

**seram 34**

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA  $\frac{24}{27}$  MAYO 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

# **PIRADS V2: Aportación de la adquisición coronal dinámica de alta resolución temporal.**

Julián Fernández Ramos, Cristina González Delgado  
Hospital San Juan de Dios, Santa Cruz De Tenerife, España

- Objetivo Docente:
  - Describir la aportación del plano coronal en el estudio con contraste dinámico de la RM de próstata.

## Introducción

- El cáncer de próstata es el segundo tipo de cáncer más frecuente en hombres en todo el mundo.

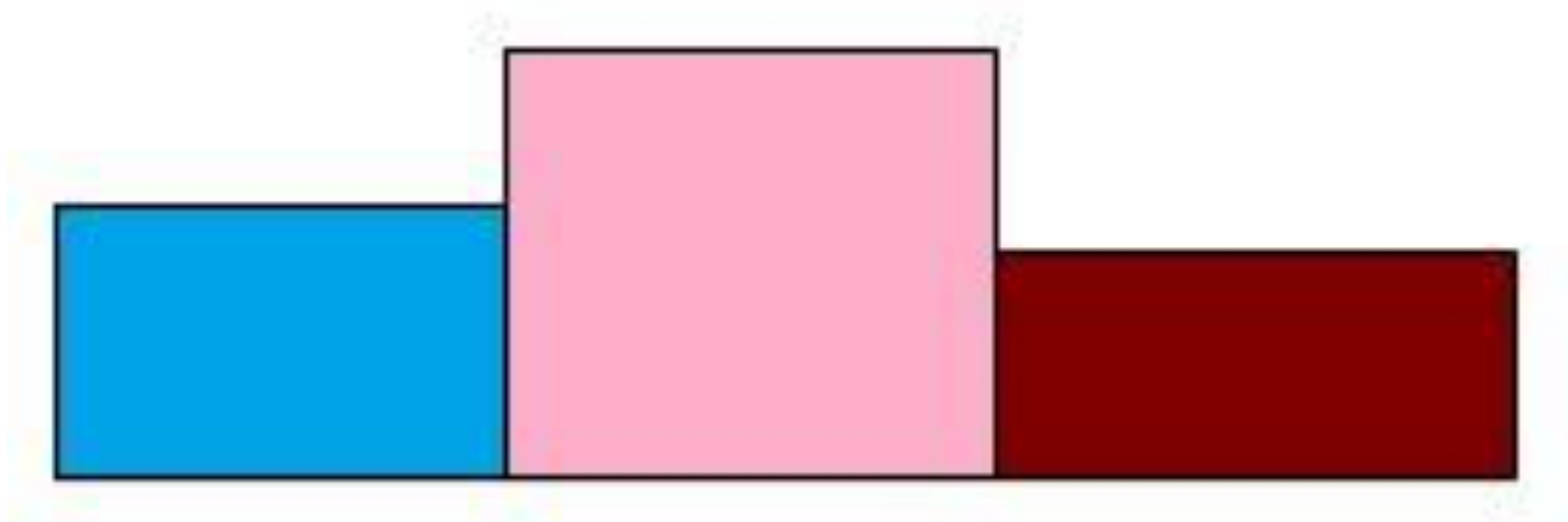


Figura 1: En un hipotético podio que representara la prevalencia a 5 años de tumores en España en ambos sexos para el año 2017. El “oro” lo ganaría el cáncer de mama, la “plata” el cáncer de próstata y el “bronce” el cáncer colorrectal.

- Se trata de una neoplasia más prevalente en el anciano, razón por la cual este tipo de cáncer es más frecuente en los países desarrollados.
- El cáncer de próstata puede desarrollarse inicialmente lentamente y limitarse a la glándula prostática. Sin embargo, algunos tipos se desarrollan rápidamente y se vuelven agresivos.
- Los retrasos en el diagnóstico del cáncer de próstata reducen la probabilidad de tratarlo en sus etapas iniciales y aumentar su supervivencia, de ahí la importancia del cribado poblacional.

## Diagnóstico de cáncer de próstata y Cribado

- Todas las herramientas de diagnóstico disponibles para la detección temprana del cáncer de próstata, como el examen rectal digital, la biopsia guiada por antígeno (PSA) y la ecografía transrectal, tienen limitaciones debido a sus características inespecíficas, su naturaleza invasiva o ambas.
- De todas las técnicas disponibles la más generalizada, ha sido la biopsia transrectal aleatoria guiada por ultrasonografía.

### **Principales desventajas biopsia tranrectal aleatoria ecoguiada**

Aumento de las complicaciones (extracción innecesaria de tejido normal)

Cáncer localizado fuera de los puntos rutinarios de biopsia

Dificultad para determinación de nuevo sitio de biopsia cuando se repite por resultado (-) previo y PSA elevado.

- Con el fin de intentar mejorar de forma efectiva la sensibilidad, especificidad, y evitar técnicas invasivas para detectar precozmente el cáncer de próstata, se ha implementado la realización de RM de próstata. Esta técnica proporciona imágenes de alta resolución de la próstata y estructuras circundantes.

### **Ventajas de la RM en el Ca. De próstata**

Detección precisa

Localización precisa

Guía de biopsia

## Relevancia de la RM de próstata multiparamétrica

- Mejora la precisión diagnóstica (sensibilidad y especificidad en la detección del cáncer).
- A las clásicas secuencias T2 se añaden imágenes con:
  1. Contraste dinámico (DCE): brinda información sobre la vascularización tisular.
  2. Imágenes ponderadas en difusión (DWI): muestran celularidad alterada.
  3. Espectroscopía por resonancia magnética (MRS): proporciona información metabólica.

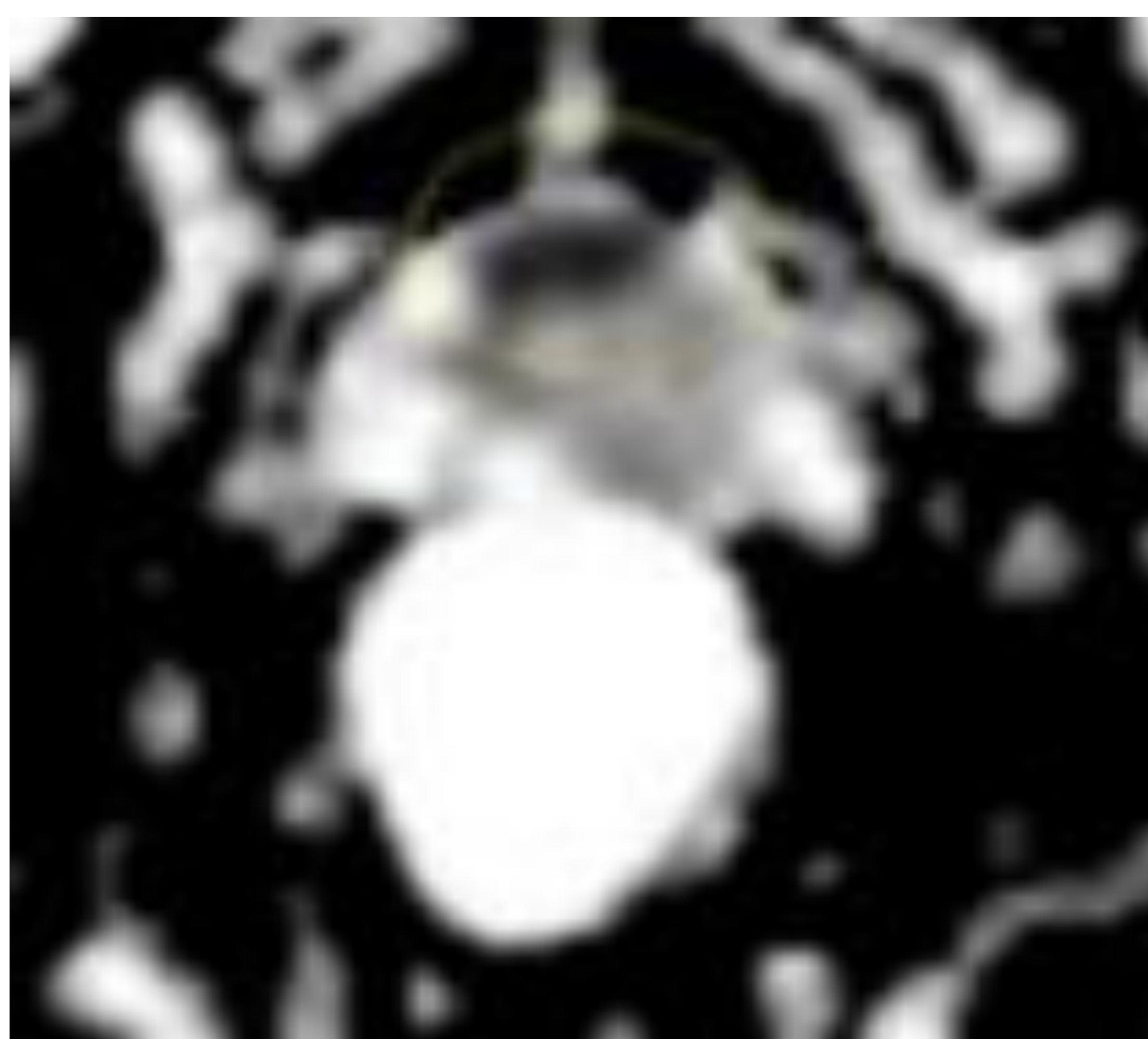
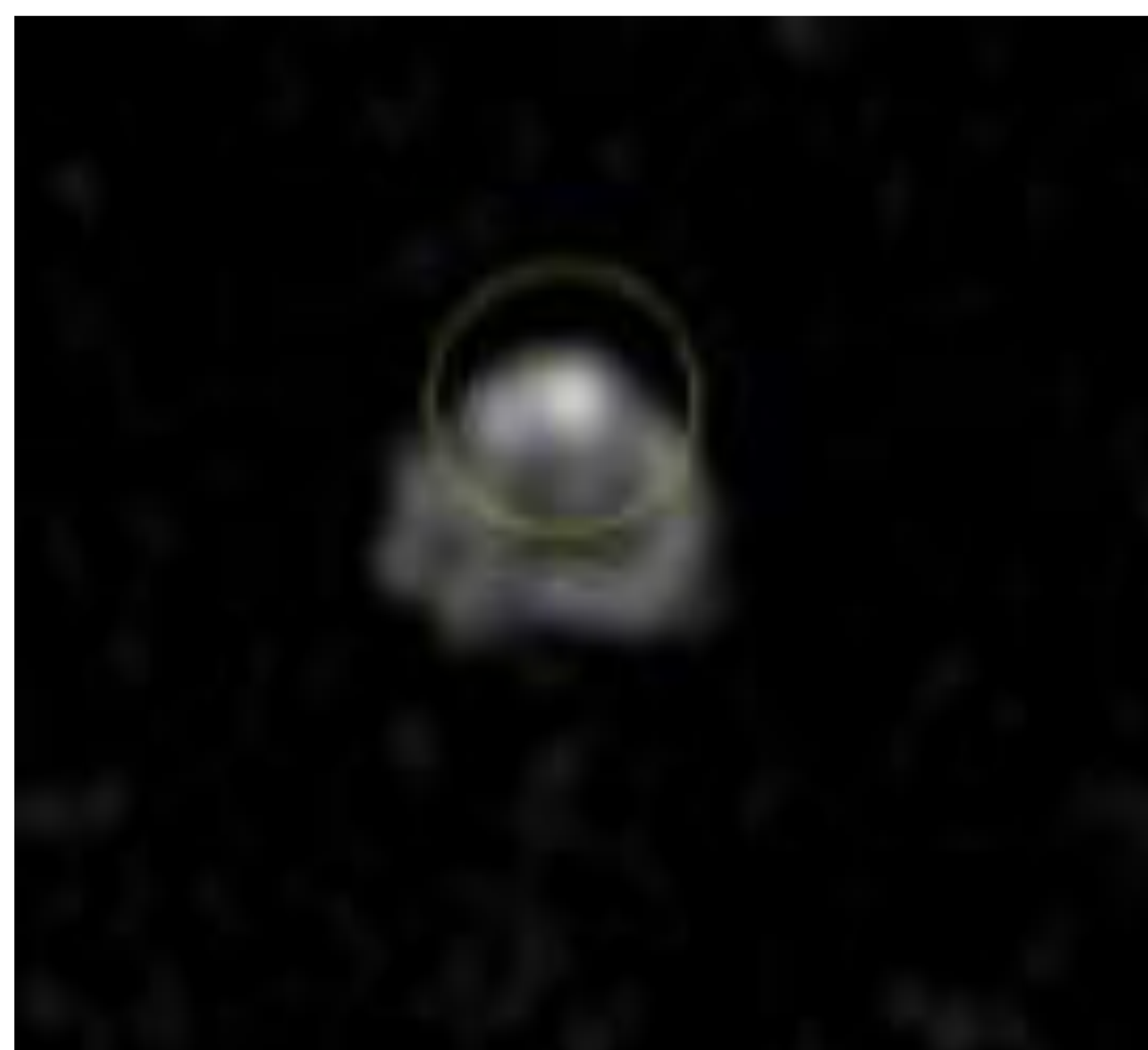
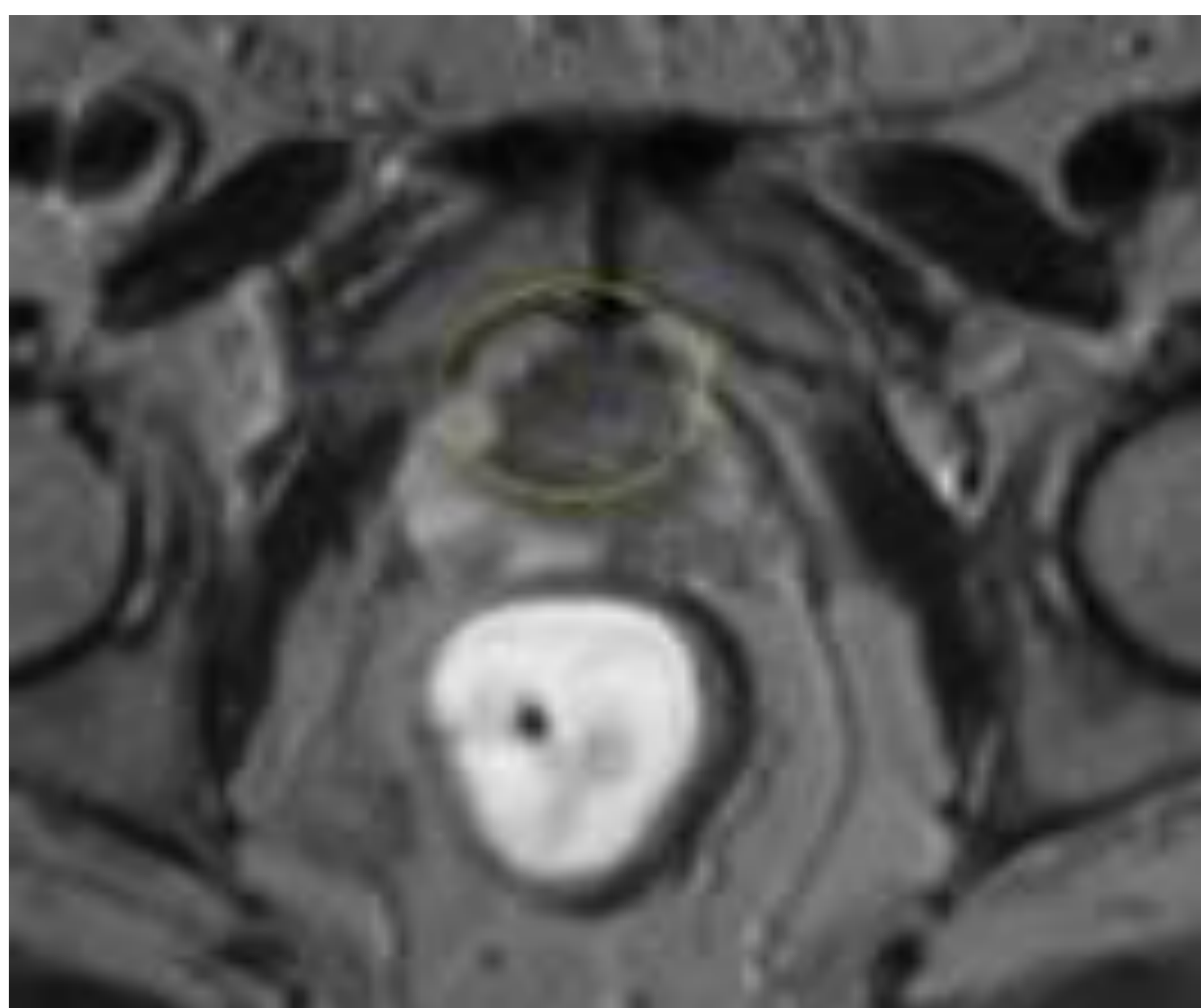


Figura 2: a. Corte axial de RM de próstata (Secuencia T2) que pone de manifiesto un área focal de baja señal en la zona central, que muestra alta señal en b. secuencia de difusión y c. restricción en el mapa ADC. Estos hallazgos son compatibles con lesión PIRADS 4.

## Evidencia científica de la RM de próstata multiparamétrica

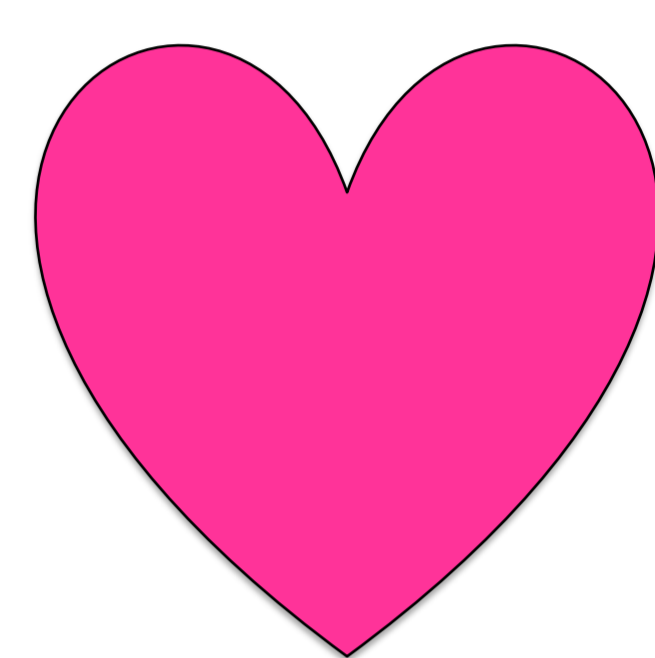
- Panebianco et al. [2] demostraron que la combinación de MRSI y DCE-MRI produjo 93.7% de sensibilidad, 90.7% de especificidad, 88.2% de valor predictivo positivo, 95.1% de valor predictivo negativo y 90.9% de precisión de carcinoma de próstata indetectable. Petrillo et al., Perdonà et al. [3, 4] y Sciarra et al. [5] obtuvieron resultados similares.
- De Rooij et al. [6] sugirieron que la T2-RM con DWI y DCE-MRI es la mejor combinación para proporcionar una mejor caracterización del tumor en la próstata con una sensibilidad total y especificidad alta del 74% y 88%, respectivamente, y valor predictivo negativo que varía de 65% a 94%.
- En otro estudio [7], la RM multiparamétrica mostró un buen rendimiento para detectar y descartar cáncer clínicamente significativo, después de al menos una biopsia previa, con un valor predictivo negativo del 95% utilizando una biopsia sistémica de plantilla transperineal como gold standard.
- Los autores concluyeron que, por tanto, la RM multiparamétrica se puede utilizar como una prueba de triaje después de una biopsia negativa e identificar así a los pacientes que pueden evitar futuras biopsias.

## Secuencias incluidas en la RM multiparamétrica de próstata

### 1. Secuencias T2

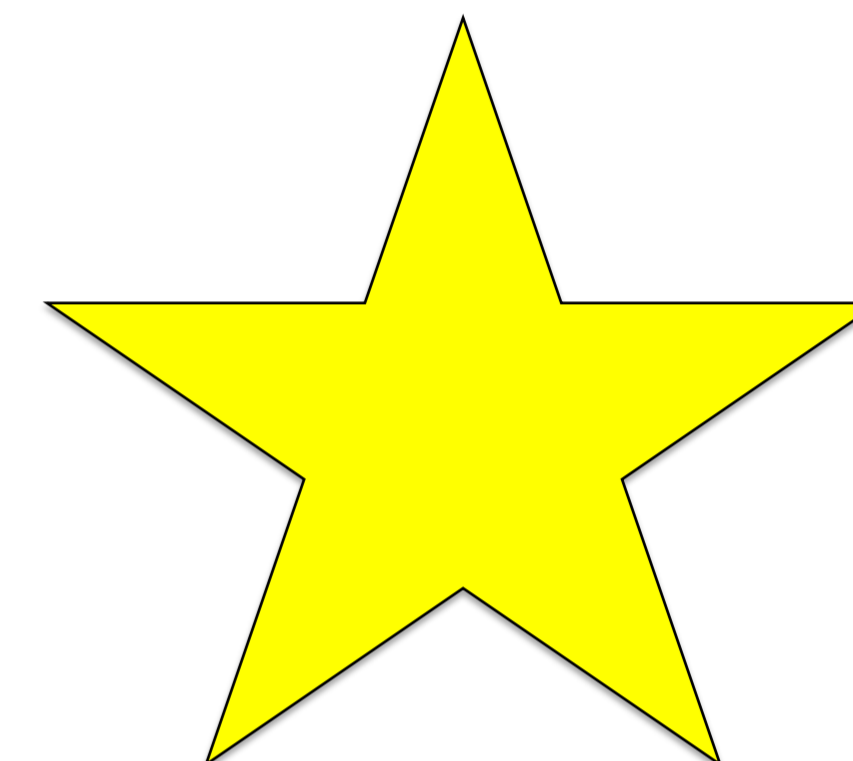
#### Objetivo:

- Detectar zonas de alteración de señal parenquimatosas.



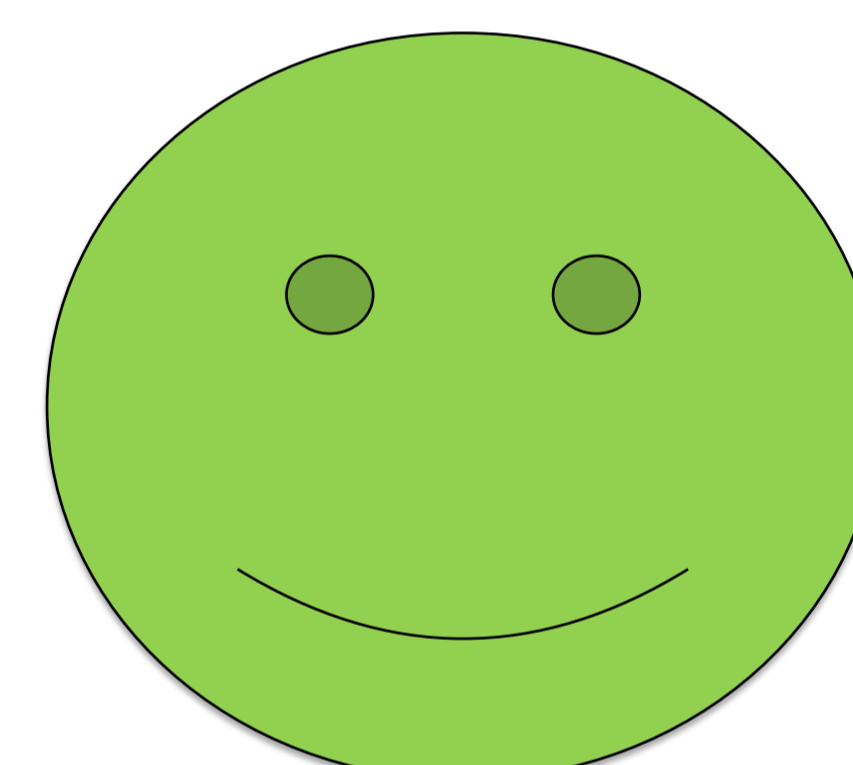
#### Hallazgo clave:

- Foco de intensidad de señal bajo a intermedio en imágenes de RM ponderadas en T2.



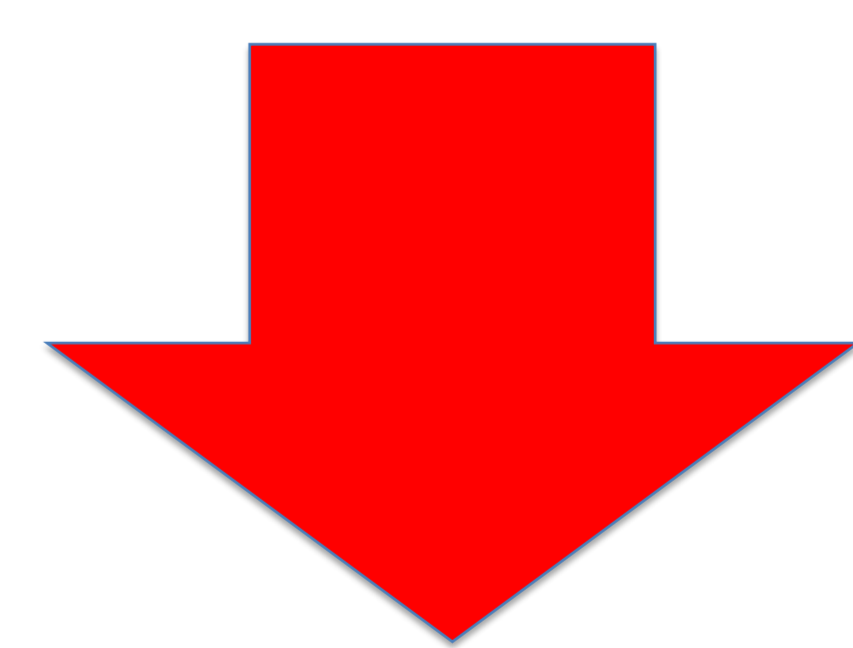
#### Ventajas:

- Representación más detallada de la anatomía de la glándula prostática y su cápsula.
- Clave en la evaluación de la invasión de vesículas seminales, extensión extraprostática del cáncer de próstata e invasión del paquete neurovascular.



#### Inconvenientes:

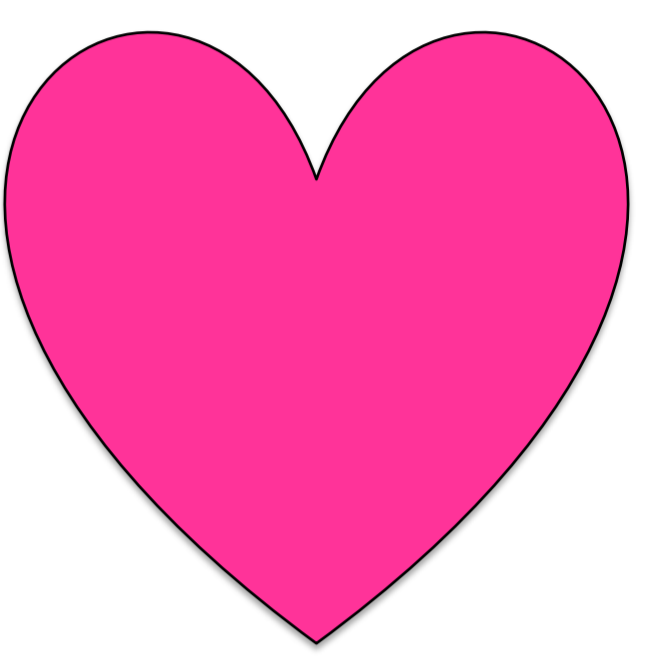
- Limitaciones para describir el cáncer en las zonas central y transicional, tanto el cáncer como los tejidos normales tienen baja intensidad de señal.
- La T2-RM no puede excluir el cáncer de próstata con lesiones menores de 10 mm.
- Precaución con algunas condiciones anormales no cancerosas, tales como inflamación, hemorragia relacionada con la biopsia, fibrosis posterior a la radioterapia



## 2. Espectroscopía por RM (MRSI)

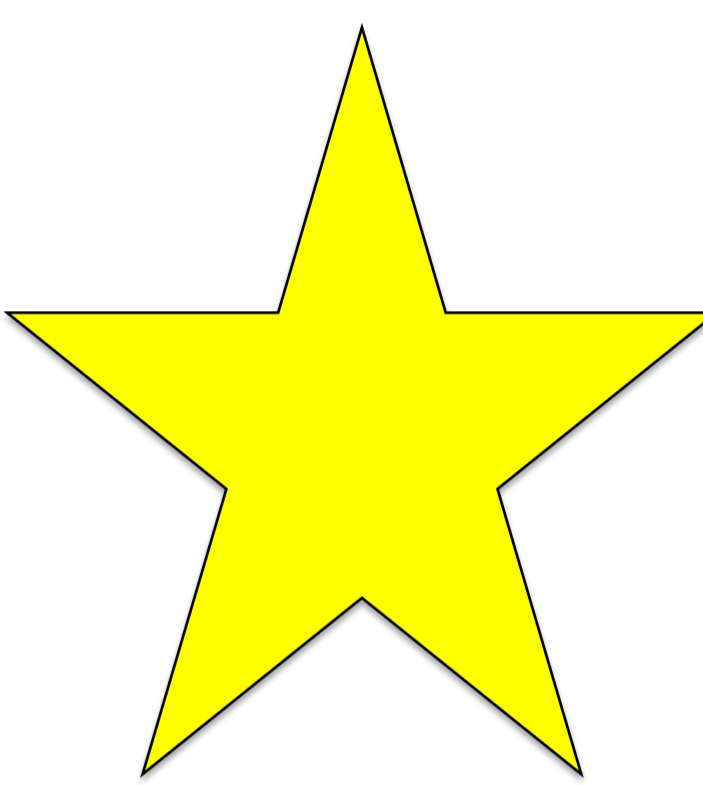
### Objetivo:

- Detectar los niveles de metabolitos en el tejido como la colina (Ch), el citrato (Cit), la creatina (Cr) y varias poliaminas (espermina, espermidina y putrecina).



### Hallazgo clave:

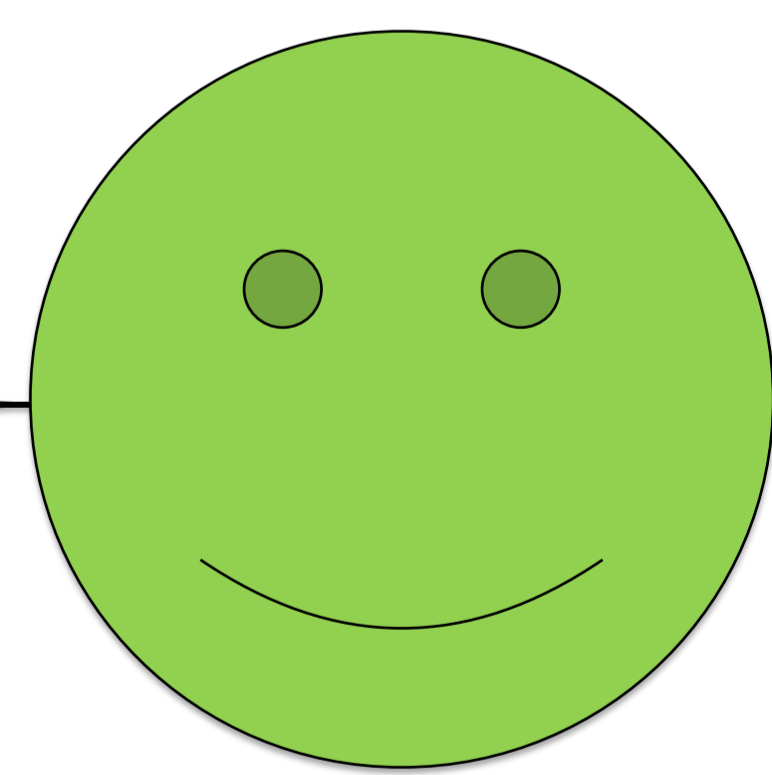
- Mayor concentración de Ch y reducción de Cit y poliaminas.



**Figura:** Patrón típico de espectroscopia-RM en el Ca. De próstata

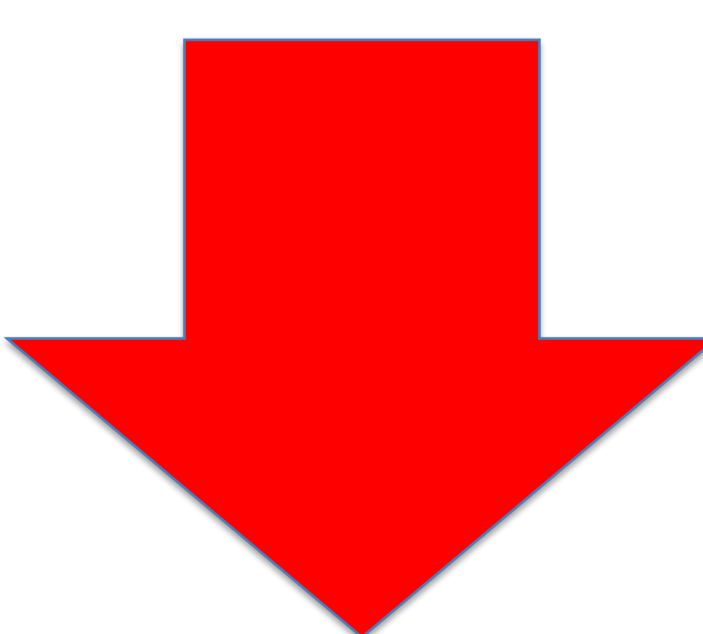
### Ventajas:

- Mejorar la tasa de detección de cáncer en pacientes con alto PSA.
- Prometedor en la evaluación de la agresividad del cáncer.



### Inconvenientes:

- Distorsiones del campo magnético pueden influir en el espectro MR.
- Requiere un largo tiempo de adquisición y más experiencia.

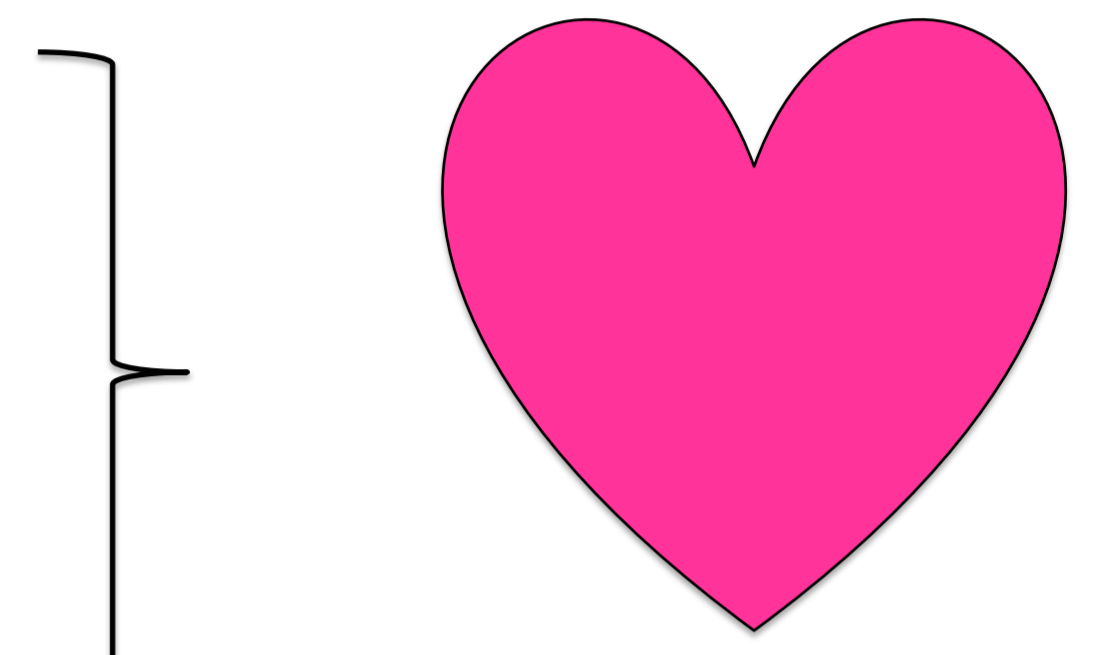




### 3. Imagen ponderada en difusión (DWI)

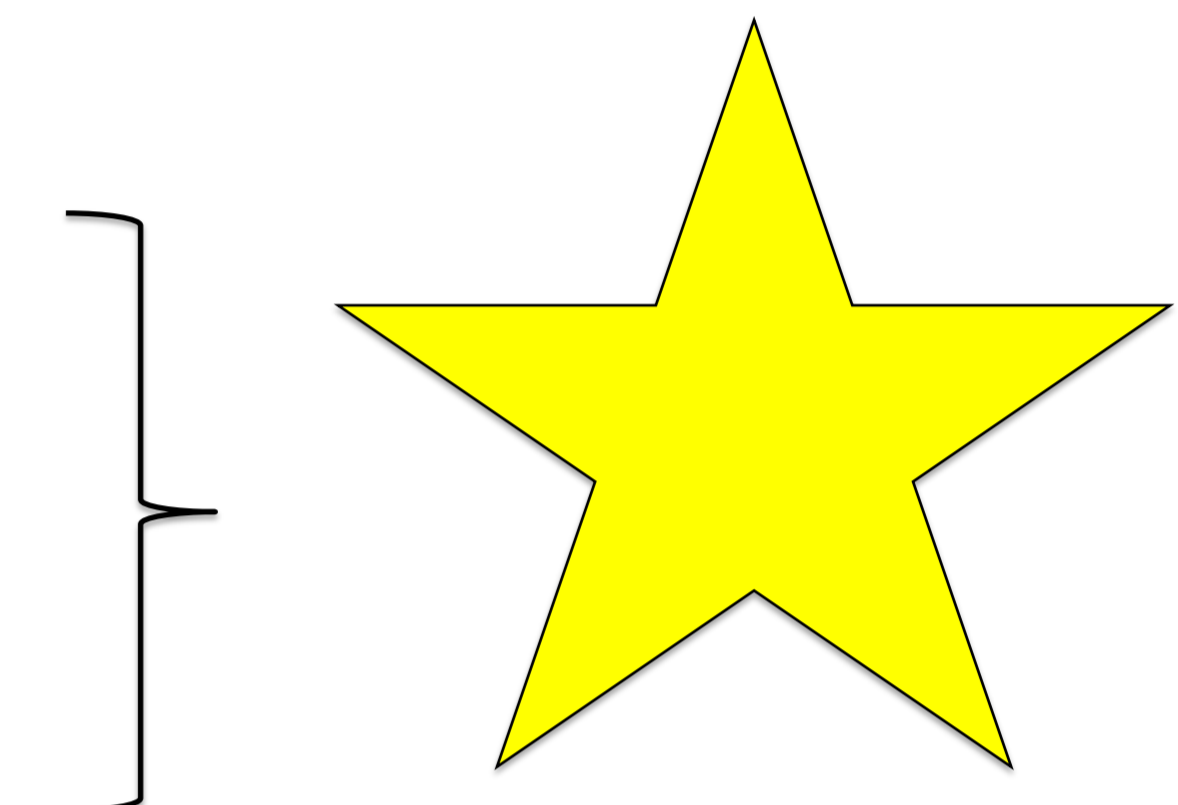
#### Objetivo:

- Detectar celularidad alterada.



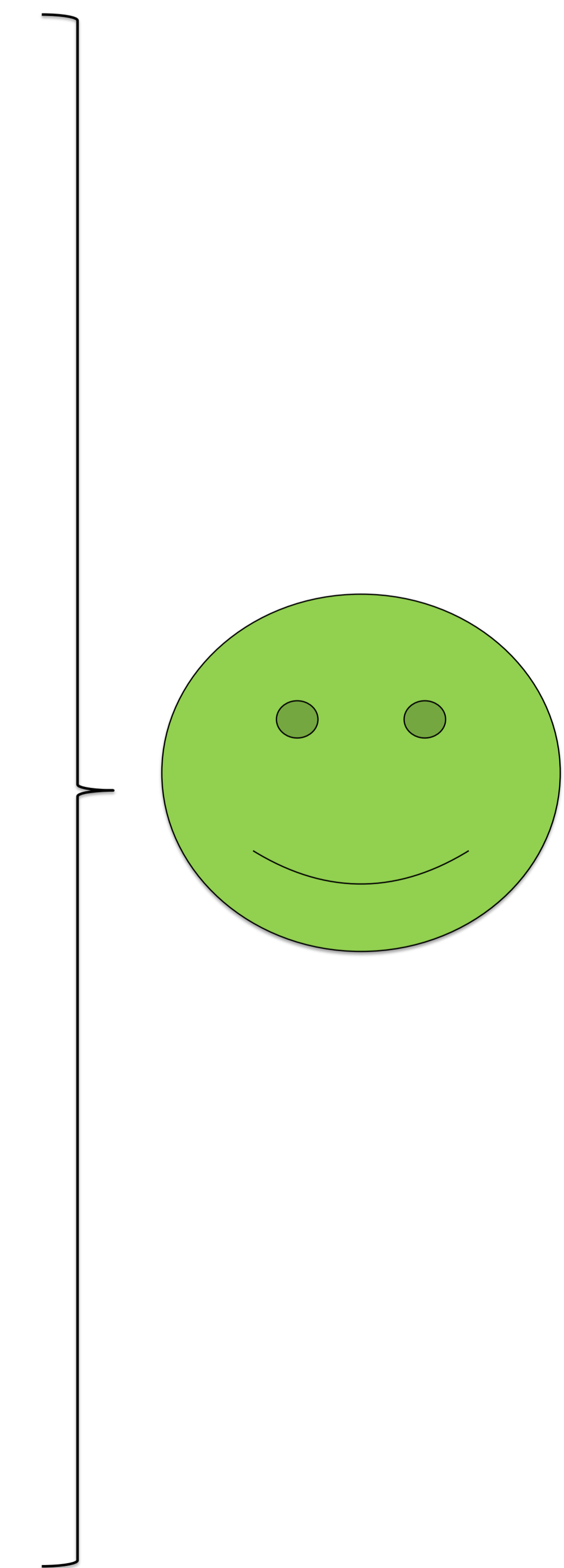
#### Hallazgos clave:

- Brillo en secuencias DWI y restricción en mapa ADC.



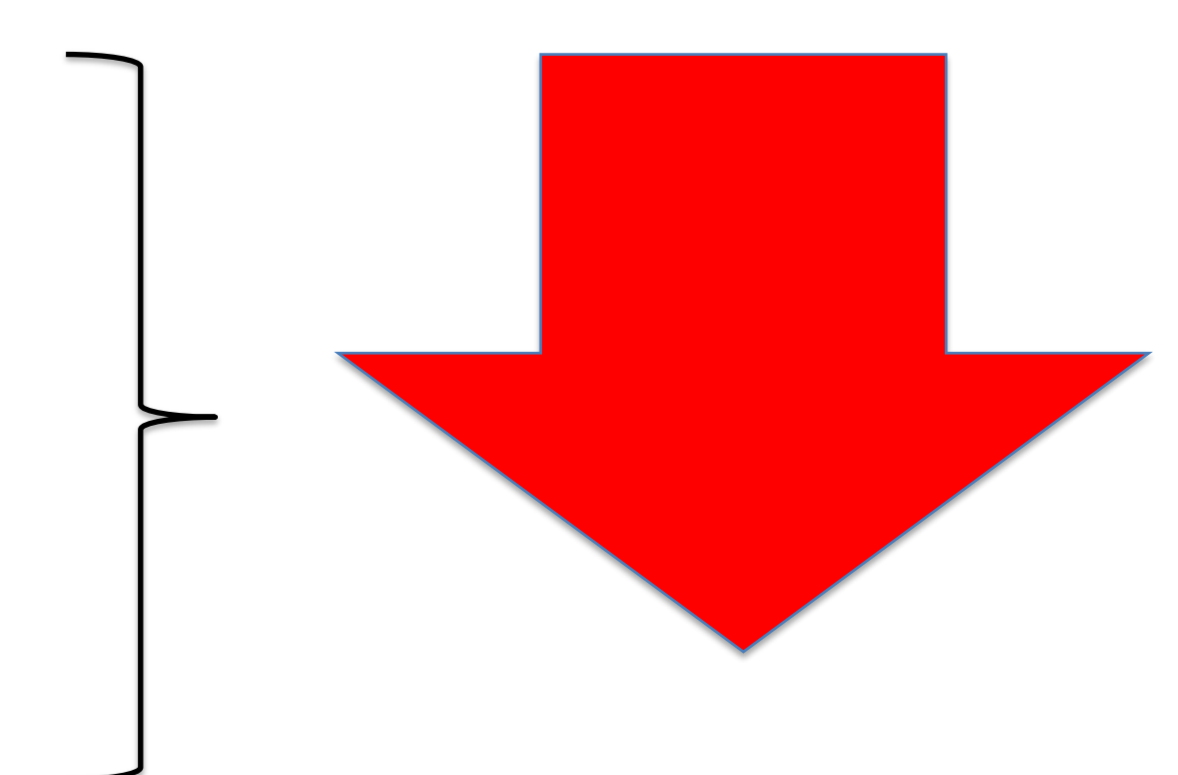
#### Ventajas:

- La mayoría de los casos de cáncer de próstata clínicamente significativo demuestran difusión restringida relativa a la glandular normal tejido.
- El grado de restricción puede ser evaluado cualitativamente o cuantitativamente en mapas ADC.
- Los valores de ADC obtenidos del tumor se correlacionan inversamente con la puntuación de Gleason y también están asociados con resultados clínicos.
- Mejor rendimiento que otras secuencias en la estimación de los volúmenes tumorales de cáncer de próstata (ADC).



#### Inconvenientes:

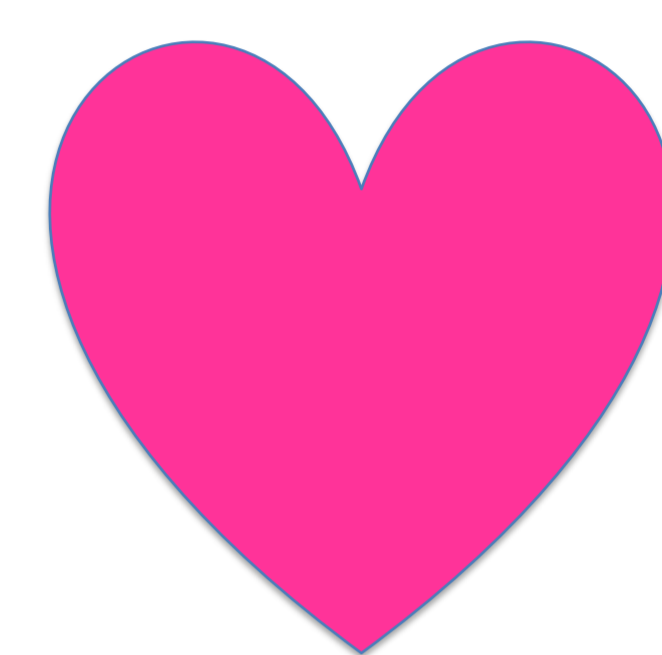
- Secuencia sensible a artefactos metálicos o distorsiones anatómicas.



#### 4. Secuencias con contraste dinámico (DCE-MRI)

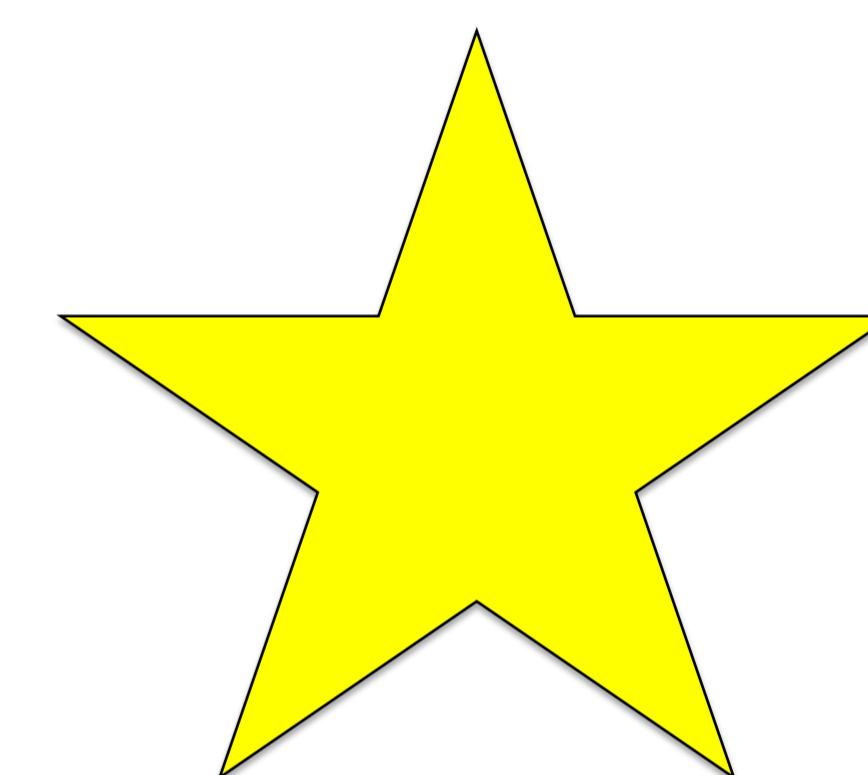
##### Objetivo:

- Evaluación de los parámetros de perfusión.



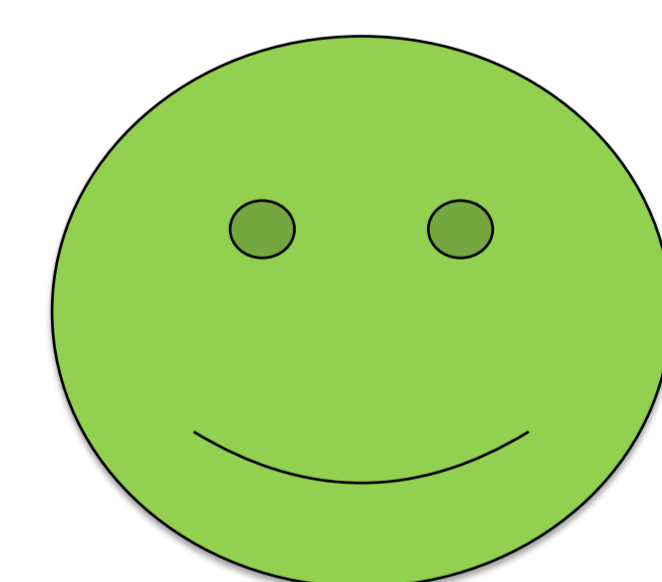
##### Hallazgos clave:

- Realce del cáncer temprano e intenso con respecto al parénquima normal, seguido por el lavado del material de contraste.



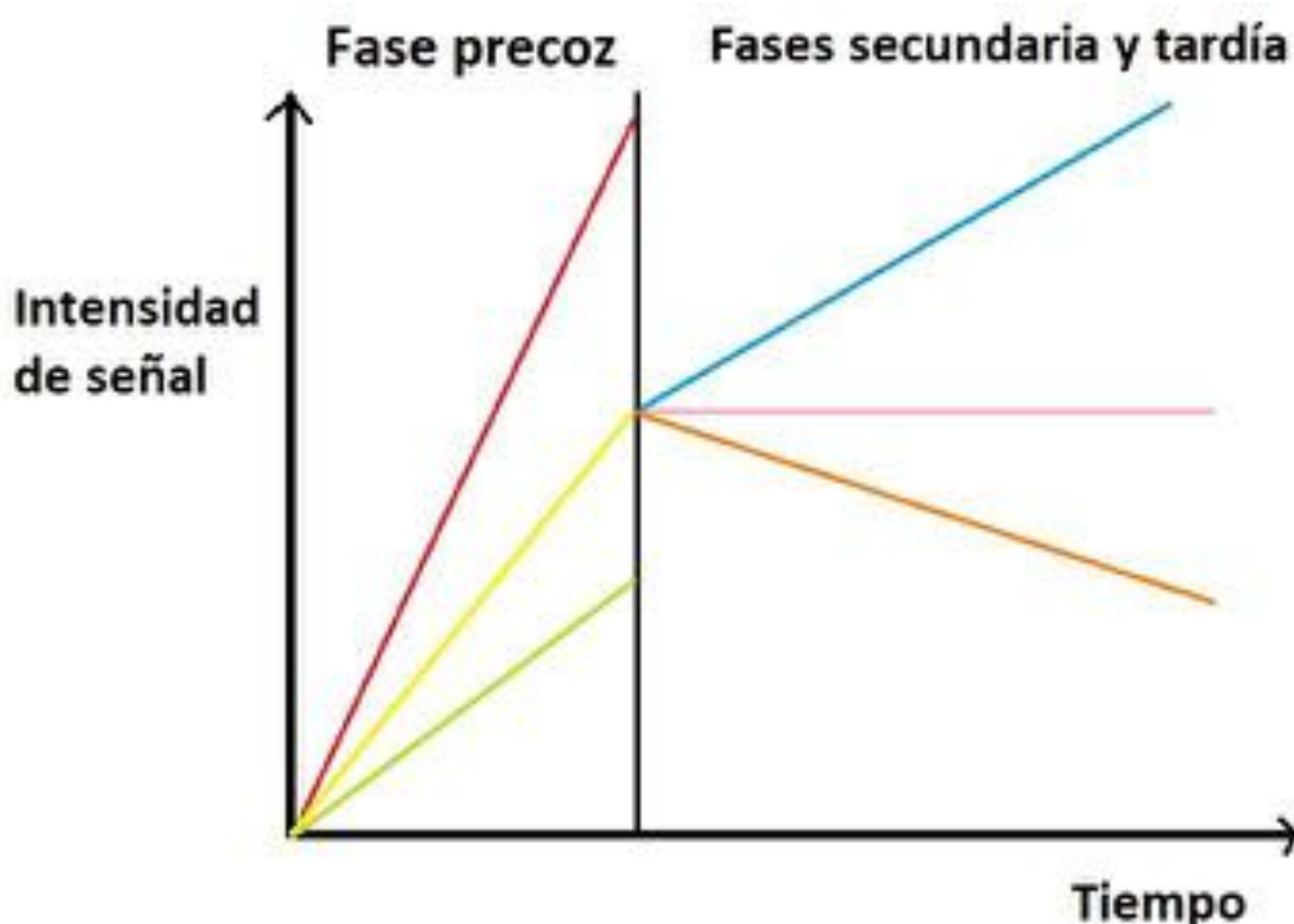
##### Ventajas:

- Ayudar a la detección de algunos tumores sutiles (pequeño tamaño, contraste visual deficiente, ubicación compleja...)
- Aumenta el nivel de puntuación para el cáncer clínico significativo en caso de lesiones equívocas.
- Evaluar la enfermedad recurrente en pacientes que recibieron tratamiento. Biomarcador prometedor para evaluar y predecir la respuesta terapéutica en el cáncer de próstata.
- Evaluar la microvascularización y la angiogénesis tumoral.



## Inconvenientes

- Secuencia no específica para detectar cáncer en la zona periférica, transicional y central y para determinar la agresividad del tumor correlacionada con el tipo de curva de realce.
- Superposición del patrón de realce con afecciones benignas (prostatitis en la zona periférica y nódulos de hiperplasia benigna en la zona de transición).
- Curvas de realce no específicas y baja sensibilidad para identificar focos de cáncer sospechosos.
- Variabilidad en las interpretaciones del lector.
- Falta de estandarización en los protocolos de adquisición de datos.



**Figura 3:** Curvas intensidad-tiempo. Línea roja: Rápida. Línea amarilla: Intermedia. Línea verde: Lenta. Línea azul: Tipo I. Continua. Línea rosa: Tipo II. Meseta. Línea naranja: Tipo III. Lavado.

## PIRADS V2: Aportación diagnóstica

- El Sistema de Informes y Datos de Imágenes de Próstata (PI-RADS) es el resultado de un consenso internacional.
- Proporciona pautas para la interpretación y el informe de imágenes de resonancia magnética multiparamétrica (RM) de próstata para detectar cáncer de próstata clínicamente significativo.
- La versión revisada de PI-RADS (**PI-RADS versión 2**) introduce cambios importantes en el sistema original:
  - En la **zona periférica**, el parámetro dominante para determinar el nivel general de sospecha de cáncer clínicamente significativo resulta de la puntuación obtenida del mapa del coeficiente de difusión aparente (ADC) en combinación con imágenes ponderadas por difusión (DWI) realizadas con valores altos de b ( $\geq 1400$ ).
  - En la **zona de transición**, es dominante la puntuación obtenida de las imágenes de RM potenciadas en T2.
  - Las imágenes de RM con realce tras **contraste dinámico** es útil en la caracterización de las lesiones de la zona periférica consideradas dudosas para el cáncer clínicamente significativo (**PIRADS 4**) sobre la base de la combinación DWI-ADC y en la detección de lesiones omitidas con otras secuencias de pulso MR multiparamétricas.
  - La evaluación con imágenes de RM dinámica con contraste dinámico también se simplifica, considerándose **positiva o negativa** sobre la base de una evaluación cualitativa para un área focal de realce rápido que coincida con una anomalía en imágenes de RM DWI-ADC o potenciadas en T2.
    - Las directrices PI-RADS actuales recomiendan una resolución temporal (RT) para la **adquisición de DCE de  $\leq 10$  segundos, con RT  $< 7$  segundos descrito como "preferido"**.
  - La imagen **espectroscópica MR NO** se incorpora a la evaluación de la lesión.

## Nuestra propuesta

- Mientras el protocolo generalizado de las secuencias DCE-MRI consiste en la adquisición de imágenes axiales con tiempos inferiores a los 10 segundos, nuestro centro (Tabla 1) ha optado por realizar adquisiciones en plano coronal tanto de las secuencias RM con contraste (con tiempos < 10 segundos), como las imágenes en difusión para establecer correlación entre ambas.

SECUENCIA	FOV	GROSOR DE CORTE	TE	TE2	TR	Nº CORTES	Nº IMÁGENES
Sag T2 FRFSE	27	5	102		4767	24	24
Cor T2 FRFSe	25	5	102		4891	27	27
AX T2 FRFSE	40	4	102		5106	35	35
AX 2D Dual Eco	40	4	2.3	4.5	145	35	70
AX DWI B=1500	45	4	MINIMO		4438	35	70
AX DWI B=800	45	5	MINIMO		5433	27	54
Cor Lava Dinamico +C	45	8	2.0		4.2	22	468
AX 2D Dual Eco+C	40	4	2.3	4.5	145	35	70

Tabla 1: Protocolo de RM en nuestro centro. Equipo Optima 1.5 T General Electric

## Caso clínico 1

Paciente de 64 años que se realiza RM multiparamétrica indicada por su urólogo debido a elevación del PSA de 8 y tacto rectal negativo.

# seram 34

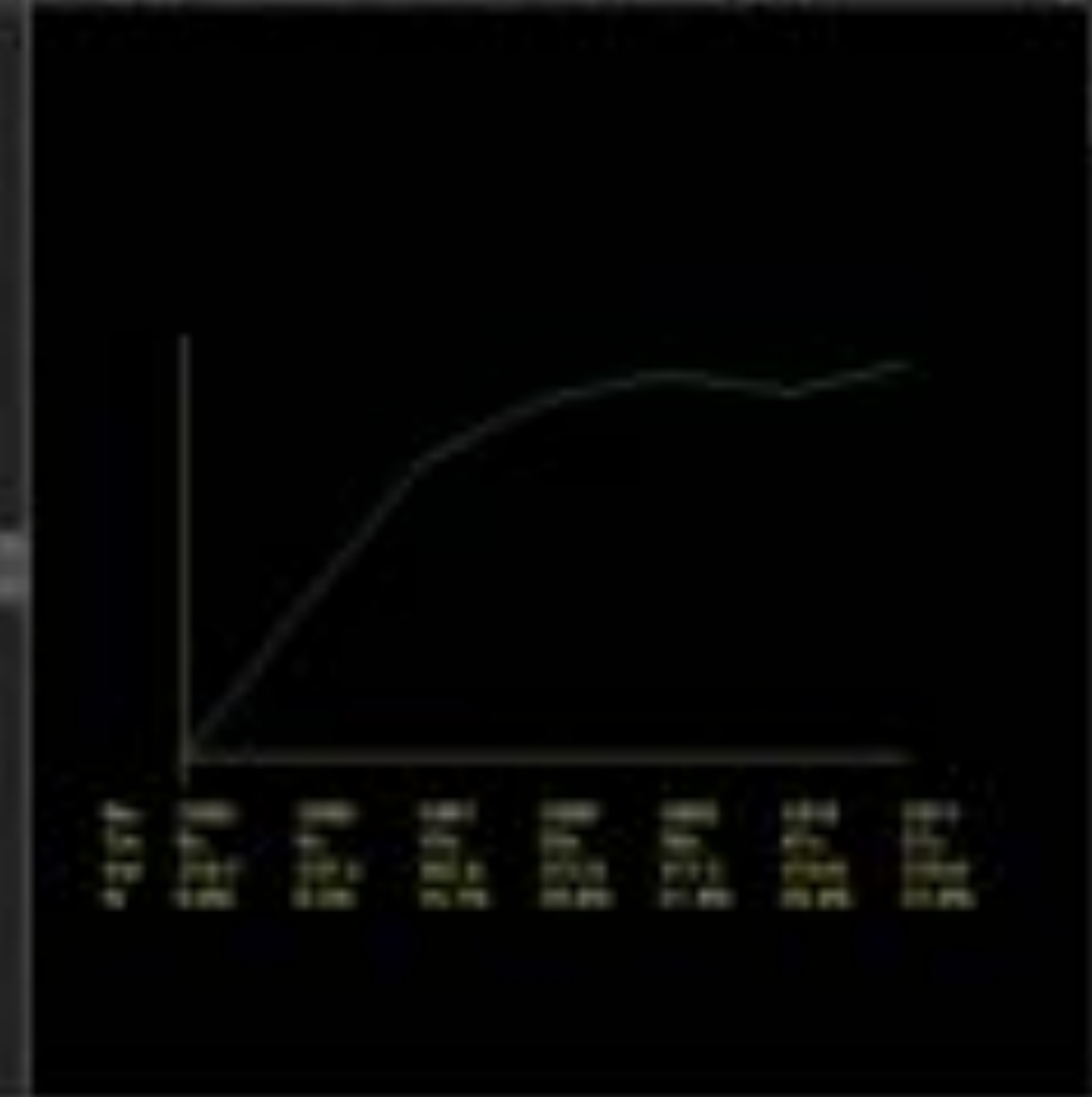
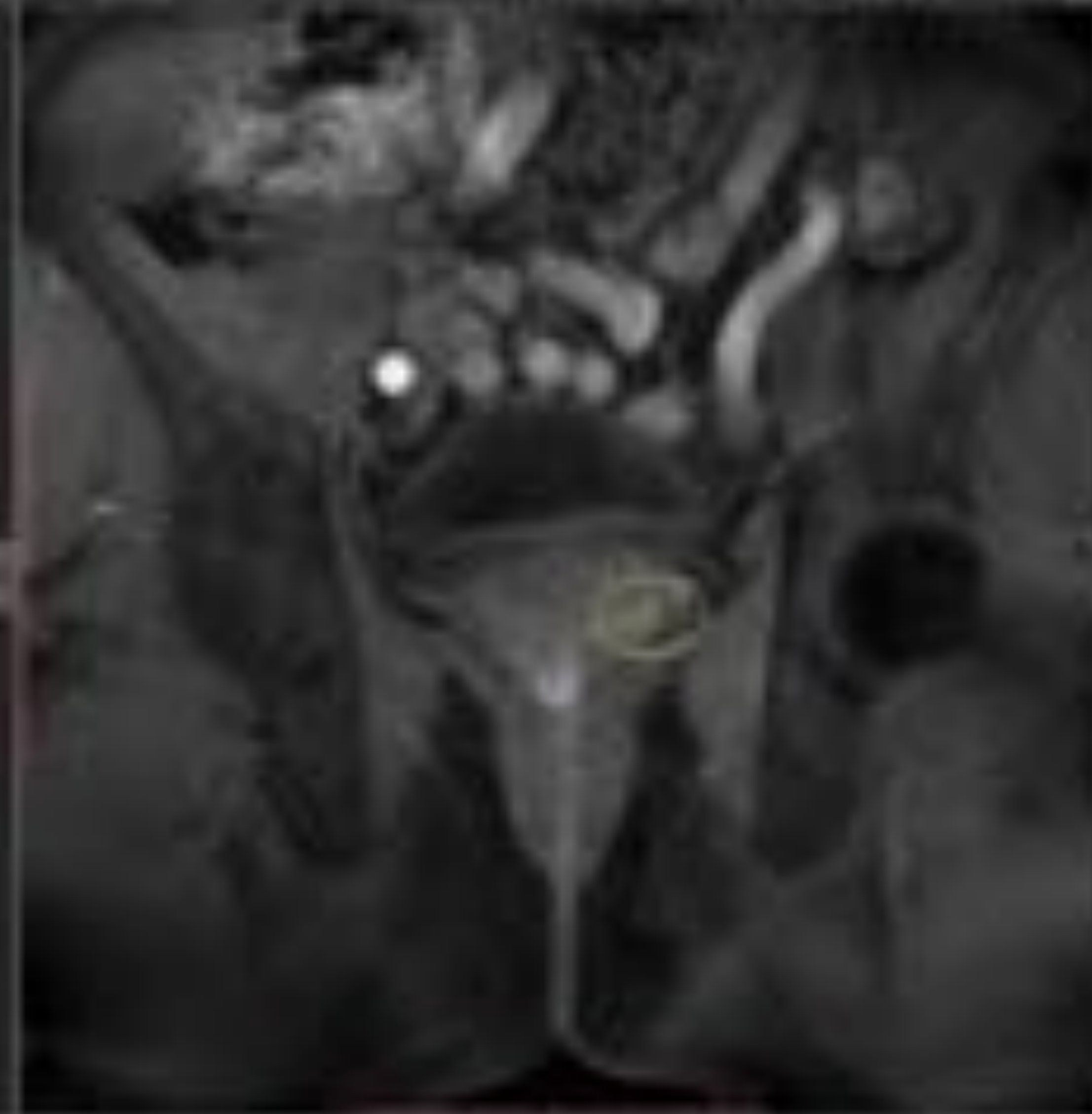
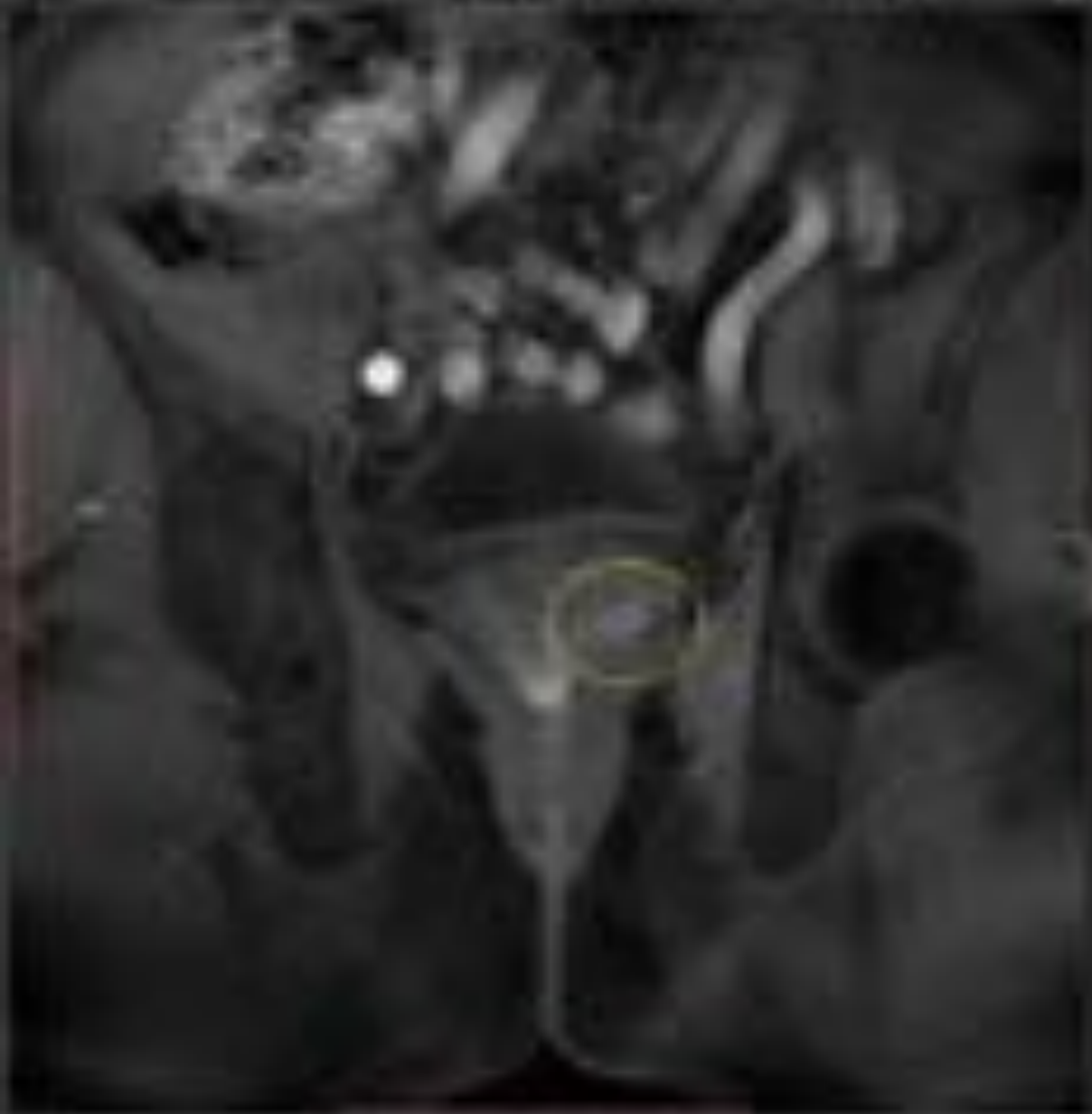
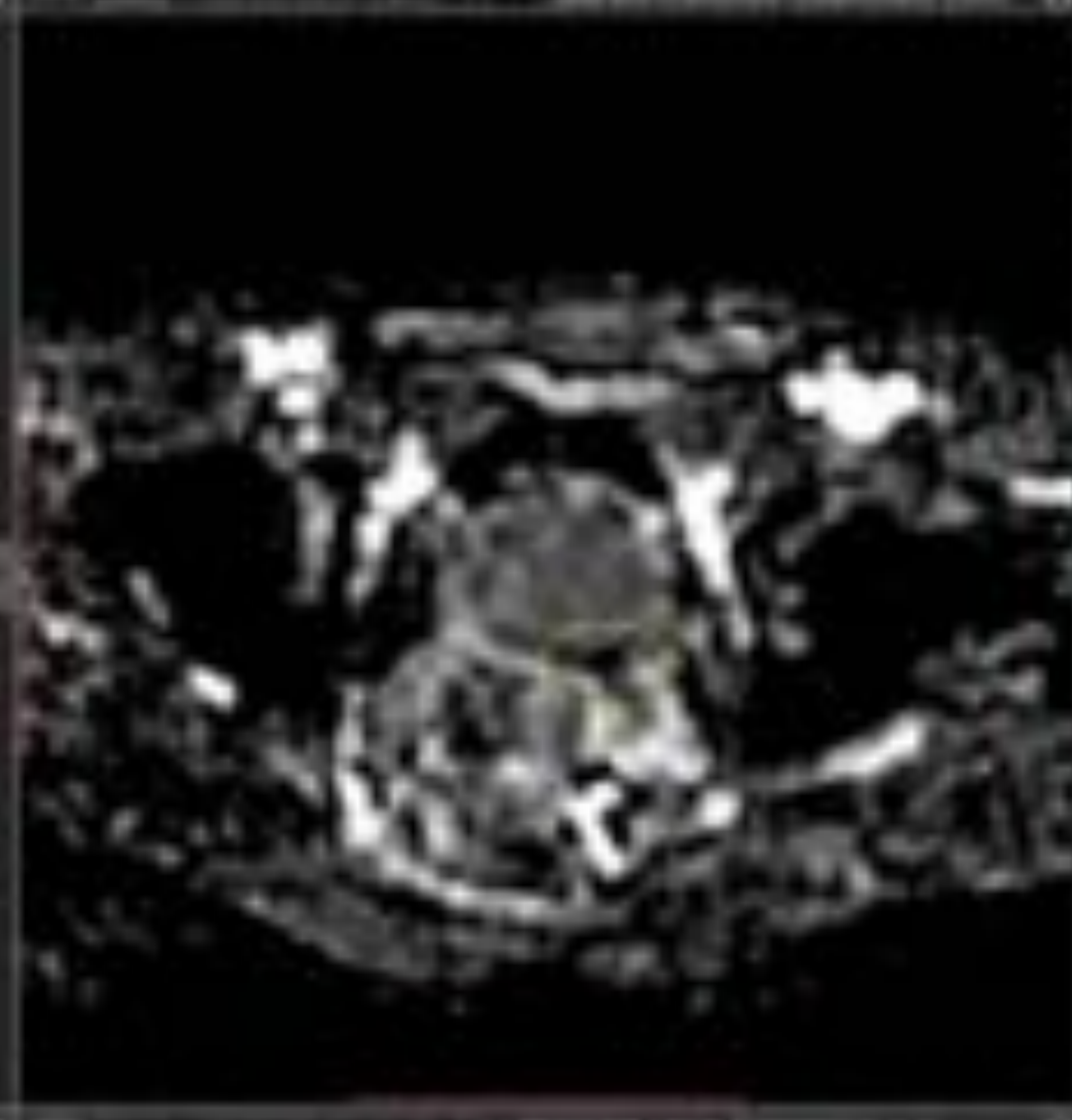
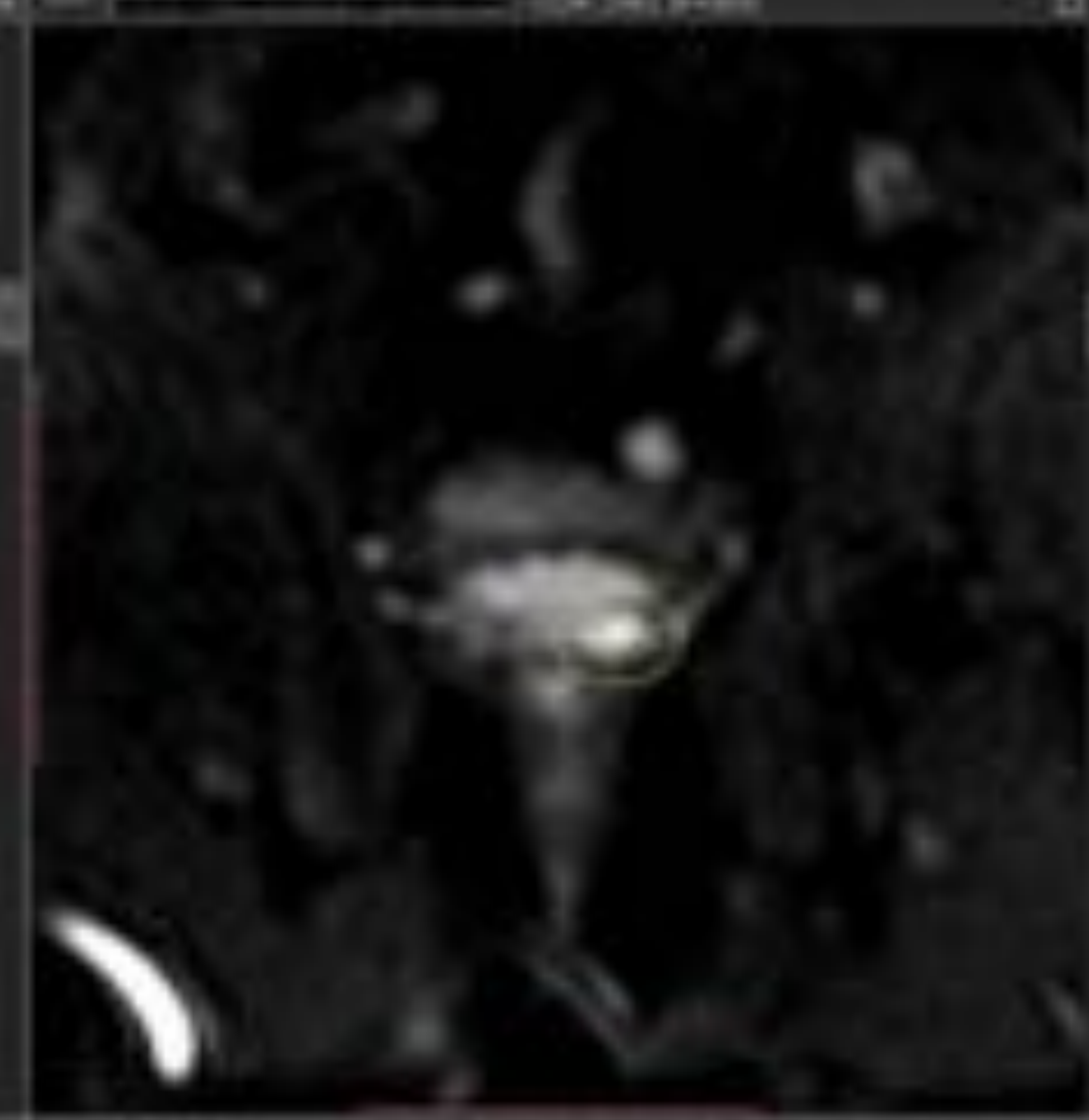
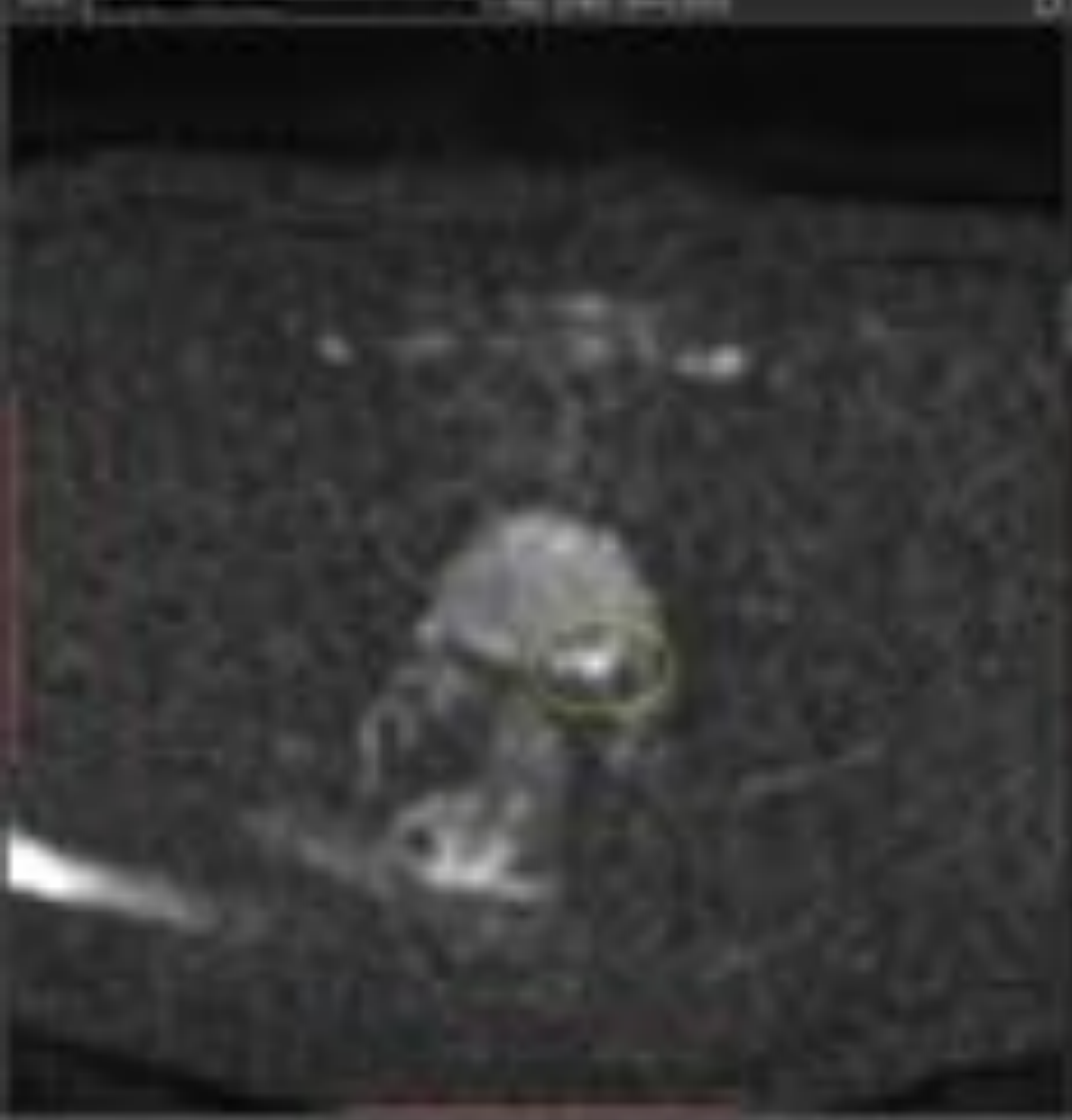
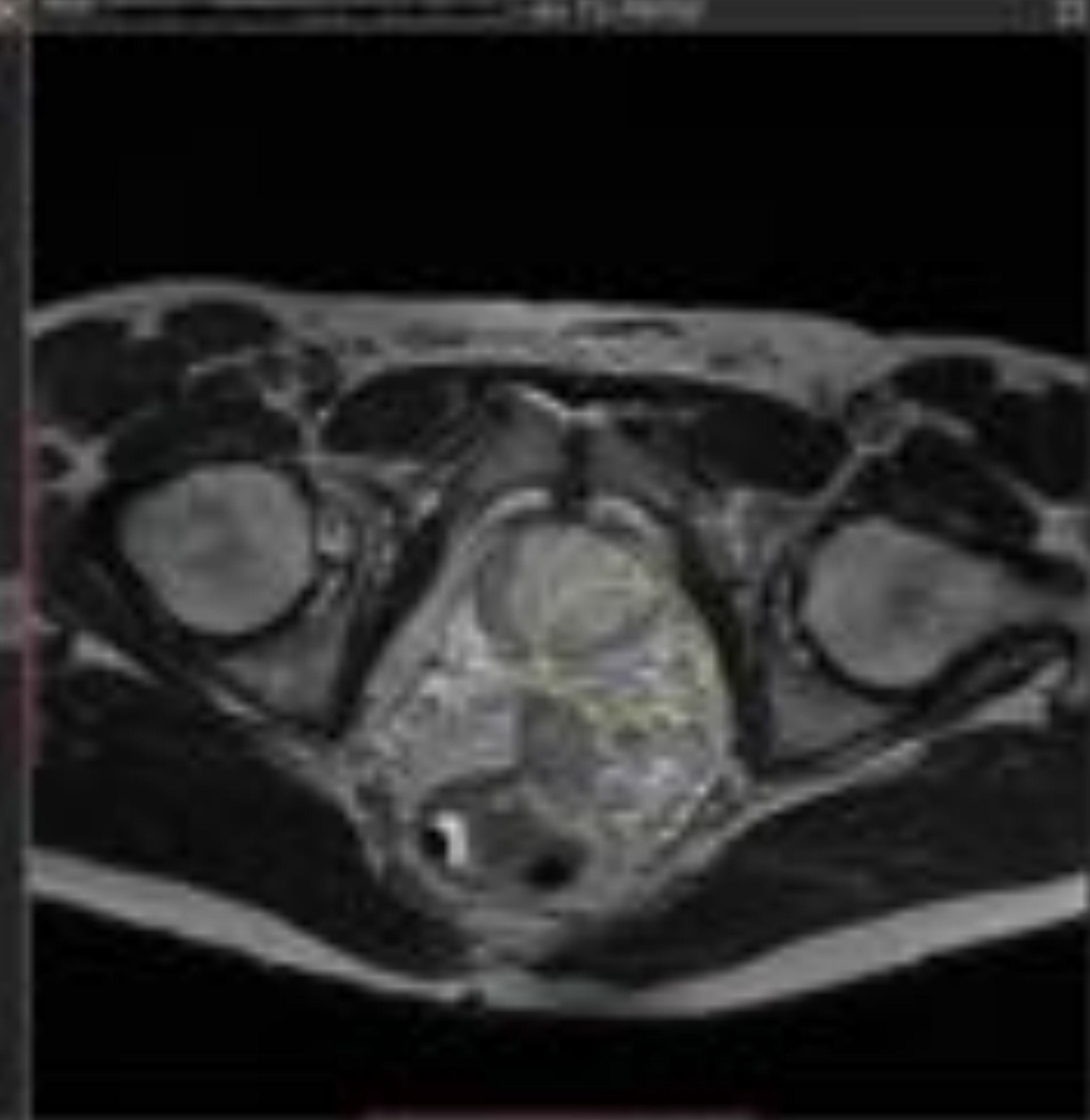
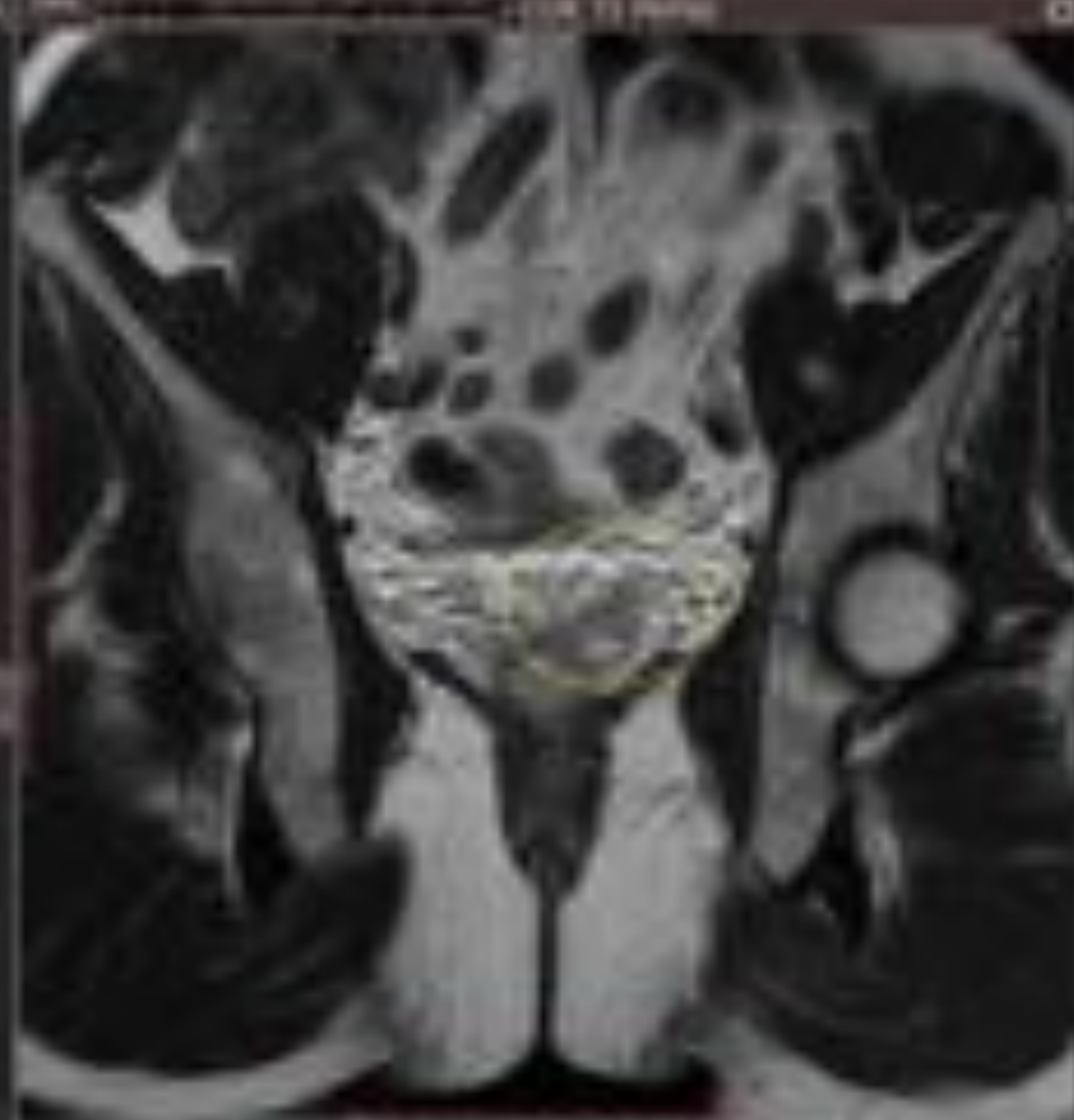
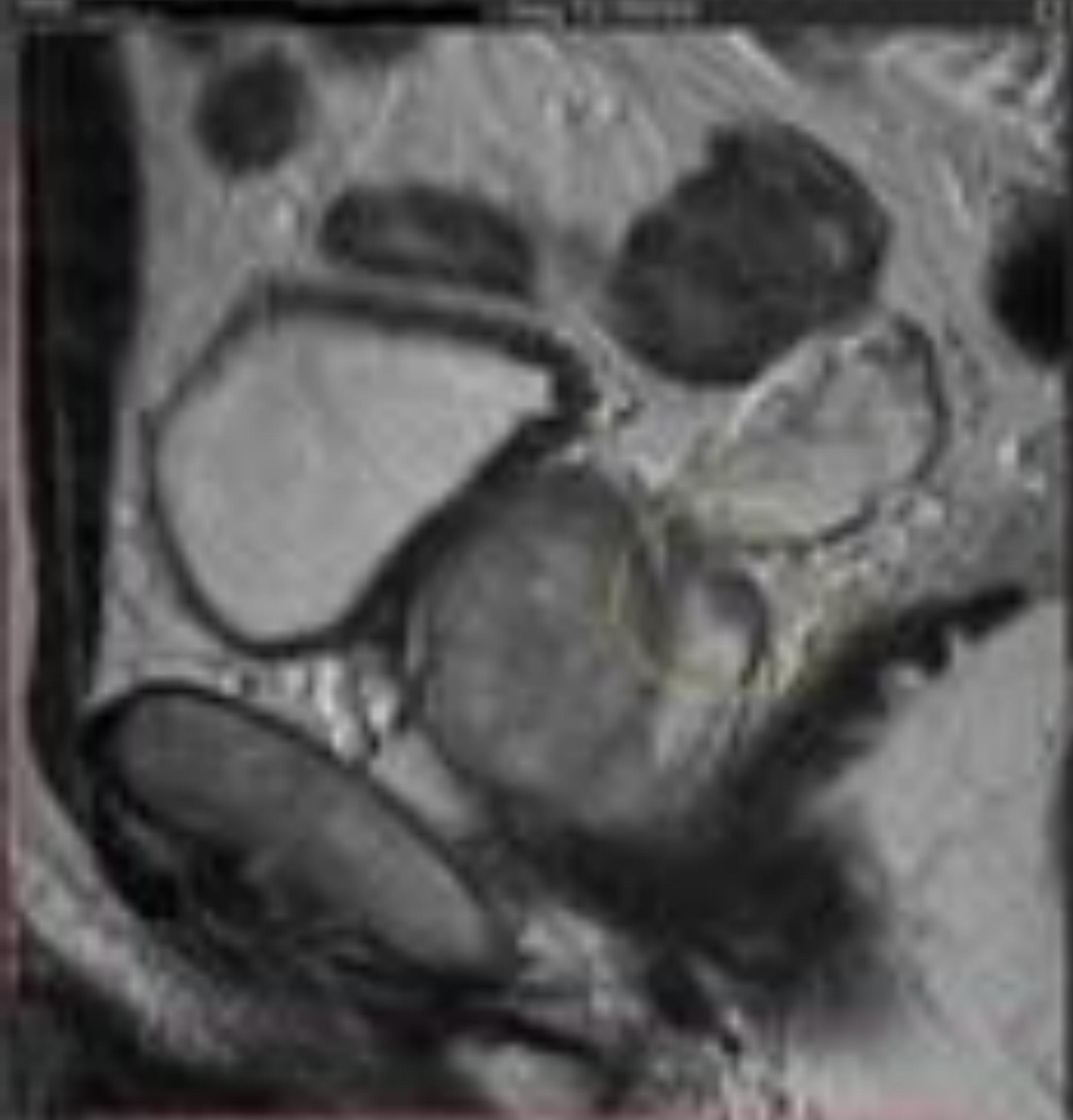
Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA 24 MAYO  
27 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso



- **Hallazgos radiológicos:**

Micronódulo con restricción a la difusión basal izquierdo (a 30 mm del pico glandular), pérdida de señal en el mapa ADC, con foco de perfusión precoz de 1 cm (curva tipo II), indicativas de predictor PIRADS IV.

- **Aportación de la adquisición dinámica con contraste**

- Ha variado el valor de PIRADS de III a IV, esto es, cáncer clínicamente significativo.

- Permite realizar un análisis cualitativo con el realce precoz del micronódulo con respecto al realce del resto de la glándula.

- Permite realizar un análisis cuantitativo, curva de perfusión tipo II, patológica.



- Biopsia: Gleason 6 (3 + 3) en dos cilindros izquierdos. 9% de volumen tumoral.
- Tratamiento: Prostatactomía radical.
- Anatomía patológica: Gleason 6 izquierdo. No atraviesa cápsula. Vesículas seminales libres.

## Caso clínico 2

Paciente de 68 años que se realiza RM multiparamétrica indicada por su urólogo debido a elevación del PSA de 4.7 y tacto rectal negativo.

# seram 34

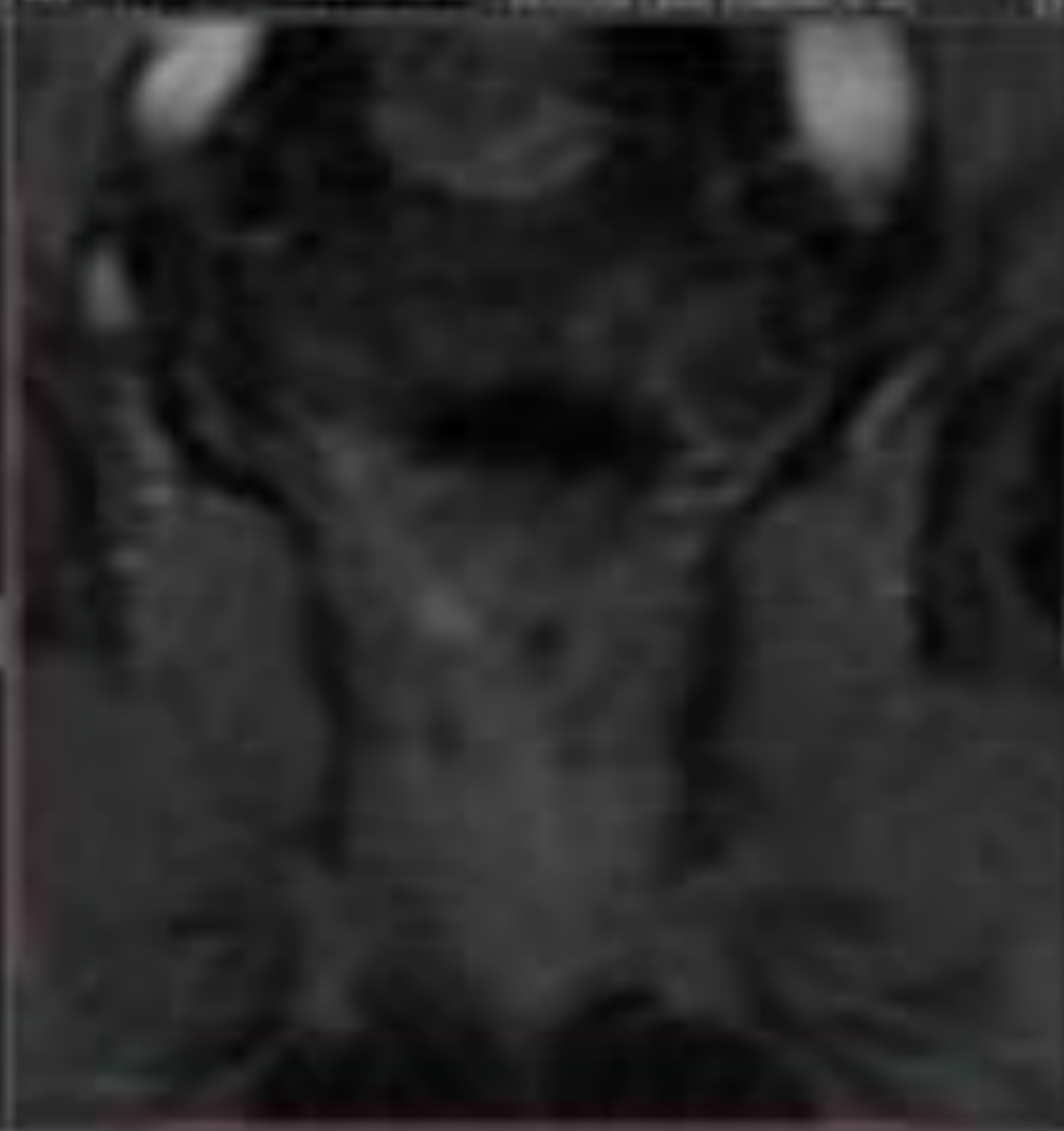
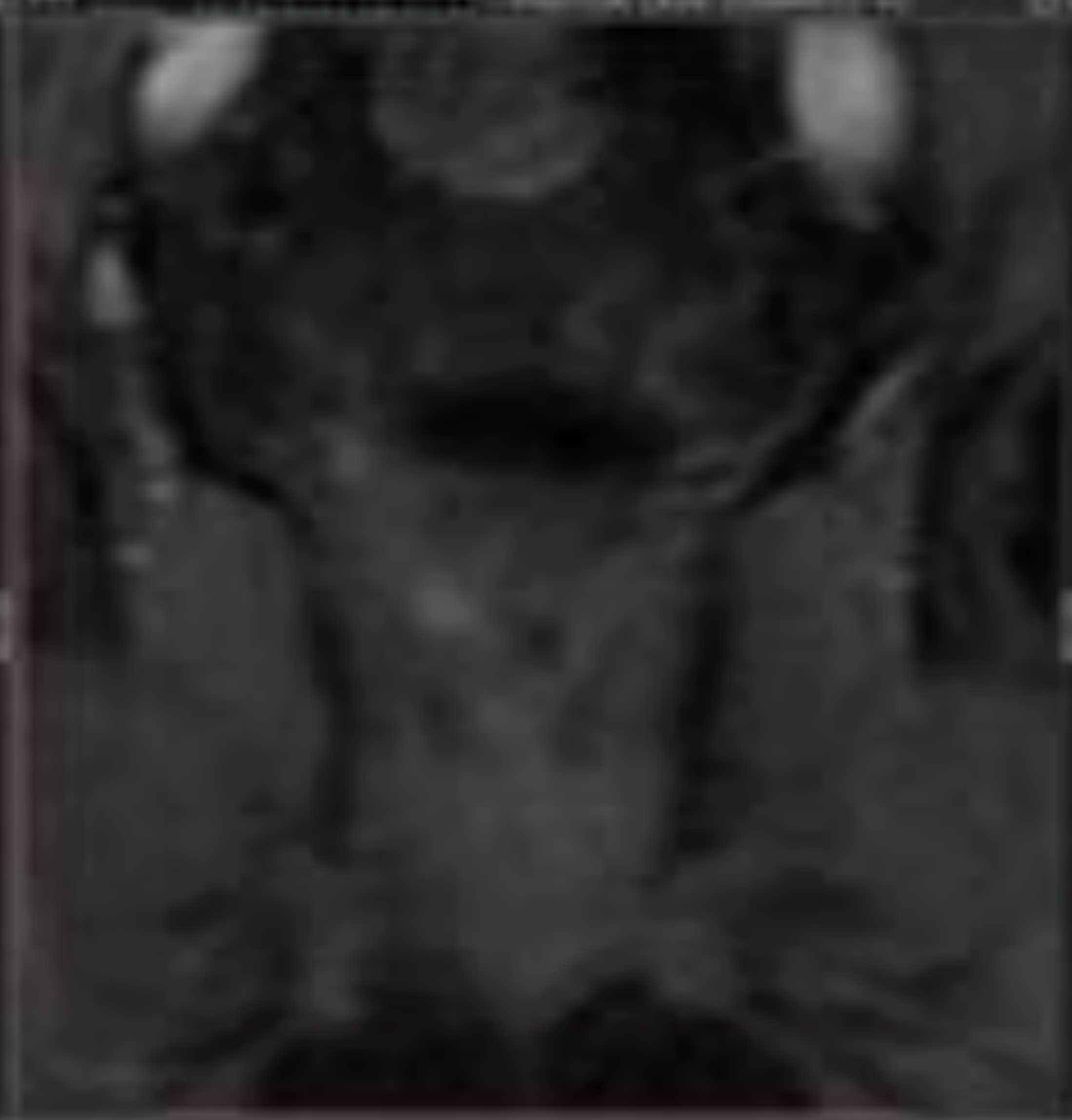
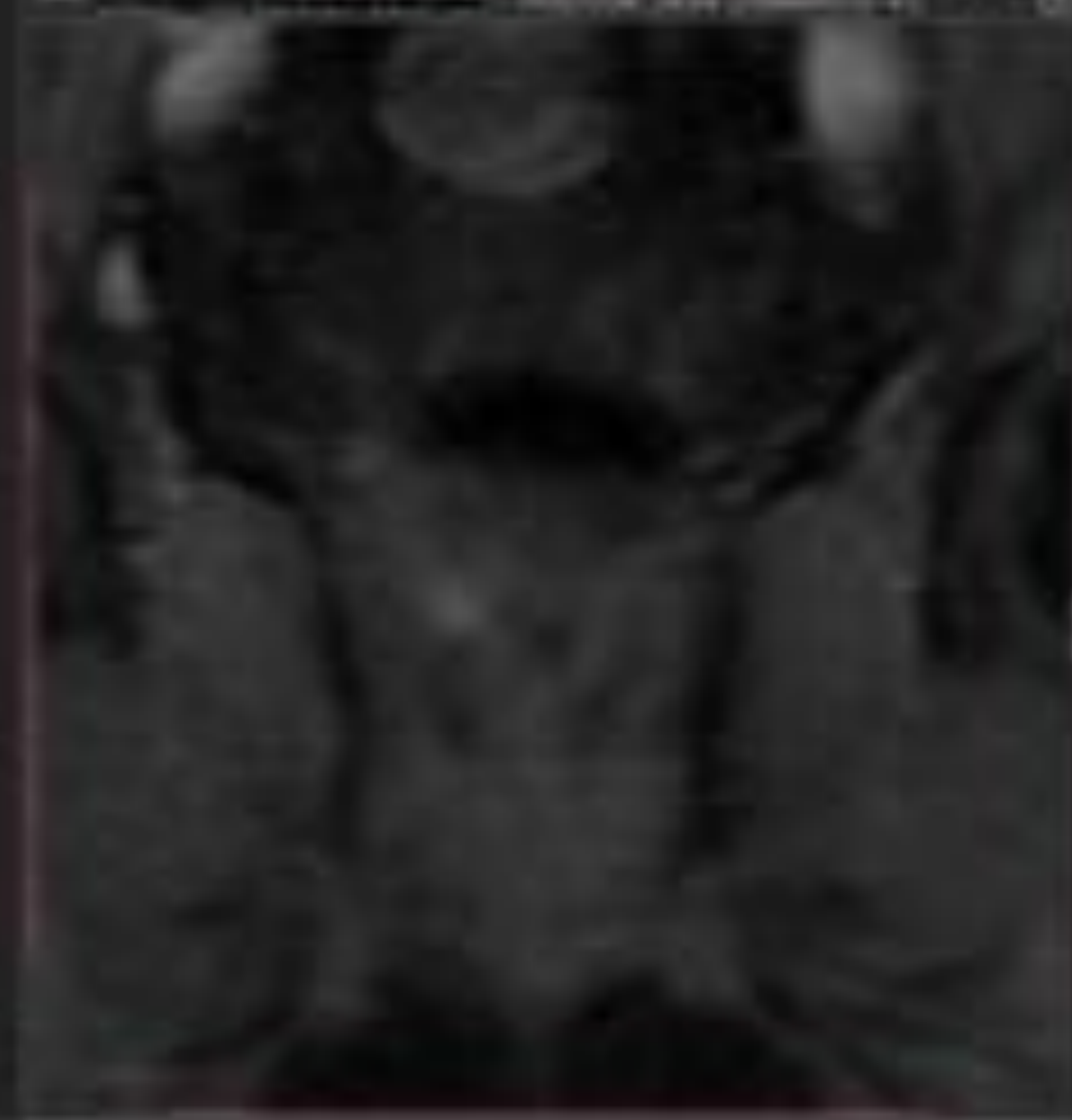
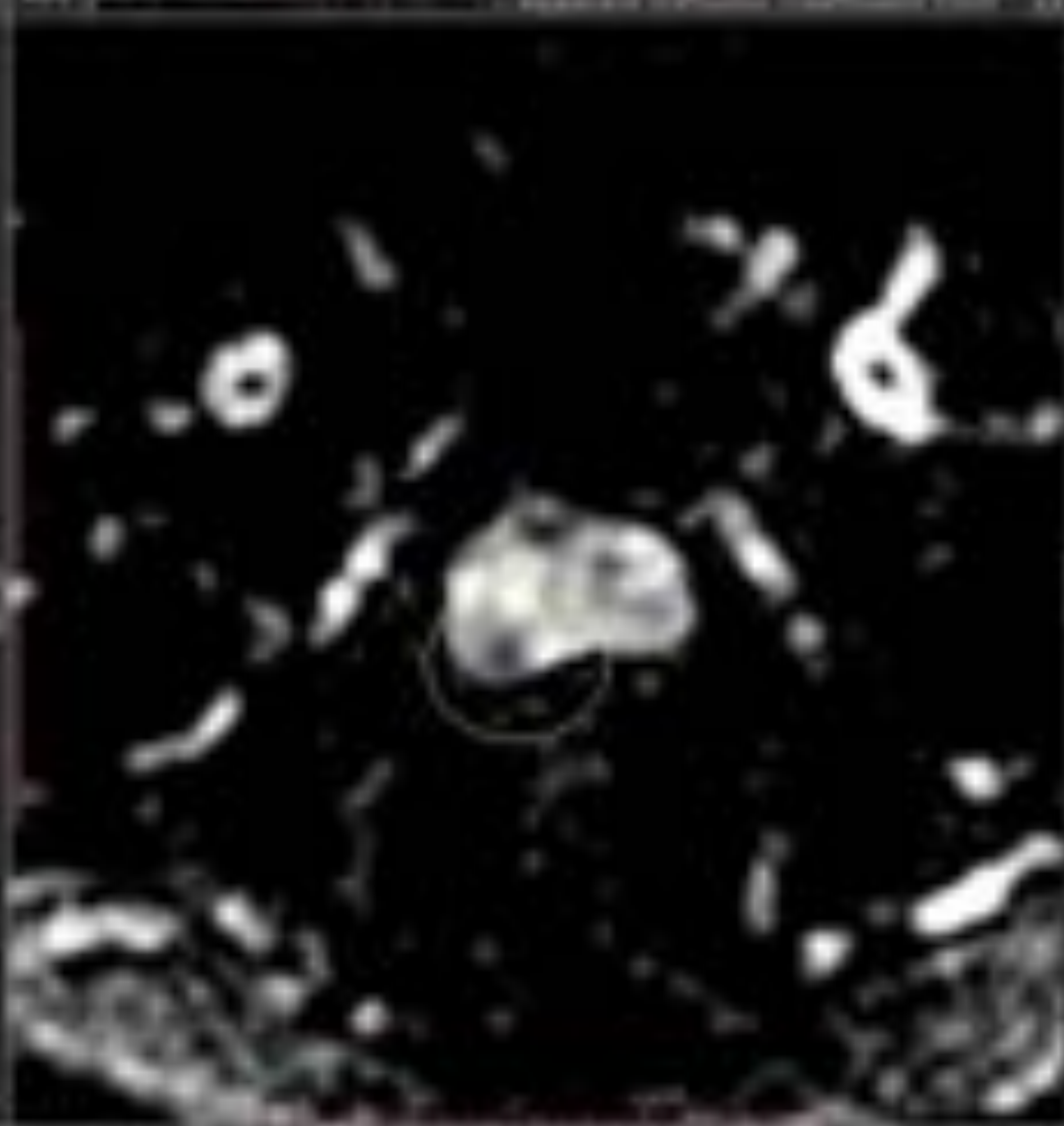
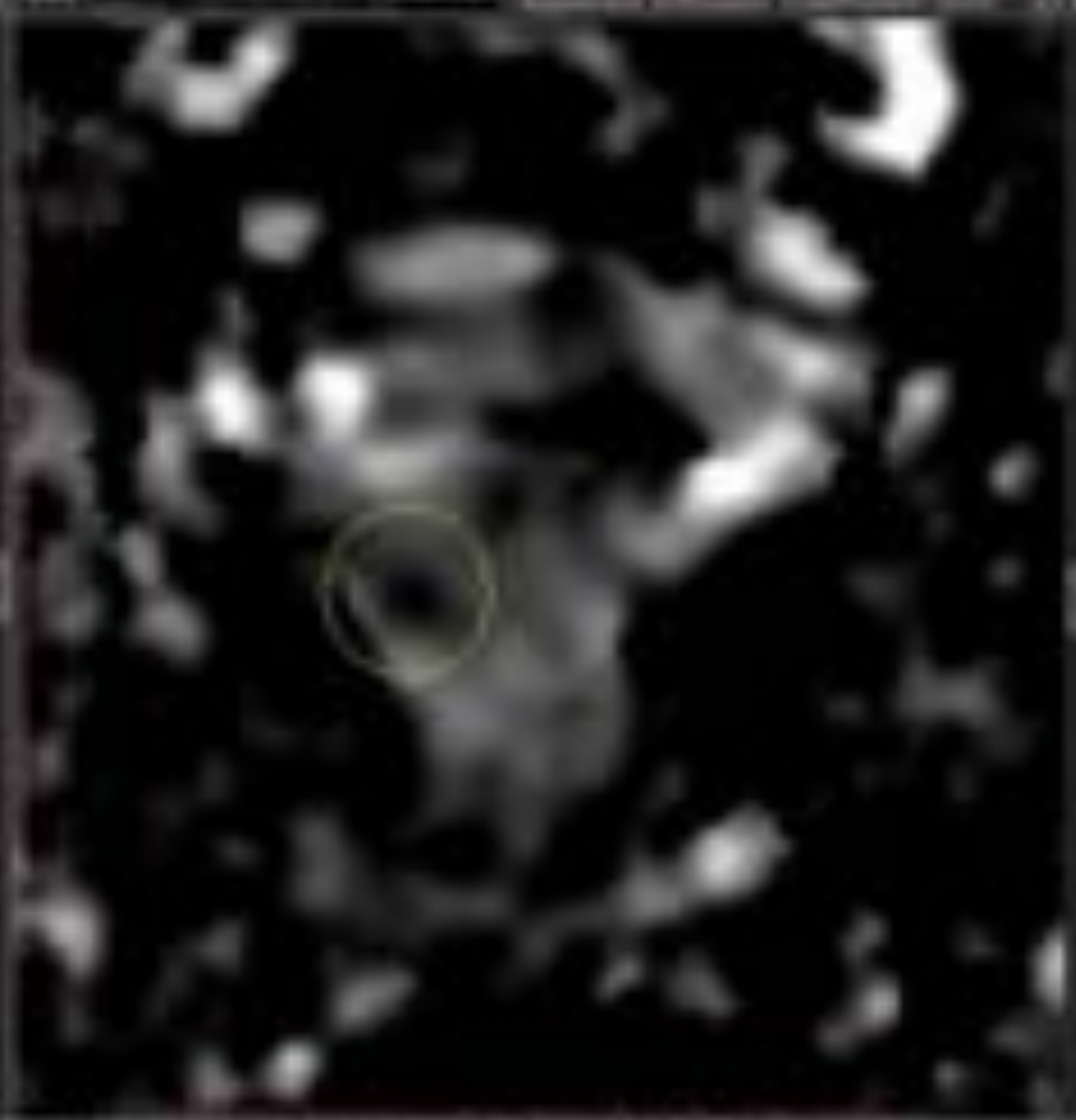
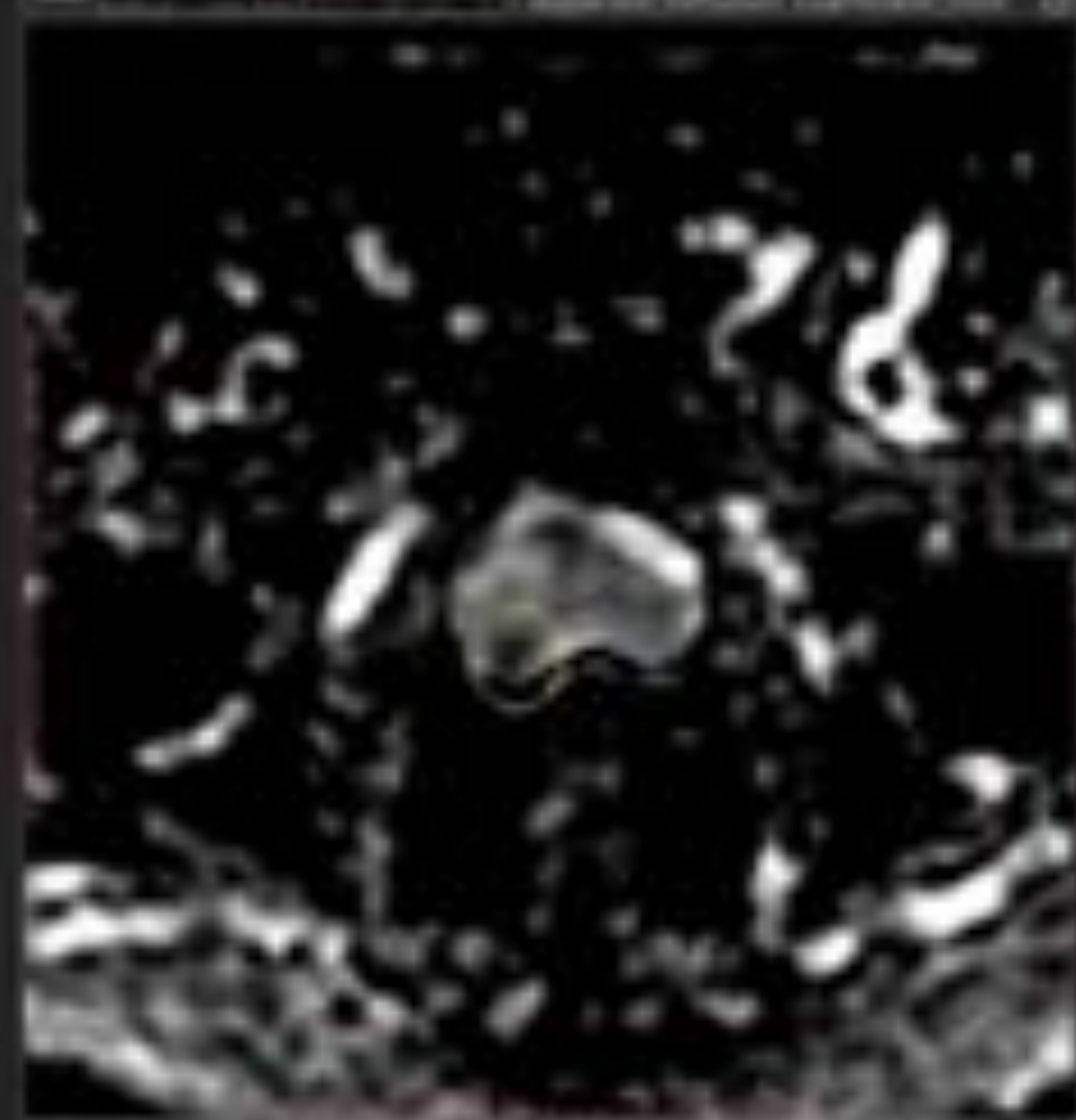
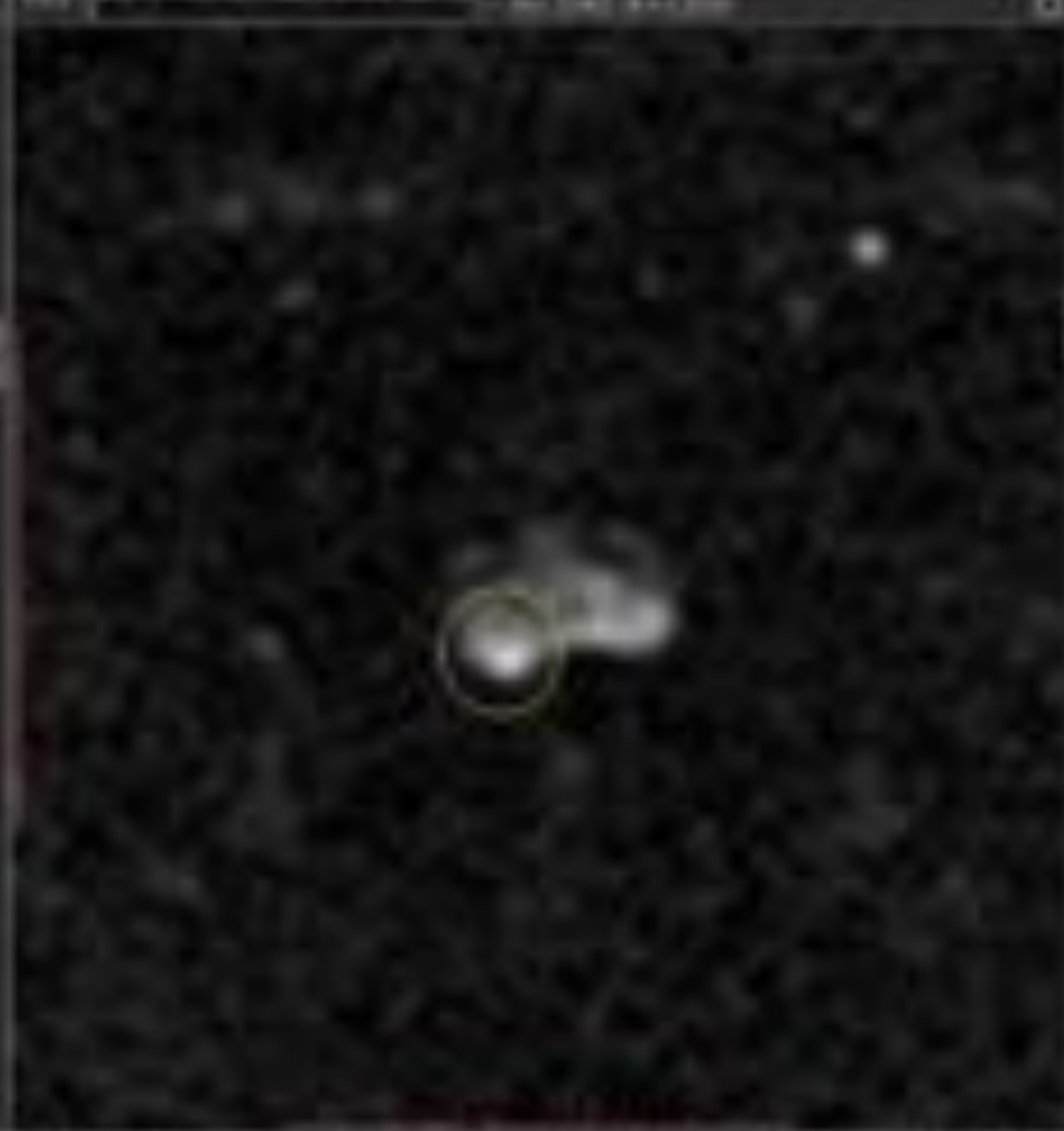
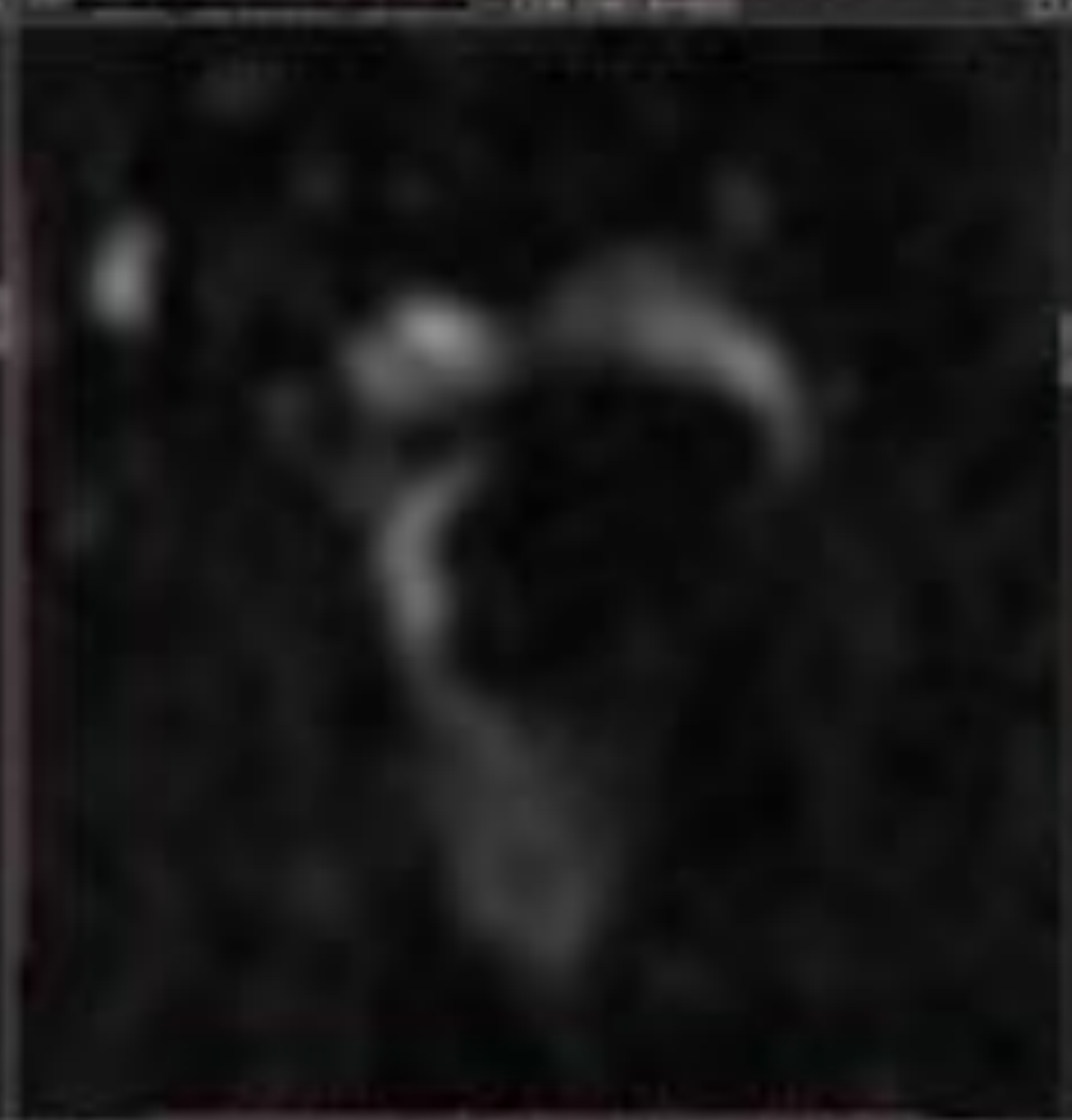
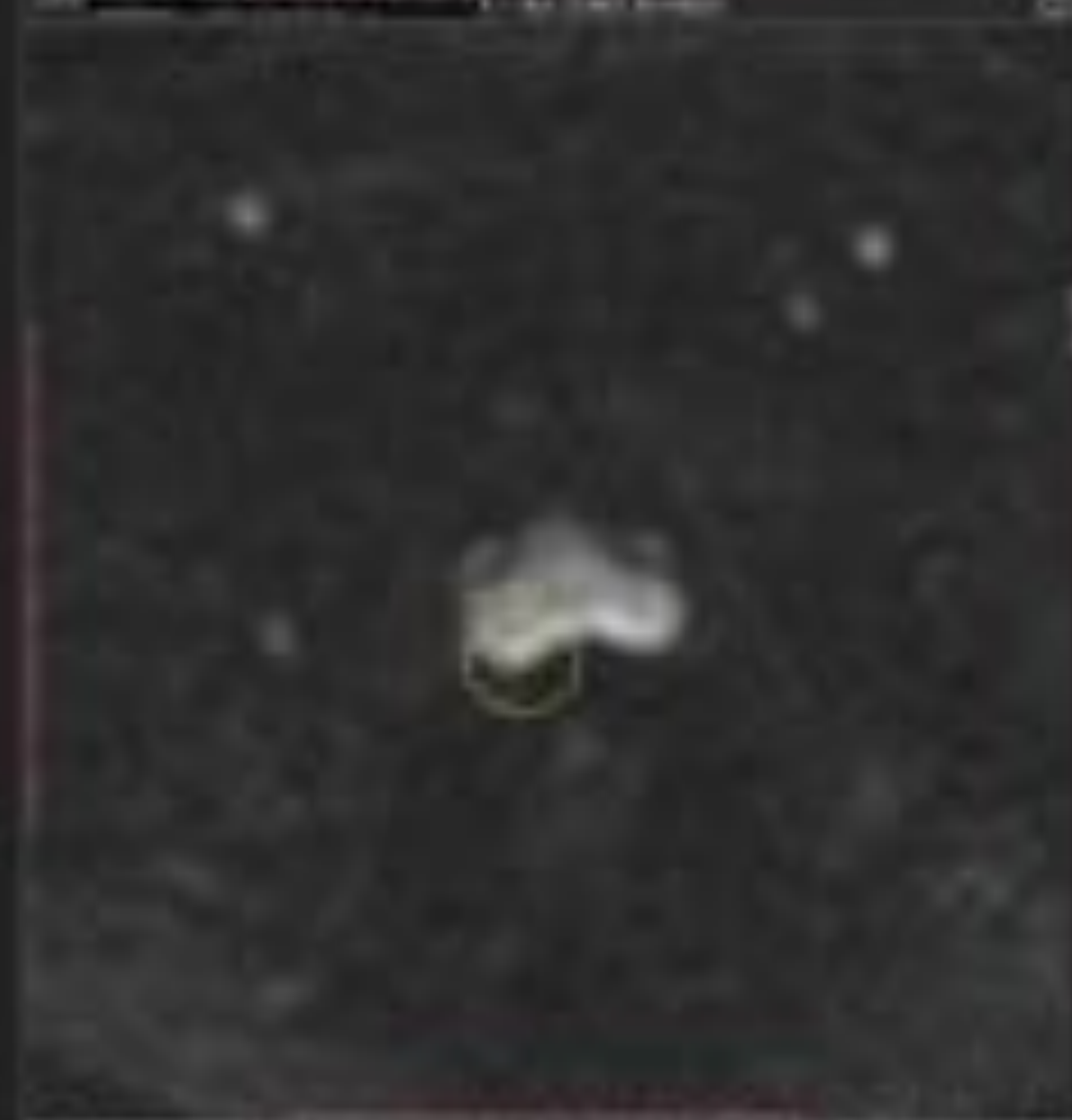
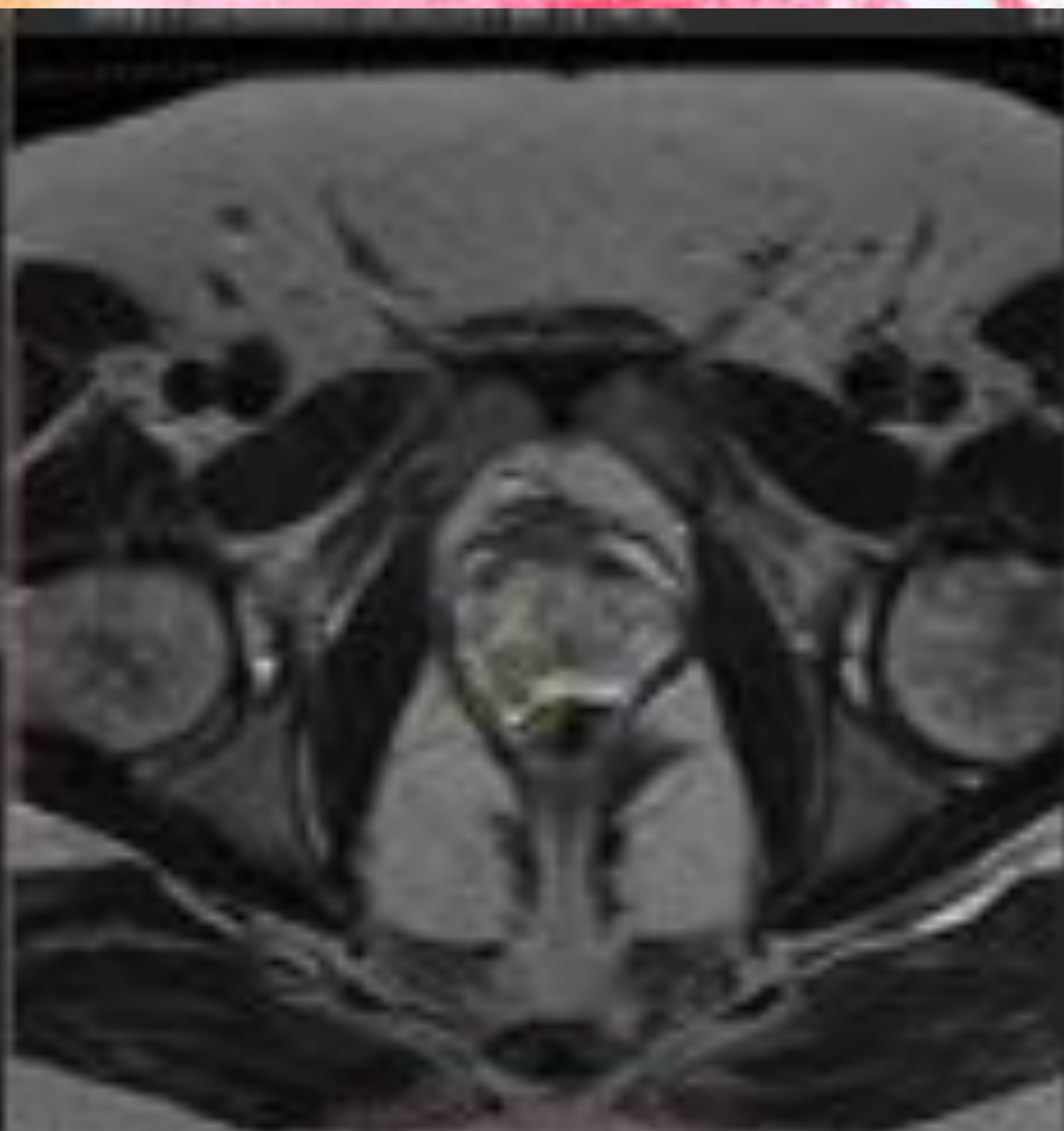
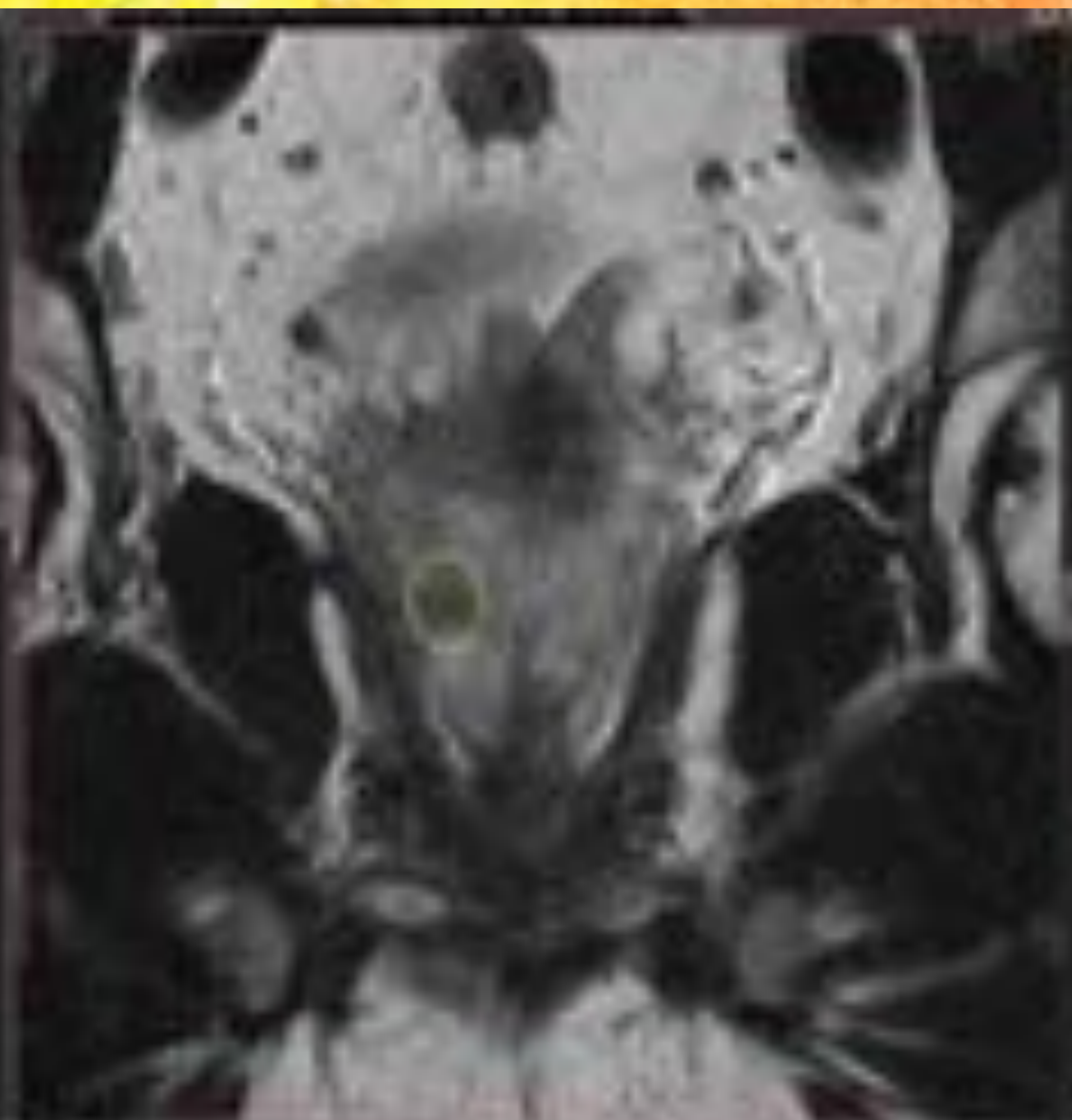
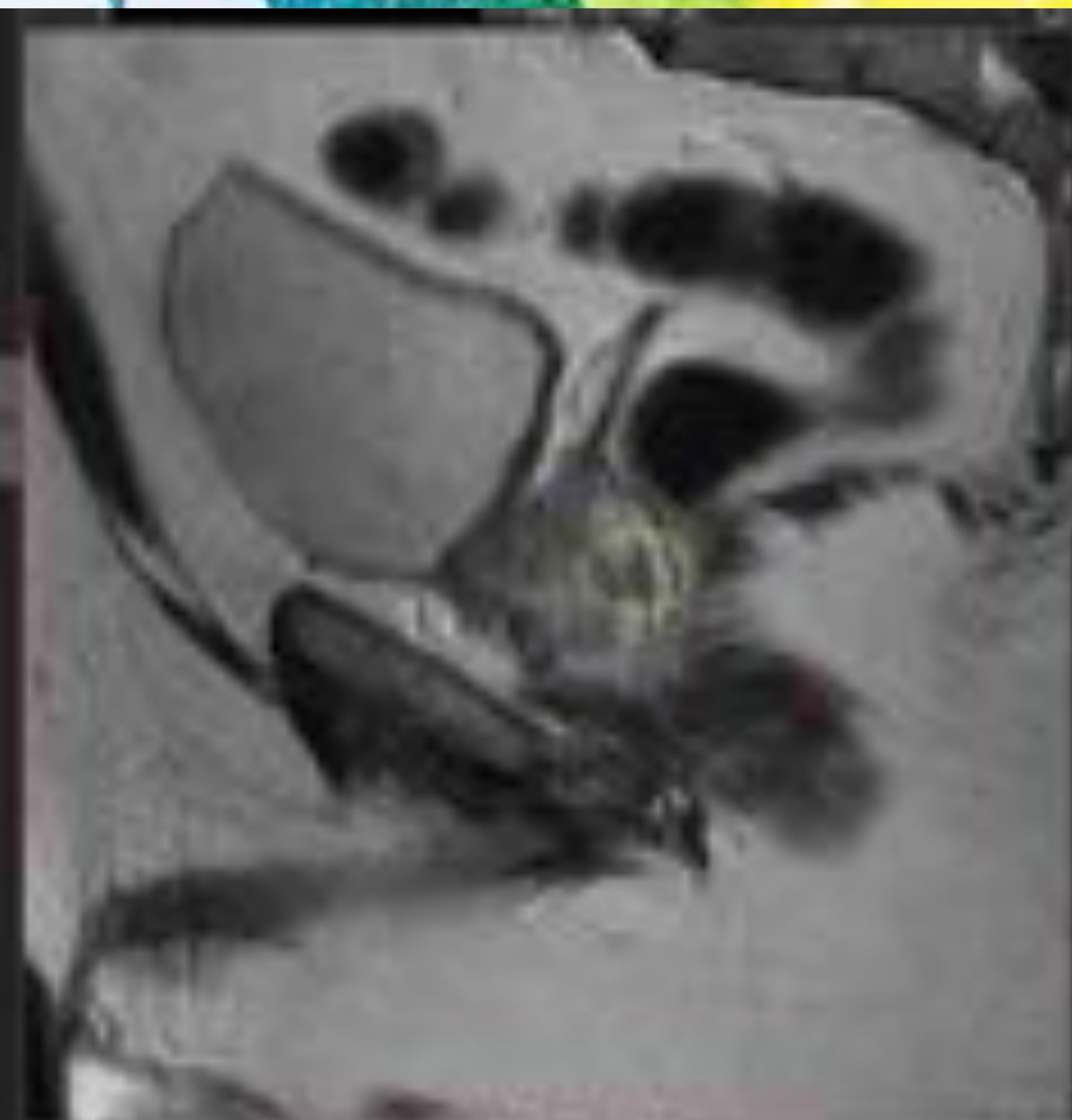
Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA 24 MAYO  
27 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso



- **Hallazgos radiológicos**

Micronódulo con restricción a la difusión en zona periférica derecha, pérdida de señal en el mapa ADC, con foco de perfusión precoz, indicativas de predictor PIRADS IV.

- **Aportación de la adquisición dinámica coronal con contraste**

- Ha variado el valor de PIRADS de III a IV, esto es, cáncer clínicamente significativo.

- Permite realizar un análisis cualitativo con el realce precoz del micronódulo con respecto al realce del resto de la glándula.

# seram 34

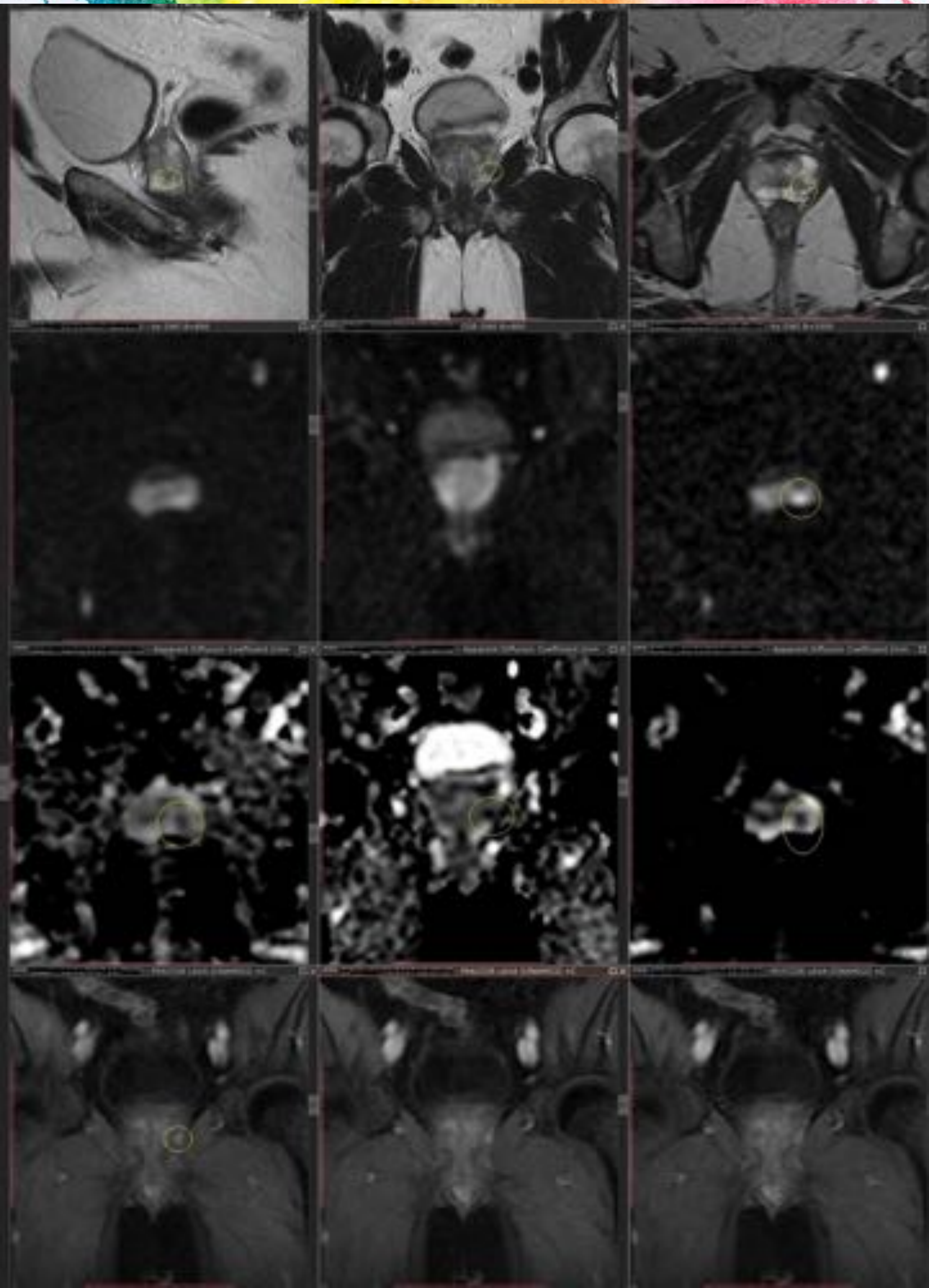
Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA **24** MAYO  
**27** 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso



- **Hallazgos radiológicos:**

Micronódulo con restricción a la difusión basal izquierdo (a 32 mm del pico glandular), pérdida de señal en el mapa ADC, con foco de perfusión precoz, 1 cm, indicativa de predictor PIRADS IV.

- **Aportación de la adquisición dinámica con contraste**

- Ha variado el valor de PIRADS de III a IV, esto es, cáncer clínicamente significativo.

- Permite realizar un análisis cualitativo con el realce precoz del micronódulo con respecto al realce del resto de la glándula.

- Biopsia: Gleason 7 (3 + 4) bilateral (15 % derecho y 10% izquierdo).
- Tratamiento: Prostatactomía radical.
- Anatomía patológica: Gleason 7 (3 +4) bilateral con invasión perineural, sin atravesar cápsula ni infiltrar vesículas seminales.

## Caso clínico 3

- Paciente de 62 años que se realiza RM multiparamétrica indicada por su urólogo debido a elevación del PSA de 4.3 y tacto rectal negativo.



# seram 34

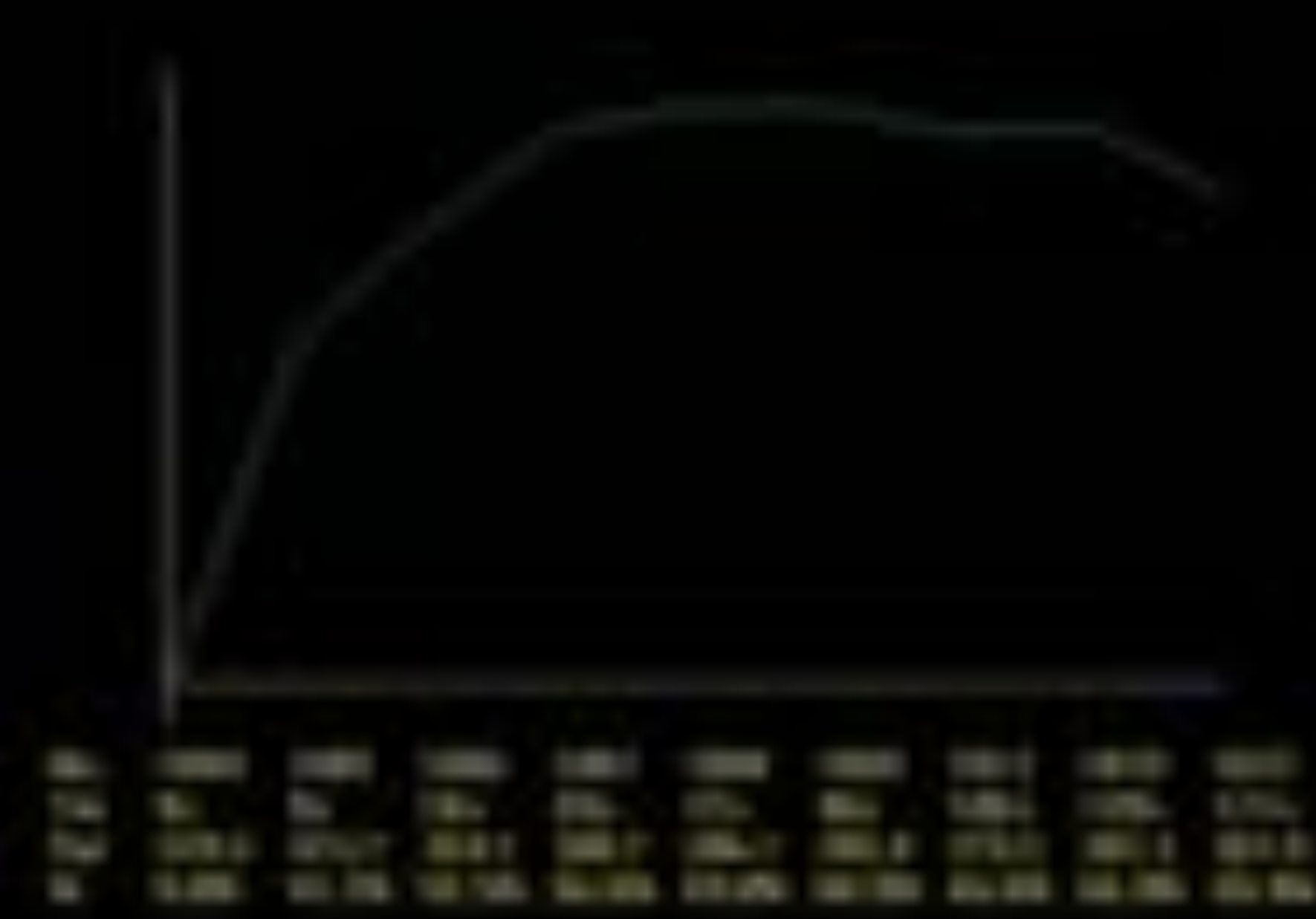
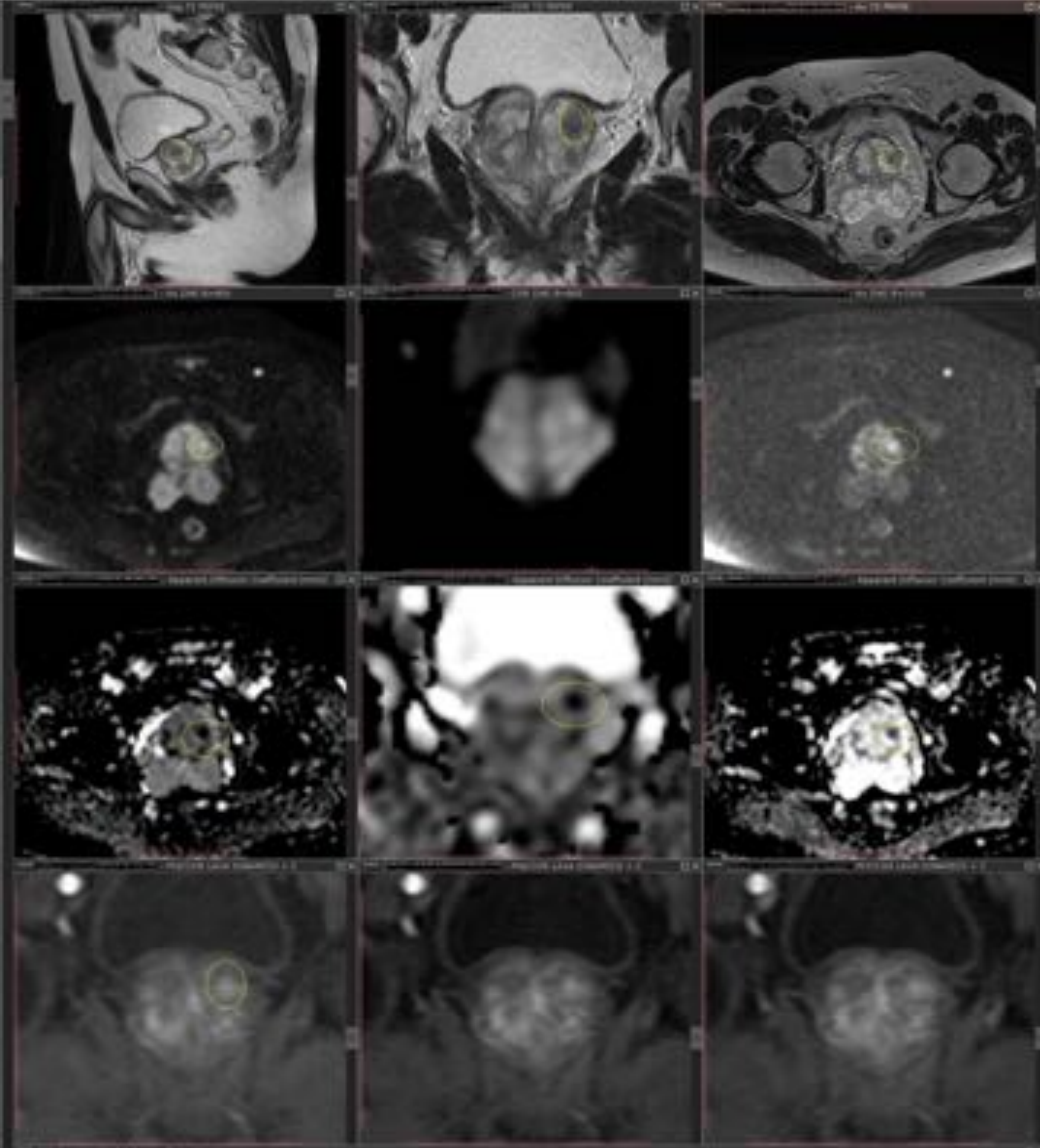
Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA **24** MAYO  
**27** 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso



- **Hallazgos radiológicos:**

Nódulo periférico izquierdo glandular medio (a 15 mm del pico glandular), baja señal en secuencias T2, contacta cápsula. Alta señal de difusión, restricción en mapa ADC en ambos valores de b, curva de realce tipo II, compatible con PIRADS IV.

- **Aportación de la adquisición dinámica con contraste**

- Ha variado el valor de PIRADS de III a IV, esto es, cáncer clínicamente significativo.
- Permite realizar un análisis cualitativo con el realce precoz del micronódulo con respecto al realce del resto de la glándula.
- Permite realizar un análisis cuantitativo, curva de perfusión tipo II, patológica.

- Biopsia: Gleason 6 (3 + 3) en dos cilindros izquierdos.
- Tratamiento: Radioterapia

- **Conclusiones**

- El sistema PIRADS V2 está diseñado para mejorar la detección, localización, caracterización y estratificación de riesgos en pacientes con sospecha de cáncer prostático.
- La inclusión en el estudio RM prostático multiparamétrico de la adquisición dinámica con contraste en cortes coronales podría incrementar la detección de micronódulos prostáticos.

- **No existen conflictos de intereses**

- **Bibliografía**

1. A systematic review on multiparametric MR imaging in prostate cancer detection. Fusco R. et al. Infect Agent Cancer. 2017; 12: 57.
2. Panebianco V et al. Role of magnetic resonance spectroscopic imaging ( $[^1\text{H}]$ MRSI) and dynamic contrast-enhanced MRI (DCE-MRI) in identifying prostate cancer foci in patients with negative biopsy and high levels of prostate-specific antigen (PSA) Radiol Med. 2010;115(8):1314–1329.
3. Petrillo A et al. Multiparametric MRI for prostate cancer detection: performance in patients with prostate-specific antigen values between 2.5 and 10 ng/mL. J Magn Reson Imaging. 2014;39(5):1206–1212.
4. Perdonà S et al. Combined magnetic resonance spectroscopy and dynamic contrast-enhanced imaging for prostate cancer detection. Urol Oncol. 2013;31(6):761–765.

5. Sciarra A et al. Role of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance (MR) imaging and proton MR spectroscopic imaging in the detection of local recurrence after radical prostatectomy for prostate cancer. *Eur Urol.* 2008;54(3):589–600.
6. de Rooij M, Hamoen EH, Witjes JA, Barentsz JO, Rovers MM. Accuracy of Magnetic Resonance Imaging for Local Staging of Prostate Cancer: A Diagnostic Meta-analysis. *Eur Urol.* 2016;70(2):233–245.
7. Abd-Alazeez M, Ahmed HU, Arya M, Charman SC, Anastasiadis E, Freeman A, et al. The accuracy of multiparametric MRI in men with negative biopsy and elevated PSA level-can it rule out clinically significant prostate cancer? *Urol Oncol.* 2014;32. 45:e17–22.