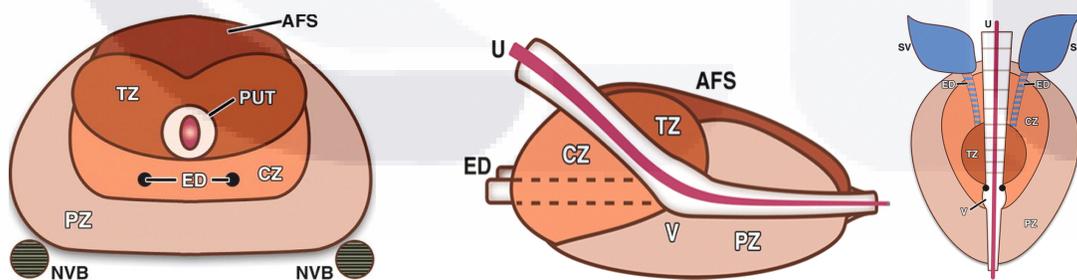


Figura 9. Zonas anatómicas de la próstata.

Figura 1) Los diagramas muestran la anatomía zonal de la próstata en el diagrama en plano axial (a), sagital (b) y coronal (c). AFS = estroma fibromuscular anterior, CZ = zona central, ED = conductos eyaculatorios, NVB = haz neurovascular, PUT = tejido periuretral, PZ = zona periférica, SV = vesícula seminal, TZ = zona de transición, U = uretra, V = verumontanum. ⁽⁶⁾

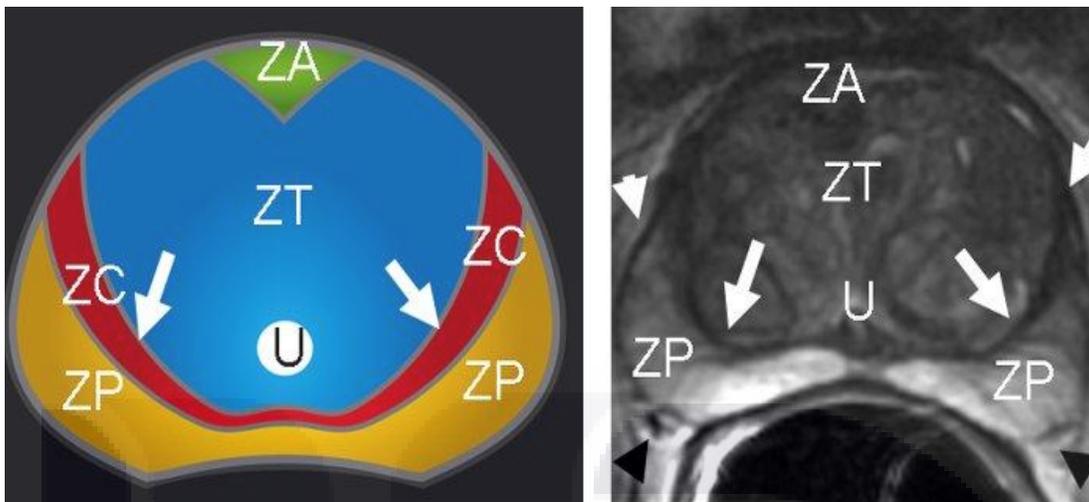


Figura 10. Zonas anatómicas de la próstata por RM.

Esquema anatómico axial de la próstata del adulto con correlación con corte axial de secuencia ponderada en T2. Señal hiperintensa normal de la zona periférica (ZP). Zona central (ZC) o cápsula quirúrgica-pseudocápsula (flechas blancas). Zona transicional (ZT) con hipertrofia heterogénea hipointensa normal. Cápsula verdadera (cabezas de flechas blancas). Plexo neurovascular (cabezas de flechas negras). Zona anterior fibroestromal (ZA).

1.2.2.2 Clasificación PI-RADS

La evolución tecnológica de la RM también proporciona una imagen morfológica detallada de alta resolución, que sirve de mapa y guía para dirigir la biopsia mediante ecografía transrectal y de este modo incrementar de forma significativa la fiabilidad diagnóstica en la detección y localización del cáncer. Asimismo, la RM aporta no únicamente información anatómica, sino también metabólica mediante espectroscopia, molecular con imagen en difusión y de vascularización con secuencias dinámicas tras administrar contraste endovenoso. La posibilidad de integrar esta información permite no sólo localizar la lesión sino también indicar el grado de diferenciación o agresividad del tumor. Por medio de la clasificación **PI-RADS (Prostate Imaging - Reporting and Data System)** se refiere a un sistema de información estructurada para la evaluación de la próstata para el cáncer de próstata . Está diseñado para ser utilizado en un paciente pre-terapia. ⁽¹¹⁾

La partitura original **PI-RADS** fue escrita, revisada y publicada como la segunda versión, **PI-RADSV2** por un comité de dirección con los esfuerzos conjuntos de ACR, ESUR, y la Fundación AdMeTech.

La puntuación se evalúa en la RM de próstata. Las imágenes se obtienen utilizando una técnica multi-paramétrica incluyendo imágenes ponderadas en T2, un estudio de contraste dinámico (DCE) y DWI. Si DCE o DWI son insuficientes para la interpretación de las directrices más recientes recomiendan su omisión en el marcador.⁽¹¹⁾

Se da una puntuación de acuerdo a cada variable. La escala se basa en una puntuación de 1 a 5 (que se entrega por cada lesión), siendo 1 muy probablemente benigna y 5 que son altamente sospechosos de malignidad :

PI-RADS 1 : muy bajo (es muy poco probable que clínicamente presente el cáncer)

PI-RADS 2 : baja (es poco probable que clínicamente presente el cáncer)

PI-RADS 3 : intermedio (indeterminante)

PI-RADS 4 : alta (es probable que clínicamente presente cáncer)

PI-RADS 5 : muy alta (es altamente probable que clínicamente se presente cáncer)

Parámetros

Imágenes ponderadas en T2

Zona periférica (PZ)

1: Uniformes de alta intensidad de señal.

2: Hipointensidad lineal o en forma de cuña o difusa hipointensidad leve, por lo general de margen indistinto.

3: Intensidad de señal heterogénea o no circunscrita, redondeado, hipointensidad moderada; incluye otros que no califican como 2, 4, o 5.

4: Foco o masa circunscritos, homogénea, moderadamente hipointenso confinada a la próstata y <1,5 cm de su mayor dimensión.

5: Igual que 4, pero $\geq 1,5$ cm en su mayor dimensión o con extensión de la lesión (definida extraprostática / invasiva) ⁽¹¹⁾

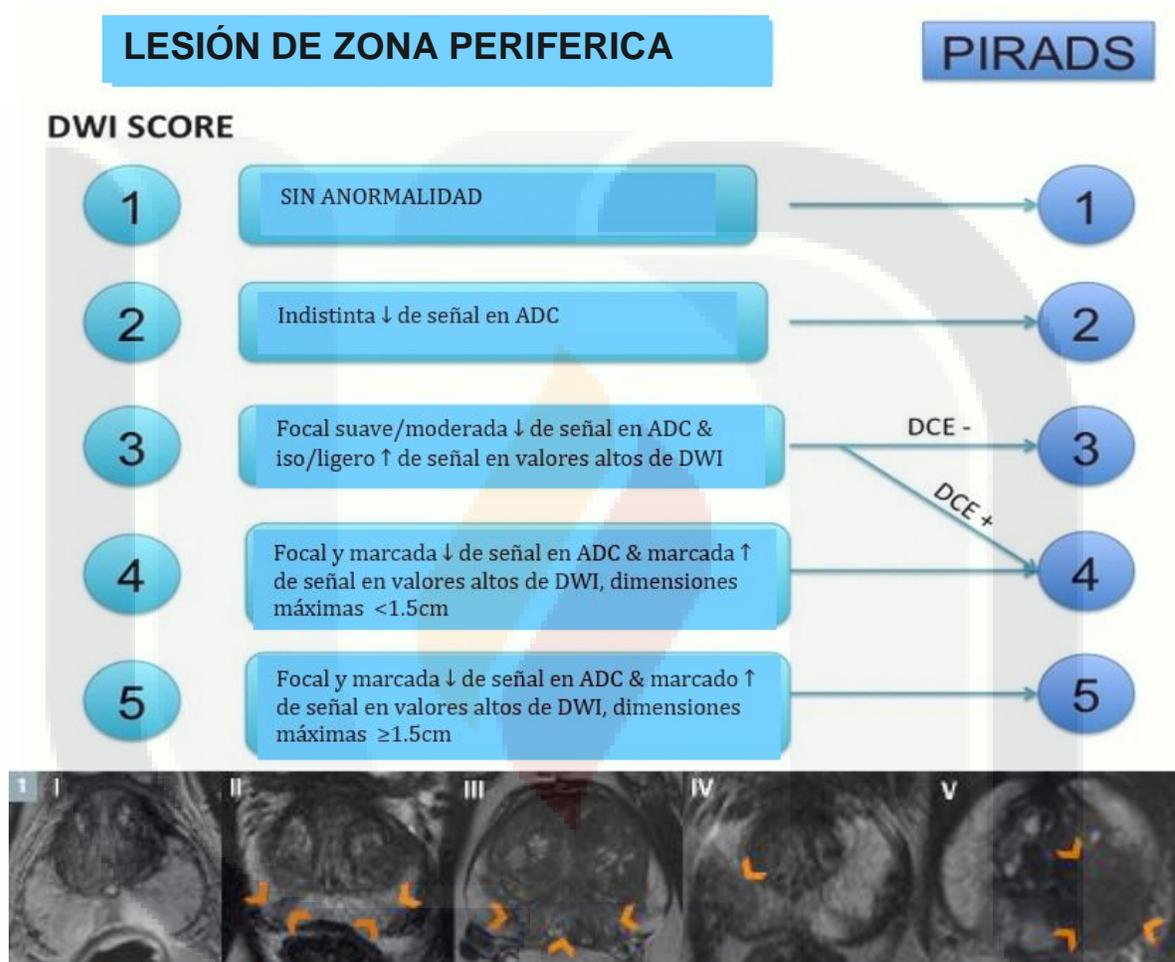


Figura 11. PI-RADS lesiones de zona periférica.

Zona de transición (TZ)

1: Intensidad de señal intermedia homogénea

2: Nódulo hipointenso, circunscrito o nódulo encapsulado heterogéneo.

3: Intensidad de señal heterogénea con márgenes oscurecidos. Incluye otros que no califican como 2, 4, o 5

4: No circunscrito, homogéneo moderadamente hipointenso y <1,5 cm en su mayor dimensión

5: Igual que 4, pero $\geq 1.5\text{cm}$ en su mayor dimensión o extensión de la lesión (definida extraprostática / invasiva) ⁽¹¹⁾

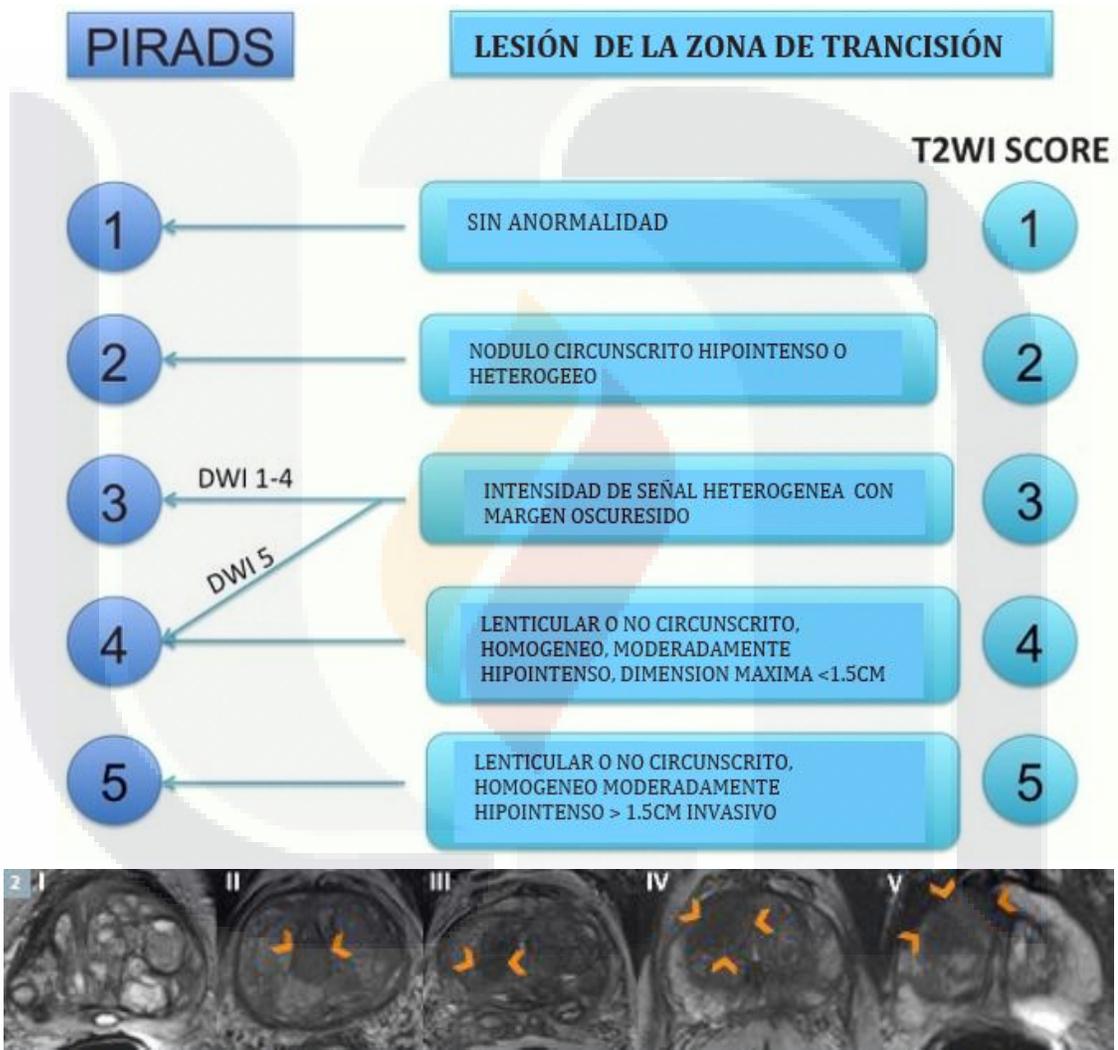


Figura 12. PI-RADS lesiones de zona de transición.

Imágenes ponderadas en difusión (DWI)

1: Ninguna anomalía en el ADC o de alto valor b DWI.

2: Hipointensa indistinta en ADC.

3: Focal leve / moderada hipointensidad en ADC e iso / ligeramente hiperintensa en DWI con alto valor b.

4: Focal marcadamente hipointensa en ADC ,hiperintensa en valor alto de b DWI; <1,5 cm en su mayor dimensión.

5: Igual que 4 pero $\geq 1,5$ cm en su mayor dimensión o con extensión de la lesión(definida extraprostática / invasiva). ⁽¹¹⁾

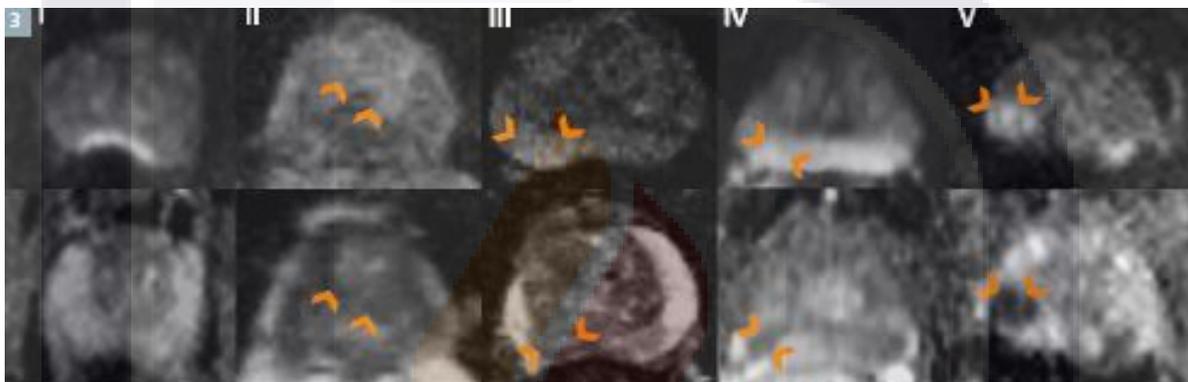


Figura 13. PI-RADS Imágenes ponderadas en difusión.

Reforzamiento con secuencias de contraste dinámico (DCE)

Negativo: no realza pronto, o realce difuso que no corresponden a un hallazgo focal en T2 y / o DWI o realce focal correspondiente a una lesión demostrativa de las características de la HPB en T2.

Positivo: Realce focal y antes de o simultáneamente con el realce de los tejidos prostáticos normales adyacentes y corresponde a hallazgo sospechoso en T2 y / o DWI.

Para el PZ, DWI es la determinación de la secuencia principal (técnica dominante).

En PIRADS la puntuación por una lesión de la PZ se basa en DWI a menos que la puntuación de DWI sea PIRADS 3. En este escenario, DCE se utiliza para decidir entre

PIRADS 3 (si no es focal o tiene reforzamiento temprano) o si pasa a PIRADS 4 (si es focal y presenta reforzamiento temprano).⁽¹¹⁾

Para el TZ, T2 es la secuencia primaria (técnica dominante).

En PIRADS la puntuación por una lesión de la TZ se basa en T2 al menos que la puntuación sea PIRADS 3 en T2. En este escenario, DWI se utiliza para decidir entre PIRADS 3 (si DWI tiene puntaje <5) o actualizar a PIRADS 4 (si DWI tiene puntuación de 5).⁽¹¹⁾

La espectroscopía por MR se omitió en la puntuación de PI-RADS. Esta es un avance prometedor en la evaluación radiológica de posibles tumores malignos de próstata.

La RM espectroscópica basa su evaluación principalmente en la elevación del pico de colina en proporción con la elevación del pico de colina-creatinina.⁽¹¹⁾

La colina / creatina a las relaciones de citrato:

- > 0,5: sospechoso
- > 0,8: muy sospechoso
- > 2: anormal.

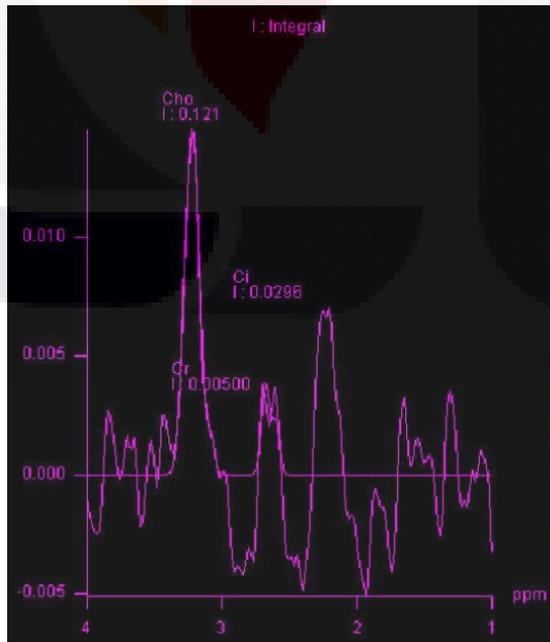


Figura 14. Grafica de espectroscopia por RM.

Grafica de espectroscopia por RM de nódulo prostático que muestra aumento del pico de Cho-Cr. que es de 0.121.⁽¹²⁾

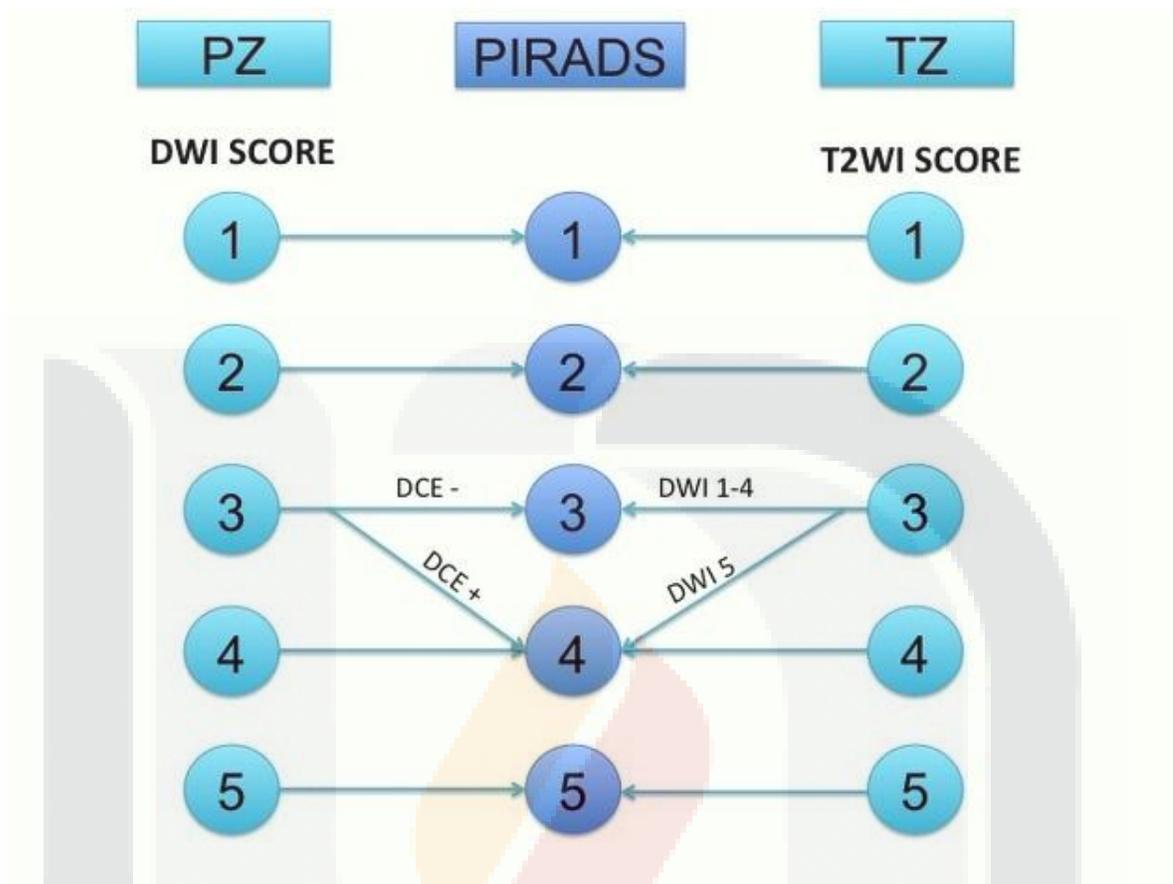


Figura 15. Esquema PI-RADS

La utilización de la RM como herramienta prebiopsia permite entonces obtener información de la localización del tumor para dirigir mejor la aguja sobre la lesión. De todas formas existe la dificultad de trasladar la información de la RM a la pantalla de ecografía en el momento de la biopsia. Para ello existen distintas opciones. La primera sería detallar de forma específica mediante un diagrama morfológico la localización del tumor, aunque ello no está exento de errores dependientes del operador. La segunda sería realizar un corregistro de la imagen en RM sobre la pantalla de ecografía en tiempo real, aunque la dificultad técnica radica en integrar una imagen estática como la RM con la ecografía dinámica.

Imitadores de cáncer de próstata en imágenes por RM.

Existen algunas patologías benignas que al valorar la próstata por RM pueden confundirnos ya que presentan algunas similitudes a las lesiones que se presentan en el carcinoma de próstata:

El estroma fibromuscular anterior es una banda de tejido anterior fibromuscular a la zona de transición, contigua con el músculo liso de la vejiga y el músculo esquelético del esfínter. También se continúa con la pseudocápsula de la próstata. Cubre la superficie anterior y anterolateral de la próstata glandular. Histológicamente, comprende tejido conectivo irregular denso con una gran cantidad de fibras musculares lisas interpuestas con las fibras musculares esqueléticas adyacentes de la uretra.

El estroma fibromuscular anterior tiene una intensidad notablemente baja de señal en T2 y baja en ADC debido a su composición muscular y fibra compacta. El estroma fibromuscular anterior varía en su prominencia entre los individuos. Es menos prominente en los hombres con el aumento de la edad y el tamaño de la glándula, probablemente debido al efecto de compresión de la hiperplasia prostática benigna (BPH). Cuando es voluminosa, puede imitar el tumor anterior en su morfología lenticular ya que la intensidad de la señal es en T2 baja y baja ADC. La característica distintiva de estroma normal de anterior fibromuscular es su línea media y la posición simétrica. El estroma fibromuscular anterior es a menudo hipovascular, posiblemente debido a su naturaleza fibrosa. ⁽⁷⁾

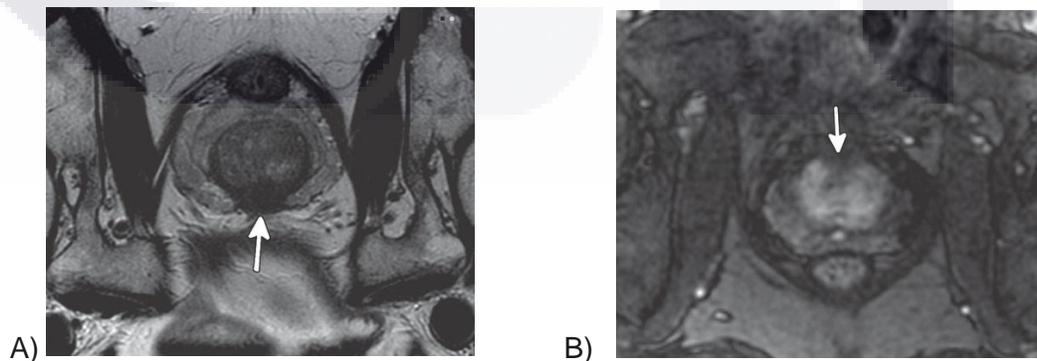


Figura 16. Estroma fibromuscular anterior.

(A,B) imagen axial ponderada en T2 **(A)** y DCE **(B)** imágenes muestran el estroma anterior fibromuscular normal, que es hipointenso en T2 e hipovascular (flecha).

Cápsula quirúrgica. En la unión entre la zona de transición y la zona periférica, hay una banda concéntrica formada de tejido fibromuscular y el tejido glandular comprimido que delimita la zona de transición. Es más pronunciada en la HPB. Esta banda de demarcación fibromuscular se ha descrito en la literatura quirúrgica como una "cápsula quirúrgica". Forma parte de la red de soporte de tejido fibromuscular en la próstata, incluyendo el estroma fibromuscular anterior. La mala definición de la cápsula quirúrgica en las imágenes ponderadas en T2 a veces puede ser vista como un cáncer en la zona de transición.

Una cápsula quirúrgica normal tiene baja intensidad de señal en ambas imágenes ponderadas en T2 y mapas de ADC debido al denso tejido fibromuscular compactado. Se puede imitar un pequeño tumor que está creciendo dentro de los confines de la zona periférica lateral de una forma lineal. ⁽⁷⁾

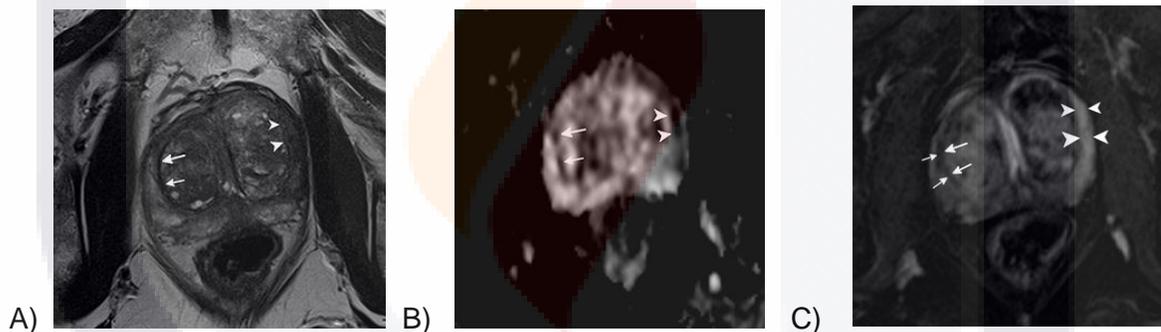


Figura 17. Cápsula quirúrgica.

Imagen axial T2 **(A)**, imagen axial de un mapa de ADC **(B)**, y la imagen axial DCE **(C)** muestran una cápsula quirúrgica del lado derecho (flechas) y zona periférica izquierda correspondiente a un cáncer de próstata Gleason 8 (puntas de flecha) en un hombre de 60 años de edad. La cápsula quirúrgica y el cáncer de próstata tienen una baja intensidad en ADC similares y diferente reforzamiento.

La zona central es una capa de tejido que rodea los conductos eyaculatorios desde el nivel de la base de la próstata a la verumontanum. Que es más prominente en la base de la próstata y tiene una forma cónica, con su vértice en el verumontanum. La zona central representa el 25% del volumen total de la próstata pero casi 40% del epitelio, debido a su alta relación epitelio-estroma.

Los cánceres de zona central son poco frecuentes, que representan el 0,5% -2,5% de todos los cánceres de próstata y el 3% y el 8% de todos los tumores . Por lo general se asocian con una alta incidencia de invasión de la vesícula seminal, extensión extracapsular, de alto grado de Gleason y el fracaso bioquímico precoz tras cirugía curativa. ⁽⁷⁾

La zona central normal aparece homogéneamente hipointensa en las imágenes ponderadas en T2 y en los mapas de ADC en pacientes de 42-84 años. Con estas características, se puede simular un cáncer de próstata. Una apariencia simétrica de la zona central y su ubicación esperada puede ser útil para diferenciarlo del cáncer de próstata, pero en el 20% de los casos, la zona central puede ser asimétrica. ⁽⁷⁾

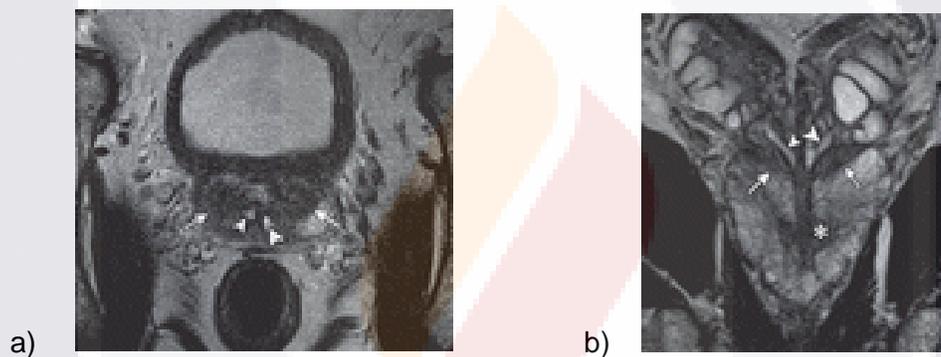


Figura 18. La zona central

(a,b) axial **(a)** y coronal **(b)** las imágenes ponderadas en T2 muestran la zona central simétrica normales (flechas) adyacente a los conductos eyaculatorios (puntas de flecha) en un 61- hombre-años de edad con cáncer de Gleason 7 (* en **b**)

El plexo venoso periprostático está estrechamente asociado con la pseudocápsula de la próstata y también se conoce como el plexo venoso de Santorini. Se encuentra predominantemente anterior y lateral a la próstata. Los calibres de las venas varían entre individuos y son más grandes en los pacientes más jóvenes y las glándulas más pequeñas. En la RM las venas periprostáticas son estructuras redondeadas en su mayoría tubulares con alta intensidad de señal en T2. Sin embargo, las venas pueden tener una intensidad de señal baja en las imágenes ponderadas en T2 y mapas de ADC, dependiendo de la velocidad y la turbulencia del flujo sanguíneo.

Las venas periprostáticas prominentes con baja intensidad de la señal en T2 y ADC pueden ser difíciles de diferenciar de las lesiones intraprostáticas, sobre todo en el ápice. Las venas mejoran la intensidad con la secuencia DCE. A diferencia de un tumor, las venas tienden a tener una morfología lineal.⁽⁷⁾

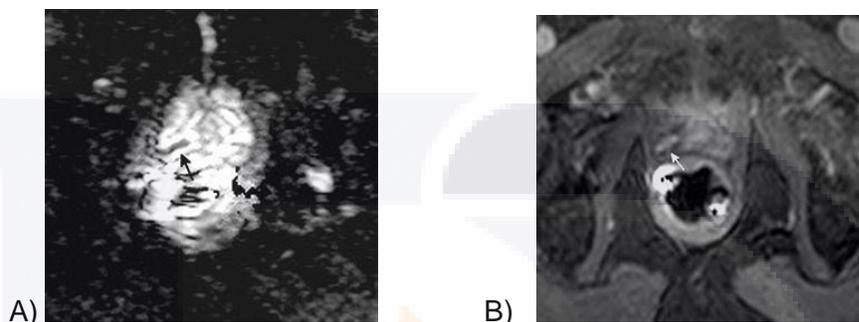


Figura 19. Plexo venoso periprostático.

Mapa axial ADC **(b)** y la imagen axial DCE **(c)** muestran un realce lineal de la vena periprostática en el vértice derecho (flecha).

Ganglios linfáticos periprostáticos no son comunes y se detectan en el 4,4% de las muestras de prostatectomía radical. Se encuentran más comúnmente en la base de la próstata lateral o posterolateral.

La morfología es similar a los ganglios linfáticos en otro lugar, los ganglios linfáticos periprostáticos son redondeados con baja intensidad de señal T2 y restricción de la difusión marcada. El grado de restricción de la difusión no implica afectación metastásica. En las imágenes en DW y mapas de ADC, los ganglios linfáticos periprostáticos pueden parecer estructuras intraprostáticas.⁽⁷⁾

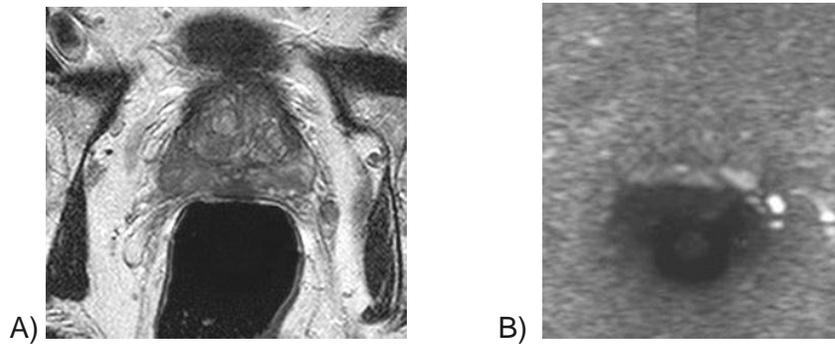


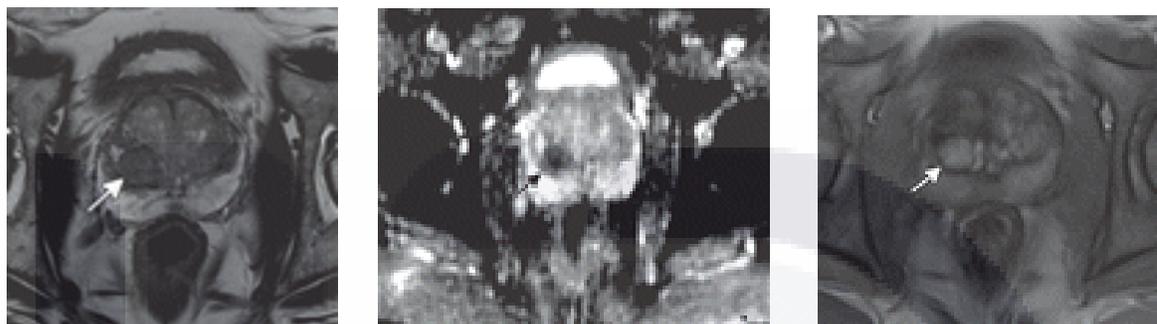
Figura 20. Ganglios linfáticos periprostáticos.

Imagen axial ponderada en T2 (A) y DW axial (B) las imágenes muestran el ganglio linfático con la restricción de la difusión.

La hiperplasia prostática benigna es el agrandamiento de la zona de transición y se caracteriza por hiperplasia de las células del estroma y epiteliales prostáticas, lo que resulta en la formación de grandes nódulos. La HBP da un aspecto heterogéneo a la zona de transición en las imágenes ponderadas en T2. Los nódulos pueden ser hipo, iso- o hiperintensos en las imágenes ponderadas en T2, dependiendo de la relación de tejido glandular y de tejido estromal. Se ha demostrado que la intensidad de señal alta se debe a elementos hiperplásicos glandulares, que están llenos de secreción y presencia de ectasia quística. Estos nódulos quísticos de la HBP no imitan el cáncer de próstata. Sin embargo, esta mezcla del estroma y de los nódulos de la HBP pueden mostrar baja intensidad de señal en T2 debido a la presencia de elementos escleróticos, fibrosos o musculares prominentes que pueden imitar cáncer de la zona de transición. En la BPH Estromal los nódulos también demuestran restricción en la secuencia de difusión y reforzamiento temprano en DCE, similar al cáncer de próstata. El reconocimiento de los diferentes subtipos histológicos de BPH es importante para los radiólogos para mejorar el diagnóstico de cáncer de zona de transición.

Una intensidad de señal baja y homogénea (señal de carbón borrado), los márgenes mal definidos, falta de cápsula, forma lenticular y la invasión del estroma fibromuscular anterior son los hallazgos de RM que sugieren cáncer en la zona de transición en las imágenes ponderadas en T2. La Hiperplasia estromal tiende a ser más bien definida, con una apariencia redondeada encapsulada.

A pesar de algún parecido entre el ADC en el cáncer de la zona de transición y la hiperplasia estromal, el ADC puede ayudar a diferenciar el cáncer de zona de transición de la hiperplasia glandular y en menor grado, la hiperplasia del estroma. El papel de DCE en esta diferenciación es limitado. ⁽⁷⁾



A)

B)

C)

Figura 21. Hiperplasia prostática benigna

Imagen axial ponderada en T2 (A) mapa axial ADC (B) y imagen axial DCE (C) muestran un nódulo bien definido (flecha) en la zona de transición derecha con baja intensidad de la señal en T2, restricción de la difusión, y realce.

La prostatitis bacteriana puede manifestarse como prostatitis aguda o crónica. Tiene una prevalencia estimada del 9,7%. La prostatitis bacteriana aguda es poco frecuente y más probable que ocurra en hombres jóvenes. Se produce a partir de reflujo intraprostático de orina infectada con organismos tales como *Escherichia coli*, *Enterococcus* y *Proteus* o de instrumentación, tales como biopsia de próstata. El sello distintivo celular de la prostatitis aguda es una afluencia de neutrófilos.

La prostatitis bacteriana crónica puede ser el resultado de la prostatitis aguda como por infecciones recurrentes, pero también puede ocurrir sin historia previa en los hombres mayores con obstrucción del tracto urinario inferior. Los linfocitos se observan en prostatitis crónica, a menudo acompañado por atrofia glandular. La presentación clínica de la prostatitis aguda tiende a ser una combinación de ambos síntomas locales y sistémicos. En comparación, la prostatitis crónica tiende a ser más indolente, con síntomas del tracto urinario inferior y no hay síntomas sistémicos.

La prostatitis puede ser difusa o focal en la morfología. En la RM tiende a tener baja intensidad de señal en T2, pacientes con insuficiencia renal leve a moderada pueden

presentar restricción a la difusión debido al aumento de infiltrados celulares inflamatorios. El grado de restricción de la difusión en la prostatitis crónica tiende a ser menor que en el carcinoma de próstata. En DCE hay reforzamiento temprano en comparación con el tejido prostático normal, similar al carcinoma de próstata. Aunque la prostatitis bacteriana se visualiza con mayor frecuencia en la zona periférica en la RM, también puede ocurrir en la zona de transición, en las que puede imitar la imagen en "carbón borrado" que aparece en el carcinoma de próstata.

Es importante ser consciente de que los ganglios linfáticos agrandados reactivos también se pueden ver en la configuración de la prostatitis aguda. ⁽⁷⁾

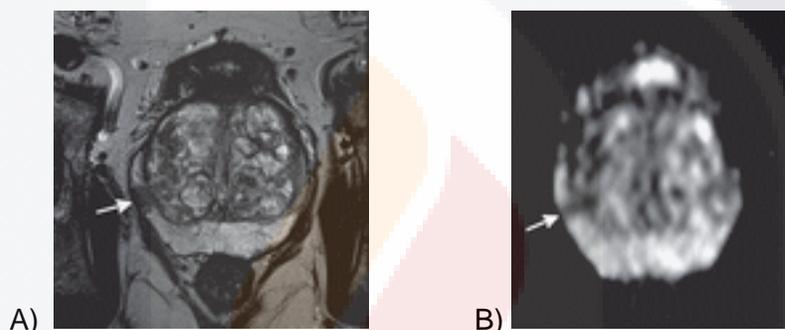


Figura 22. Prostatitis bacteriana.

Imagen axial en T2 **(B)** y mapa axial ADC **(c)** muestran un nódulo redondeado (flecha) en la zona periférica derecha con restricción de la difusión y reforzamiento moderado.

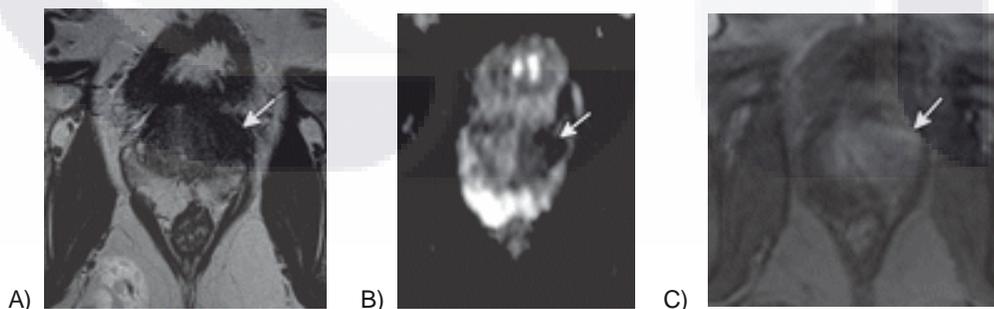


Figura 23. Prostatitis bacteriana.

Prostatitis crónica focal de la zona de transición que se confirmó con la biopsia guiada por imágenes de MR en un hombre de 62 años de edad. **(a)** imagen axial ponderada en T2 **(b)**, mapa axial ADC **(c)** , e imágenes axiales DCE **(d)** muestran una masa de intensidad de señal baja (flecha) en la zona de transición a la izquierda con restricción de la difusión y la reforzamiento temprano.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Hipótesis

Es posible sustituir el protocolo actual de biopsia utilizado en nuestro hospital (12 zonas) y realizar una biopsia dirigida únicamente a las regiones con lesiones sospechosas observadas mediante RM previa, con un porcentaje alto de especificidad.

2.2 Objetivo general

Determinar la correlación de resonancia magnética con histopatología de las lesiones sospechosas de malignidad, mediante biopsia dirigida por US.

2.3 Tipo de estudio y diseño

Analítico.
Transversal.
Prospectivo.
Observacional.

CAPÍTULO III. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Definición del universo

Se incluyeron los pacientes que fueron sometidos a biopsia prostática transrectal guiada por US y que contaban con resonancia magnética de próstata previo a la realización de la biopsia en el periodo comprendido entre Septiembre del 2015 y Octubre del 2016 en el CHMH.

3.2 Criterios

3.2.1 Criterios de inclusión

Pacientes a los que se les realizó biopsia transrectal guiada por US y que cuenten con el estudio de resonancia magnética prostática previo a la realización de la biopsia.

Edad indistinta.

3.2.2 Criterios de exclusión

Personas que tengan contraindicación absoluta para la realización de RM y biopsia.

3.3 Método de selección de la muestra

Muestra por conveniencia.

3.4 Definición de variables

3.4.1 Variables independientes

- Edad medida en años.
- Tipo de lesiones encontradas por RM
- Número de lesiones encontradas por RM
- Localización de las lesiones encontradas por RM
- Correlación con hallazgos por ETR
- Resultado de patología.

3.4.2 Variables dependientes

- Sensibilidad
- Especificidad
- Valores predictivos positivos y negativos

CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Recursos humanos

Las resonancias magnéticas serán realizadas por los técnicos radiólogos y revisadas por el médico de base encargado de esta área, mismo que dará criterio de las zonas con cambios en la intensidad de señal que sugieran infiltración neoplásica en la RM y que serán biopsiadas de manera intencionada, dando esta información a los médicos residentes y de base que realicen la biopsia hasta que se haya terminado el protocolo de 12 zonas que se utiliza en nuestro hospital.

Posterior a la toma de biopsia serán enviadas las muestras al servicio de patología de nuestro hospital en donde serán evaluadas por el médico patólogo en turno, mismo que valorará de manera separada las muestras tomadas para este protocolo y los cuales serán también reportados por separado.

Por último se hará la correlación de los resultados de patología con lo observado en la RM.

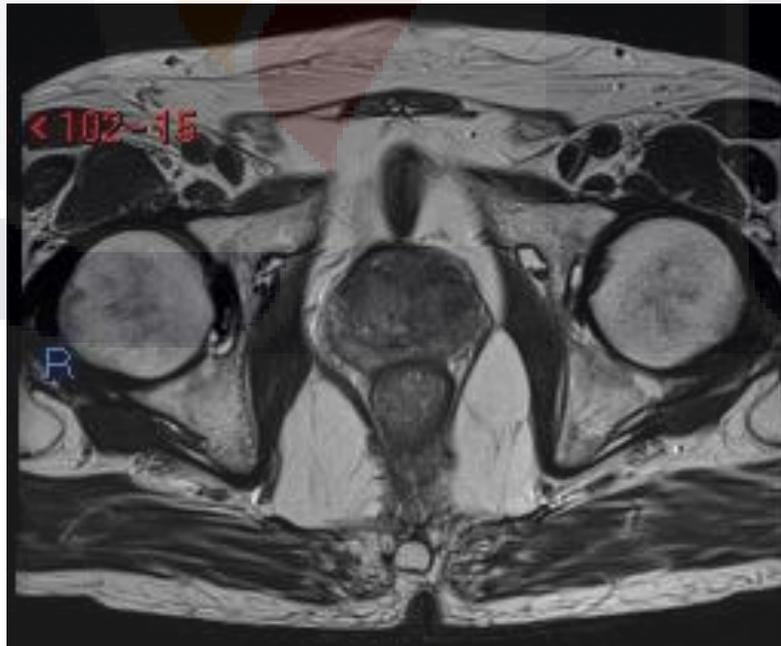


Figura 24. RM de próstata en un corte axial.

Imagen de RM de próstata en un corte axial en secuencia ponderada en T2 que muestra zona de hipodensidad hacia la zona periférica izquierda y que posteriormente fue biopsiada como muestra P.



Figura 25. Imagen de US de próstata transrectal en el momento en que se toma la biopsia.
 Se observa imagen de US de próstata transrectal en el momento en que se toma la biopsia de la zona sospechosa (muestra P) que previamente se localizó en la RM.

4.2 Recursos y logística

Recursos humanos:

Medico radiólogo.

Residente de imagenología.

Medico anestesiólogo.

Medico patólogo.

Enfermera del área de imagenología .

Recursos materiales:

Equipo de ultrasonido Siemmens Antares generación y Acuson 2000.

RM se realizaran en el resonador magnético Simmens de 1.5 Tesla.

Reportes de patología.

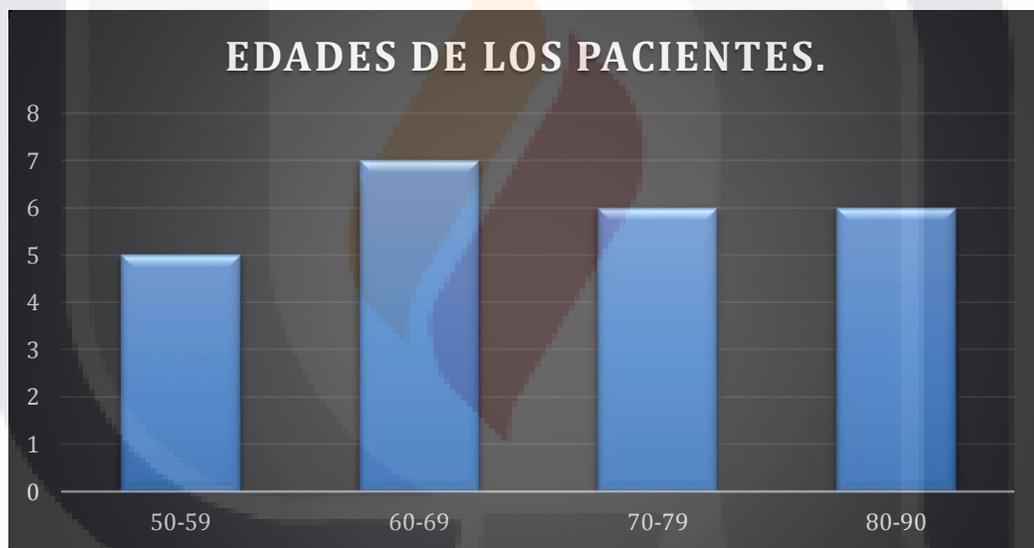
Pistola para biopsia Magnun.

RECURSOS FINANCIEROS:

Los procedimientos de biopsia realizados serán subsidiados por los propios pacientes. La RM no tendrá costo alguno para los pacientes.

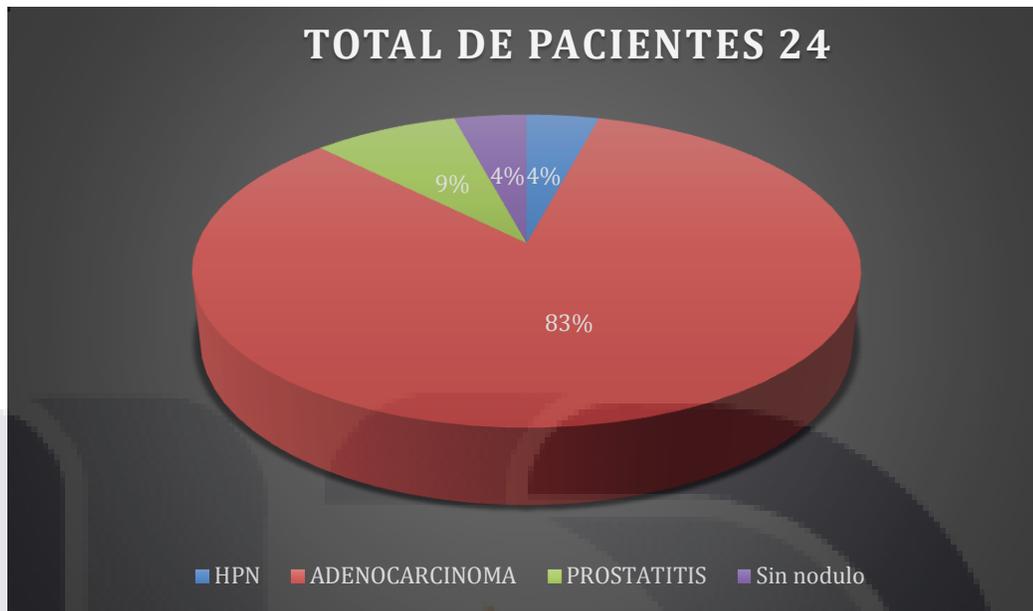
4.3 Procesamiento y presentación de la información

En este estudio se incluyeron un total de 24 pacientes masculinos con un rango entre 54 y 90 años, de los cuales 5 pacientes se encontraban entre los 50 y 59 años, 7 pacientes entre los 60 y 69 años, 6 pacientes entre los 70 y 79 años y 6 pacientes de 80 a 90 años. A los cuales se les realizo resonancia magnética previa biopsia para tomar una muestra dirigida a él nódulo dominante observado en la RM.



Gráfica 1. Edades de los pacientes.

De los 24 pacientes a los que se les realizo la RM y posteriormente la biopsia, a uno de ellos no se le realizo biopsia dirigida a nódulo dominante puesto que no se identificó alguno. De las 23 muestras restantes 20 (87%) fueron reportadas por el servicio de patología como Adenocarcinoma, 1(4%) como prostatitis y 2(5%) como HPN.



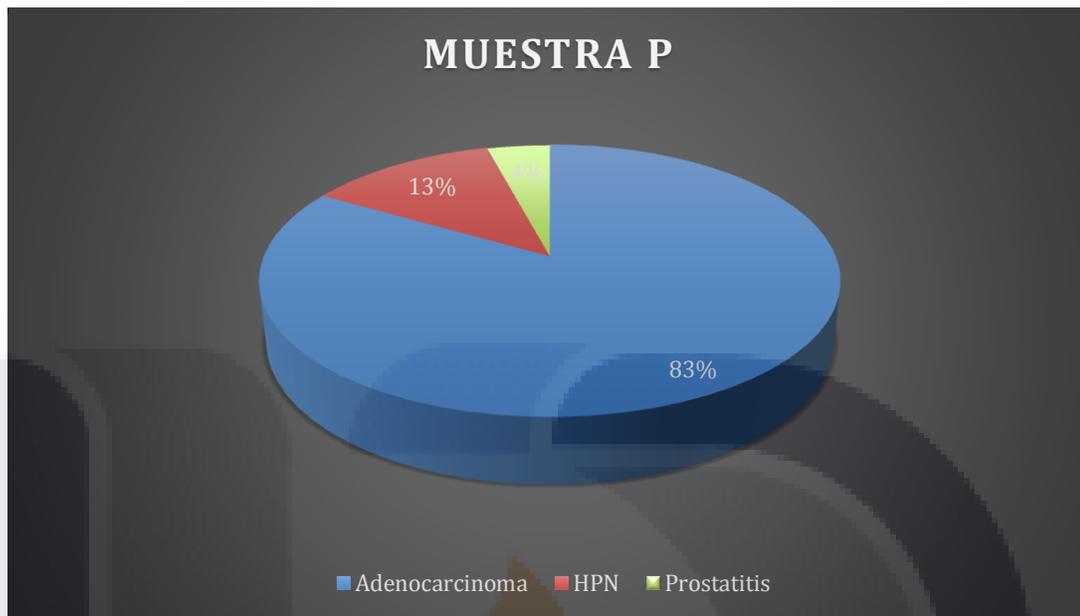
Gráfica 2. Resultados histopatológicos.

De las 20 muestras reportadas como Adenocarcinoma 2 (10%) fueron clasificadas con una escala de Gleson 4, 8 (40%) muestras con una escala de Gleson 7, 6(30%) muestras con escala de Gleson 8 y 4 (20%) muestras con escala de Gleson 9.



Gráfica 3. Escala de Gleason.

De las 23 muestras P que fueron reportadas por patología 20(83%) muestras fueron reportadas como Adenocarcinoma y 3(17%) con otro diagnóstico.



Gráfica 4. Muestra P.

DISCUSIÓN

El porcentaje de positividad en una primera biopsia es del 40-50% y el de una segunda entre el 18-32% (5). Manejar un paciente con elevación progresiva del antígeno prostático específico (PSA) y biopsia transrectal guiada por ultrasonido repetidamente negativas es un reto para urólogos y radiólogos.

Aunque el cáncer de próstata es un tumor multifocal, hay estudios que demuestran que hasta el 90% del volumen tumoral es atribuible a una lesión dominante y es esta la que progresa en agresividad. Esta lesión es difícil de detectar con ecografía y la biopsia transrectal guiada por ultrasonido no asegura que la muestra provenga de ella, sobre todo si se sitúa en la zona apical o anterior. El resultado puede ser la infraestadificación del cáncer de próstata, cuyo porcentaje publicado es del 38%(5).

La resonancia magnética es más precisa que otras técnicas diagnósticas para detectar y caracterizar el cáncer de próstata. Es la técnica más fiable para dirigir la biopsia prostática hacia la lesión dominante. Mediante varios métodos de forma (cognitiva, programas de

fusión, biopsia en la resonancia magnética). La biopsia dentro de la resonancia magnética necesita aparatos robotizados compatibles, es cara y aumenta el tiempo de estudio. Los programas informáticos de fusión entre las imágenes de RM y la ecografía suponen un costo adicional en los equipos ecográficos y no mejoran los resultados de la biopsia guiada cognitivamente (BGC). En la BGC, el operador hace una correlación «mental» entre las imágenes de la RM y las de la ecografía en el momento de la biopsia.

CONCLUSIONES

La RM prebiopsia nos ayuda a identificar, caracterizar y clasificar de mejor manera los nódulos prostáticos a diferencia de los pacientes a los que no se realiza.

Hubo un 87% de positividad de la muestra de la zona P, lo cual se puede considerar para reducir el número de muestras aleatorias y la comorbilidad asociada al mayor número de muestras.

Lo cual podría disminuir aún más, con la bobina transrectal.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Tamada T, Sone T, Jo Y, Yamamoto A, Yamashita T, Egashira N, et al. Prostate cancer: relationships between postbiopsy hemorrhage and tumor detectability at MR diagnosis. *Radiology*. 2008; 248:531-9.
- 2.- J.C. Vilanova, J. Comet , R. Garcia-Figueiras , J. Barceló · M. Boada . Utilidad de la resonancia magnética en el cáncer de próstata. *SERAM* vol. 52. 2010.
- 3.- Miguel Ángel Jiménez Ríos, Mario Solares Sánchez, Pedro Martínez Cervera, José Luis Aguilar Ponce, Jorge Martínez Cedillo, José Hinojosa Gómez, Lesbia Rivera Rubí y Jesús Zamora Moreno. *Onco Guia, Cancer de próstata. INCAN*.2011.
- 4.- Joan Carles Vilanova Busquets, Josep Comet Batlle¹, Joaquim Barceló Obregón, Miguel Villalón Ortega y Neus Ruscadella Morell. Papel actual de la resonancia magnética en el estadiaje local del cáncer de próstata. *Arch. Esp. Urol.*, 59, 10 (1.001-1.010), 2006.
- 5.- J. Garcia Bennett, A. Conejero Olesti, C. Hurtado Salom, E. Rebenaque, D. Parada, E. Serrano Alcalá, J.A. Abreu De Con. Usefulness of cognitive targeting in multiparametric MRI-guided biopsy to diagnose the dominant lesion in prostate cancer. *Radiología (English Edition)*, Volume 57, Issue 5, September–October 2015, Pages 428-433
- 6.- Imaging-guided Prostate Biopsy: Conventional and Emerging Techniques
Joseph H. Yacoub, MD, Sadhna Verma, MD, Jonathan S. Moulton, MD, Scott Eggener, MD, and Aytakin Oto, MD. *Radiographics* May-Jun 2012.
- 7.- Yu Xuan Kitzing, MBBS, Adilson Prando, Maryland, Celi Varol, MBBS, Gregory S. Karczmar, Doctor en Filosofía, Fiona Maclean, MBBS, Aytakin Oto, Maryland in Benign Conditions That Mimic Prostate Carcinoma: MR Imaging Features with Histopathologic Correlation, *Radiographics* Ene – Feb 2016.

8.- Siegel R , Ma J , Zou Z , Jemal A . Estadísticas del cáncer, 2014 . CA Cancer J Clin 2014; 64 (1): 9 - 29 de.

9.- Dickinson L , Ahmed HU , Allen C , et al. La resonancia magnética para la detección, localización y caracterización de cáncer de próstata: las recomendaciones de una reunión de consenso europea . Eur Urol 2011 ; 59 (4): 477 - 494 . CrossRef , Medline

10.- konen S , Kivisaari L , Vehmas T , et al. El tiempo óptimo de la RM posterior a la biopsia de la próstata . Acta Radiol 2001 ; 42 (1): 70 - 73 . CrossRef , Medline

11.- Prostate Imaging – Reporting and Data System, 2015 version 2, American College of Radiology

12.- Zakian KL , Shukla-a Dave A , Ackerstaff E , Hricak H , Koutcher JA . Espectroscopía de resonancia magnética 1H de cáncer de próstata: biomarcadores para la caracterización de tumores . Biomark cáncer de 2008 ; 4 (4-5): 263 - 276 . Medline

13.- Epstein JI, Allsbrook WC, Amin MB, et al: The 2005 International Society of Urological Pathology (ISUP) consensus conference on Gleason grading of prostate carcinoma. Am J Surg Pathol 2005;29:1228–1242.

14.- Goldstein NS: Immunophenotypic characterization of 225 prostate adenocarcinomas with intermediate or high Gleason scores. Am J Clin Pathol 2002;117:471–477.

15.- Humphrey PA: Gleason grading and prognostic factors in carcinoma of the prostate. Mod Pathol 2004;17:292–306.

16.- Brinker DA, Potter SR, Epstein JI: Ductal adenocarcinoma of the prostate diagnosed on needle biopsy: Correlation with clinical and radical prostatectomy findings and progression. Am J Surg Pathol 1999;23:1471–1479.

17.- Thorson P, Humphrey PA: Minimal adenocarcinoma in prostate needle biopsy tissue. Am J Clin Pathol 2000;114:896–909.

18.- McNeal JE, Price HM, Redwine EA, Freiha FS, Stamey TA (1988). Stage A versus stage B adenocarcinoma of the prostate: morphological comparison and biological significance. J Urol 139: 61-65.



