

AVANCES EN RESONANCIA MAGNÉTICA PROSTÁTICA

El cáncer de próstata (CP) es un problema sanitario que va adquiriendo mayor relevancia y es el cáncer más frecuente en el hombre en los países desarrollados.

Es la tercer causa de muerte tanto en Europa como en E.E.U.U. en hombres, luego del cáncer de colon y pulmón.

En la actualidad se cuenta con escasas herramientas precisas para su diagnostico precoz.

Como métodos de detección temprana de cáncer de próstata se realiza el tacto rectal y la medición del antígeno prostático específico (PSA) en hombres mayores de 50 años.

Existen dos formas de PSA en el suero: una forma unida a proteínas y otra forma libre. El PSA producido por el tejido neoplásico suele unirse a las proteínas con más frecuencia. No existe consenso en el nivel patológico del PSA total, aunque se consideran sospechosos valores superiores a 4ng/ml.

Se ha reportado su utilidad para valores de PSA total entre 4 -10 ng/ml. Según el criterio establecido por Mayo Clinic (USA):

PSA < 4 ng/ml: el riesgo de CP es bajo

PSA > 4ng/ml y PSAL/PSA total <0,25 indica aumenta del riesgo de CP

PSA < 4ng/ml y PSAL/PSA total <0,18 indica aumenta del riesgo de CP

PSA entre 4-10 ng/ml y PSAL/PSA total <0,10: riesgo de CP >40%.

PSA entre 4-10 ng/ml y PSAL/PSA total >0,25: riesgo de CP <10%

El PSA presenta un escaso valor predictivo positivo debido a la superposición que existe con la patología benigna de próstata y la prostatitis, en las que también se encuentra cifras elevadas de PSA.

La conducta habitual ante un PSA 4 ng/ml es la realización de una biopsia prostática. Esto lleva a la realización de un gran número de biopsias innecesarias, con un resultado negativo mayor al 50 % de las mismas, ya que se trata de una enfermedad multifocal y heterogénea.

Métodos de imágenes:

Al día de hoy las técnicas de imágenes han sido poco relevantes en el diagnostico y tratamiento del

cáncer de próstata. Actualmente se utiliza la **ecografía transrectal** como guía para las biopsias y la **tomografía computada** para esta-dificación, aunque con escasa precisión diagnóstica.

Existe una tendencia creciente a la individualización de los planes de tratamiento, lo que requiere una caracterización exacta de la localización y extensión del cáncer.

Recientemente los avances en las técnicas de **RM** se han transformado en los instrumentos más sensibles para la detección, estati-ficación y extensión locoregional del cáncer de próstata, de manera no invasiva.



Fig. 1: Corte Sagital.



Fig. 2: Vesículas seminales, normales.

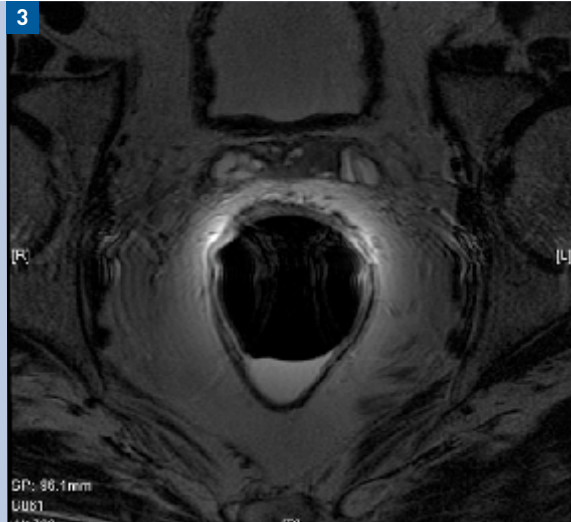


Fig. 3: Infiltración vesícula seminal.

La RM otorga información anatómica zonal, con excelente resolución tisular y evaluación de extensión local, para realizar una biopsia dirigida mas específica.

Además brinda información metabólica con la secuencia de espectroscopía que se correlaciona con el grado anatomopatológico de Gleason así como información sobre la vascularización mediante las secuencias dinámicas con contraste endovenoso y el compromiso de las estructuras adyacentes.

La posibilidad de integrar esta información permite no solo localizar la lesión sino también indicar el grado de diferenciación o agresividad del tumor.

Se precisa un equipo con intensidad de campo magnético mínima de 1.5T para obtener una RM convencional y espectroscopia por RM de la próstata de alta calidad.

El uso combinado de una bobina endorrectal con una bobina multi-canal pélvica mejora notablemente el rendimiento diagnóstico.

En la detección, localización y estadificación del tumor se utilizan

imágenes ponderadas en T2 con cortes finos (3 mm) y un campo de visión pequeño (unos 14 cm) en los planos axial, sagital y coronal.

Para detectar enfermedad ganglionar se obtienen imágenes axiales ponderadas en T1 de toda la pelvis que también permite visualizar las estructuras óseas para descartar metastasis.

El cáncer se presenta con disminución de señal en las secuencias T2. También pueden presentar baja señal otros procesos como prostatitis, atrofia, hiperplasia benigna o secuelas de radioterapia.

La hemorragia posterior a una biopsia puede causar una infra o sobreestimación de la presencia y extensión local del tumor.

Por consiguiente, la RM debe demorarse durante al menos 4-8 semanas después de una biopsia de próstata.

La espectroscopia por RM aporta información metabólica acerca del tejido prostático al visualizar las concentraciones relativas de citrato, la creatina, la colina y las poliaminas.

El tejido prostático normal contiene

concentraciones altas de citrato, que son mayores en la zona periférica que en las zonas central y de transición.

Los nódulos hiperplásicos glandulares también pueden mostrar concentraciones de citrato tan altas como las observadas en la zona periférica.

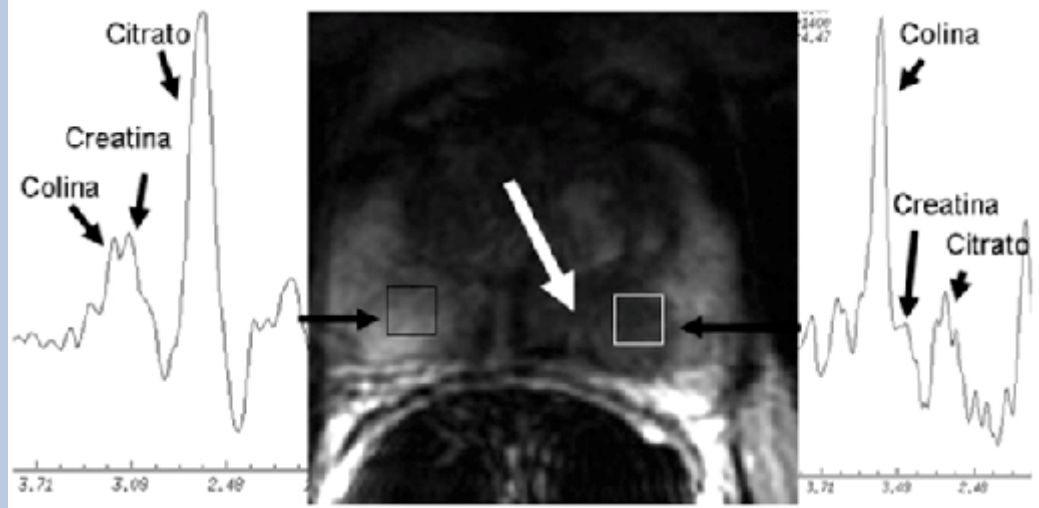
En presencia de un cáncer de próstata, la concentración de citrato se encuentra disminuida o no es detectable debido a una conversión del metabolismo productor al oxidante de citrato.

La colina se eleva debido a un recambio elevado de fosfolípidos de la membrana celular en el tejido maligno en proliferación.

Por consiguiente, los vóxeles que contienen cáncer de próstata presentan un incremento del cociente colina/citrato.

Con fines prácticos, se utiliza el cociente entre colina más creatina y citrato $([Cho + Cr]/Cit)$ para el análisis espectral en el contexto clínico. Una ventaja de la espectroscopia por RM radica en que permite una evaluación no invasiva del grado de intensidad del cáncer de próstata. (Ver Figura 4)

4



Normal

Ca próstata

Los estudios de RM presentan gran utilidad en la detección de tumores en la zona periférica de la próstata, donde se origina la mayoría de los cánceres.

Un estudio reciente reveló que la RM puede utilizarse para evaluar cáncer de próstata en la zona de transición.

Imagen de difusión:

La Difusión es la propiedad física que describe el movimiento aleatorio microscópico de las moléculas en respuesta a energía térmica

(movimiento Browniano). La Imagen de Difusión en RM se obtiene con secuencias de pulso y técnicas que son sensibles a pequeños movimientos de los protones de agua en un nivel microscópico. La difusión se ve afectada por las propiedades biofísicas del tejido: organización y densidad celular, microestructura y microcirculación. El tumor maligno tiene disminución de la difusión y las lesiones benignas tienen la difusión aumentada. Se calcula el Coeficiente de Difusión Aparente (ADC) que refleja la capacidad de difusión específica del tejido. El ADC es un parámetro ob-

jetivo que puede ser utilizado para caracterizar los tejidos. Mide el desplazamiento en unidad de tiempo (mm^2/s). Para el estudio prostático utilizamos preferiblemente un valor b de $1000 \text{ s}/\text{mm}^2$. (ver figura 6 y 7)

Utilización de Contraste:

La RM con contraste dinámico ayuda a lograr una mayor exactitud en la localización y estadificación del cáncer de próstata. El aumento de la densidad microvascular en el cáncer de próstata provoca una captación de contraste

5



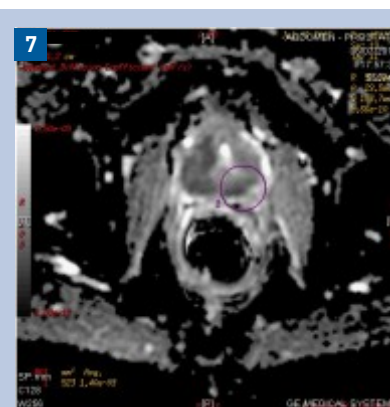
Corte Axial T2 con alteración de señal predominante hipointensa.

6



Secuencia difusión restricción.

7



ADCmap.

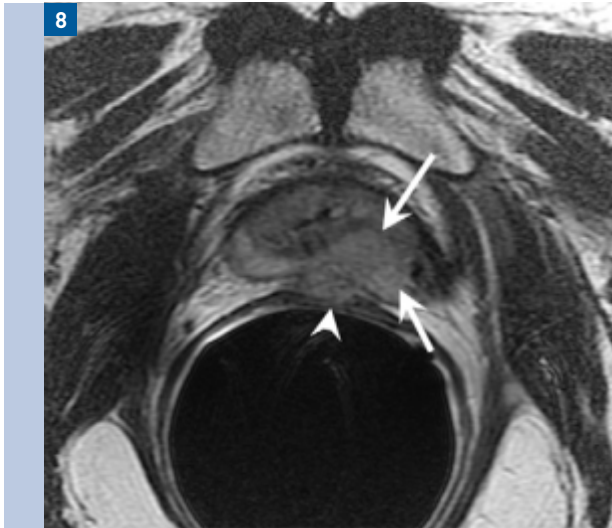


Fig. 8: Extensión extracapsular.

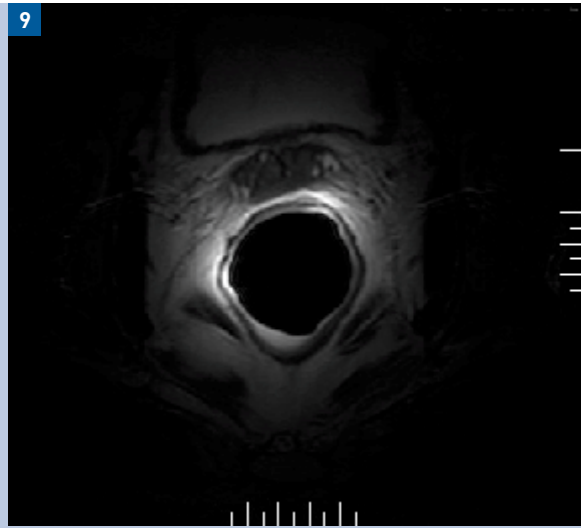


Fig. 9: Infiltración de vesículas seminales.

diferente con respecto a la que se observa en la próstata normal.

Pueden emplearse numerosos parámetros de captación de contraste para diferenciar entre tejido neoplásico y benigno, entre ellos: tiempo de aparición, tiempo hasta la captación máxima, captación máxima, captación máxima relativa y tiempo de eliminación.

El más utilizado en la actualidad es la identificación de regiones de captación en las primeras imágenes después del contraste (en el plazo de los primeros 30-60s tras la inyección del material de contraste).

Existen criterios de extensión extracapsular donde la RM brinda gran información.

Los criterios utilizados en RM son: protrusión focal irregular-espiculada de la cápsula, pérdida de la hiposeñal normal de la cápsula, obliteración del ángulo rectoprostático, asimetría y afectación del plexo neurovascular y extensión del tumor a vesículas seminales.

Seguimiento post tratamiento:

La RM resulta más sensible que la biopsia por sextantes en la locali-

zación de recidivas neoplásicas tras la radioterapia externa .

También se ha puesto de manifiesto que, en los pacientes que se han sometido a una prostatectomía, la RM podría ayudar a identificar localizaciones tumorales y visualizar la extensión local de la enfermedad.

Resumen

Los métodos de imágenes están evolucionando con rapidez para ofrecer una mejor evaluación del cáncer de próstata.

En la actualidad los estudios de imágenes en el cáncer de próstata están dirigidos a mejorar la detección y estadificación de la enfermedad, determinar su agresividad y predecir la evolución en diferentes poblaciones de pacientes para de esta manera recibir con más exactitud distintas opciones terapéuticas y plantear nuevos métodos de guía y evaluación de los tratamientos locales emergentes del cáncer de próstata.

Hoy en día es posible realizar un estudio completo en RM para las distintas indicaciones clínicas mediante la aplicación adecuada de los distintos protocolos con los que podemos obtener información tanto anatómica como metabólica, así como también de la extensión ganglionar y ósea regional. Las técnicas de RM de próstata siguen evolucionando, y en algunos centro de imágenes del mundo ya se utiliza en forma rutinaria para una mejor calidad de vida de los pacientes.

