

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva.

Manuela Camargo Montanari, Carolina Sainz Azara, Carla Grisel Linares Villavicencio, Marta del Palacio Salgado,
Fernando Cabrera Canal, María Ángeles Cruz Díaz.
Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Alcalá De Henares, España.



IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

OBJETIVO DOCENTE

- Describir e ilustrar nuestra experiencia en la adquisición e interpretación de la **angiografía por tomografía computarizada** (Angio-TC) de la pared abdominal, como estudio vascular preoperatorio en la reconstrucción mamaria con **colgajo DIEP** (colgajo de ramas Perforantes de las arterias Epigástricas Inferiores Profundas), definiendo los parámetros técnicos utilizados para obtener imágenes óptimas.

REVISIÓN DEL TEMA

1). INTRODUCCION:

La mastectomía sigue siendo un pilar en el tratamiento del cáncer de mama. Es un procedimiento quirúrgico que asocia déficits funcionales y efectos psicosociales, que probablemente sean las consecuencias más importantes para las pacientes.

La reconstrucción mamaria puede mejorar el bienestar psicosocial y la calidad de vida de estas pacientes. Este procedimiento incluye la restauración del volumen y la reconstrucción del complejo areola-pezones.

Existen varias opciones para la reconstrucción mamaria:

- La mayoría de las mujeres prefieren prótesis de silicona o implantes salinos ajustables, aunque la elección puede condicionarlas a someterse a múltiples procedimientos quirúrgicos para lograr un resultado cosmético natural y duradero.
- El uso de tejido autólogo ofrece un resultado más duradero y con menos probabilidad de complicaciones.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

Los factores más importantes involucrados en la elección de la técnica son:

- Edad del paciente.
- Ubicación y tipo de tumor.
- Tamaño y forma de la mama original.
- Viabilidad del tejido circundante.
- Factores de riesgo médico .
- Tipo de terapia adyuvante.

Las **reconstrucciones autólogas** pueden realizarse con colgajos donantes de varias localizaciones: abdomen, espalda, nalgas y muslos. En todos los casos incluye piel, grasa y, algunas veces, músculo.

El tejido se transfiere incluyendo un pedículo vascular o un colgajo libre, que requiere una anastomosis microvascular de los vasos sanguíneos.

Este tipo de reconstrucción tiene como ventajas:

- No interfiere con el tratamiento.
- No presenta problemas asociados con las técnicas de implantes protésicos.
- No retrasa la detección de una posible recurrencia.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

El **colgajo miocutáneo** pediculado más común es el **colgajo TRAM** (colgajo miocutáneo del recto transversal del abdomen) perfundido por los vasos epigástricos superiores.

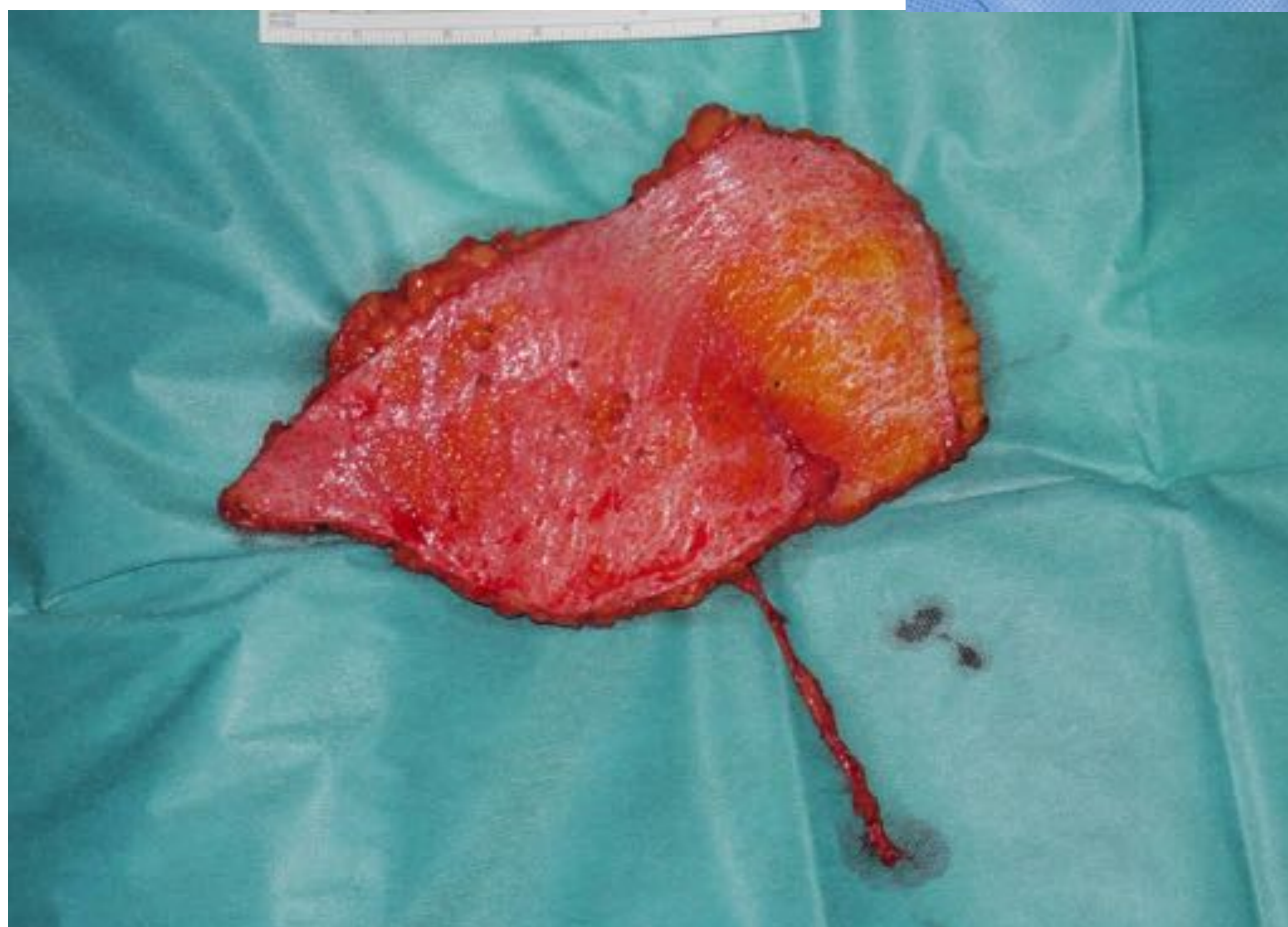
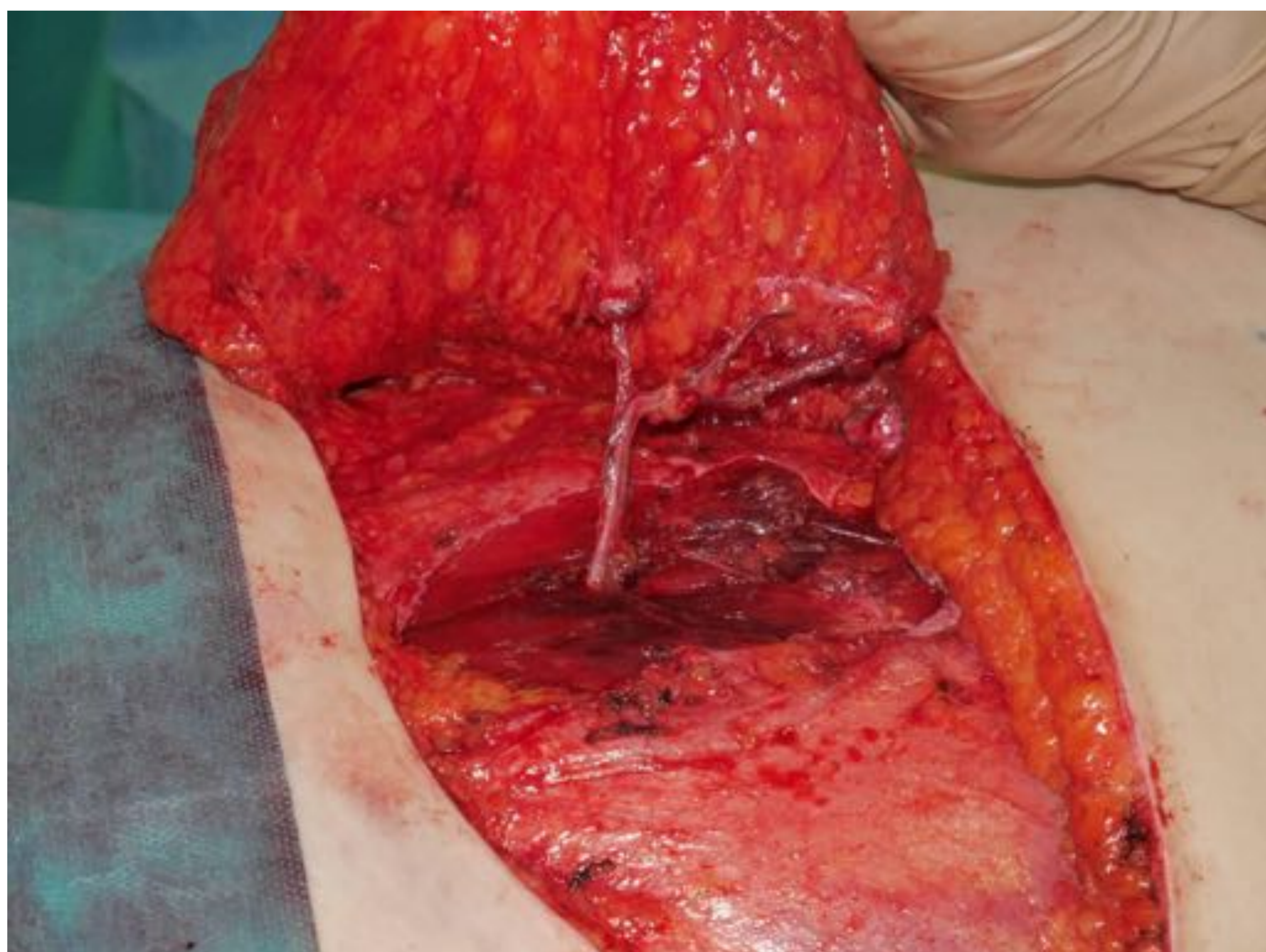
Sin embargo, debido a la morbilidad del sitio donante asociada con la recolección de colgajos musculocutáneos, se han desarrollado técnicas más nuevas en las que solo la piel y la grasa que rodea un vaso dominante se aíslan para crear un colgajo pediculado vascular.

El **colgajo DIEP** (colgajo de ramas Perforantes de las arterias Epigástricas Inferiores Profundas) es un procedimiento que solo utiliza piel y grasa, basado en una o dos arterias perforantes que pasan desde los vasos epigástricos inferiores y se extienden dentro del tejido subcutáneo, a través del músculo recto abdominal.

Este tipo de colgajo tiene el beneficio de:

- No utilizar músculo abdominal, con menos complicaciones en la pared (incluyendo hernias, eventraciones o debilidad).
- Determina una menor estancia hospitalaria reduciendo el costo total del tratamiento.

Una de las **desventajas** de esta técnica es el tiempo quirúrgico, que es significativamente mayor que con los procedimientos TRAM tradicionales. El tiempo de realización del procedimiento se puede mejorar con un buen estudio anatómico preoperatorio.



Casos cortesía del Dr. Jesús Sánchez Martín

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

2). RECORDATORIO ANATOMICO:

2.1). Anatomía de la arteria epigástrica inferior profunda:

La **arteria epigástrica inferior profunda** (AEIP) surge medialmente desde la arteria ilíaca externa distal, siguiendo una trayectoria craneal que pasa a través de la capa posterior de la vaina del recto justo por debajo de la línea arqueada. La arteria pasa luego entre la capa posterior de la vaina del recto y el músculo recto.

El patrón de ramificación de la AEIP incluye tres tipos principales:

- **Tipo I:** tiene un solo tronco.
- **Tipo II:** tiene una bifurcación al final.
- **Tipo III:** tiene tres o más ramificaciones.

Las ramificaciones de tipo II o III se conocen como ramificaciones medial y lateral.

Además de los principales patrones de ramificación, también hay ramas precoces: ramas púbicas, musculares y umbilicales.

El patrón de ramificación de la AEIP y la ubicación de sus arterias perforantes tienen numerosas variantes topográficas y anatómicas.



Tipo I



Tipo II



Tipo III

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

2.2). Anatomía de las arterias perforantes:

La trayectoria de las arterias perforantes desde su origen en la AEIP se divide en varios segmentos:

- Las perforantes se originan entre la capa posterior de la vaina del recto y el músculo recto.
- Pasan por el margen posterior del músculo adoptando una **trayectoria intramuscular** inicial.
- Después de atravesar el margen anterior del músculo recto, la arteria perforante se localiza generalmente entre este espacio y la capa anterior de la vaina rectal, conocida como **segmento subfascial**. Este segmento está ausente en algunas ocasiones, cuando la trayectoria del vaso cruza simultáneamente el borde del músculo anterior y la capa anterior de la vaina rectal.
- El siguiente segmento después de atravesar la vaina rectal es el **segmento subcutáneo**, con una extensión variable y varias anastomosis con ramas de la arteria epigástrica inferior superficial.

Las perforantes con una trayectoria **subfascial** o **subcutánea** originada en la cercanía del ombligo, son conocidas por algunos autores como perforantes paraumbilicales.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

3). ESTUDIO IMAGENOLOGICO:

La evaluación de las arterias perforantes se puede realizar con diferentes técnicas de imagen que mejoran en gran medida la eficiencia del proceso de selección, siendo las más útiles:

- La **ECOGRAFÍA DOPPLER**, es la modalidad más utilizada para el estudio vascular, pero los resultados son mixtos porque la mayoría de las arterias perforantes tienen un diámetro inferior a 15mm (el umbral para una visualización confiable con ecografía).
- La **ANGIOGRAFÍA POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA** (Angio-TC) realizada con el uso de técnicas específicas de post-procesamiento puede ser más precisa para identificar el vaso adecuado. Se considera el gold estándar actualmente.
- La **ANGIOGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA** tiene las ventajas de no producir radiaciones ionizantes y permitir la adquisición de imágenes arteriales y venosas en un examen único, pero tiene las desventajas del tiempo de exploración más prolongado y contraindicaciones como el desfibrilador implantable, cuerpos extraños metálicos o pacientes claustrofóbicos.

En nuestro centro optamos por la Angio-TC que permite una excelente resolución espacial en poco tiempo y es más cómodo para el paciente. Es una técnica capaz de caracterizar las arterias perforantes con una sensibilidad de alrededor del 96-100% y una especificidad del 95-100%.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

3.1). Selección del paciente:

La mayoría de las pacientes con cáncer de mama que se han sometido a una mastectomía son candidatas para la reconstrucción con colgajo DIEP. Esta técnica también se puede utilizar en pacientes con defectos en los senos y en la cirugía de aumento mamario.

Las **contraindicaciones absolutas** para el colgajo DIEP son: abdominoplastia previa, liposucción o tabaquismo activo.

También existen **contraindicaciones relativas** como: presencia de una cicatriz transversal grande previa o incisiones oblicuas con pedículo DIEP afectado. Si el paciente está bajo radioterapia, es preferible terminar el tratamiento antes de la cirugía.

Por supuesto, para la realización de la Angio-TC es necesario que el paciente no tenga nefropatía con función renal comprometida o alergia al material de contraste yodado intravenoso.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

3.2). CTA abdominal:

a). **Adquisición de imágenes:**

Antes de la realización de la Angio-TC se necesitan conocer las cifras de creatinina del paciente, no se pueden ingerir alimentos en las 4 horas previas al estudio y se debe obtener un consentimiento informado por escrito.

La planificación del estudio vascular en nuestro centro se realiza de la siguiente forma:

- TC helicoidal de 64 filas de detectores.
- El paciente, sin ropa o elementos metálicos que puedan artefactar el estudio, se coloca en decúbito supino en la mesa del escáner.
- Se obtienen dos topogramas ortogonales: uno para localizar la sínfisis púbica en el plano anteroposterior y otro para detectar la silueta del ombligo en el plano lateral, seleccionando así el volumen incluido entre el borde inferior de la sínfisis del pubis y una línea horizontal ubicada a 5 cm por encima del ombligo.
- Se administran 150 ml de un agente de contraste (350 mg de yodo/ml) inyectado por vía intravenosa a una velocidad de flujo de 4 ml/seg.
- Empleamos la técnica del bolo arterial, con el ROI (región de interés) en la aorta abdominal, a nivel de la vértebra L1. El momento exacto en que comienza la adquisición puede programarse automáticamente (más de 100 U.H.) o manualmente.
- Las imágenes se adquieren con un grosor de corte de 2 mm y un intervalo de reconstrucción de 1 mm.

seram 34

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA 24 MAYO
27 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso



IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

b) Técnicas de post-procesamiento:

Con el uso correcto de las técnicas de post-procesado podemos obtener una ubicación exacta de las ramas perforantes en los tres planos del espacio (axial, sagital y coronal), con información descriptiva para el cirujano que proporcione las características específicas de cada vaso.

La etapa de post-procesamiento se lleva a cabo utilizando estaciones de trabajo que permitan realizar secuencias MPR (reconstrucción multiplanar), MIP (proyección de máxima intensidad) y 3D (tridimensional), con y sin eliminación de las partes blandas.

- Comenzamos con una visión global de la AEIP, su curso y sus relaciones con el músculo recto abdominal. También estudiamos la anastomosis con ramas de la arteria epigástrica inferior superficial.
- Después de estudiar las relaciones y los rasgos generales, analizamos las características intrínsecas de las ramas perforantes, como el calibre, el número y el curso, seleccionando y señalando las ramas que muestren las características más favorables en el plano axial, en MPR y en 3D.
- La reconstrucción MIP se puede realizar en un plano axial para estudiar los segmentos subcutáneos e intramusculares de las perforantes.
- Luego medimos la distancia de las arterias perforantes al ombligo. Se puede realizar radialmente (en el sentido de las agujas del reloj), o midiendo la distancia entre la línea media (por debajo del ombligo) y la separación lateral de la arteria.

seram

Sociedad Española de Radiología Médica

34

Congreso Nacional

PAMPLONA 24 MAYO
27 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

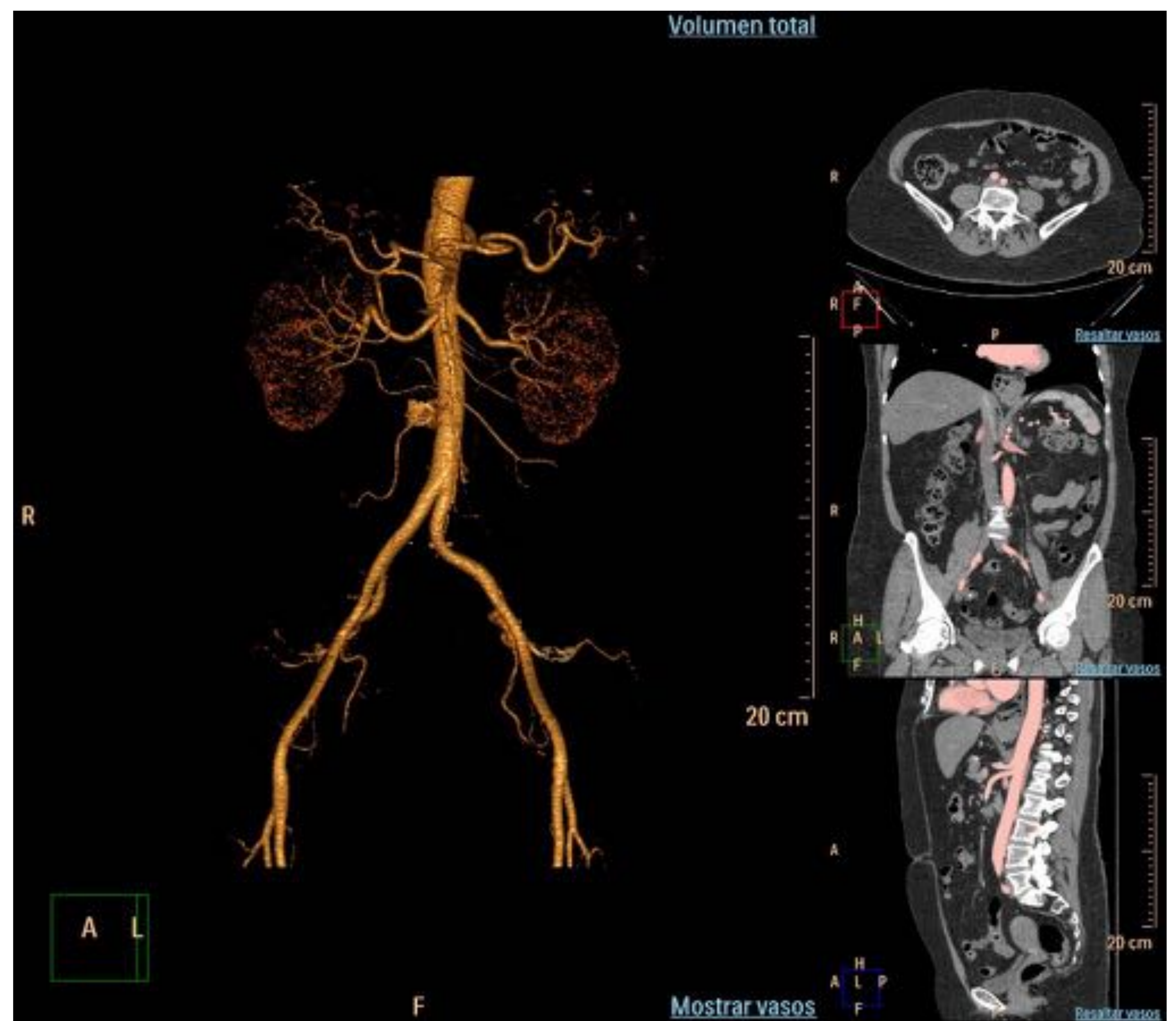
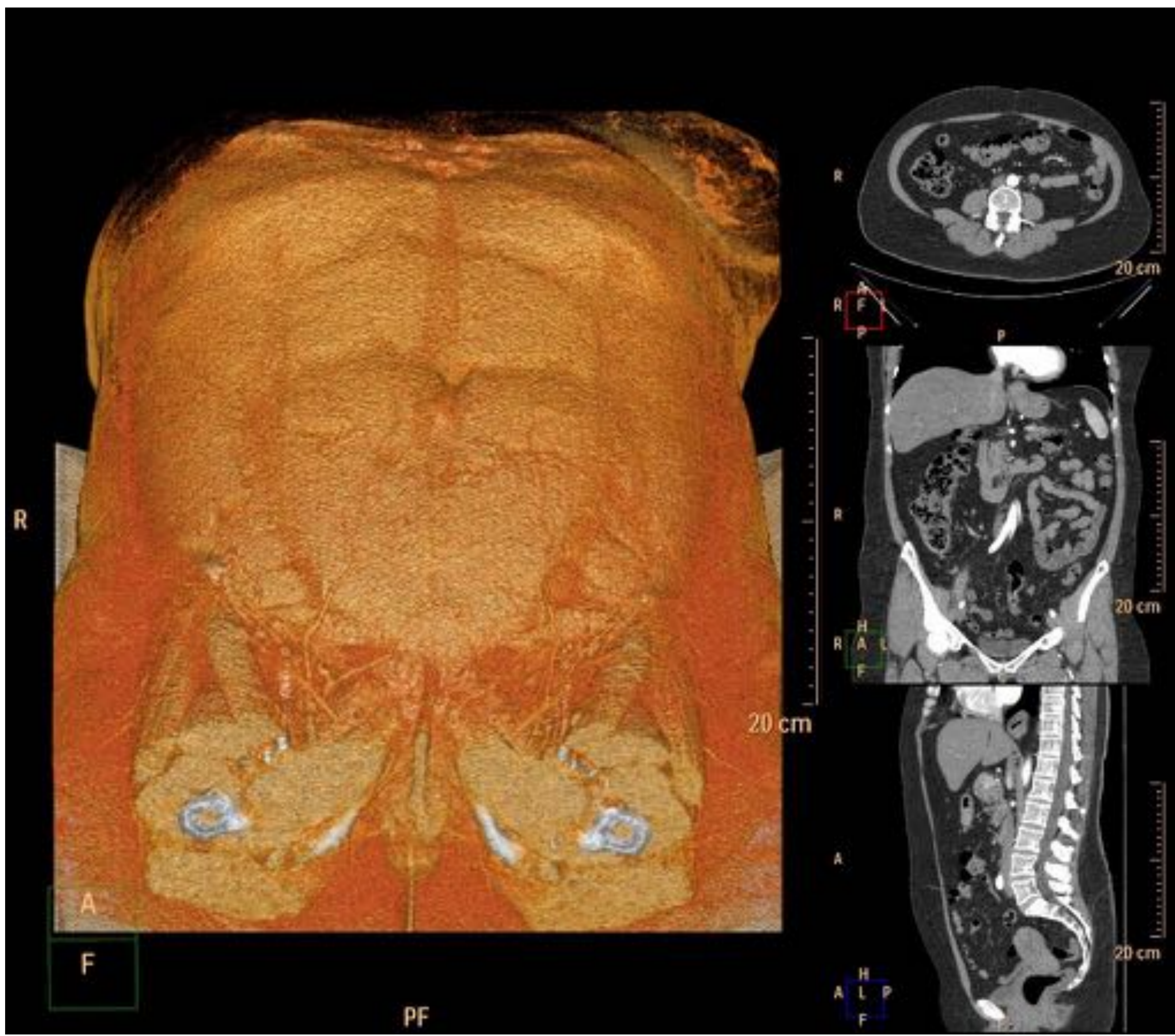


IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

Con estas técnicas de post-procesado podemos proporcionar la ubicación simultánea de cada perforante en los planos axial, coronal y sagital.

El informe radiológico debe incluir los hallazgos relevantes para el cirujano, como el número, la ubicación, la distancia, el tamaño y la longitud de las arterias perforantes bilaterales, con indicación de las ramas más favorables.

Antes de la operación, el cirujano realiza una marca en la piel utilizando las referencias del Angio-TC y luego efectúa la incisión centrada en la arteria perforante que muestre las mejores características.

3.3). Selección de las arterias perforantes favorables:

El vaso seleccionado depende de múltiples consideraciones anatómicas y quirúrgicas, y el proceso de toma de decisiones puede llevar mucho tiempo, en parte debido a la amplia variación que se produce en la anatomía vascular.

Al evaluar las arterias perforantes las variables anatómicas claves a considerar son:

- Tamaño del vaso.
- Longitud del vaso.
- Ubicación (con relación al ombligo).
- Curso: intramuscular, subfascial, subcutáneo.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

En los casos en que la arteria muestra un trayecto subfascial o intramuscular largo, debe indicarse en el informe, ya que ambos requieren una disección amplia y cuidadosa. Éste no es un procedimiento deseable, ya que aumenta la morbilidad de la pared abdominal.

Aquellas perforantes cuyos orígenes coincidan con una inserción musculotendinosa son las preferidas por muchos cirujanos, ya que generalmente presentan segmentos intramusculares o subfasciales cortos o incluso ausentes.

Las ramificaciones del tipo I y II son las más frecuentes y presentan trayectorias intramusculares más cortas que las originadas a partir de un patrón tipo III.

Teniendo en cuenta que los músculos rectos abdominales están inervados lateralmente, se prefiere una arteria perforante más medial debido a que es menos probable que la disección quirúrgica desnerve el músculo.

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

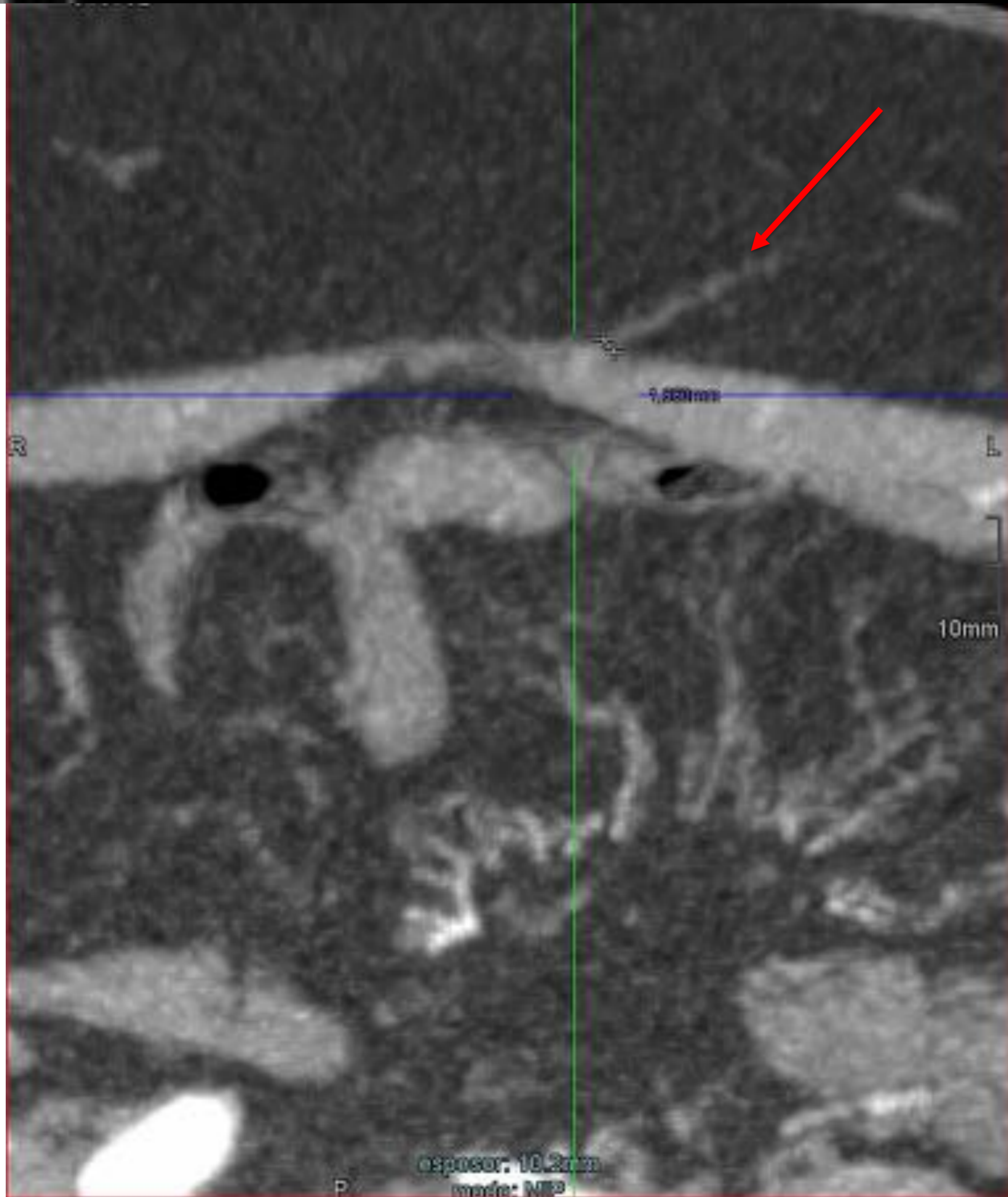
Se consideran características FAVORABLES:

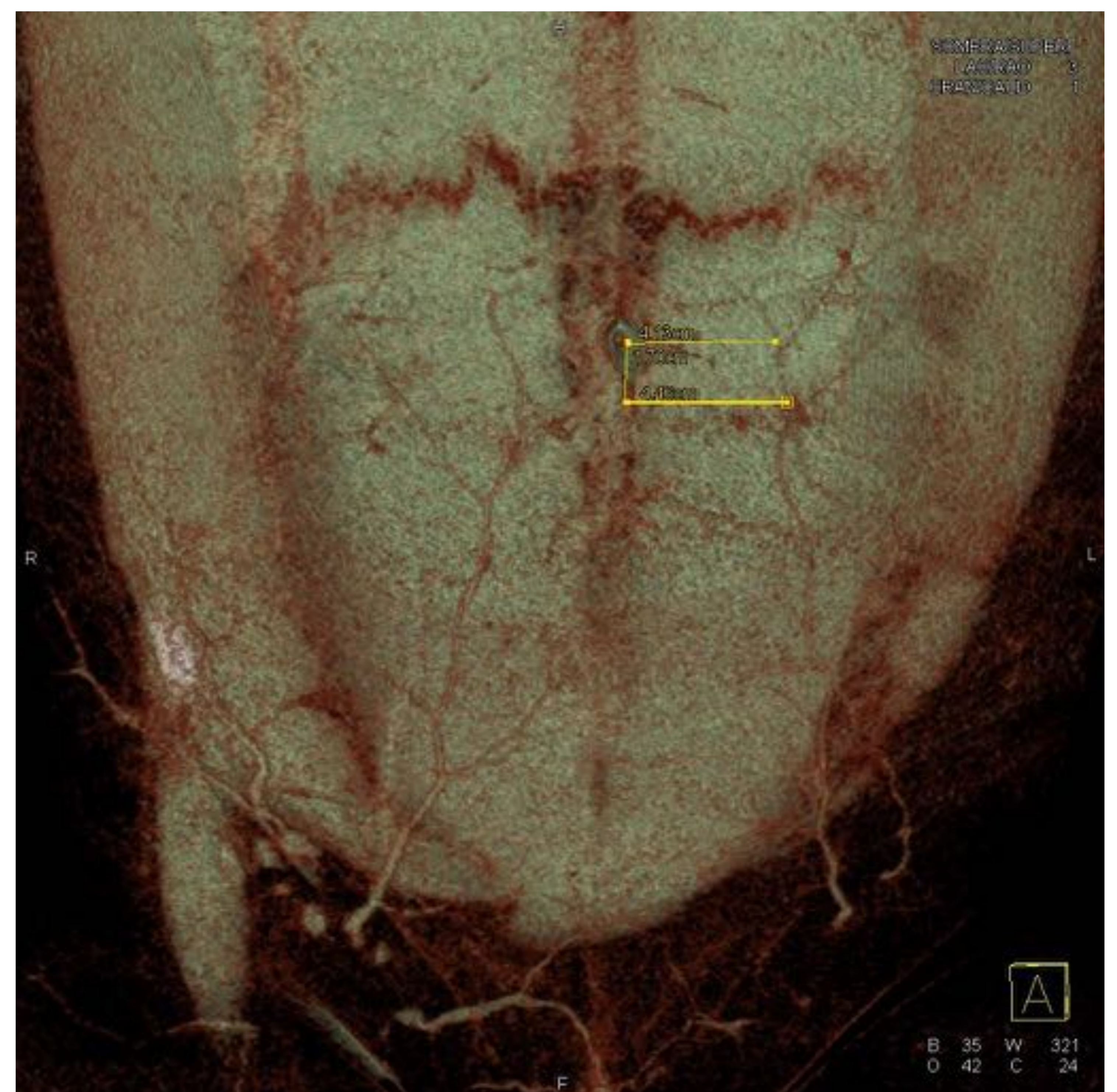
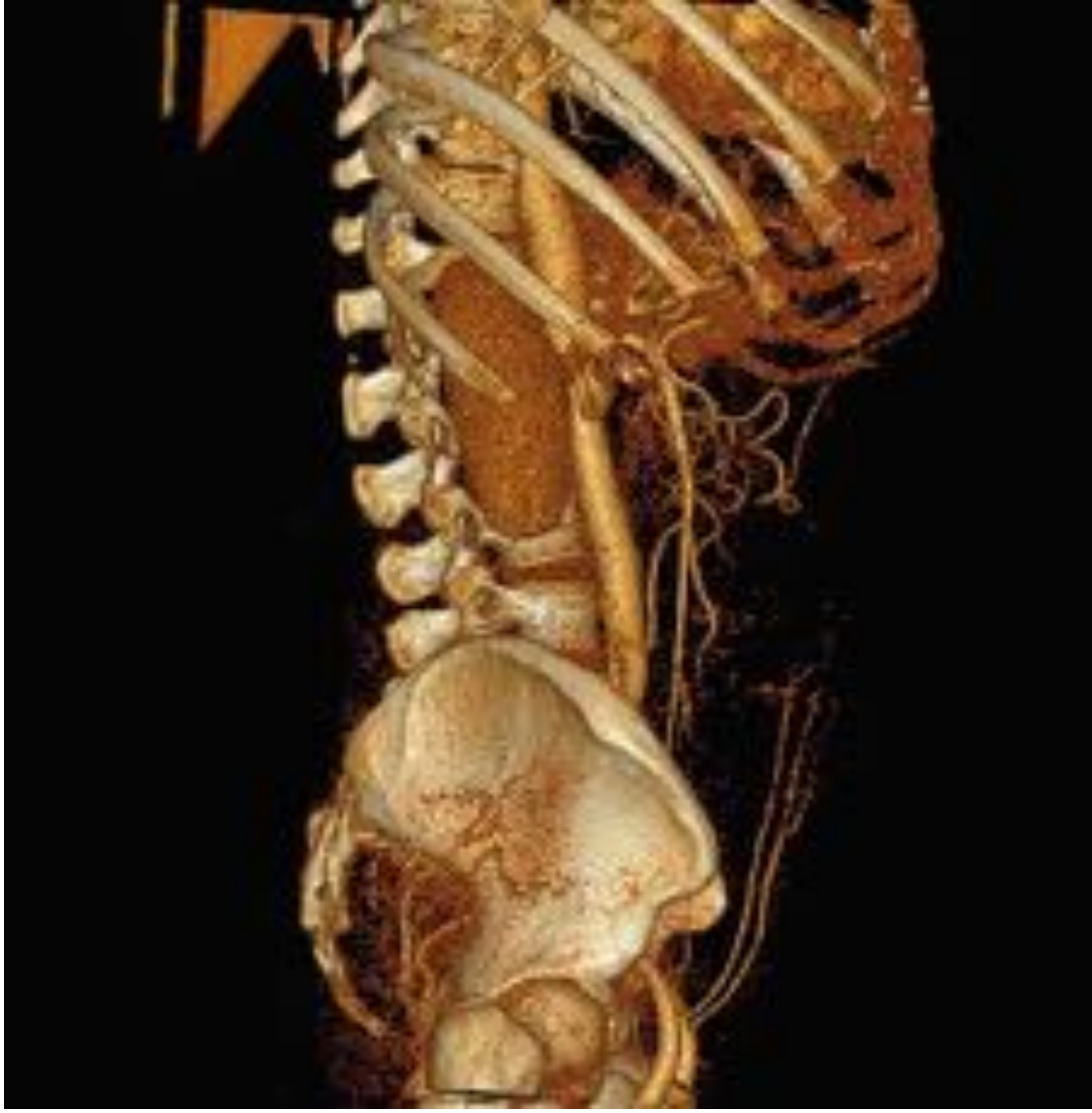
- Ubicación medial infraumbilical.
 - Calibre > 2 mm en MPR.
 - Distancia corta < 3 cm.
- Menor trayectoria intramuscular.
 - Poca tortuosidad.
 - Ramificación tipo I y II.

Las características DESFAVORABLES se consideran:

- Segmento subfascial largo.
- Segmento intramuscular largo.
- Segmento intramuscular tortuoso.
 - Curso lateral.
 - Ramificación tipo III.

La selección de las arterias perforantes más favorables reduce el riesgo de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, reduce el tiempo quirúrgico evitando disecciones innecesarias.





seram

Sociedad Española de Radiología Médica

34

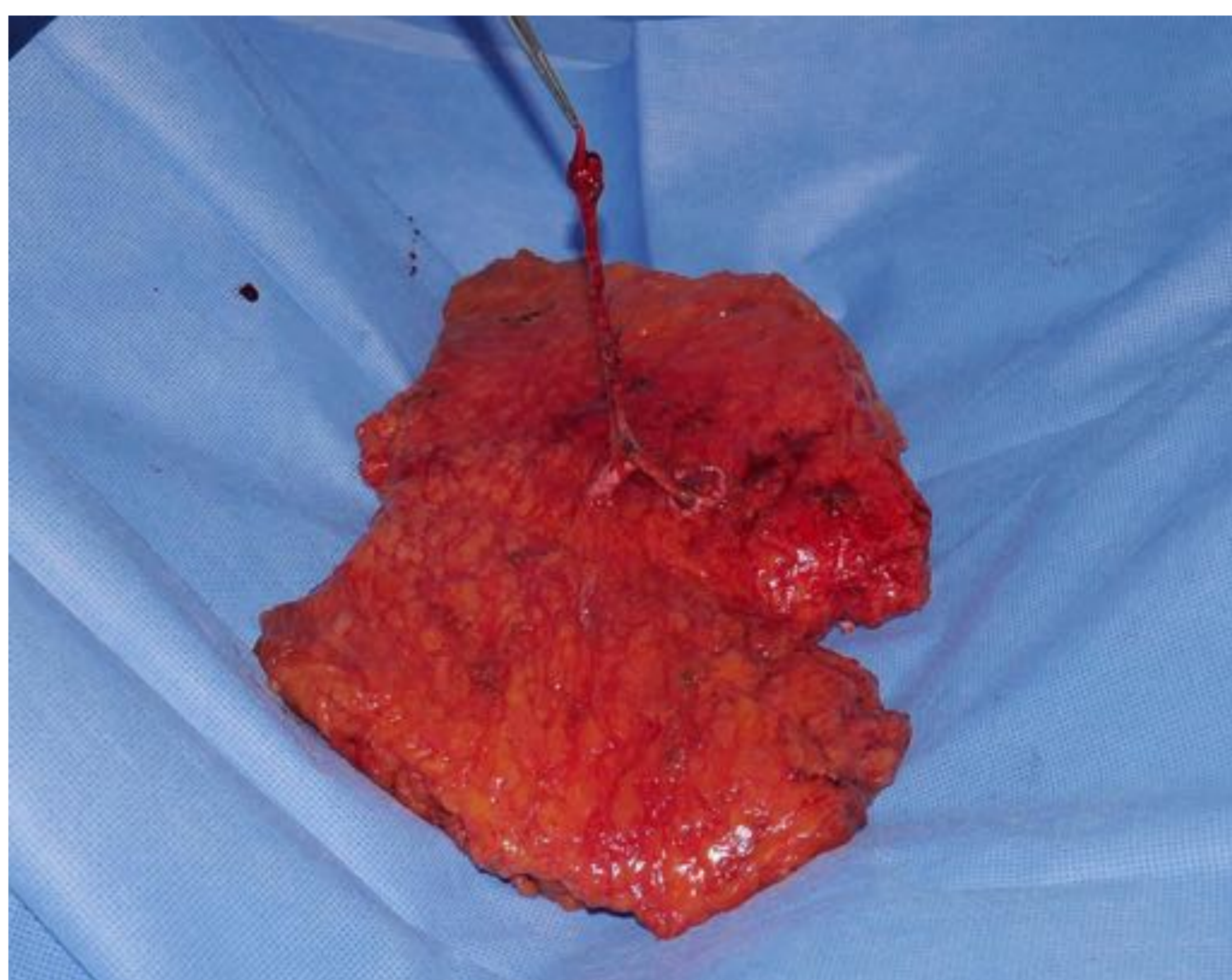
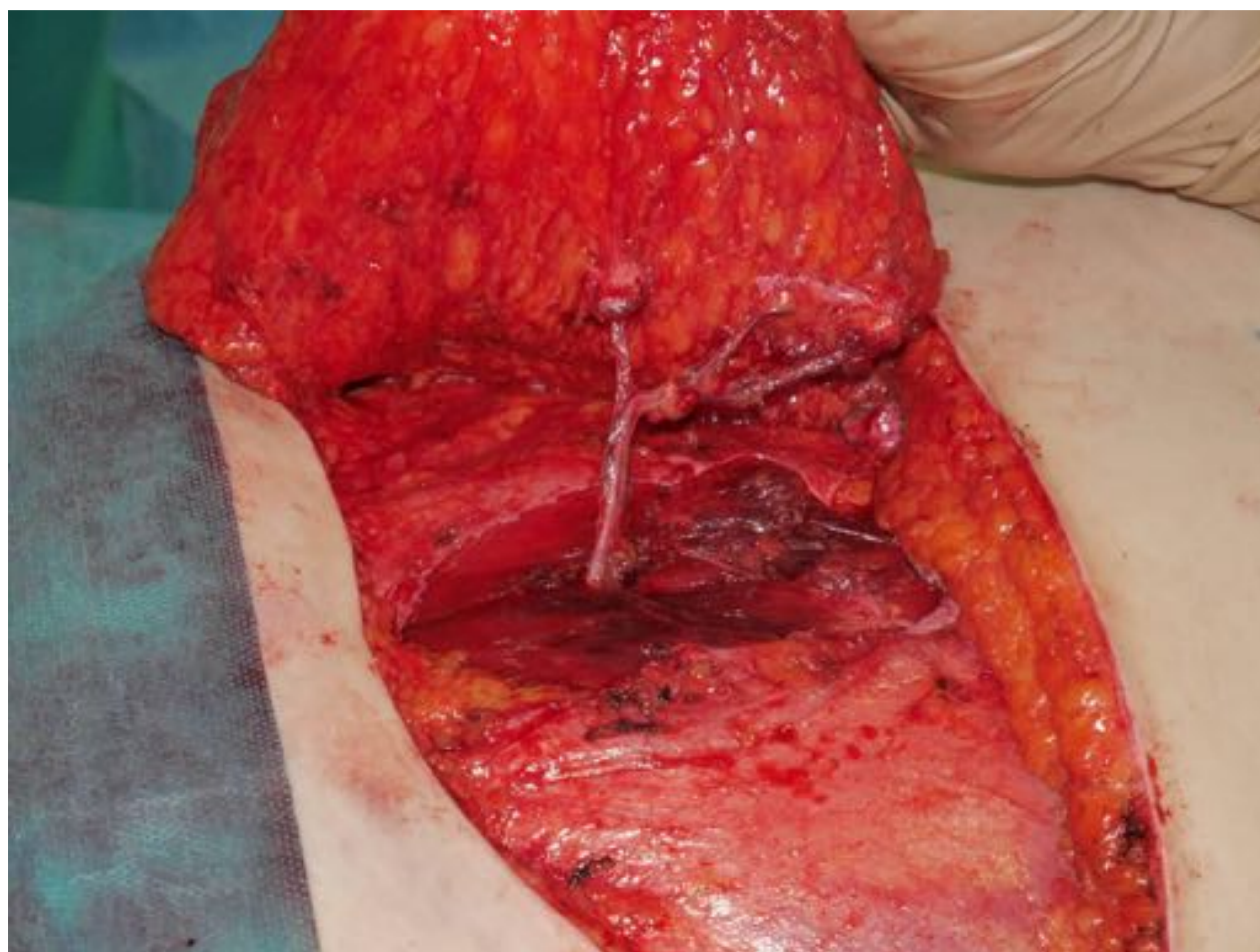
Congreso Nacional

PAMPLONA 24 MAYO
27 2018

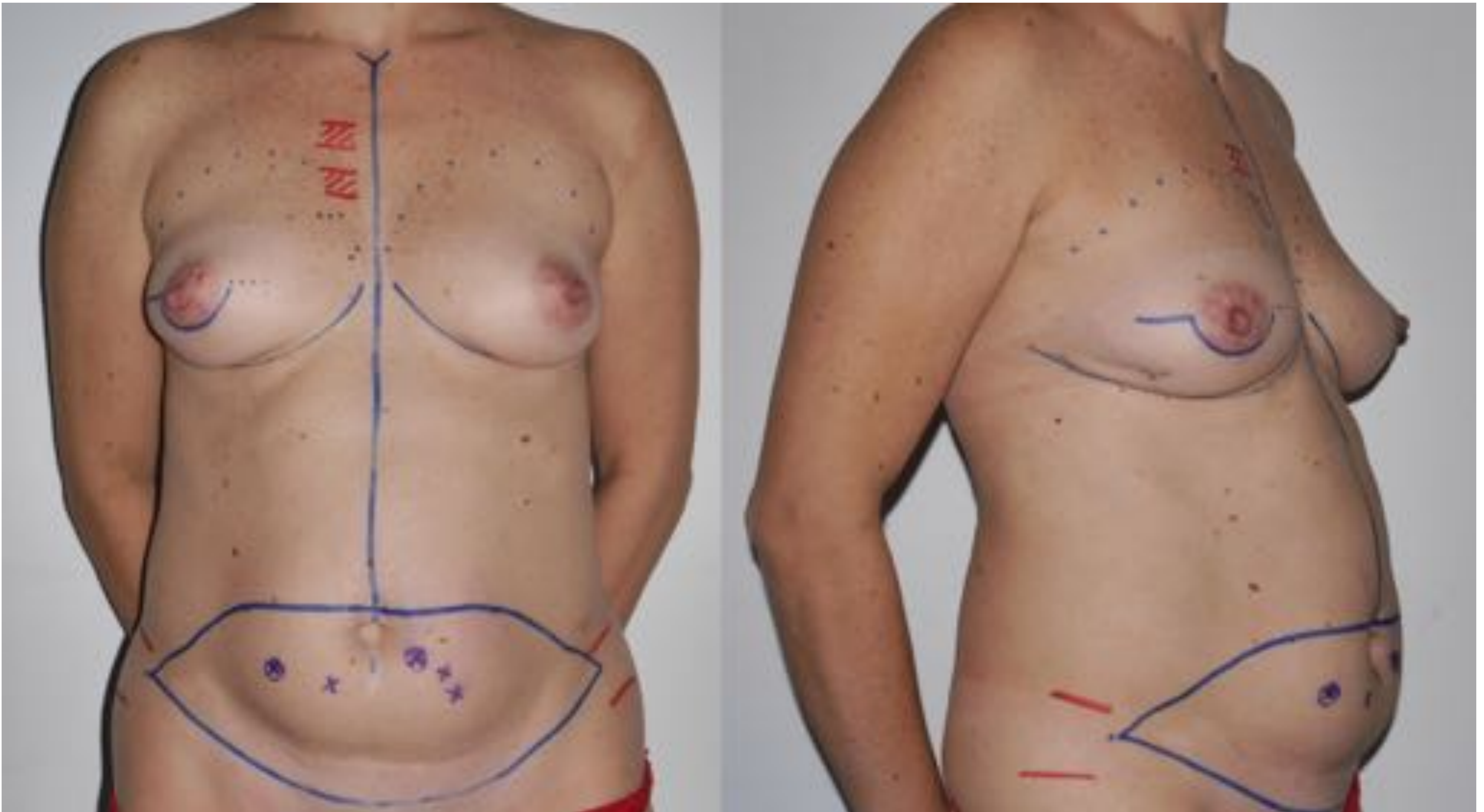
Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso





Casos cortesía del Dr. Jesús Sánchez Martín



Casos cortesía del Dr. Jesús Sánchez Martín

IMAGEN PREQUIRÚRGICA DE LAS ARTERIAS PERFORANTES: Mano a mano con la cirugía reconstructiva

CONCLUSIONES

La Angio-TC de la pared abdominal es una técnica no invasiva y una herramienta valiosa en la evaluación prequirúrgica de la reconstrucción mamaria con colgajo DIEP, debido a su capacidad para definir la anatomía de los vasos, proporcionando información que optimiza la planificación preoperatoria y mejora el pronóstico.

EL estudio vascular permite detectar la presencia de variantes anatómicas que puedan aumentar el tiempo quirúrgico y llevar a un resultado desfavorable.

El conocimiento de la anatomía, la técnica quirúrgica y los protocolos para la adquisición de imágenes pueden facilitar la interpretación del estudio para el radiólogo y el cirujano, obteniendo mejores resultados y menos complicaciones perioperatorias.

BIBLIOGRAFIA

1. Smit J, Dimopoulo A, Liis A, et al. *Preoperative CT angiography reduces surgery time in perforator flap reconstruction*. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2009; 62: 1112-1117.
2. Phillips TJ, Stella DL, Rozen WM, et al. *Abdominal wall CT angiography: a detailed account of a newly established preoperative imaging technique*. Radiology 2008;249: 32-44.
3. Nahabedian MY. *Secondary Operations of the Anterior Abdominal Wall following Microvascular Breast Reconstruction with the TRAM and DIEP Flaps*. Plast Reconst Sur 2007. 120: 365-371.
4. A. Teruel, M. Tapia, E. Canales Lachén, C. Rubio Hervás, et al. *Why has the radiologist an important role in DIEP?*. ECR 2013. Poster Nº C-2482.
5. J. A. Herrero Lara, C. Caparrós Escudero, D. de Araujo Martins Romeo, R. M. Lepe Vázquez. *Analysis of deep inferior epigastric artery perforating vessels with CT angiography before autologous breast reconstruction. Optimal technique, anatomy and key preoperative imaging findings*. ECR 2013. Poster Nº C-2287.
6. Cordeiro PG. *Breast Reconstruction after Surgery for Breast Cancer*. N Engl J Med 2008;359:1590-601.
7. Trehaskiss AP, Goodwin AN, Acland RD. *The Cutaneous Arteries of the Anterior Abdominal Wall: A Three-Dimensional Study*. Plast Reconst Sur 2007; 120: 442-450.
8. Castro J, García E, Alonso, A. *Análisis de perforantes de la epigástrica inferior profunda con Angio TC 3D, Eco Doppler color y Doppler simple de ultrasonidos en colgajo DIEP: resultados preliminares*. Cir Plast Iberolatinoam 2008; 34: 223-234.
9. Karunanithy N., Rose V., Lim A., et al. *CT Angiography of Inferior Epigastric and Gluteal Perforating Arteries before Free Flap Breast Reconstrucción*. RadioGraphics 2011; 31: 1307-19.