

# seram 34

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

MADRID 24 MAYO  
BARCELONA 27 2018

Foro de Congressos Salvats  
23 anys d'èxit i progrés

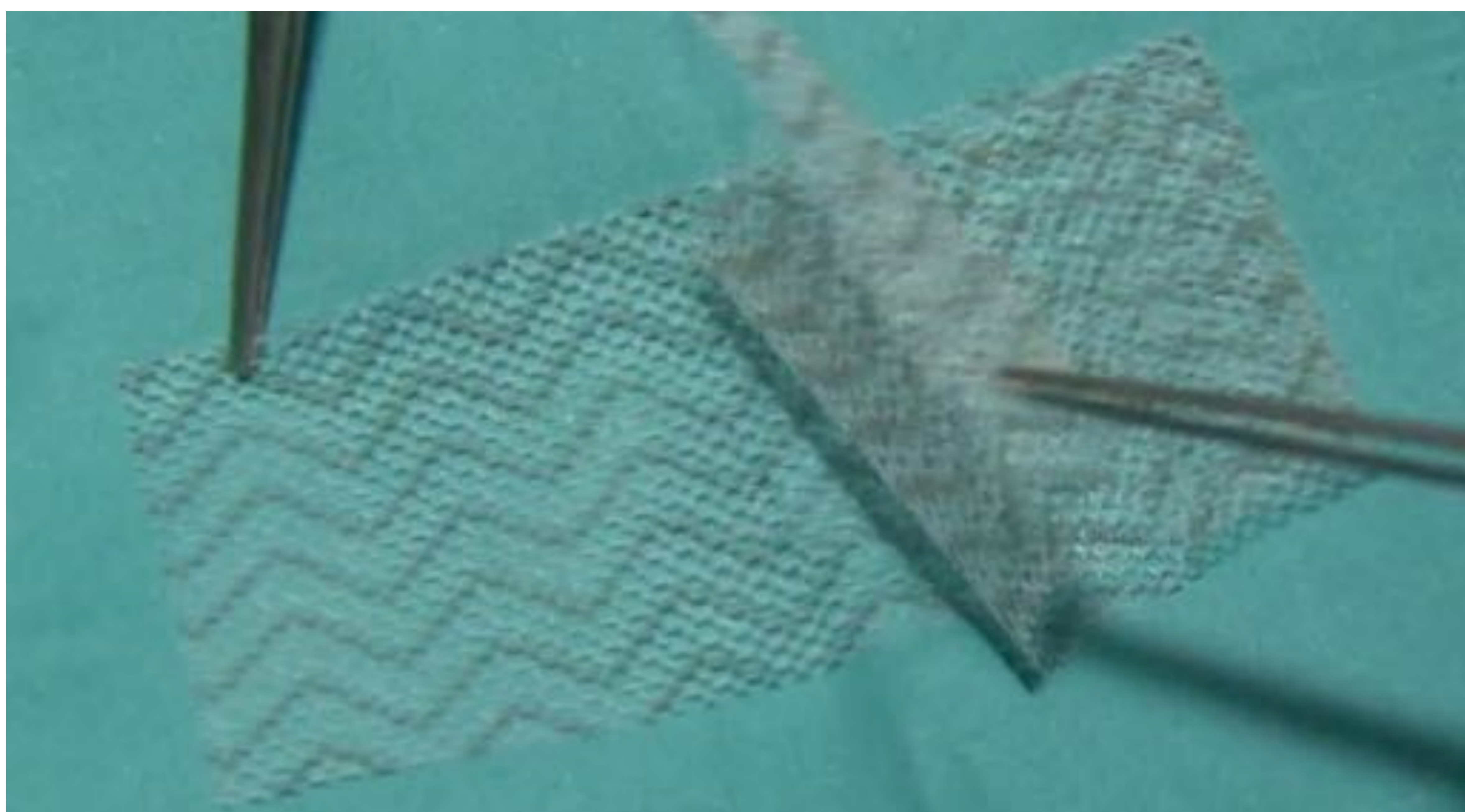
Y SE HIZO LA LUZ.  
LAS VISIBLES POR

**Maribel Díez Pérez de las Vacas; Laura García del Salto Lorente;  
Ana Marco Sanz; Patricia Fraga Rivas; Jaime de Miguel Criado;  
Felipe Aguilera del Hoyo. Unidad Central Radiodiagnóstico.  
Hospital del Henares. Coslada.-Madrid/ES.**



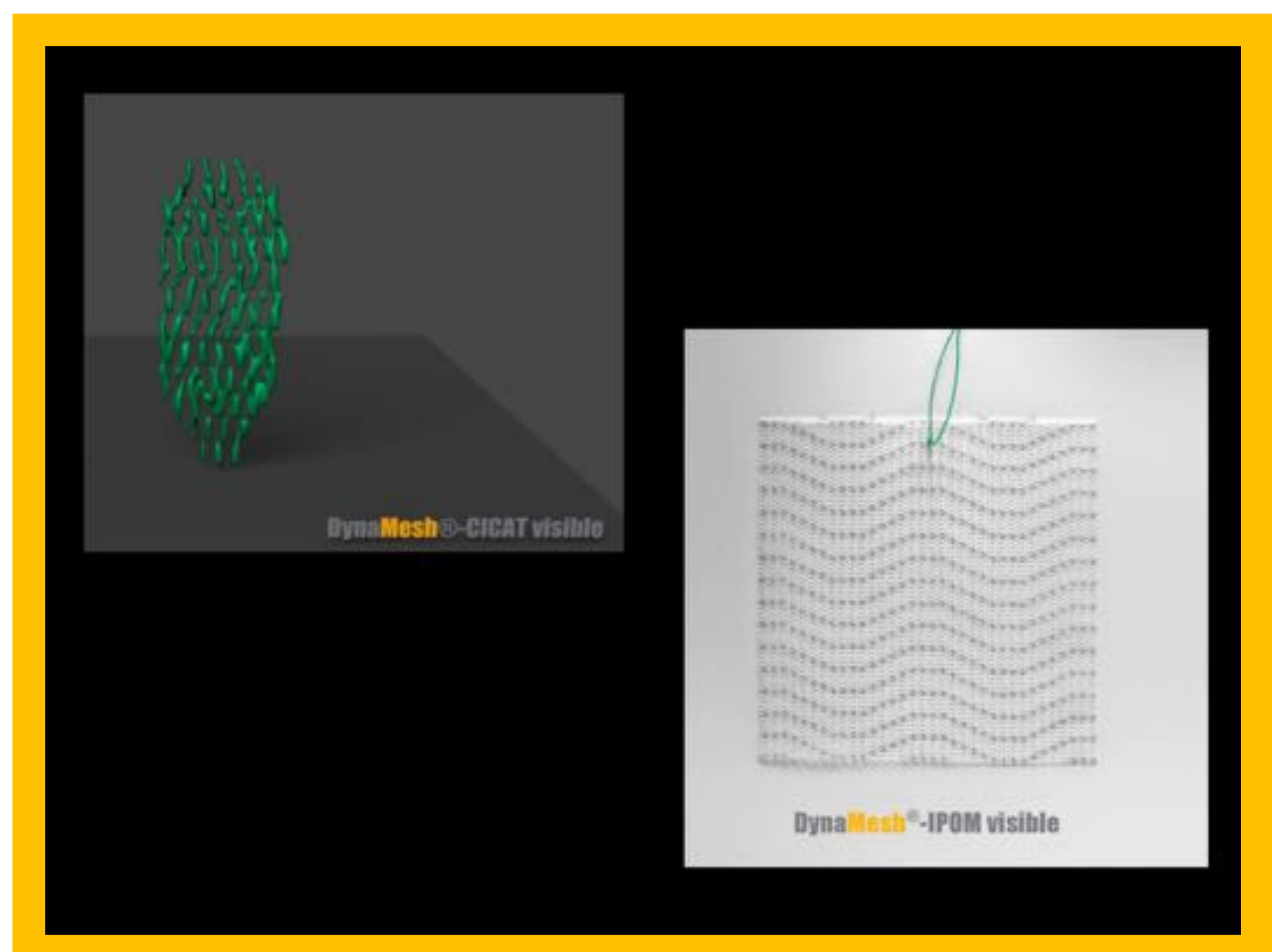
## Objetivos

- Revisar la clasificación actual de la hernias de pared y las indicaciones de reparación con mallas preaponeuróticas.
- Describir el protocolo de RM que empleamos en nuestro centro para la valoración de las mallas.
- Familiarizarnos con las diferentes secuencias de RM y el aspecto radiológico de las mallas visibles.
- Valorar la utilidad de la RM para el estudio de la integridad y disposición de la malla, así como de sus complicaciones.



## Revisión del tema

- Hasta hace unos años, las mallas de reparación de la pared abdominal resultaban “invisibles” a nuestros ojos radiológicos. Ninguna de las técnicas de imagen de las que disponemos, permitía una valoración adecuada de la malla ni de las posibles complicaciones.
- El uso de materiales protésicos, no está exento de complicaciones a corto y medio plazo (contracción, plegado, desplazamientos, ruptura, adherencias a vísceras contiguas), de ahí la importancia de conseguir un mejor control postoperatorio.
- El uso de las nuevas mallas preaponeuróticas con filamentos de hierro permite realizar un estudio con RM para valorar su integridad, su plegamiento, las posibles recurrencias, la presencia de colecciones líquidas/hematomas, infecciones y otras complicaciones.
- De esta forma se abre un nuevo mundo de posibilidades para la valoración de las mallas para la reparación de la pared abdominal.



## TIPOS DE HERNIAS DE PARED

El diagnóstico de hernia abdominal se establece clínicamente, sin embargo la tomografía computerizada multicorte (TCMC) es muy útil para identificarlas y clasificarlas.

### TIPOS DE HERNIAS DE PARED

- Inguinales directas
- Inguinales indirectas
- Femorales
- Obturatrices
- Ventrals
  - Umbilicales
  - Paraumbilicales
  - Epigástricas
  - Hipogástricas
  - Laterales o paramedianos.
  - Spiegel
- Lumbares
- Incisionales

## TIPOS DE HERNIAS DE PARED

- **Hernias inguinales directas:**

- Se producen a través del agujero de Hesselbach, por encima del ligamento inguinal y medial a los vasos epigástricos inferiores.
- Son adquiridas secundarias a una debilidad de la fascia transversalis en el triángulo de Hesselbach y aumentan su incidencia con la edad.
- Son más frecuentes en varones

- **Hernias inguinales indirectas**

- Son las más frecuentes y por definición tienen una localización lateral y superior a los vasos epigástricos inferiores, laterales al triángulo de Hesselbach y protruyen a través del anillo inguinal interno para entrar en el canal inguinal.
- Son más frecuentes que las hernias inguinales directas.

- **Hernias femorales**

- Son infrecuentes.
- Se producen cuando el contenido peritoneal se introduce en el canal femoral junto a los vasos femorales.
- Se localizan mediales a la vena femoral y posteriores al ligamento inguinal.
- El saco herniario va lateral al conducto inguinal, entre la inserción del músculo oblicuo externo en la rama superior del pubis y la propia rama superior del pubis.
- Son más frecuentes en mujeres y en el lado derecho.

## TIPOS DE HERNIAS DE PARED

### • Hernias obturatrices

- Son raras, menores de 1% y típicas de mujeres de edad avanzada y en muchas ocasiones multíparas, ya que se asocian a debilidad del suelo pélvico.
- El contenido herniario se localiza entre el músculo pectíneo y el obturador externo, y menos frecuente entre el obturador externo e interno.
- Tienen alto riesgo de estrangulación.

### • Hernias ventrales:

- Este grupo incluye las hernias de la pared abdominal anterior y lateral.
- La incarceration y la estrangulación son complicaciones frecuentes.
- Se subdividen en
  - Hernias umbilicales: son las más frecuentes, generalmente pequeñas y en mujeres.
  - Hernias paraumbilicales: defectos grandes a través de la línea alba en la zona del ombligo.
  - Hernias epigástricas
  - Hernias hipogástricas
  - También se pueden producir por defectos laterales o paramedianos.
  - La hernia de Spiegel se produce por debilidad de la aponeurosis del oblicuo interno y del transversario, que permite la herniación del contenido peritoneal

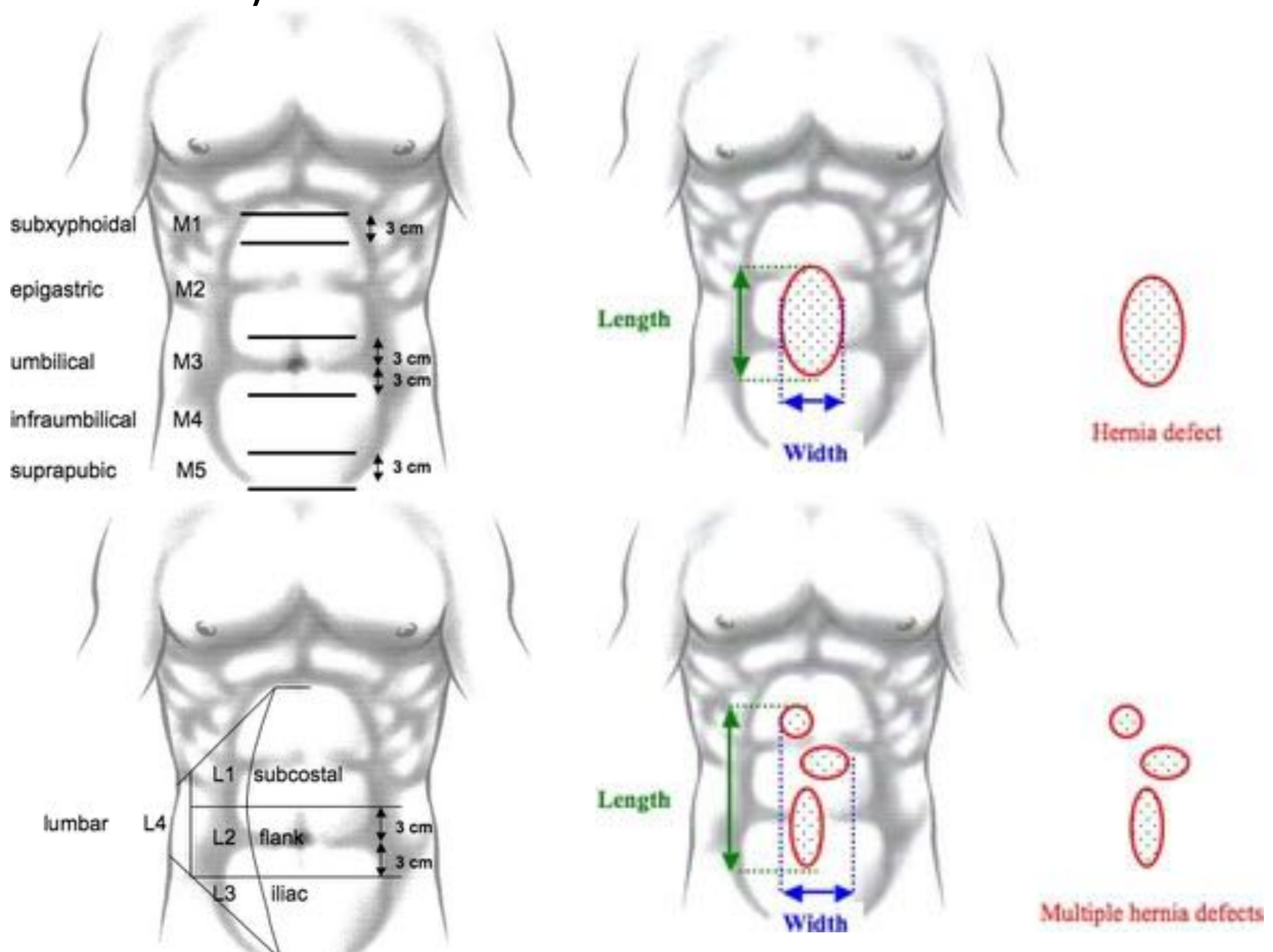
### • Hernias lumbares:

- Ocurren a través de defectos de la musculatura lumbar o de la fascia posterior, entre la última costilla y la cresta iliaca.
- Generalmente son secundarias a cirugía o traumatismo.

## TIPOS DE HERNIAS DE PARED

### • Hernias incisionales o eventraciones

- Son una complicación de la cirugía abdominal y aparecen hasta en un 28% de los pacientes.
- Pueden producirse en cualquier incisión quirúrgica durante los primeros meses tras cirugía, incluyendo orificios de trócares de laparoscopia. Son más frecuentes en las incisiones verticales que en las horizontales.
- Factores de riesgo para su desarrollo son: edad avanzada, obesidad, infecciones postquirúrgicas, EPOC, ascitis, tumores malignos y malnutrición.
- Las hernias paraestomales se consideran un subtipo de hernia incisional.
- Desde 2007 la European Hernia Society las clasifica según su tamaño (en menores de 4 cm, entre 4 y 10 cm y mayores de 10 cm) y según su localización (línea media y laterales).



## MALLAS DE REPARACIÓN DE LA PARED ABDOMINAL

- En los últimos 25 años, se han desarrollado biomateriales destinados a la reparación de defectos de la pared abdominal que han dado lugar a un cambio en los procedimientos quirúrgicos de reparación de las hernias y eventraciones de la pared abdominal.
- La aparición de materiales altamente biocompatibles, representados fundamentalmente por el polipropileno, el poliéster y el teflón modificado en forma de politetrafluoroetileno expandido (PTFE), ha permitido el desarrollo de estos implantes.
- Algunas de las cualidades que debe cumplir el material protésico ideal son:
  - Buena integración tisular.
  - Buen comportamiento cuando está en contacto con el peritoneo.
  - Buena resistencia mecánica postimplante.
  - Flexibilidad, para prevenir erosiones en estructuras mayores, mantener su integridad y ofrecer alguna posibilidad de permanencia.
  - Debe ser inerte para evitar una mayor respuesta inflamatoria.
  - Debe ser porosa para favorecer el drenaje del exudado y el crecimiento de fibroblastos.



## MALLAS DE REPARACIÓN DE LA PARED ABDOMINAL

### TIPOS:

- Se pueden clasificar en función de:
  - **LAS CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL:**
    - NO ABSORBIBLE (polipropileno, poliéster)
    - ABSORBIBLE (ácido poliglicólico [Dexon®], poliglactina [Vicryl®])
  - **LUGAR DE COLOCACIÓN DE LA MALLA:**
    - EXTRAPERITONEAL
    - INTRAPERITONEAL
  - **FORMA DE MANUFACTURACIÓN**
    - RETICULARES
    - LAMINARES
    - COMPUESTAS

## COMPLICACIONES GENERALES DE LAS MALLAS DE REPARACIÓN DE LA PARED ABDOMINAL

Las complicaciones postquirúrgicas de las mallas abdominales más frecuentes son:

- Recurrencia herniaria
- Colecciones líquidas (hematomas / seromas)
- Complicaciones relacionadas con las asas (fistulas enterocutáneas, obstrucción intestinal,...)
- Complicaciones relacionadas con las mallas (infección, fragmentación, plegamiento,...)
- Osificación heterotópica de la pared.
- Infección crónica que obliga a la retirada de la malla
- Hernia incisional
- Dolor crónico

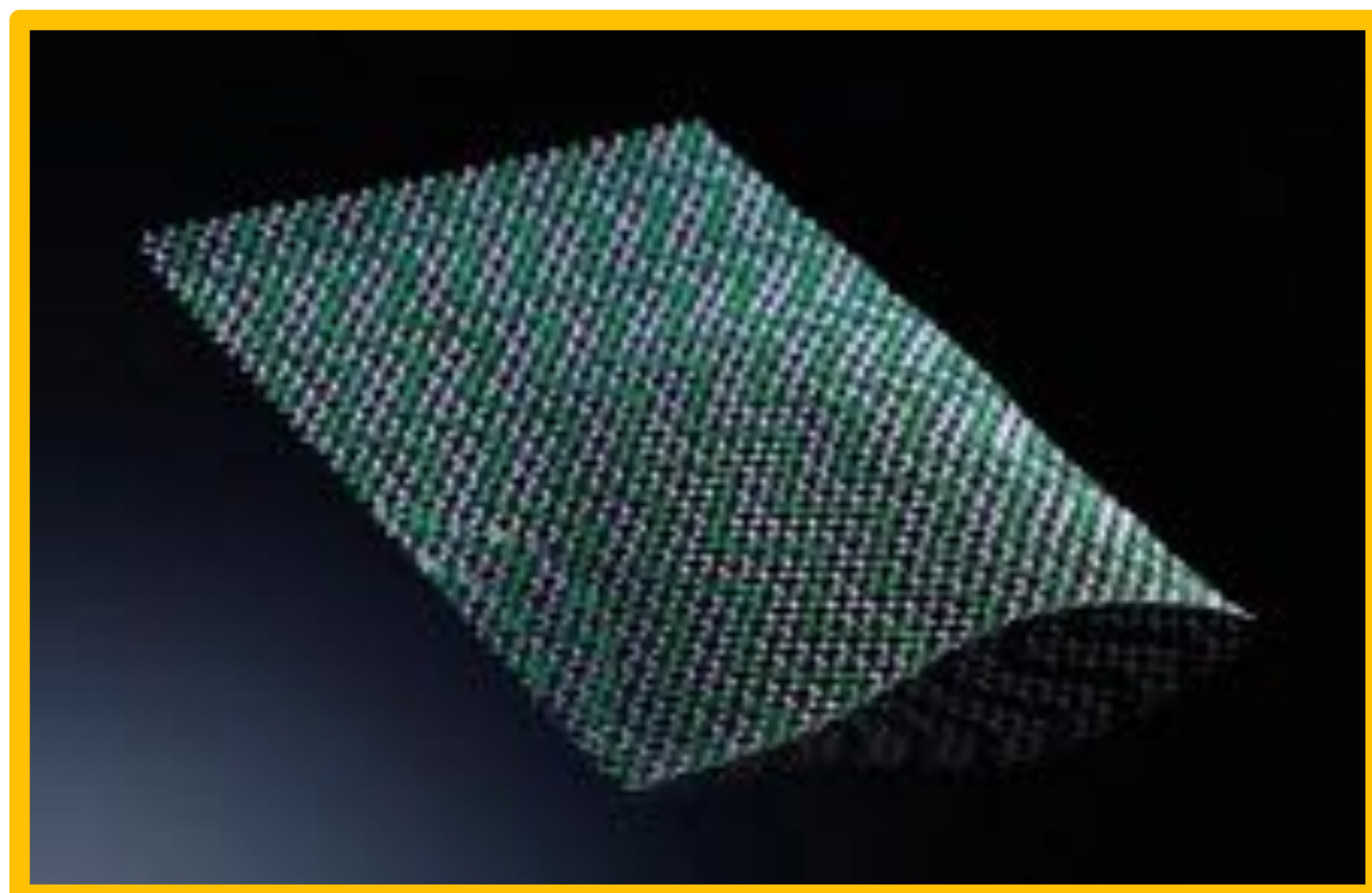
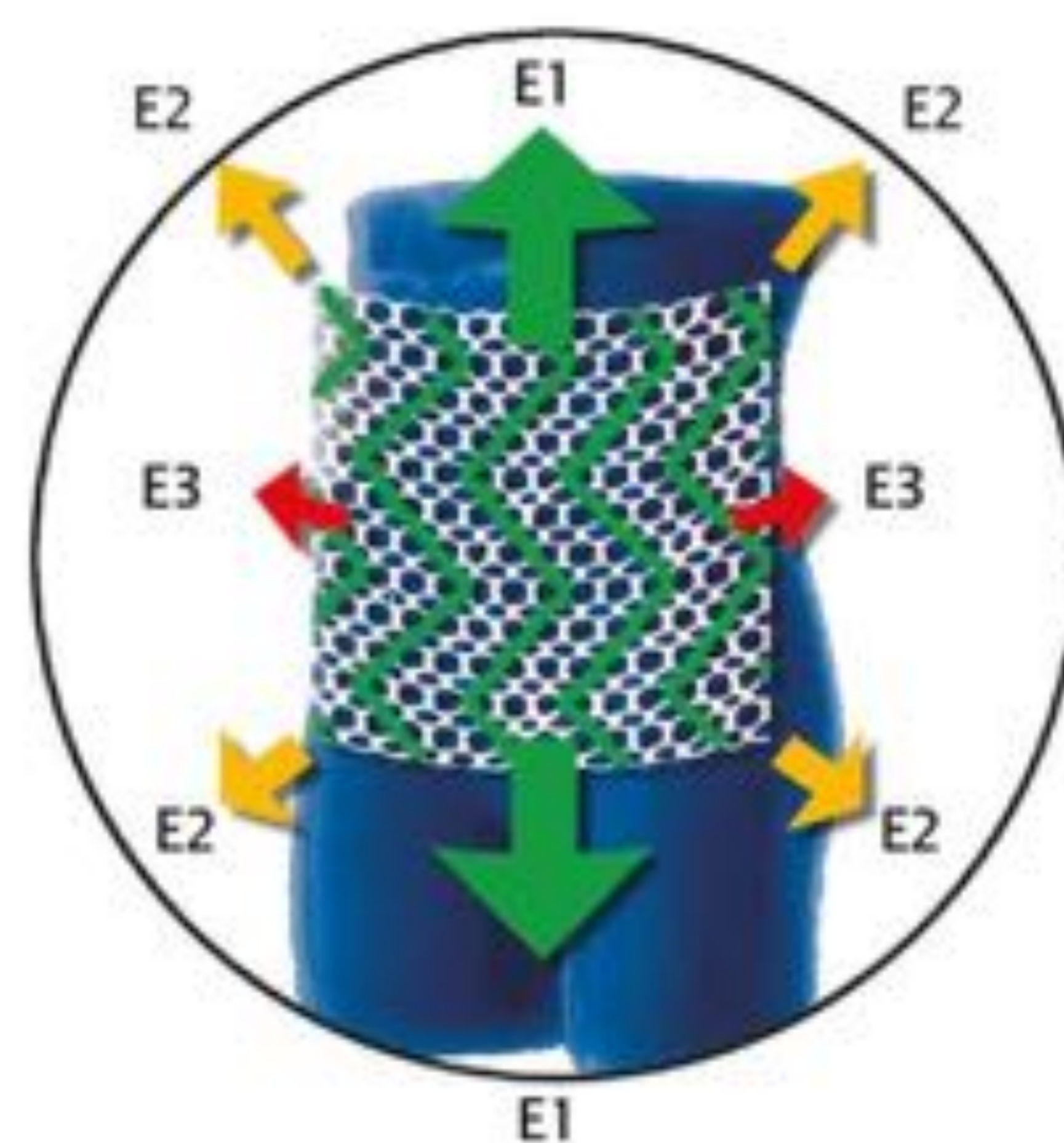
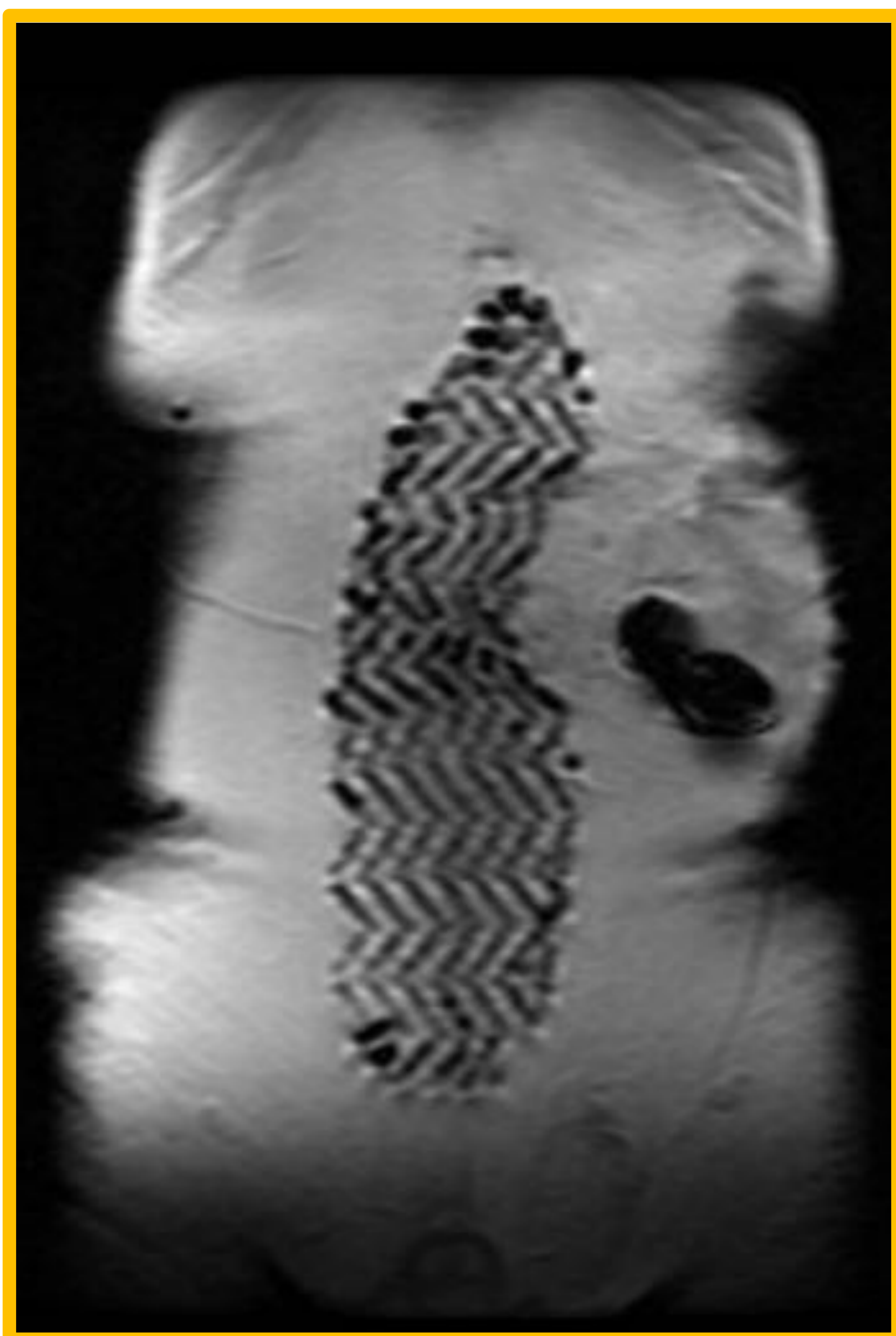
En el caso de las preponeuróticas se ha demostrado mayor incidencia de seromas postquirúrgicos precoces.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS MALLAS VISIBLES

- Las mallas visibles tienen la característica de tener integradas finas partículas férricas ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) en las fibras oscuras de la malla, que generan gradientes magnéticos locales entre la malla y el entorno.
- En secuencias de RM adecuadas, estas fibras aparecen en forma de pequeños artefactos por susceptibilidad paramagnética, que se identifican mejor en secuencias de eco de gradiente (GRE) que en secuencias de eco de espín rápidas (TSE).
- En nuestro medio empleamos mallas DynaMesh<sup>®</sup>-CICAT elaboradas con monofilamento de fluoruro de polivinilideno, no reabsorbible y bioestable.
- Disponen de hilos parcialmente teñidos de verde o negro para facilitar su manipulación, reconocimiento y posición de la malla durante la intervención quirúrgica; además de permitir el reconocimiento postoperatorio de la malla con RM por contener las partículas férricas.
- Tienen la característica de colocarse preaponeuróticas fuera de la cavidad peritoneal, dado que no pueden estar en contacto con las asas intestinales.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS MALLAS VISIBLES

- Las estructuras del entramado, especialmente desarrolladas y el tamaño ideal de la malla DynaMesh®-CICAT están óptimamente adaptadas a la dinamometría de la pared abdominal.
- Estas bandas de marcado de la malla deben estar orientadas en dirección cráneo-caudal a fin de garantizar una orientación óptima de la malla en cuanto a las propiedades dinamométricas de la pared abdominal.



Coronal T1 GRE orientado paralelo a la malla con visualización de las bandas correctamente posicionadas en la dirección cráneo-caudal. Malla Dynamesh® CICAT

## INDICACIONES DE REPARACIÓN CON MALLAS VISIBLES

- Las mallas preaponeuróticas / extraperitoneales tienen las mismas indicaciones que las prótesis clásicas intraperitoneales en la **REPARACIÓN DE HERNIAS Y EVENTRACIONES** sobre todo grandes defectos herniarios y factores de riesgo asociados, eventraciones de localización lumbar y próximas a relieves óseos (subcostales, yuxtapúbicas y yuxtaxifoideas) y eventaciones multirrecidivadas.
- En los últimos años, estudios entre los que se incluyen varios metaanálisis, han demostrado la seguridad y eficacia de las mallas preaponeuróticas en la **REPARACIÓN PROFILÁCTICA** para el cierre de la laparotomía media mejorando el refuerzo parietal y reduciendo la incidencia de hernia incisional, sin aumentar la incidencia de complicaciones.

Otras ventajas de este empleo profiláctico son menor tiempo quirúrgico y menos tiempo de hospitalización y recuperación.



Surgery

Volume 161, Issue 4, April 2017, Pages 1149-1163



Hernia

Does prophylactic mesh placement in elective, midline laparotomy reduce the incidence of incisional hernia? A systematic review and meta-analysis

Zachary M. Borab BA<sup>a</sup>, Sameer Shakir MD<sup>b</sup>, Michael A. Lanni BS<sup>b</sup>, Michael G. Tecce DO<sup>b</sup>, John MacDonald MA<sup>c</sup>, William W. Hope MD<sup>d</sup>, John P. Fischer MD<sup>e</sup>



Journal of Surgical Research

Volume 209, March 2017, Pages 17-29



Gastrointestinal

Mesh reinforcement for the prevention of incisional hernia formation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials

Xi-Chen Wang MM<sup>a,b</sup>, Dan Zhang MM<sup>a,b</sup>, Zeng-Xi Yang MM<sup>a,b</sup>, Jian-Xin Gan MM<sup>a,b</sup>, Lan-Ning Yin MM, PhD<sup>a,b</sup>

## PROTOCOLO DE RM

- En nuestro centro estamos realizando un estudio prospectivo sobre la utilización de las mallas preaponeuróticas profilácticas en pacientes con laparotomía media supra, umbilical e infraumbilical (SUI), realizando un estudio de RM a las 6 semanas de la intervención y al año.
- Disponemos de una RM de 1,5 T GE Signa
- Empleamos secuencias single shot (SSFSE) con respiración suspendida como localizador.
- Realizamos secuencias eco de gradiente (GRE) T1 en los tres planos del espacio para valoración de las mallas aprovechando la susceptibilidad paramagnética en estas secuencias.
- Para finalizar el estudio realizamos secuencia FSE T2 con sincronización respiratoria para la valoración anatómica y valoración de posibles complicaciones.
- En los casos en los que se identifica recidiva herniaria o eventración se pueden añadir secuencias cine que además proporcionan información sobre el estado de la musculatura de la pared.
- Si el equipo lo permite, se pueden realizar adquisiciones T1 3D que permitan procesar la imagen (MIP) y realizar un análisis cuantitativo.

## PROTOCOLO DE RM

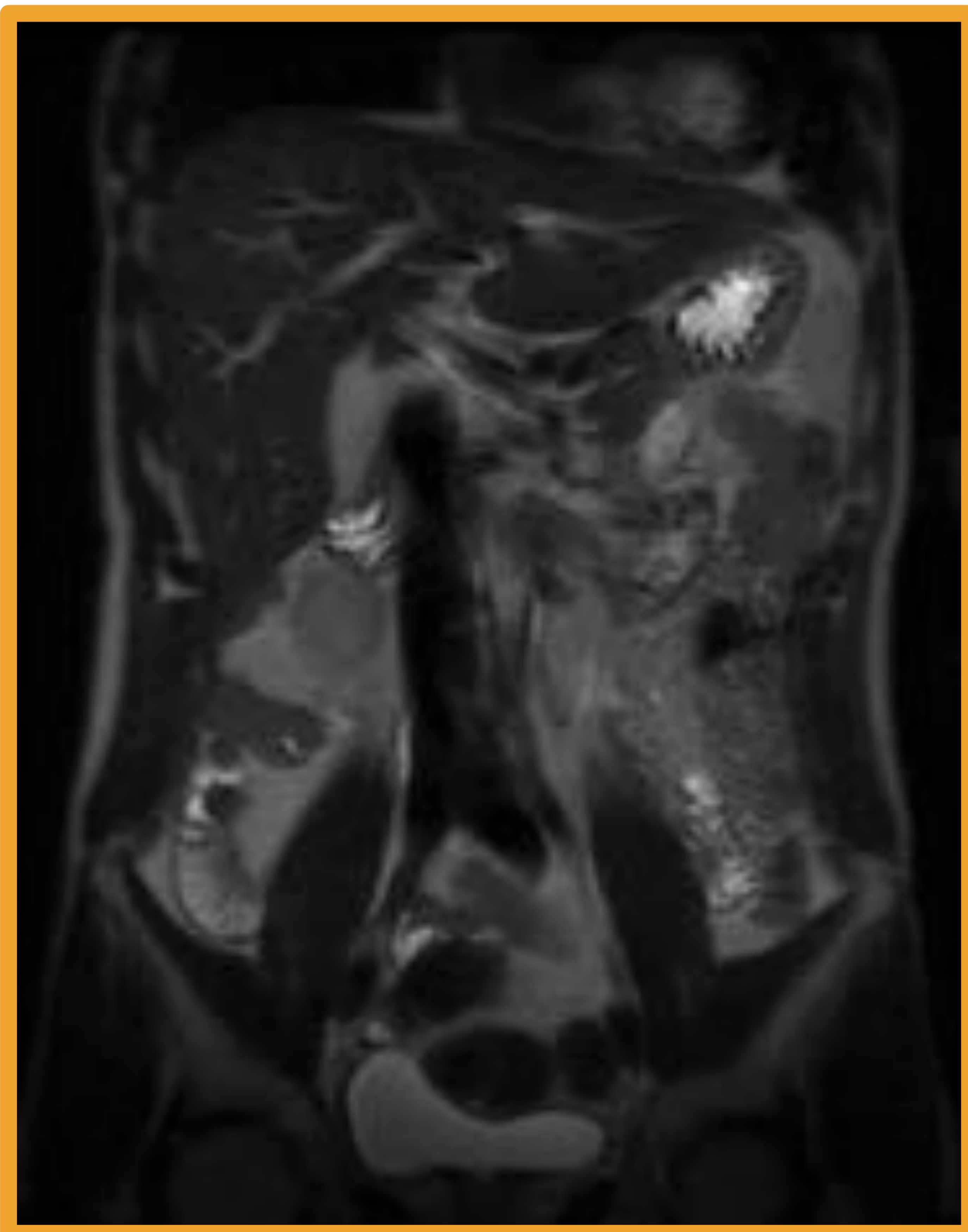
SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	SPACING	TE	ÁNGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
SSFSE BH	CORONAL	42	5	1	90		0:14
T1 GRE	SAGITAL	36	7	1	4,0	90°	0:29
T1 GRE	AXIAL OBLICUO	34	10	1	4:6	20°	1:43
T1 GRE	CORONAL OBLICUO	34	7	1	4:6	20°	0:58
FSE T2	AXIAL SINCRONIZACIÓN RESPIRATORIA	34	8	1			4:00
CINE FIESTA T2	AXIAL OBLICUO	31	8	1	MIN FULL	75°	0:22

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	ESPACIADO	TE	ANGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
SSFSE BH	CORONAL	42	5	1	90		0:14

Como localizador empleamos secuencias con tiempo de adquisición muy corto que combinan la modalidad single-shot TSE con adquisición Half Fourier (HF) y respiración suspendida.

Además nos permite una visión rápida del área de estudio y demostrar la presencia de colecciones líquidas.



Video coronal SSFSE BH de paciente con laparotomía SUI.

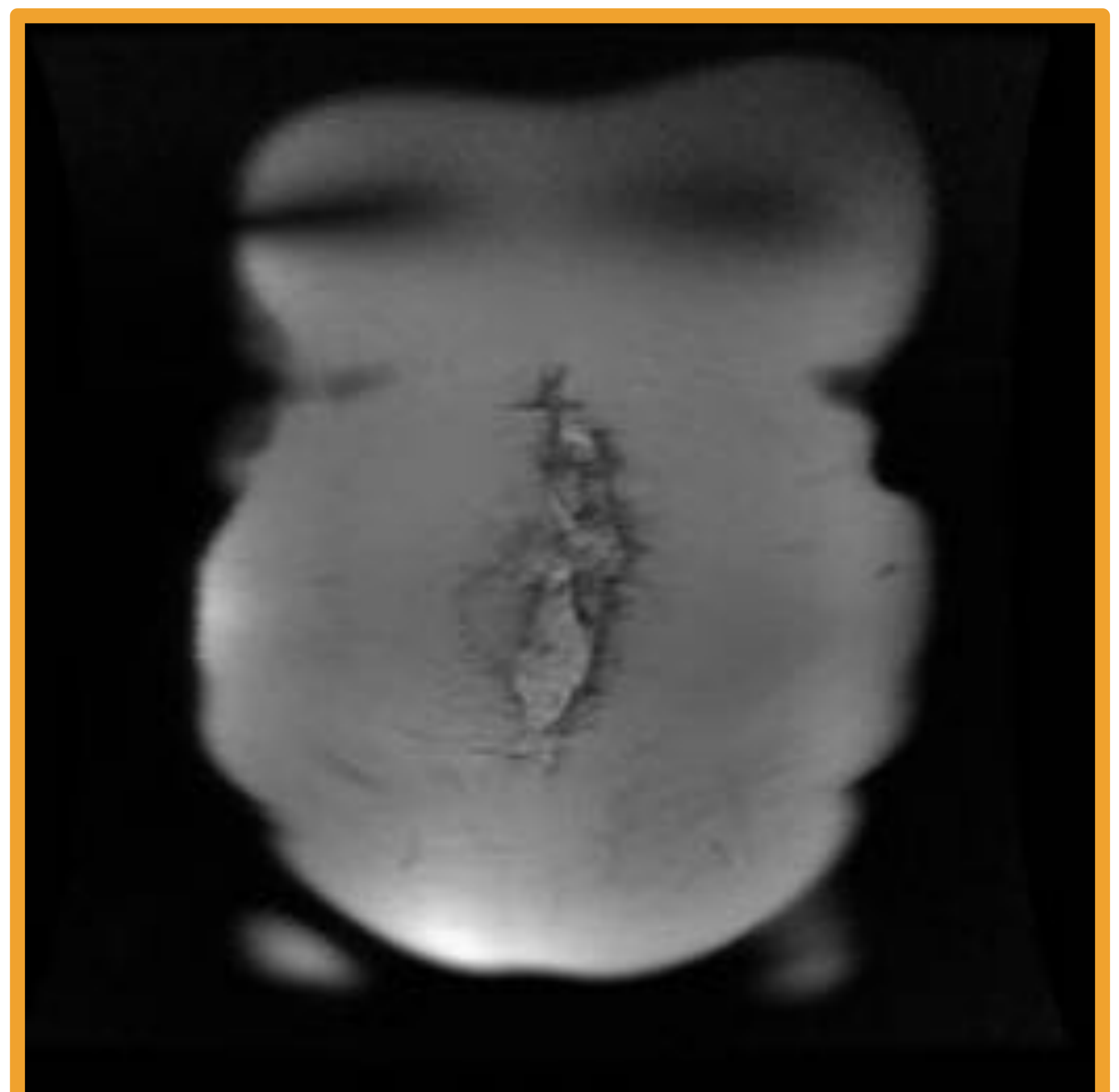


Imagen coronal SSFSE BH de paciente con laparotomía SUI y seroma de partes blandas postquirúrgico.

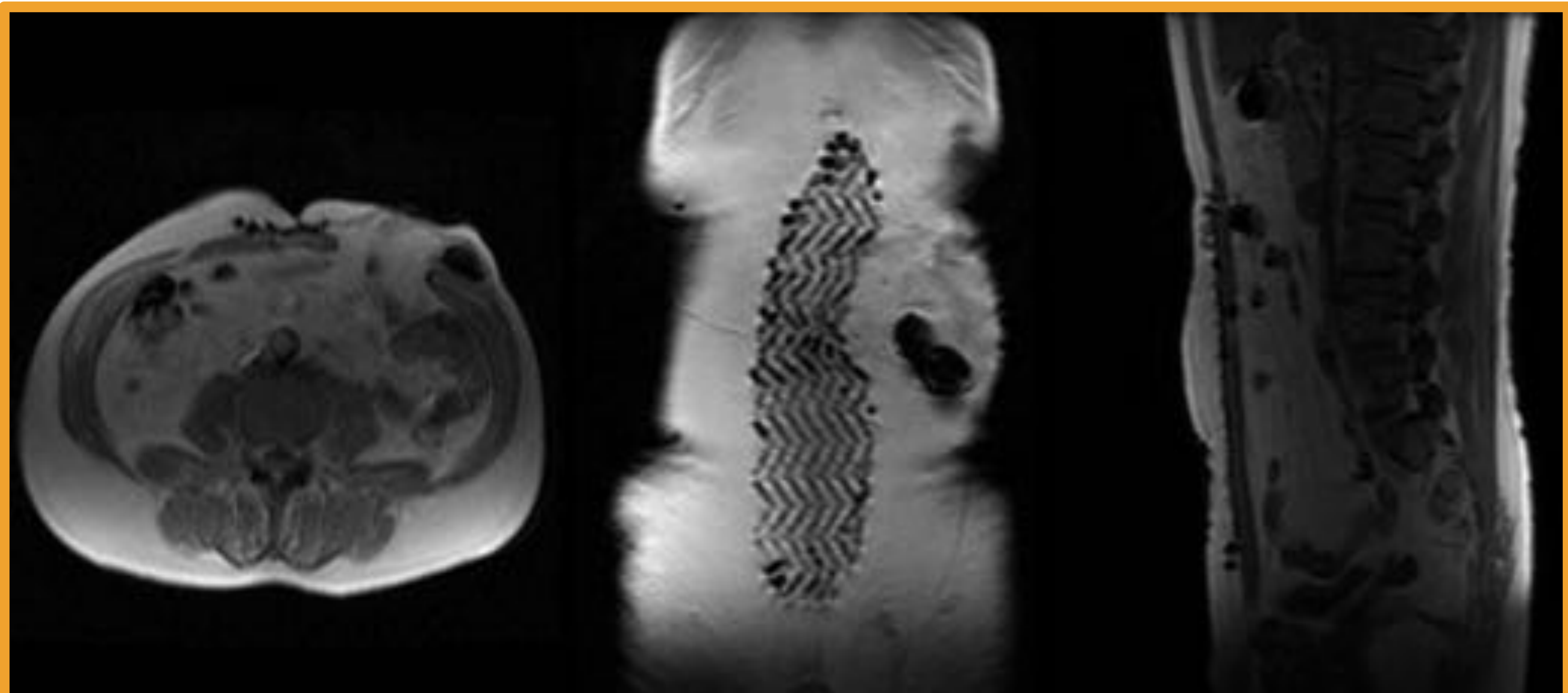


## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

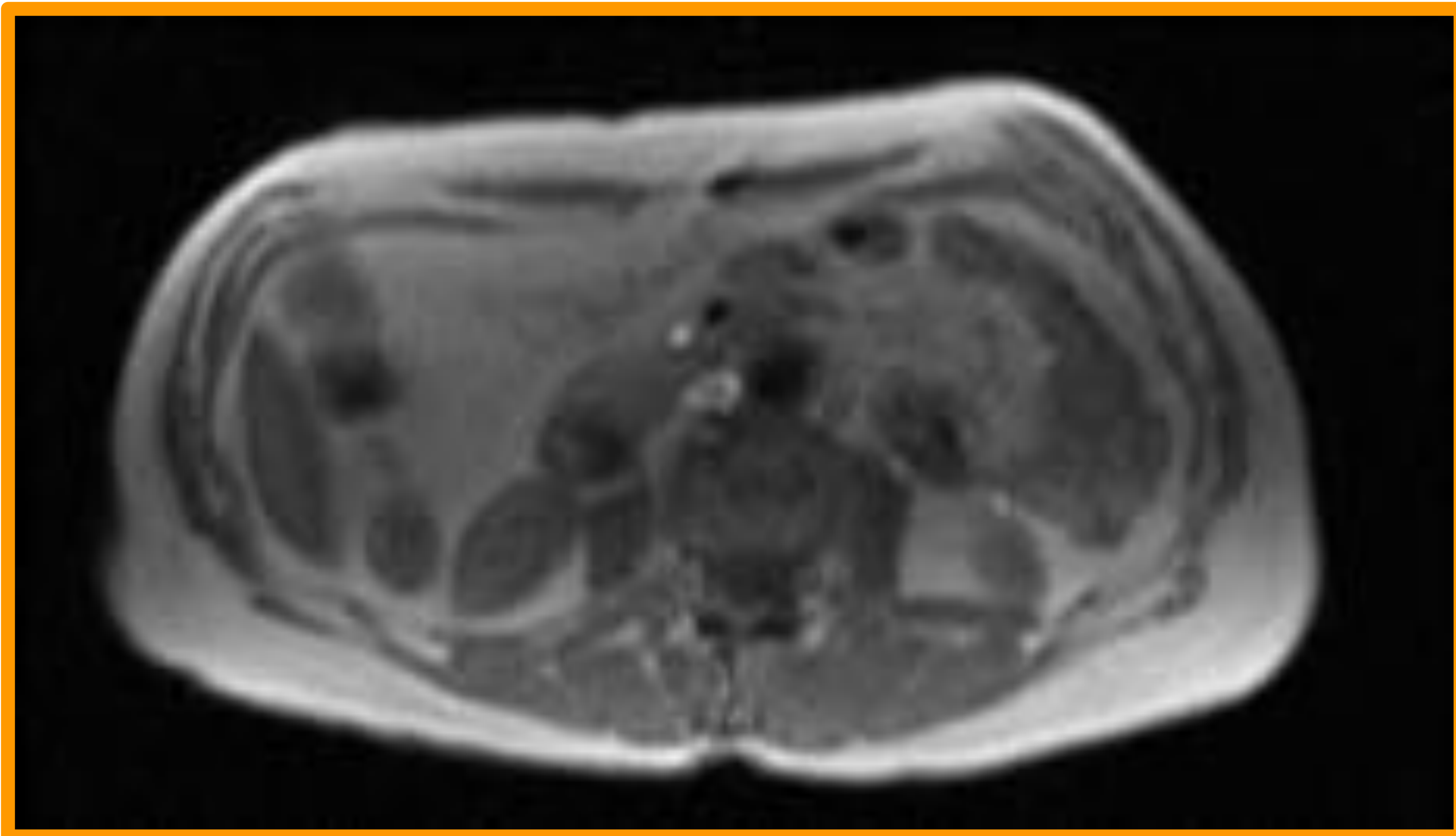
SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	SPACING	TE	ANGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
T1 GRE	TRES PLANOS DEL ESPACIO	36	7	1	4,0	90º	0:29

Para un estudio detallado del implante de malla, deben realizarse secuencias T1 GRE en los tres planos que permiten, gracias a la susceptibilidad paramagnética de las fibras de la malla que contienen partículas de hierro, evaluar correctamente el implante.

Este artefacto o pérdida de señal en el área de influencia de esa sustancia paramagnética nos proporciona información sobre su colocación, disposición, plegamiento,...



## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS



Vídeo T1 GRE en el plano axial. Esta secuencia pone de manifiesto la ausencia de señal de los pigmentos férricos que componen la malla, siendo posible contar cada uno de los hilos y en posteriores estudios comprobar su integridad, disposición o plegamiento. Hernia paraestomal en flanco derecho.

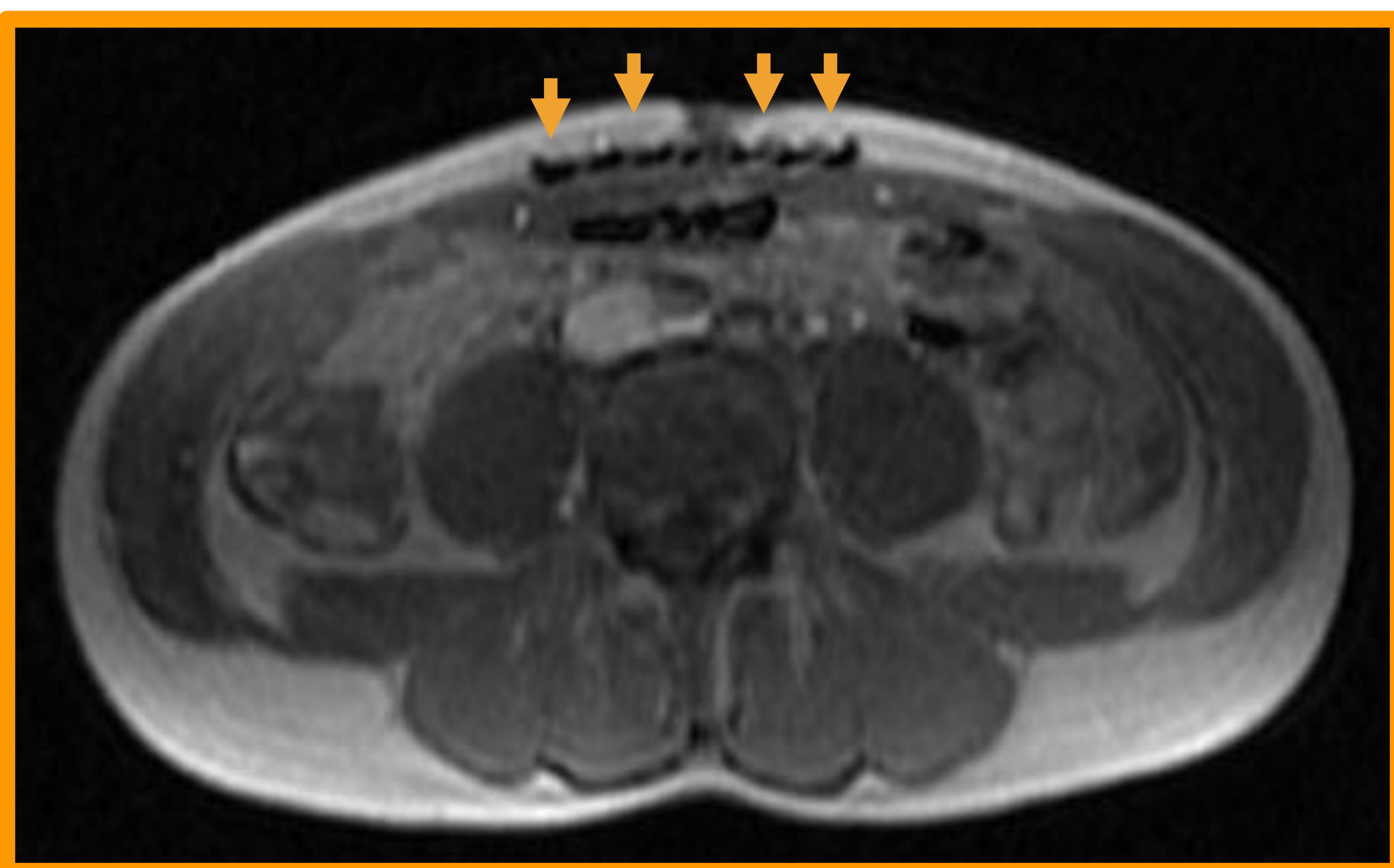
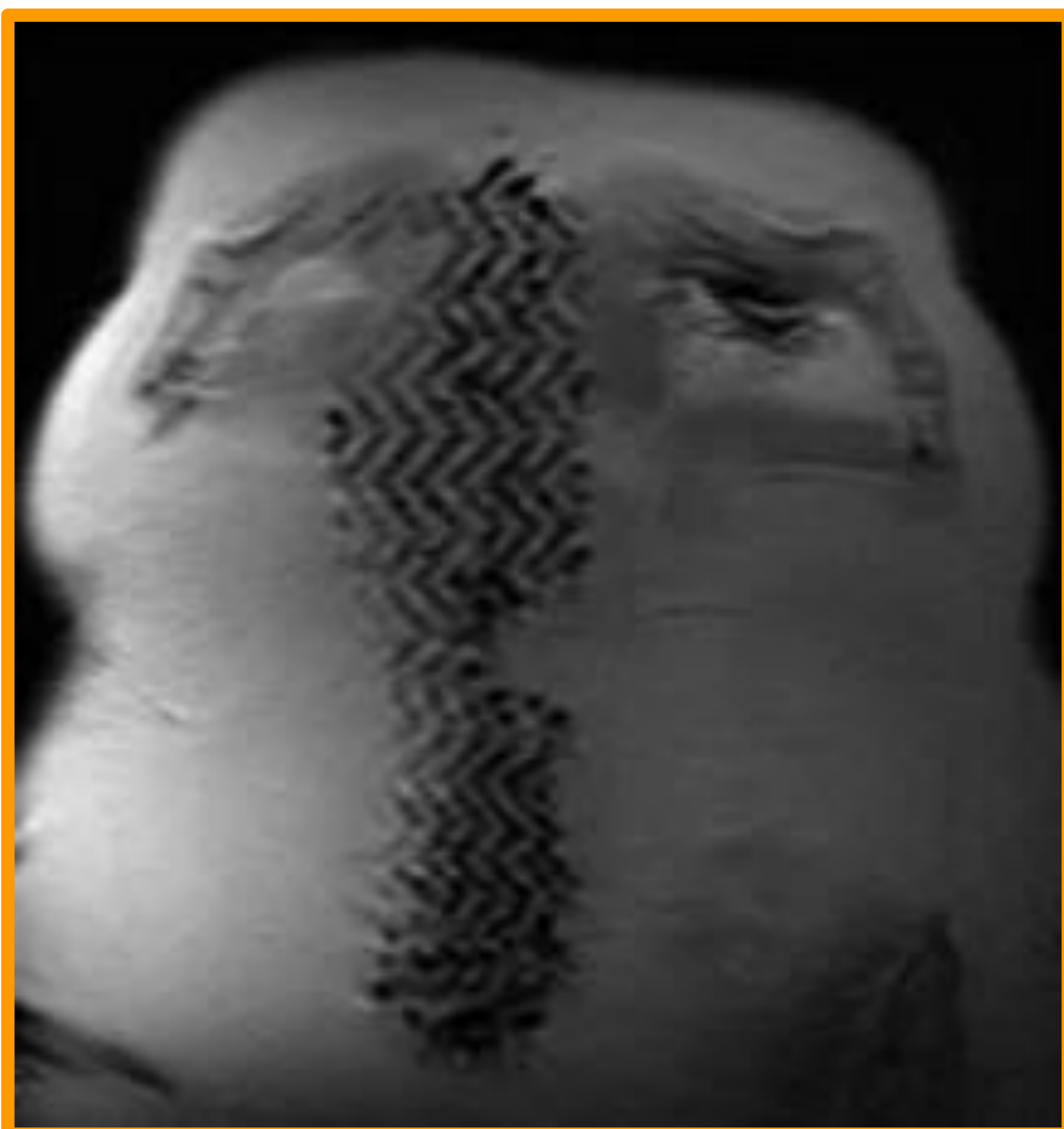


Imagen axial T1 GRE. Esta secuencia nos permite contar cada uno de los hilos de la malla (flecha naranja) y determinar los diámetros transversales de la misma.

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS



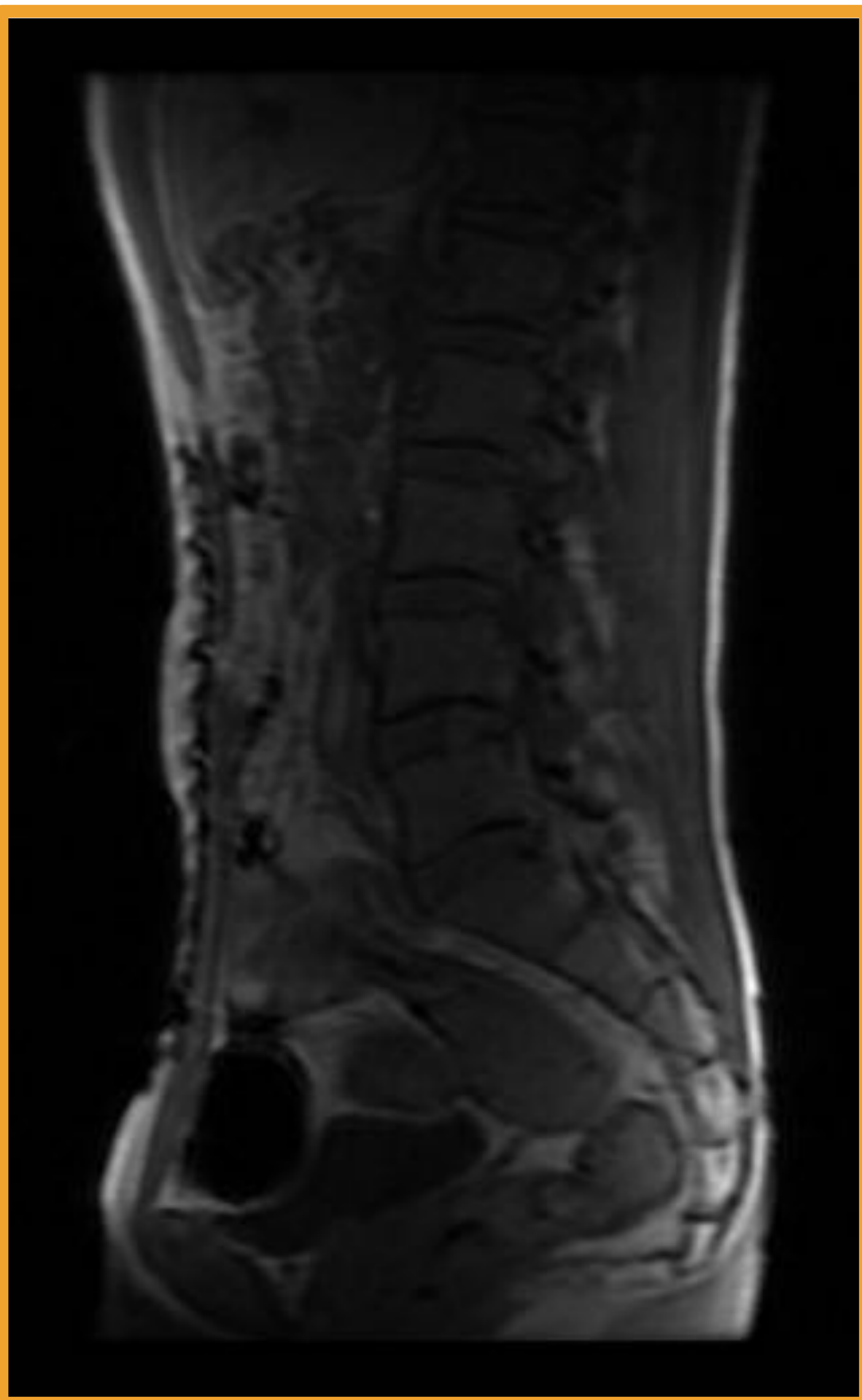
Vídeo T1 GRE en el plano coronal en paciente con ileostomía de protección en fosa iliaca derecha y hernia paraestomal. En esta secuencia se miden los diámetros máximo y mínimo cráneo-caudal.



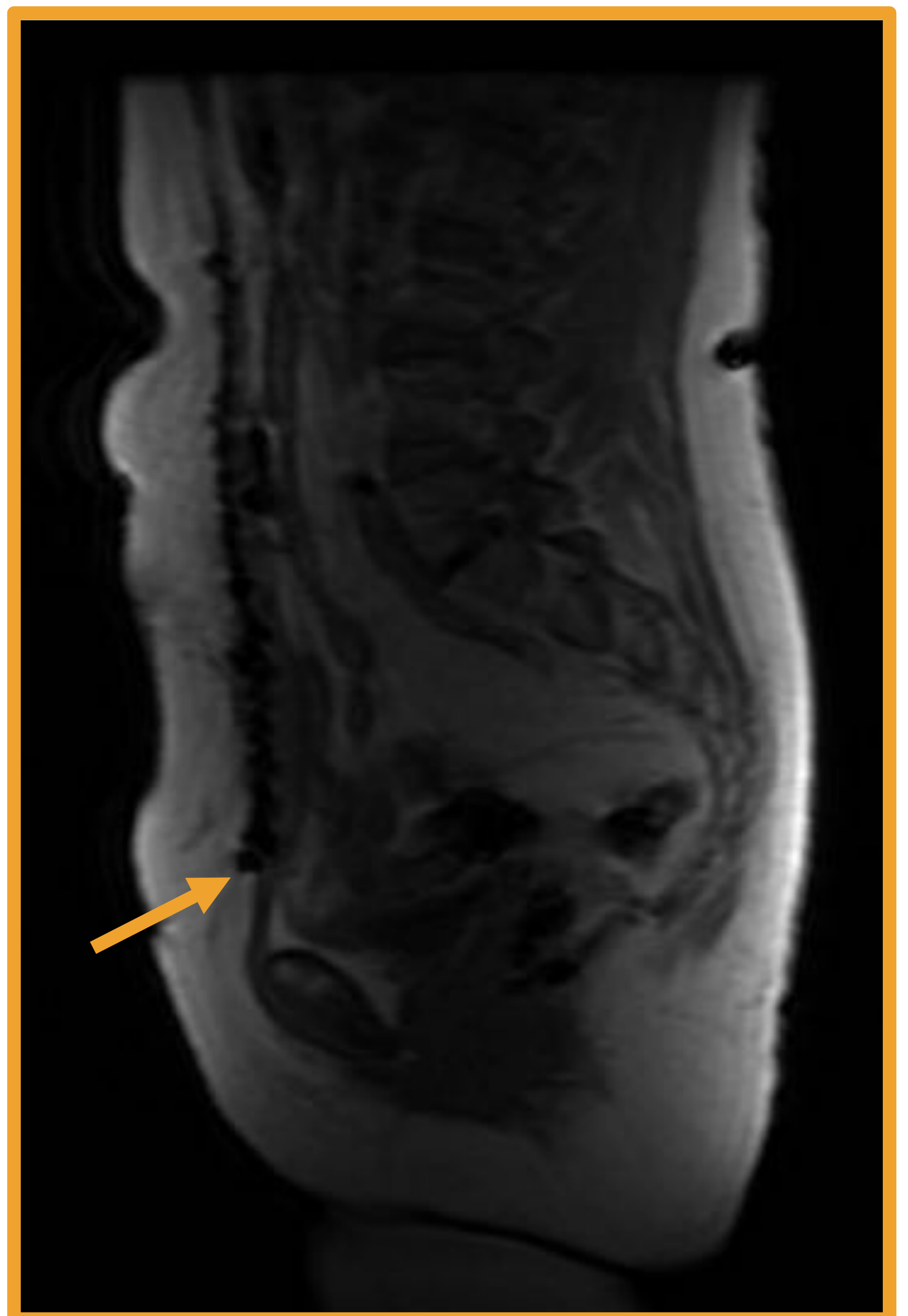
Vídeo T1 GRE en el plano coronal en paciente con malla preaponeurótica. Esta secuencia pone de manifiesto la disposición de las bandas de marcado de la malla que deben estar orientadas en dirección cráneo-caudal, además de poder valorar integridad y plegamiento de la misma en la región umbilical.

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

La secuencia GRE T1 en plano sagital nos permite valorar la disposición cráneo-caudal y longitud de la malla y poder detectar contracciones de la misma.

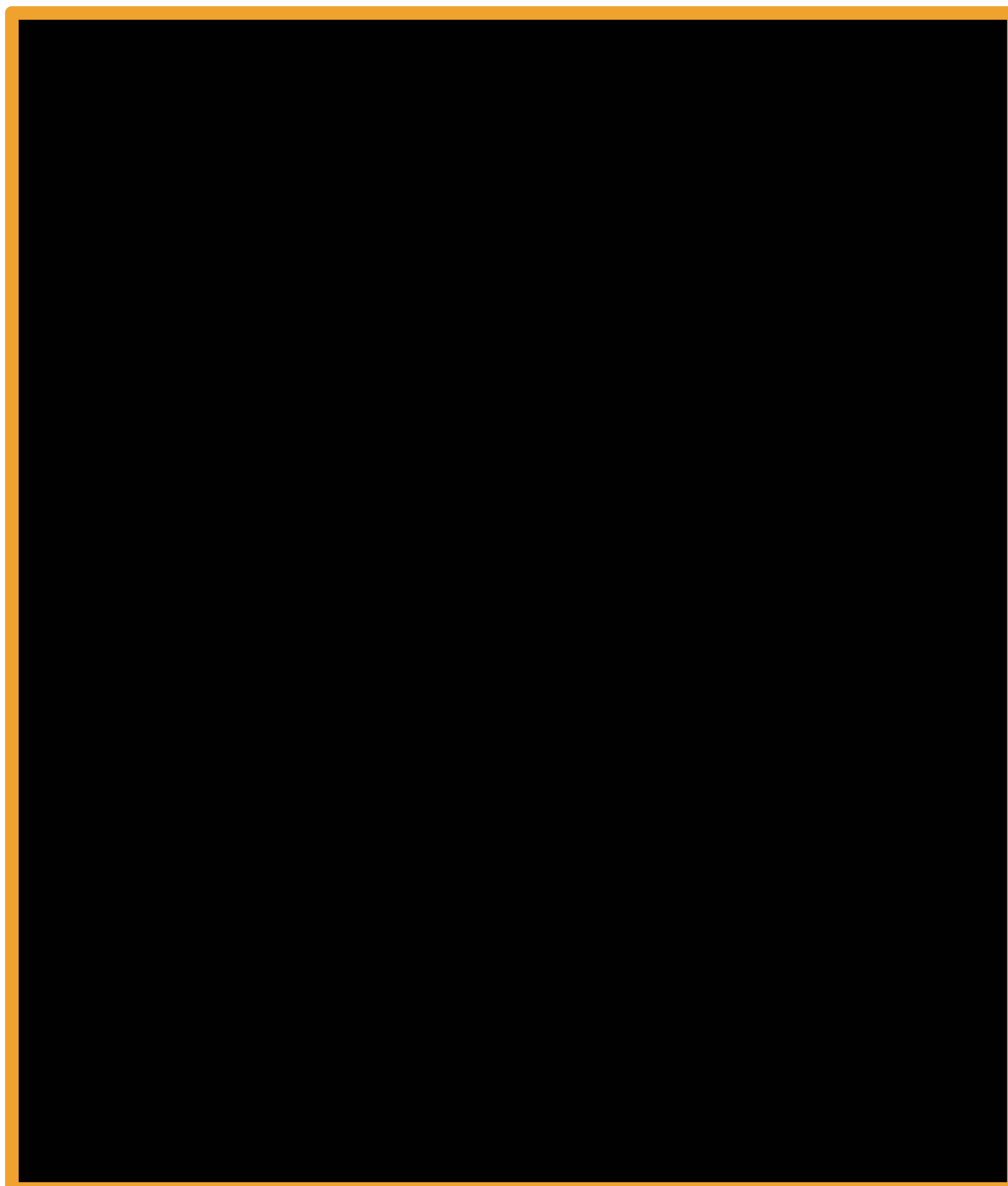
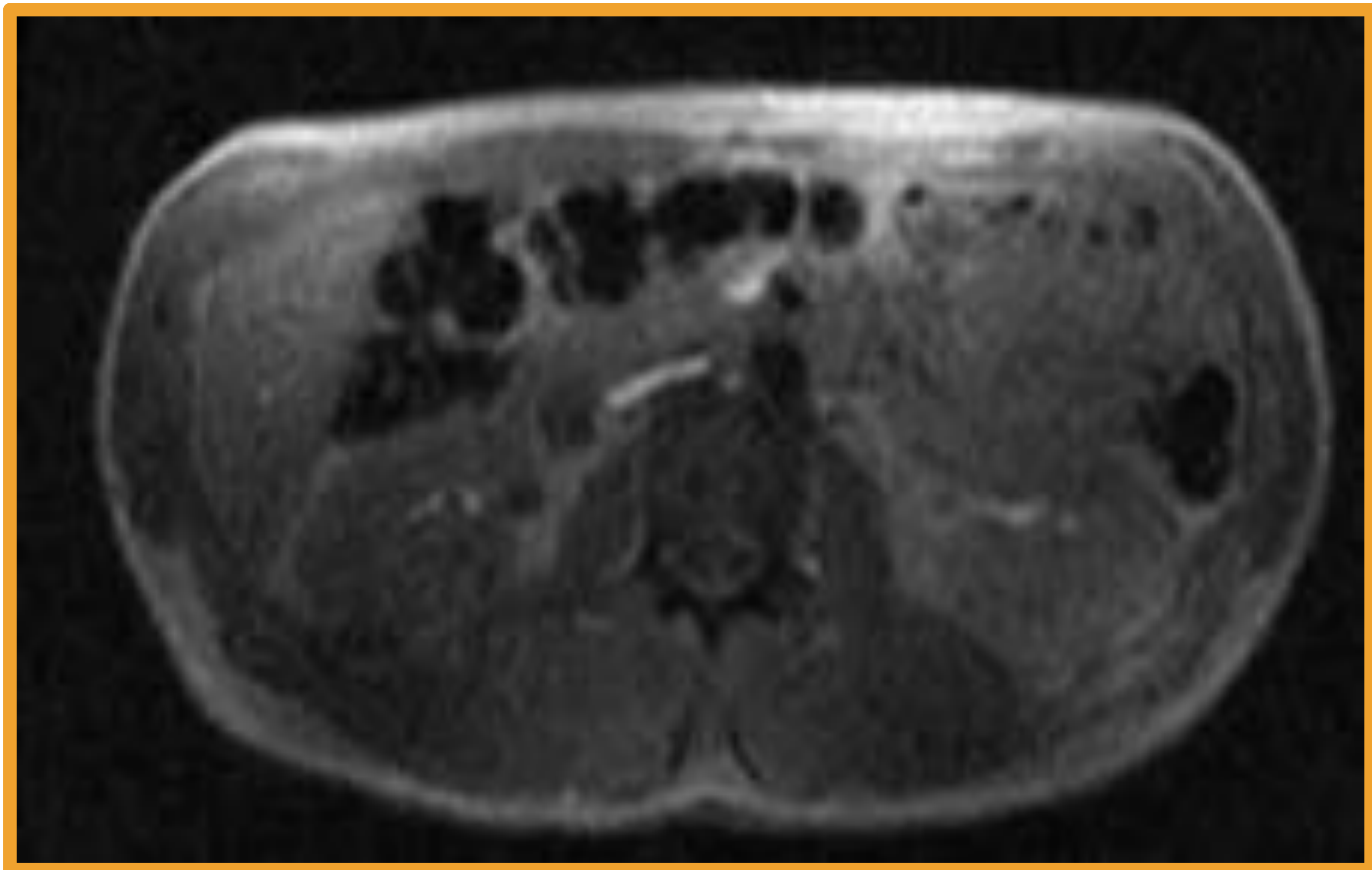


Sagital T1 GRE de malla bien posicionada preaponeurótica. En esta secuencia pueden medirse también los diámetros máximo y mínimo cráneo-caudal.



Sagital T1 GRE de malla preaponeurótica que comienza a despegarse caudalmente (flecha naranja).

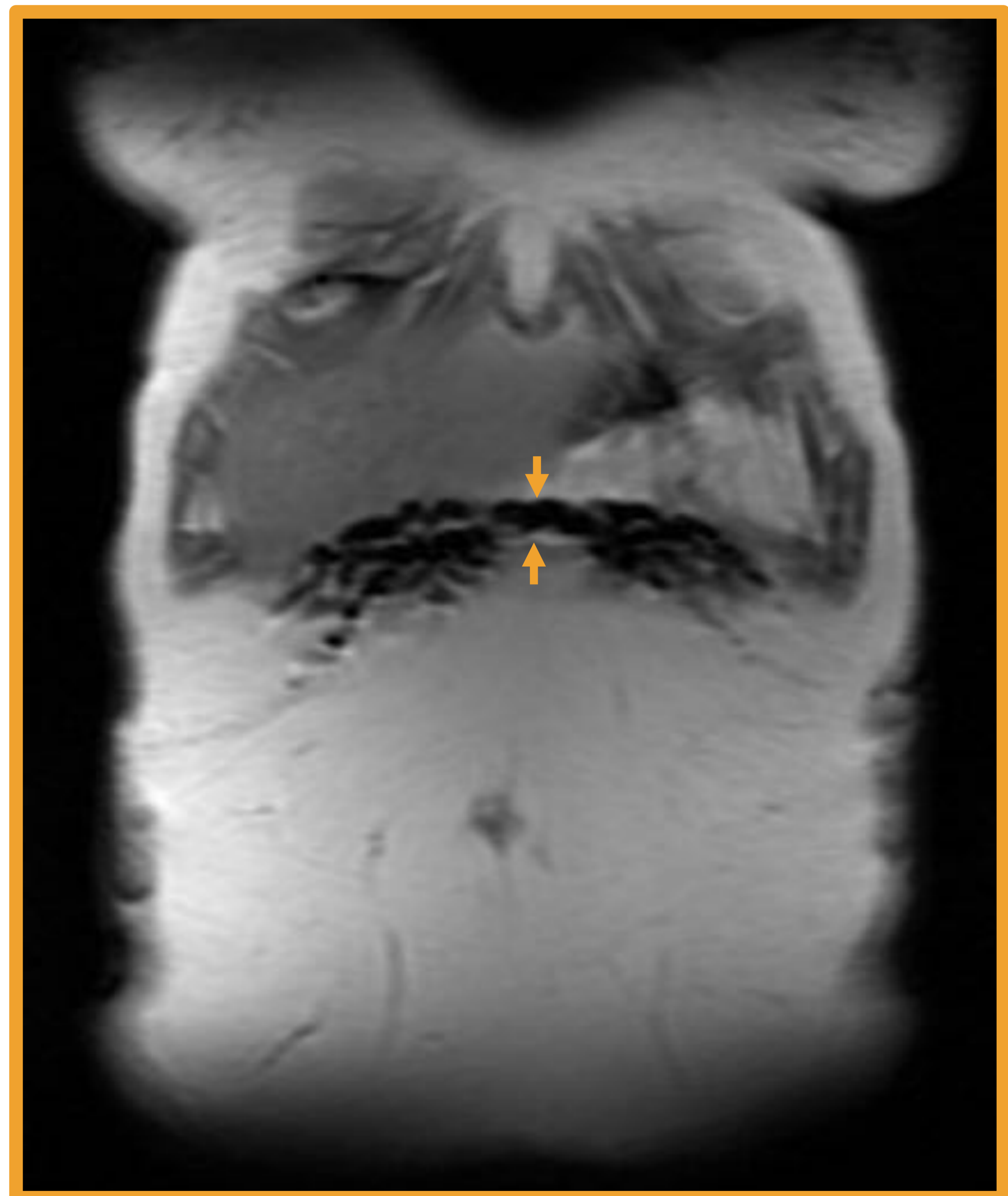
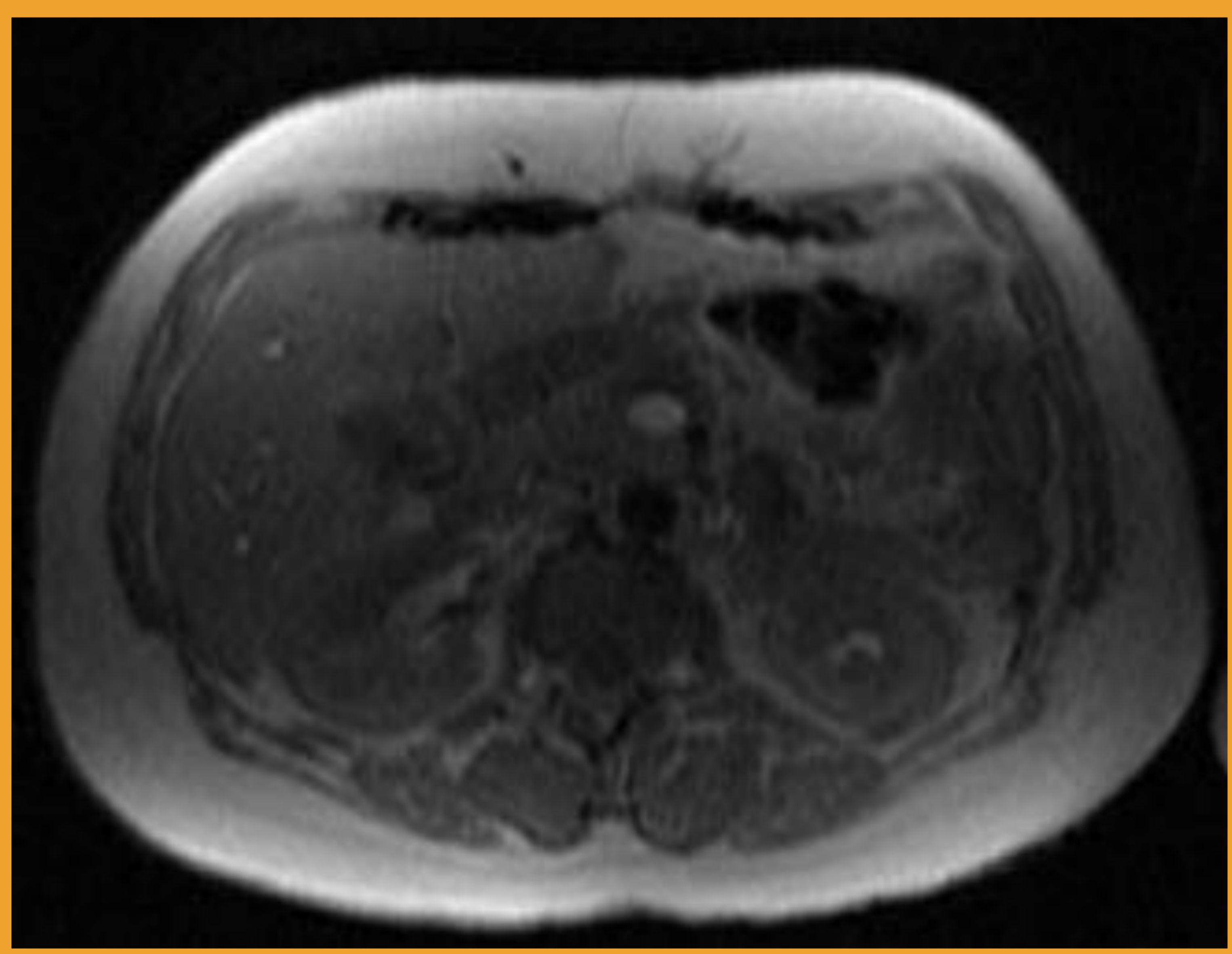
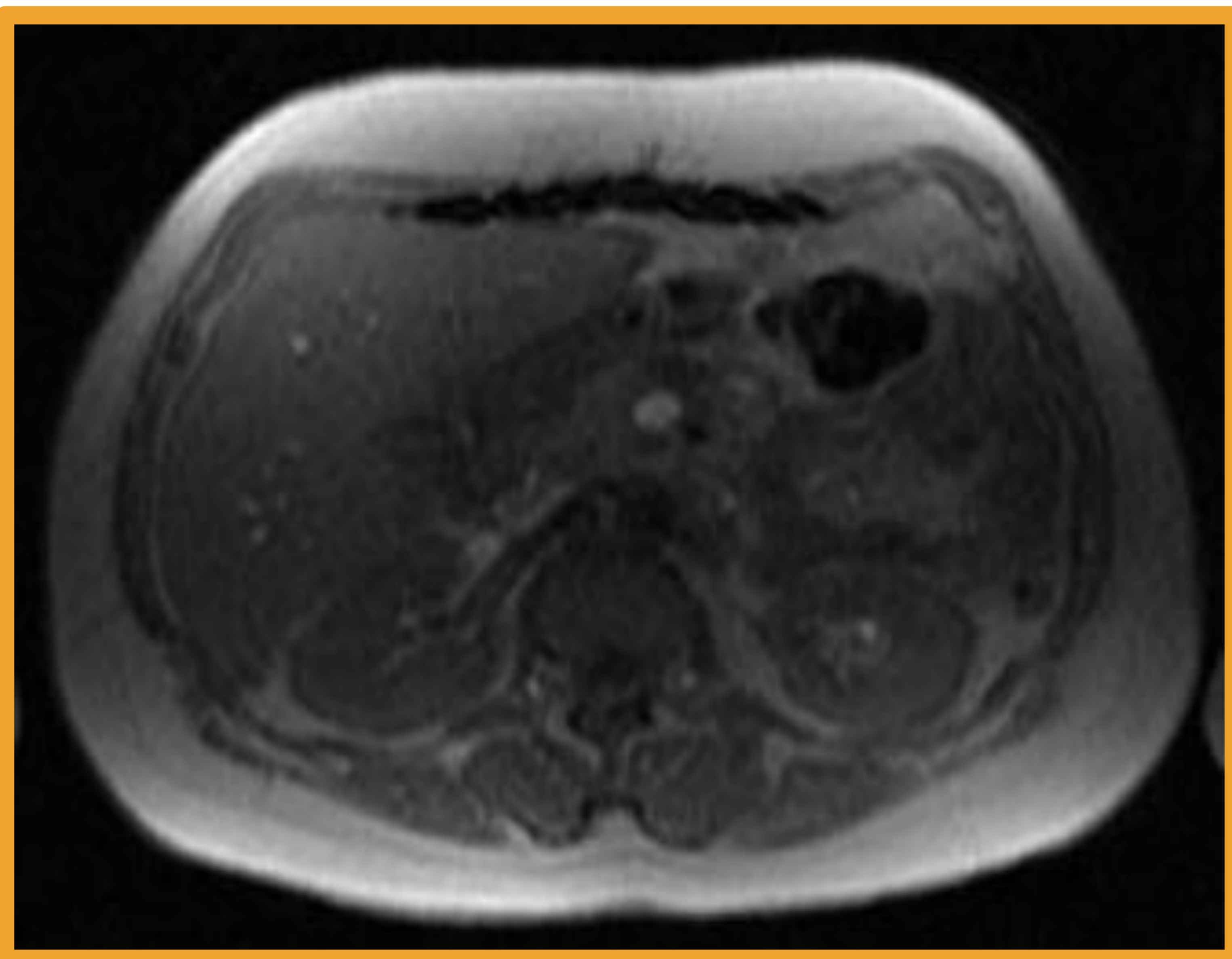
## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS



Video axial y sagital T1 GRE de malla preaponeurótica en paciente con laparotomía SUI y colostomía de descarga en FII. Se aprecia contracción de la malla en toda su longitud, asociado a dehiscencia de rectos anteriores supraumbilical.

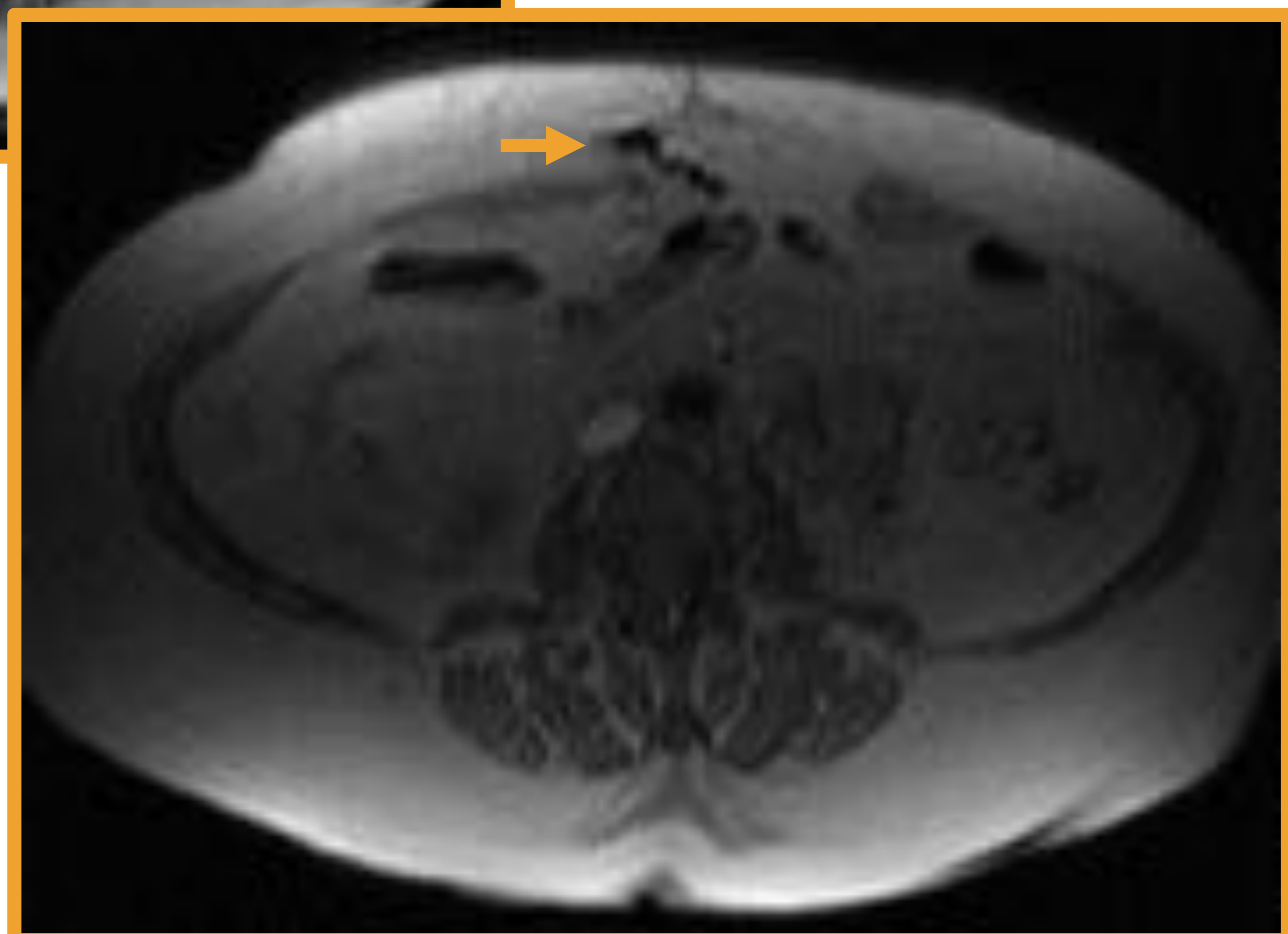
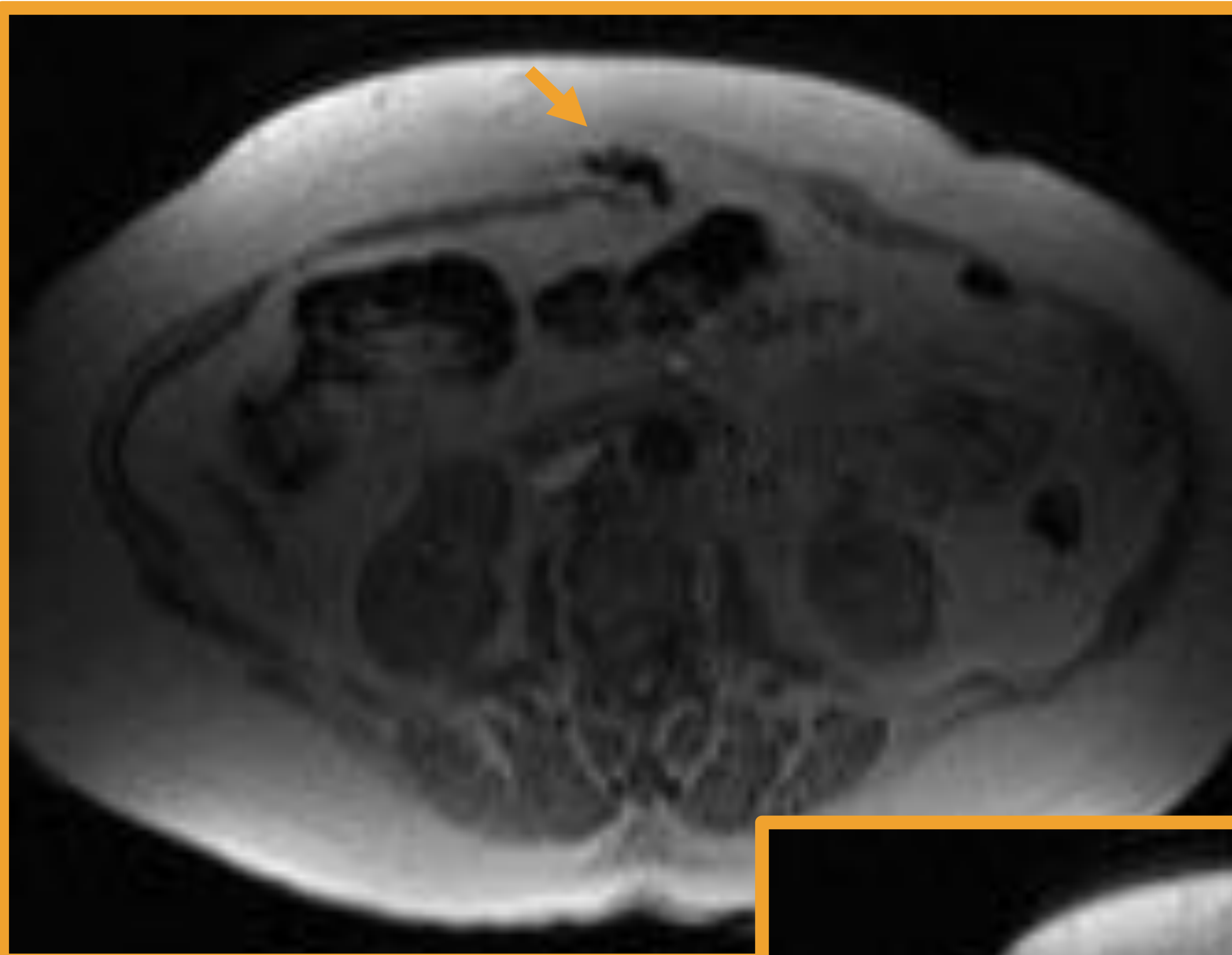
## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

En ocasiones la malla se coloca horizontalmente en pacientes con laparotomía supraumbilical. Se trata de mallas espacialmente diseñadas para ser colocadas en esta disposición, con el mismo diseño vertical de las fibras que las mallas verticales.



Malla preaponeurótica de disposición horizontal en el plano axial y coronal T1 GRE. Puede apreciarse el plegamiento en la zona central de la malla (flechas naranjas).

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS



Malla preaponeurótica en el plano T1 GRE para profilaxis de hernia incisional, en el control radiológico se aprecia recidiva herniaria de contenido graso y desplazamiento lateral derecho y plegamiento de la malla (flecha naranja).

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	SPACING	TE	ANGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
FSE T2	AXIAL SINCRONIZACIÓN RESPIRATORIA	34	10	1			4:00

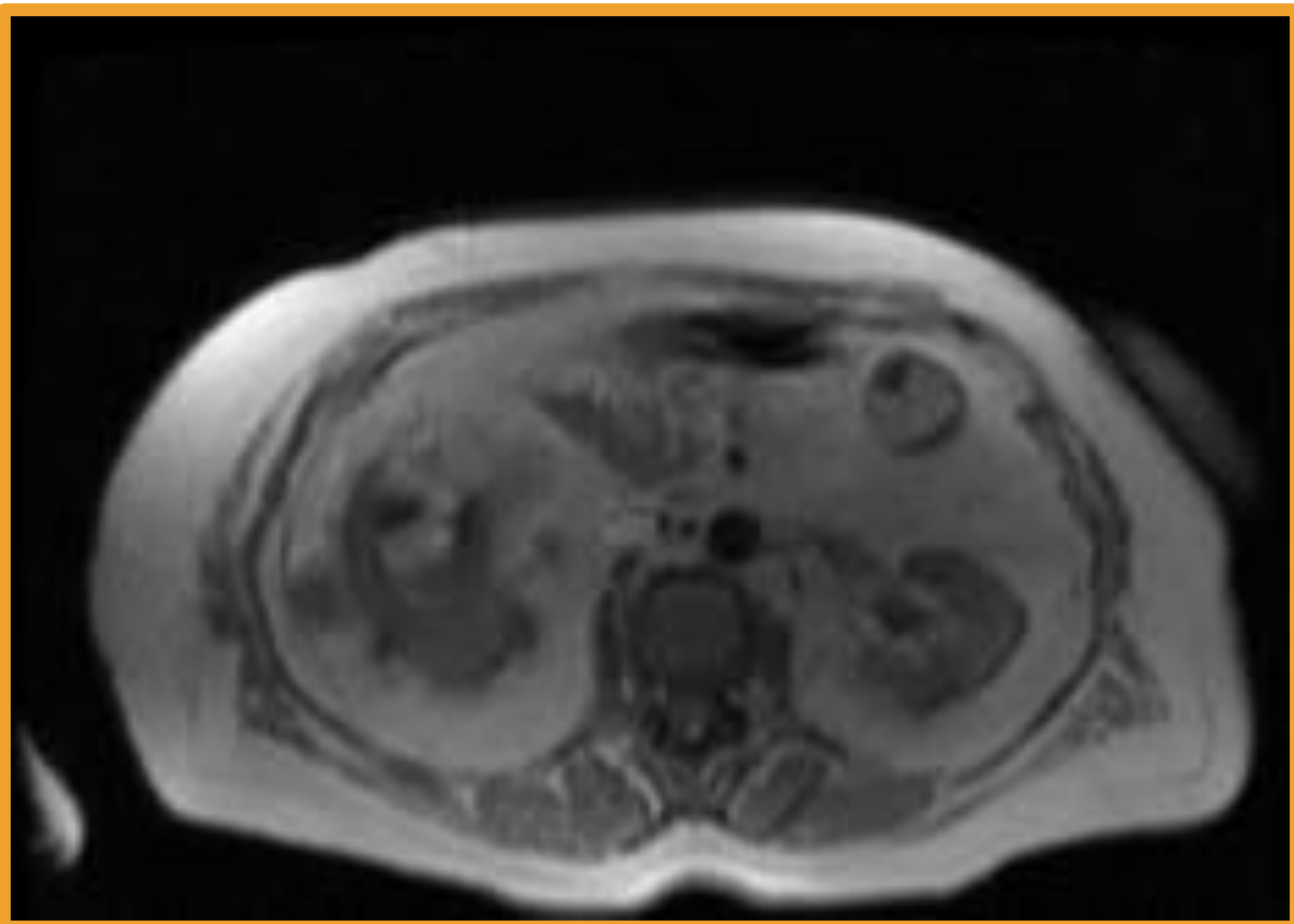
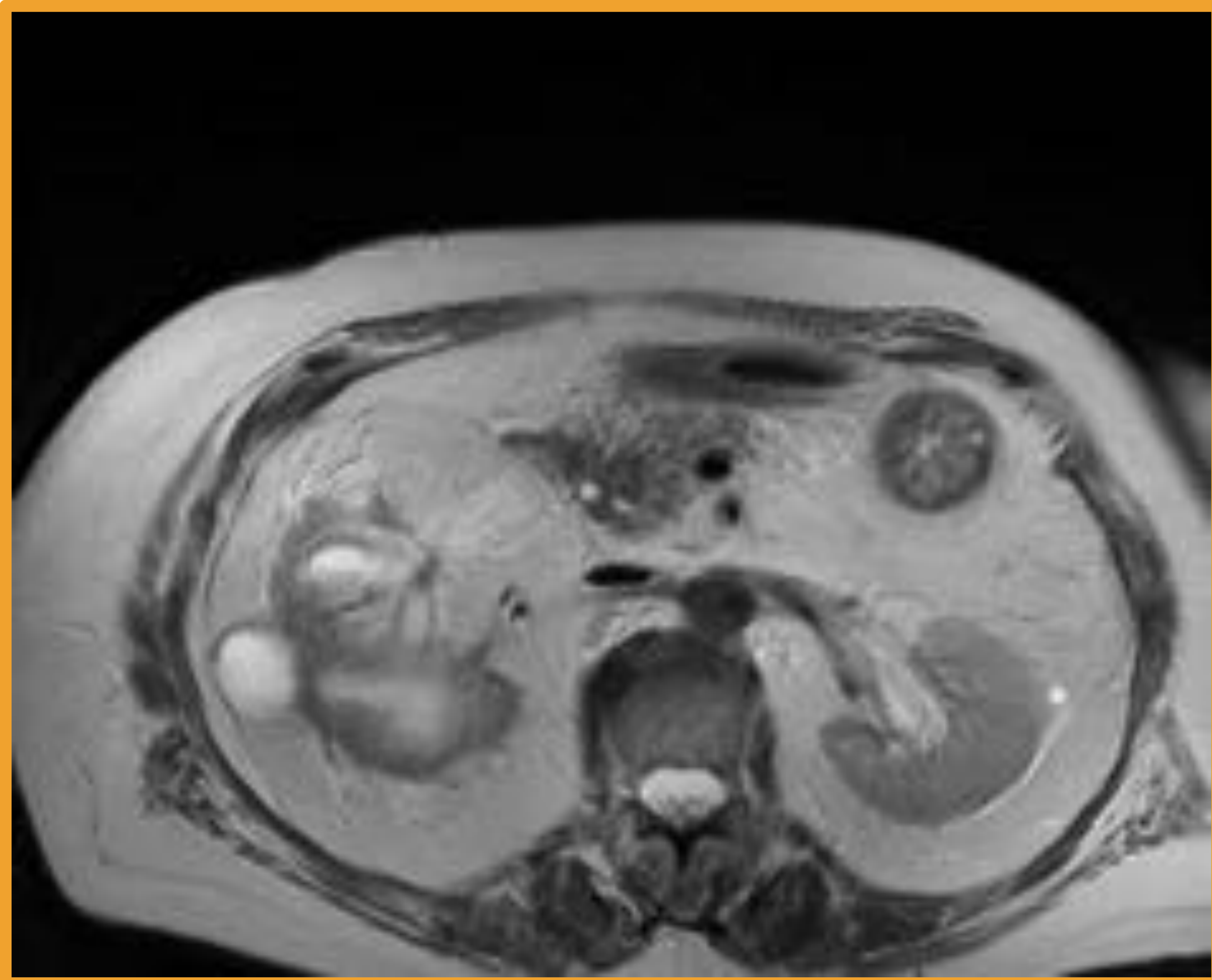
Para obtener información más detallada de la anatomía, es adecuado utilizar secuencias FSE T2 con sincronización respiratoria. Son más sensibles a cambios patológicos inflamatorios, aunque requieren más tiempo de estudio.



Video axial T2 de paciente con hemicolectomía derecha y hernia paraestomal. Esta secuencia no aporta información anatómica de la cavidad abdominal y de la presencia de colecciones de pared, además de permitirnos una correcta individualización de las asas intestinales.



## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

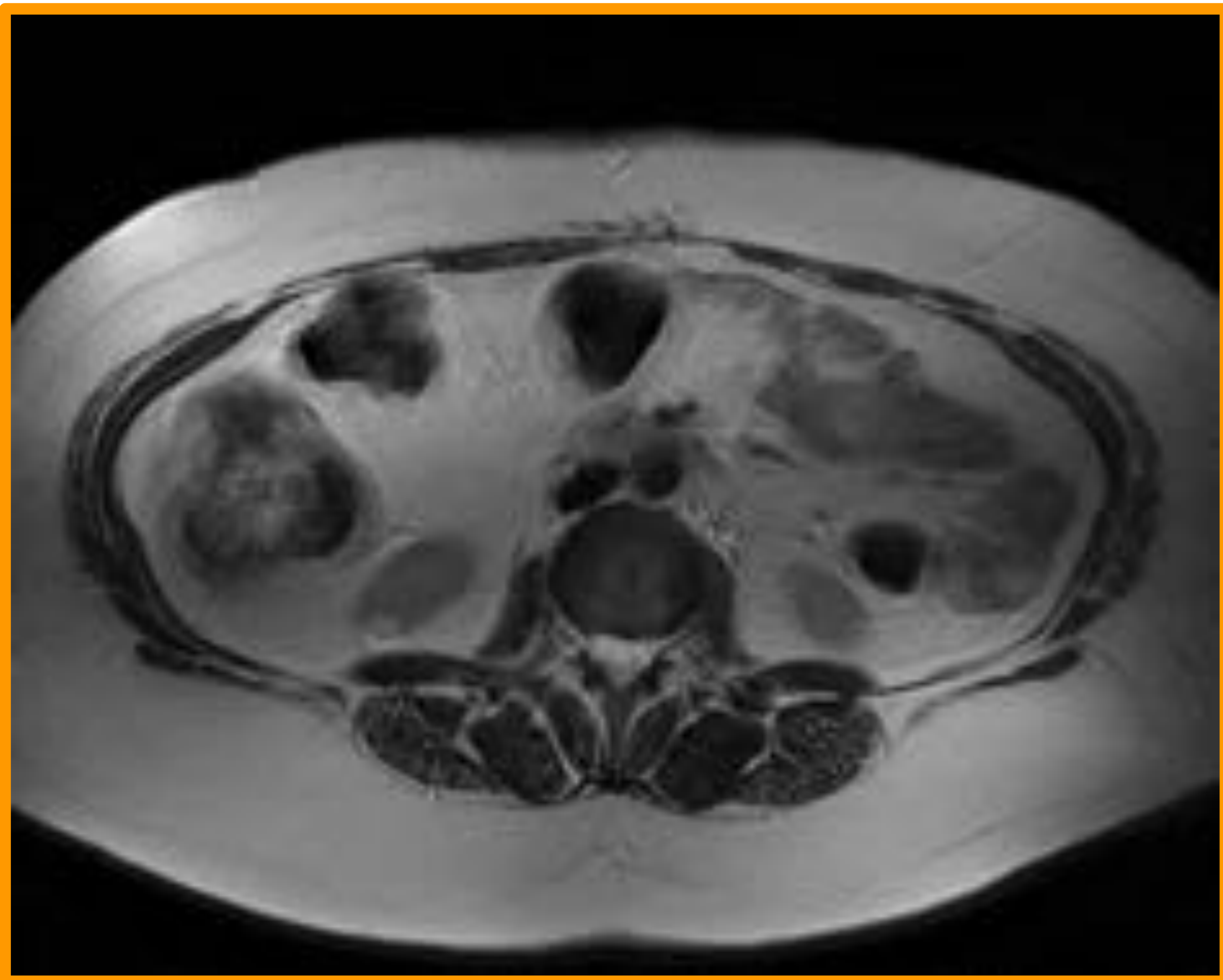


Video axial T2 y T1 GRE de paciente malla preaponeurótica, ileostomía de protección en fosa iliaca derecha y hernia paraestomal. Se aprecia una eventración contenida por la malla preaponeurótica y unas asas de intestino delgado en contacto con la misma. En la secuencia T1 GRE es mas difícil valorar dichas asas ya que el contenido aéreo produce artefacto que magnifica el producido por el efecto paramagnético de la malla.

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	SPACING	TE	ANGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
FSE T2	AXIAL SINCRONIZACIÓN RESPIRATORIA	34	10	1			4:00

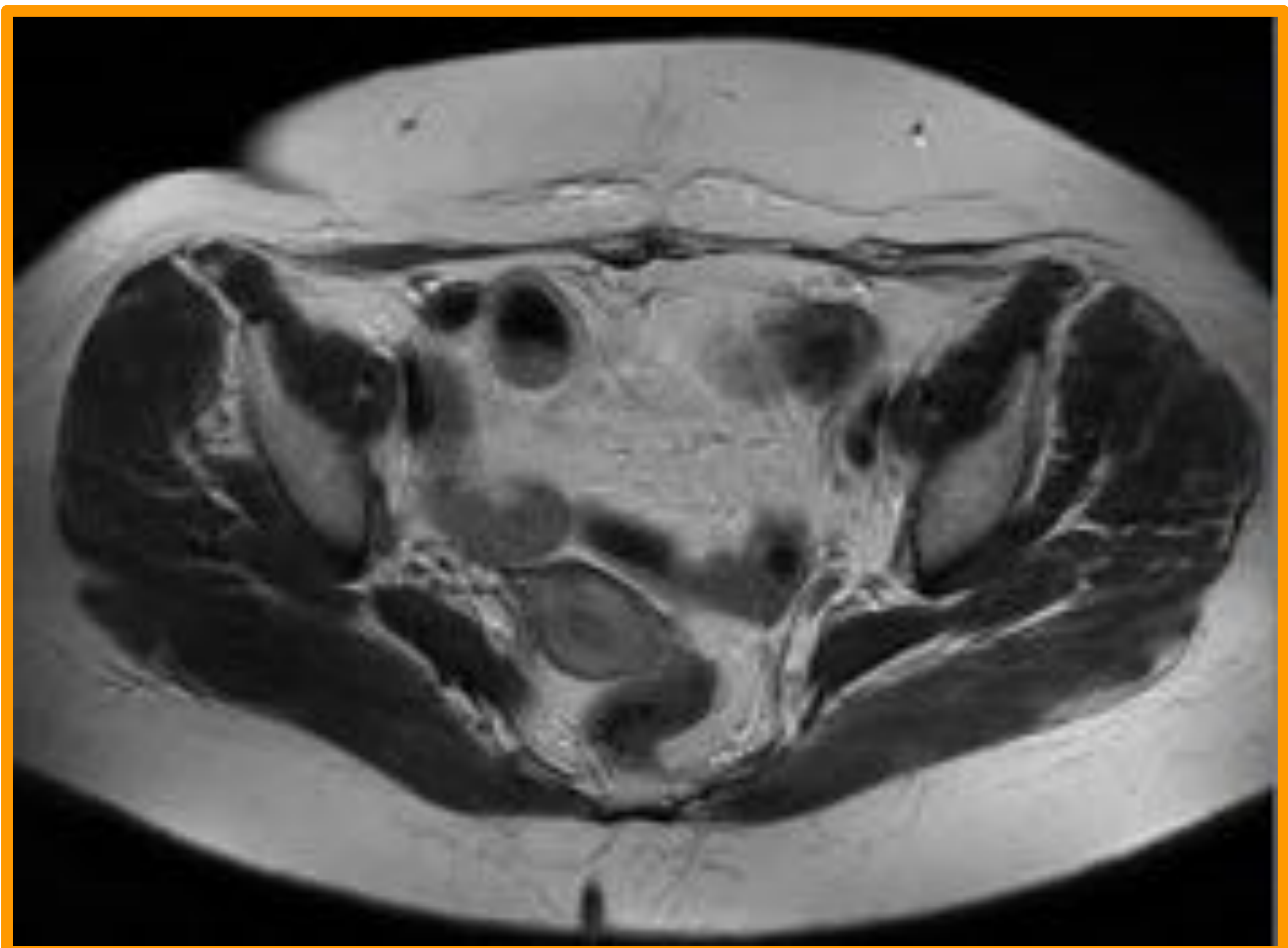
Nos proporcionan información sobre la presencia de colecciones y/o hematomas tanto intraperitoneales como en la pared abdominal



Vídeo en plano axial T2 de paciente con malla preaponeurótica, no identificable en esta secuencia. Puede apreciarse colección serosa en partes blandas infraumbilical en relación con la malla. Permite valorar cavidad peritoneal.

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	SPACING	TE	ANGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
FSE T2	AXIAL SINCRONIZACIÓN RESPIRATORIA	34	10	1			4:00

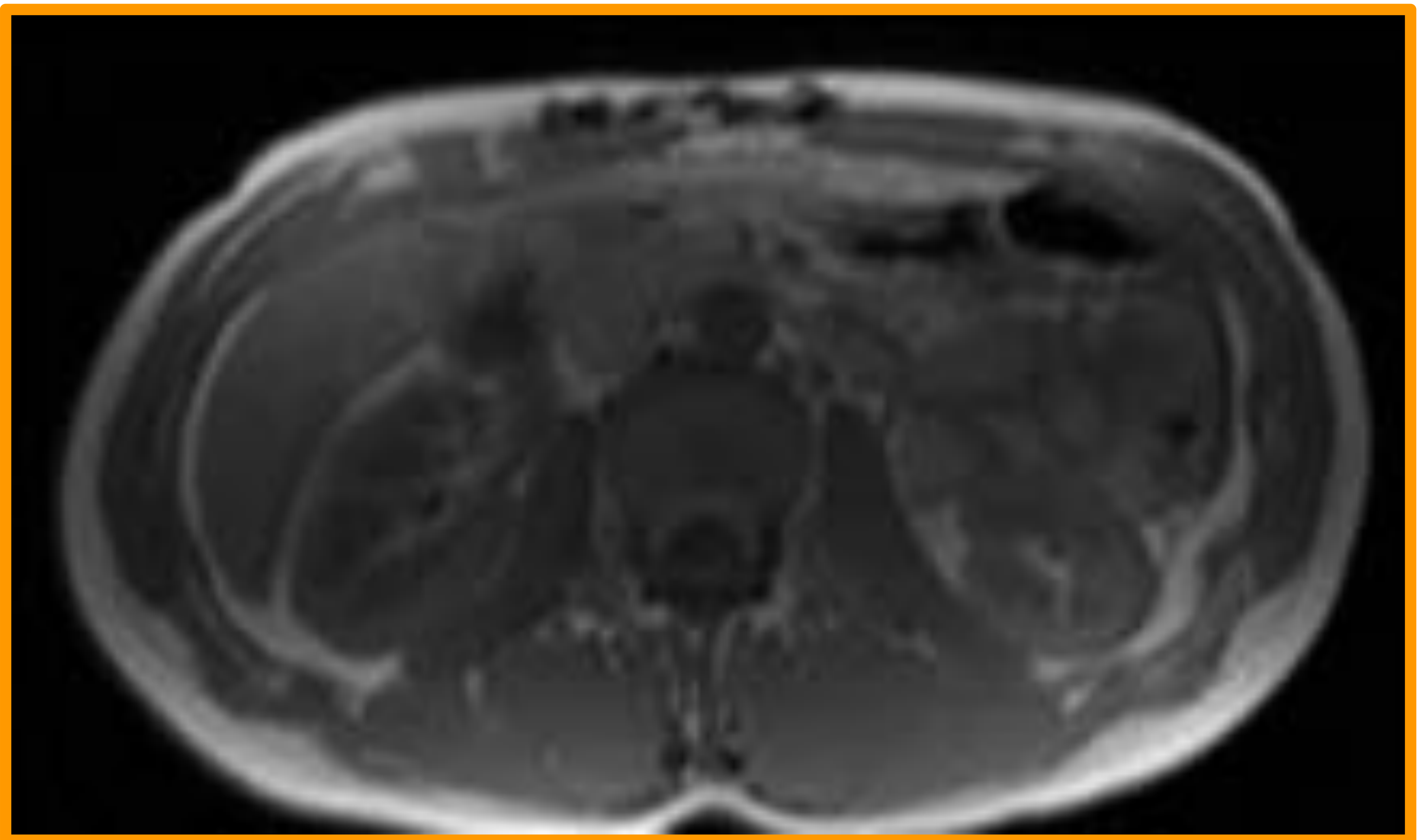


Vídeo en plano axial T2 de paciente con malla preaponeurótica para profilaxis de hernia incisional en paciente de alto riesgo con hemicolectomía derecha. Puede apreciarse colección serosa en partes blandas infraumbilical. Permite valorar cavidad peritoneal. En esta secuencia no somos capaces de identificar la malla.

## APARIENCIA DE LAS MALLAS EN LAS DIFERENTES SECUENCIAS

SECUENCIAS	PLANO	FOV	GROSOR DE CORTE	SPACING	TE	ANGULO	TIEMPO DE ADQUISICIÓN
T2 GRE	AXIAL	36	7	1	4,6	80°	0.26

En los casos en que sea especialmente importante y complejo determinar la relación de posición entre la malla y las estructuras anatómicas, se recomienda el uso adicional de secuencias GRE T2 que representen correctamente tanto la malla como la anatomía y poder independizar esta de asas intestinales adyacentes.



Video axial T2 GRE de paciente con malla preaponeurótica que nos permite aprovecharnos del efecto paramagnético de la misma, proporcionándonos buena definición de las estructuras anatómicas incluidas en el estudio y con mejor individualización de las asas intestinales. En nuestro medio, preferimos incluir una secuencia FSE T2 y prescindir en el estudio basal del T2 GRE.

## INFORME RADIOLÓGICO

- En nuestro centro y en consenso con nuestros cirujanos, el informe radiológico consta de una descripción del tipo de incisión realizada (laparotomía media, lateral, horizontal) y de la presencia o no de malla preaponeurótica.
- Debemos realizar mediciones en los tres planos del espacio, aportando los diámetros máximos y mínimos transversal y cráneo-caudal de la región supraumbilical, umbilical e infraumbilical, que en futuros controles nos permitirán valorar contracciones de la malla, despegamientos, desplazamientos,...
- Hay que incluir / confirmar la correcta orientación de las fibras en el plano cráneo-caudal tanto en las mallas verticales como en las horizontales.
- Asimismo, determinar la presencia de:
  - colecciones (seromas y/o hematomas)
  - recidivas herniarias
  - despegamientos
- Finalmente, no debemos olvidar que la mayoría de nuestros pacientes son oncológicos y es fundamental revisar los hallazgos de la adquisición axial FSE T2

## Conclusión

La aparición de las nuevas mallas visibles, que permiten tanto la reparación de hernias y eventraciones la pared abdominal como en la reparación profiláctica en pacientes de alto riesgo, hace necesario que el radiólogo esté familiarizado con su aspecto en RM.

La resonancia magnética se convierte así en una herramienta de gran utilidad en la valoración postquirúrgica de complicaciones de la reparación de la pared abdominal en pacientes con mallas preaponeuróticas, permitiéndonos valorar su integridad y la aparición de complicaciones, además del estudio del estado de la musculatura.