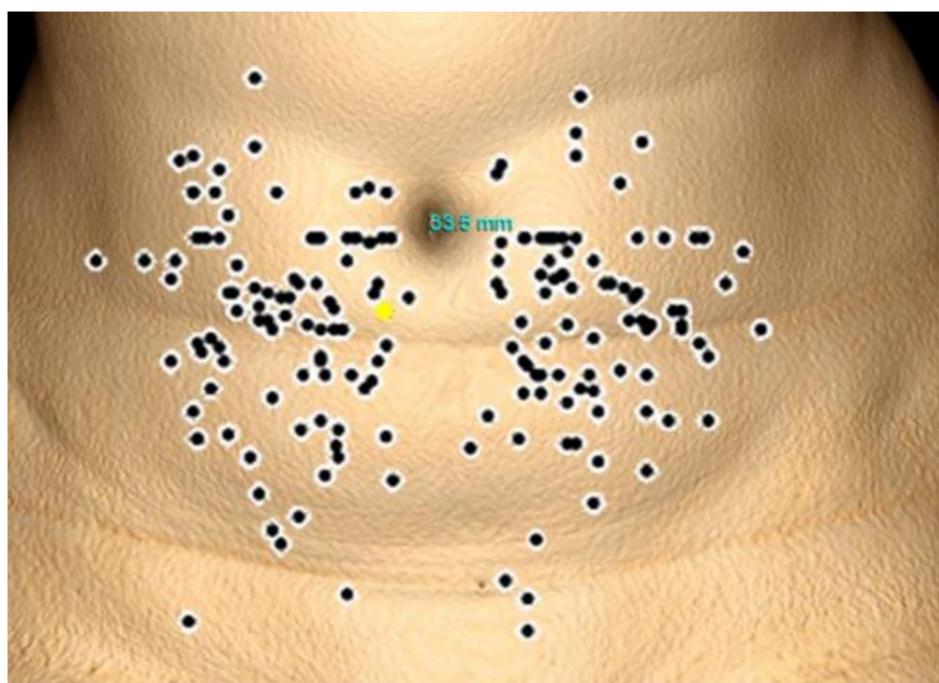


## Utilidad de la Angio-TC en la planificación preoperatoria de la reconstrucción mamaria microquirúrgica mediante colgajo pediculado con ramas perforantes de arteria epigástrica inferior (DIEP).

Revisión de la experiencia en el Hospital Clínico Universitario de Valencia y comparación con los datos publicados.

Juan Manuel Sanchis García, Carolina Hortaneda López, Marcelo Rengel Ruiz, Nerses Nersesyan, Jorge Guijarro Rosaleny, Joaquín Gil Romero, Julio Palmero da Cruz.

Hospital Clínico Universitario de Valencia (Valencia), España.



## RESUMEN:

**Objetivos:** Una de las reconstrucciones mamarias que usa tejido autólogo de la paciente y que está en alza emplea el llamado colgajo DIEP (deep inferior epigastric artery). El estudio preoperatorio de las ramas perforantes en las que se basa dicho colgajo con angio-TC mejora los resultados de la intervención. Este trabajo busca verificar la utilidad de esta técnica en nuestro centro y compararlo con la bibliografía.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo y retrospectivo. Incluye todas las mujeres candidatas a reconstrucción con DIEP y que disponen de angio-TC. Se estudió si habían sido intervenidas con DIEP o no, la similitud o no de las ramas halladas en la angio-TC con el Doppler y la cirugía, y las complicaciones.

**Resultados:** Se obtuvo un total de 59 mujeres. Se halló una coincidencia de las perforantes de la angio-TC con el Doppler del 80% (n=8; de las 10 realizadas) y con la cirugía del 87'5% (n=7; de las 8 intervenidas). Solamente a 8 de las 59 mujeres se les realizó el DIEP. Sus complicaciones fueron muy frecuentes y variadas (75%; n=6): el 25% (n=2) complicaciones intraoperatorias que no permitieron acabar la reconstrucción, otro 25% (n=2) necrosis del colgajo, un 12'5% (n=1) enfermedad tromboembólica y otro 12'5% (n=1) hernias de pared abdominal.

**Conclusiones:** La angio-TC es una técnica muy útil para la planificación del DIEP, presentando una alta correlación con los hallazgos de Doppler y cirugía; si bien precisamos disponer de más pacientes intervenidas con esta técnica para poder dar más potencia estadística a nuestros resultados.

## OBJETIVO:

### HIPÓTESIS:

La realización de una reconstrucción mamaria con colgajo microquirúrgico de arterias perforantes procedentes de la arteria epigástrica inferior, es una técnica compleja, que requiere tiempos quirúrgicos elevados y que no está exenta de complicaciones.

La **hipótesis** de nuestro trabajo es que la realización de una angio-TC previa a la cirugía de reconstrucción mamaria mediante la técnica microquirúrgica con colgajo pediculado con ramas perforantes de arteria epigástrica inferior (DIEP), puede ayudar a la planificación preoperatoria seleccionando a las pacientes con unas arterias perforantes adecuadas y realizando una descripción anatómica de dichas perforantes, que faciliten la tarea del equipo quirúrgico reduciendo el tiempo de cirugía y disminuyendo las complicaciones asociadas a la intervención.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo principal:**

Validar en nuestro hospital la angio-TC como método de imagen en la planificación preoperatoria para la reconstrucción mamaria microquirúrgica con ramas perforantes de la arteria epigástrica inferior (DIEP), comparando los resultados de la angio-TC, con los de la ecografía Doppler realizada también en la planificación prequirúrgica, y con los datos hallados durante la intervención.

### **Objetivos secundarios:**

Comparar los datos obtenidos de la técnica de imagen y de la intervención quirúrgica, con los datos publicados en la bibliografía.

Comparar los datos de complicaciones (necrosis grasa, tasa de infecciones, debilidad de pared, etc) con los datos publicados en la literatura donde se ha visto que una buena planificación prequirúrgica con técnicas de imagen disminuyen el porcentaje de las mismas.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

Este estudio aprobado por el Comité Científico Interno de la Fundación de Investigación del Hospital Clínico Universitario de Valencia (Instituto de Investigación Sanitaria INCLIVA) con fecha el 15 de febrero de 2017, así como por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico Universitario de Valencia con fecha de 23 de febrero de 2017.

Se obtuvo además, el consentimiento informado de todas las pacientes para la realización de la angio-TC.

## **ESTUDIO**

Descriptivo, observacional y retrospectivo.

## **POBLACIÓN**

Mujeres entre 18 y 70 años, candidatas a DIEP y que dispongan de Angio-TC.

## PROTOCOLO ANGIO-TC

Toshiba (Toshiba Medical Systems Corporation. Asian. Otawara-Shi. Tochig).

Apéndice xifoides-pubis.

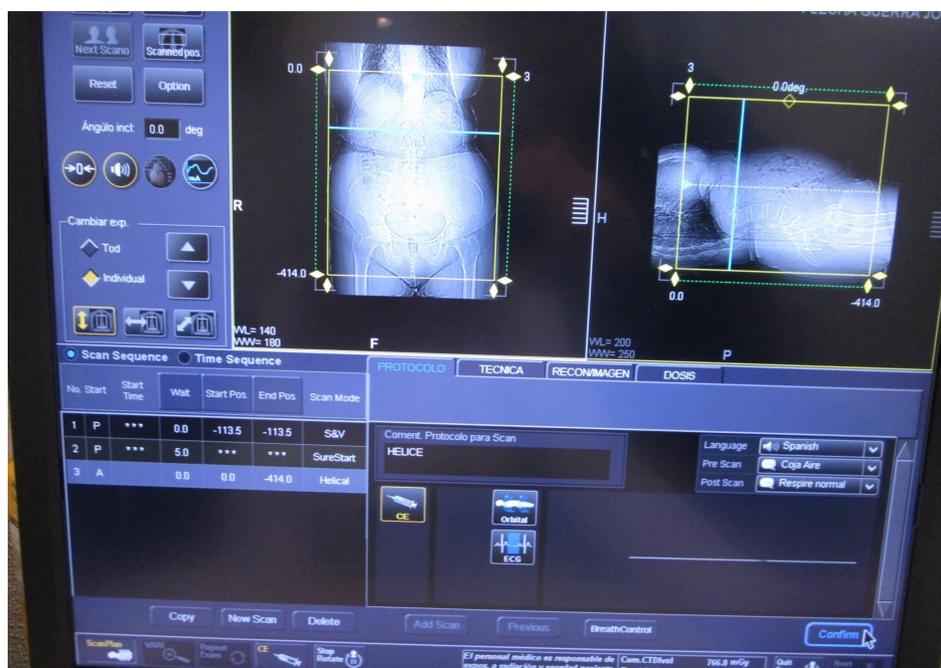
Pitch 1-1,5.

Colimación 0,5-1 mm.

Intervalo reconstrucción 1-1,5 mm, separación 0,75-1 mm.

KVp 120-140.

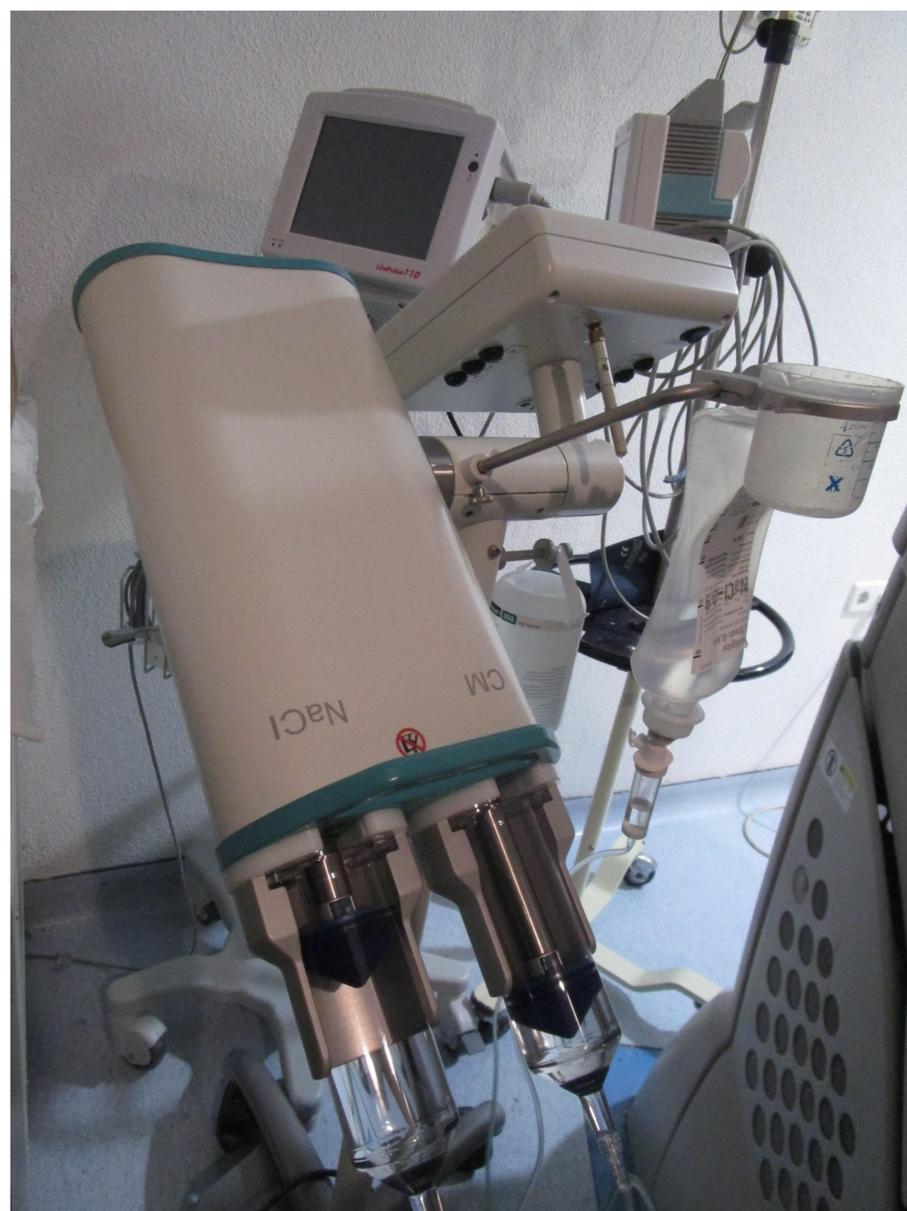
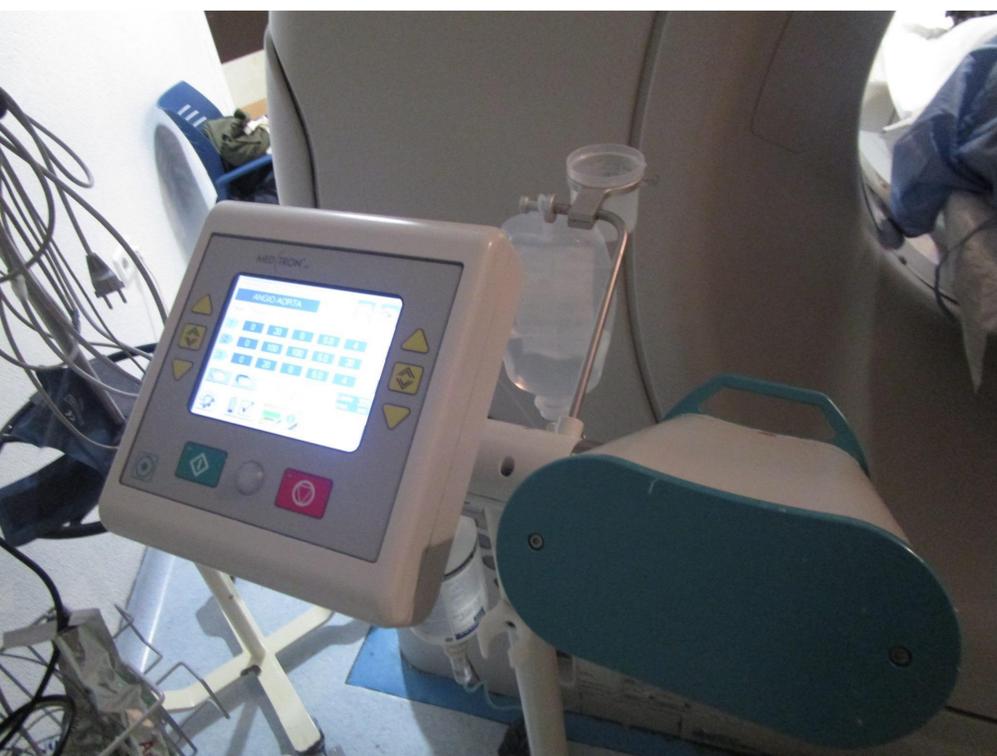
mA automático según escanograma.



Punción de vena del antebrazo (basílica o cefálica) para administración de contraste intravenoso.



Se administraron por vía intravenosa 20ml de suero fisiológico a 4-5ml/s +100 ml de contraste iodado (iohexol) 300mg I/ml a 4-5 ml/s + lavado 20 ml suero fisiológico a 4-5 ml/s.



ROI ilíaca común o externa.



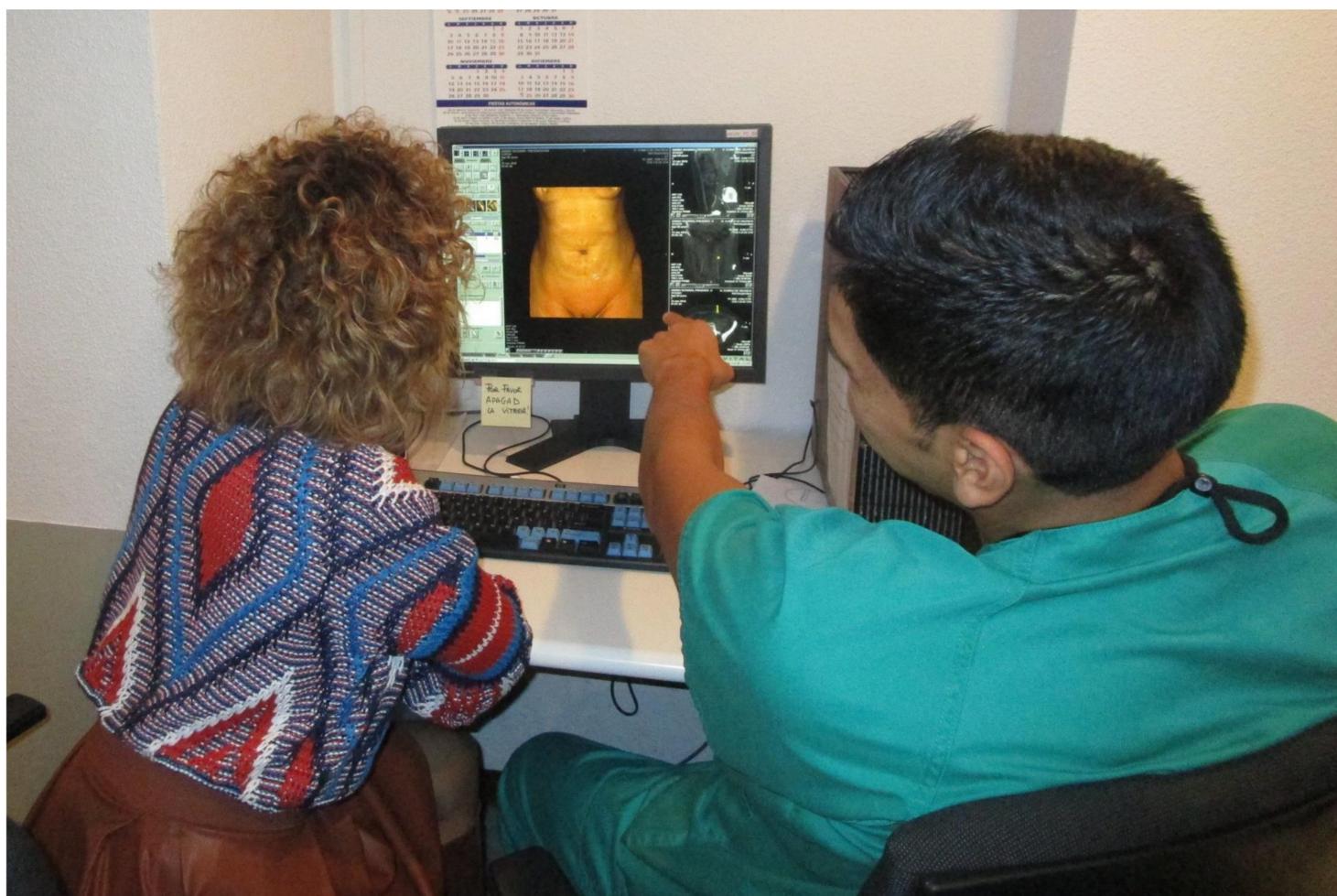
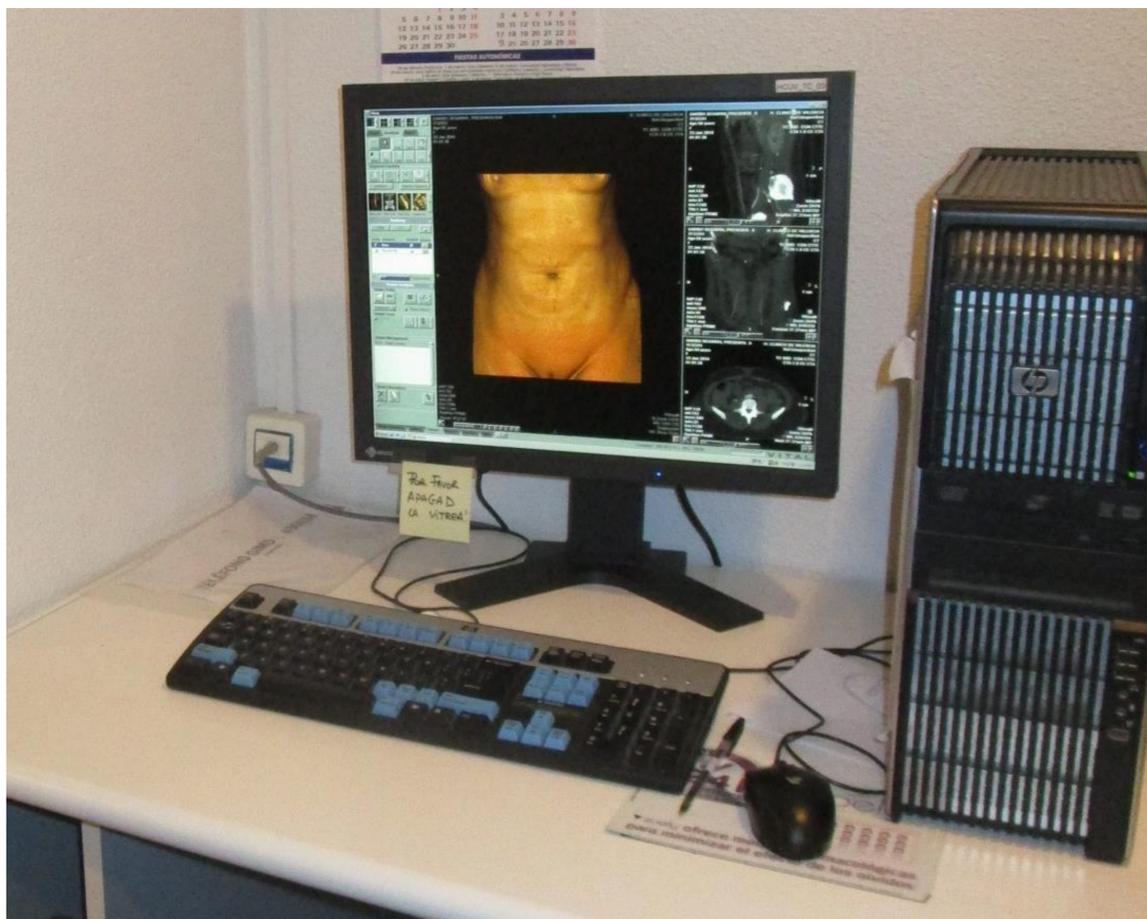
Sure start 150-200 UH.



Adquisición caudo-craneal porque es el sentido fisiológico del flujo sanguíneo en la arteria epigástrica inferior.

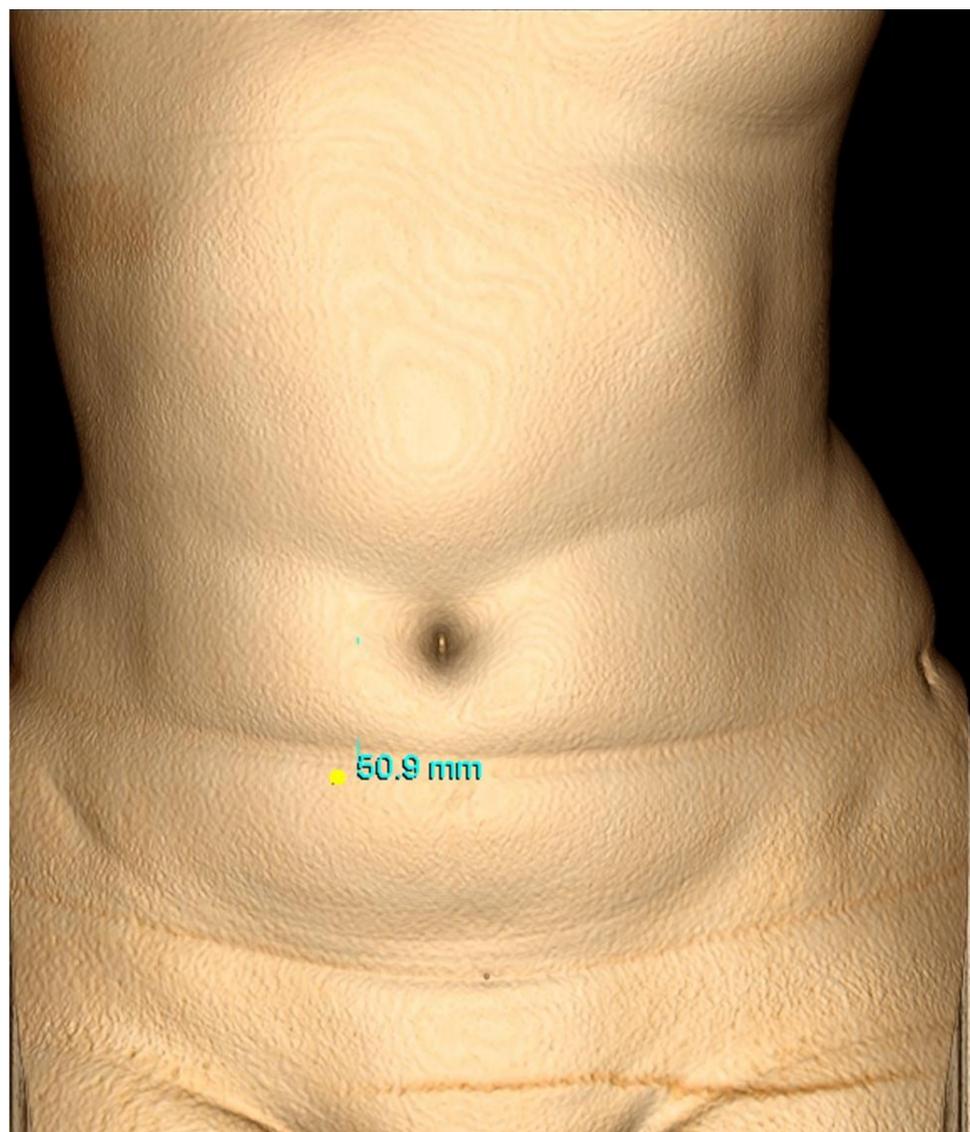


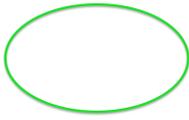
Las imágenes fueron analizadas por un radiólogo con más de 10 años de experiencia en estas técnicas en una estación de trabajo Toshiba Vítrea FX (Toshiba Medical Systems Corporation. Asian. Otawara-Shi, Tochig).



Sólo se consideraron válidas para la reconstrucción mamaria aquellas ramas perforantes que se originaban por debajo del ombligo de las pacientes.

Las imágenes se estudiaron en cortes axiales, coronales y sagitales. Se realizó reconstrucciones de máxima intensidad (MIP) para una mejor visualización de las perforantes. Además se realizó reconstrucciones 3D volumen rendering donde se marcó el punto de salida de la perforante para una mejor orientación del cirujano plástico.



-  Segmento subcutáneo
-  Segmento intramuscular

Se indicó la posición de la perforante en las coordenadas X e Y, siendo el ombligo de la paciente el centro del eje de coordenadas. Además se indicó la longitud del trayecto intramuscular y el diámetro de la perforante.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y VARIABLES

Se recogieron las siguientes variables:

- Edad
- Diabetes
- Inmunosupresión
- Enfermedades hematológicas
- Motivo de reconstrucción mamaria
- Momento de reconstrucción mamaria
- Tipo de cáncer de mama
- Lateralidad de la mama reconstruida
- Tratamiento con radioterapia
- Tratamiento con quimioterapia
- Tratamiento con hormonoterapia o inmunoterapia

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y VARIABLES**

- Tipo de cirugía
- Linfadenectomía
- Eco-Doppler de miembros inferiores
- Patología o cirugía abdominal
- Número de perforantes por paciente
- Características de las perforantes
- Clasificación de las perforantes: óptimas-subóptimas
- Concordancia angio-TC y eco-Doppler
- Causas de no realizar la técnica DIEP
- Intervención-transformación intraoperatoria
- Tiempo de cirugía
- Complicaciones

El análisis estadístico de los datos tras ser recogidos con el programa Microsoft Excel 2007 se efectuó con el programa SPSS 15.0 para Windows .

**RESULTADOS:**

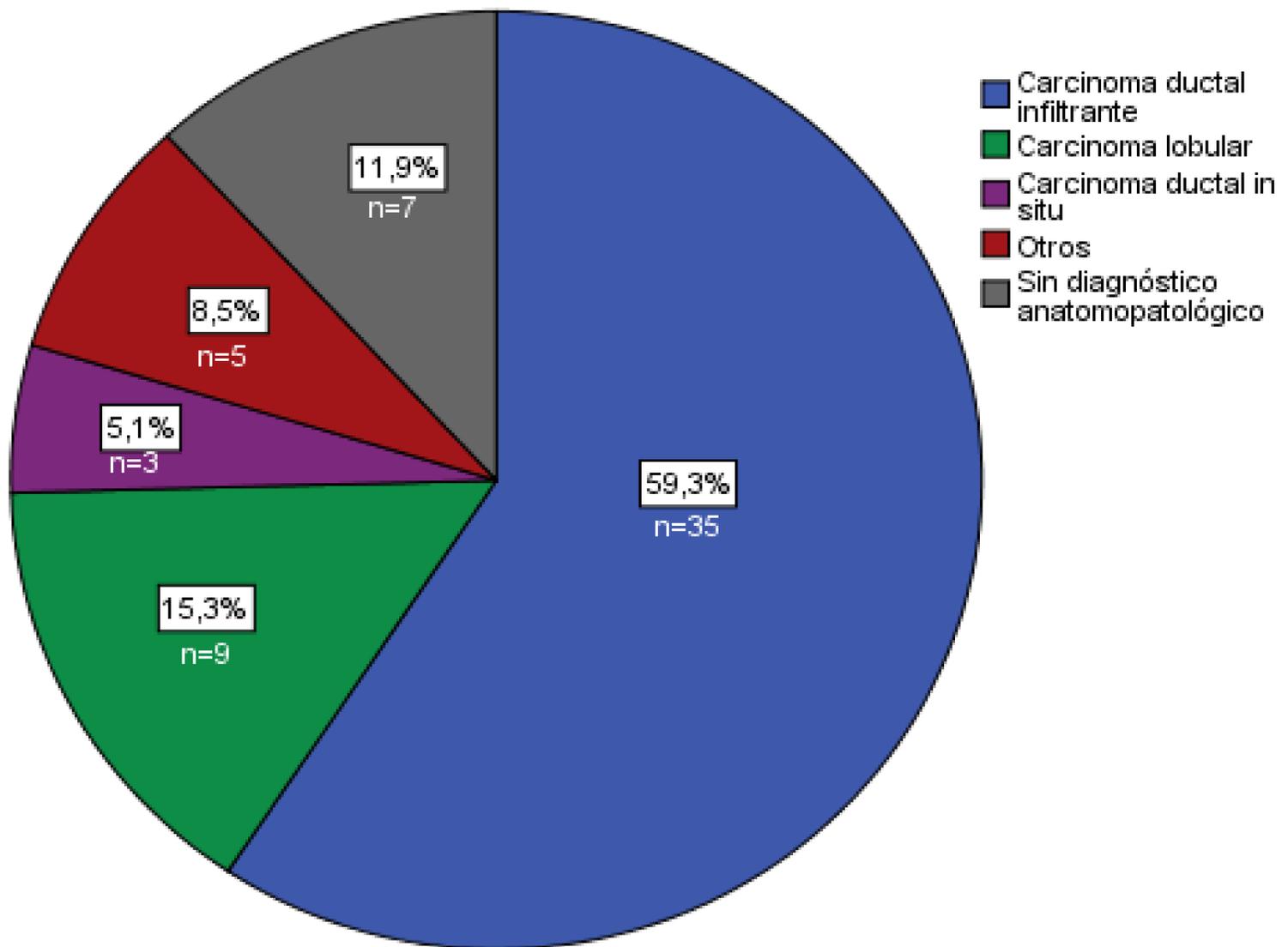
**VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS**

Edad	47' 5 ± 6' 6 (35-61) años
------	---------------------------

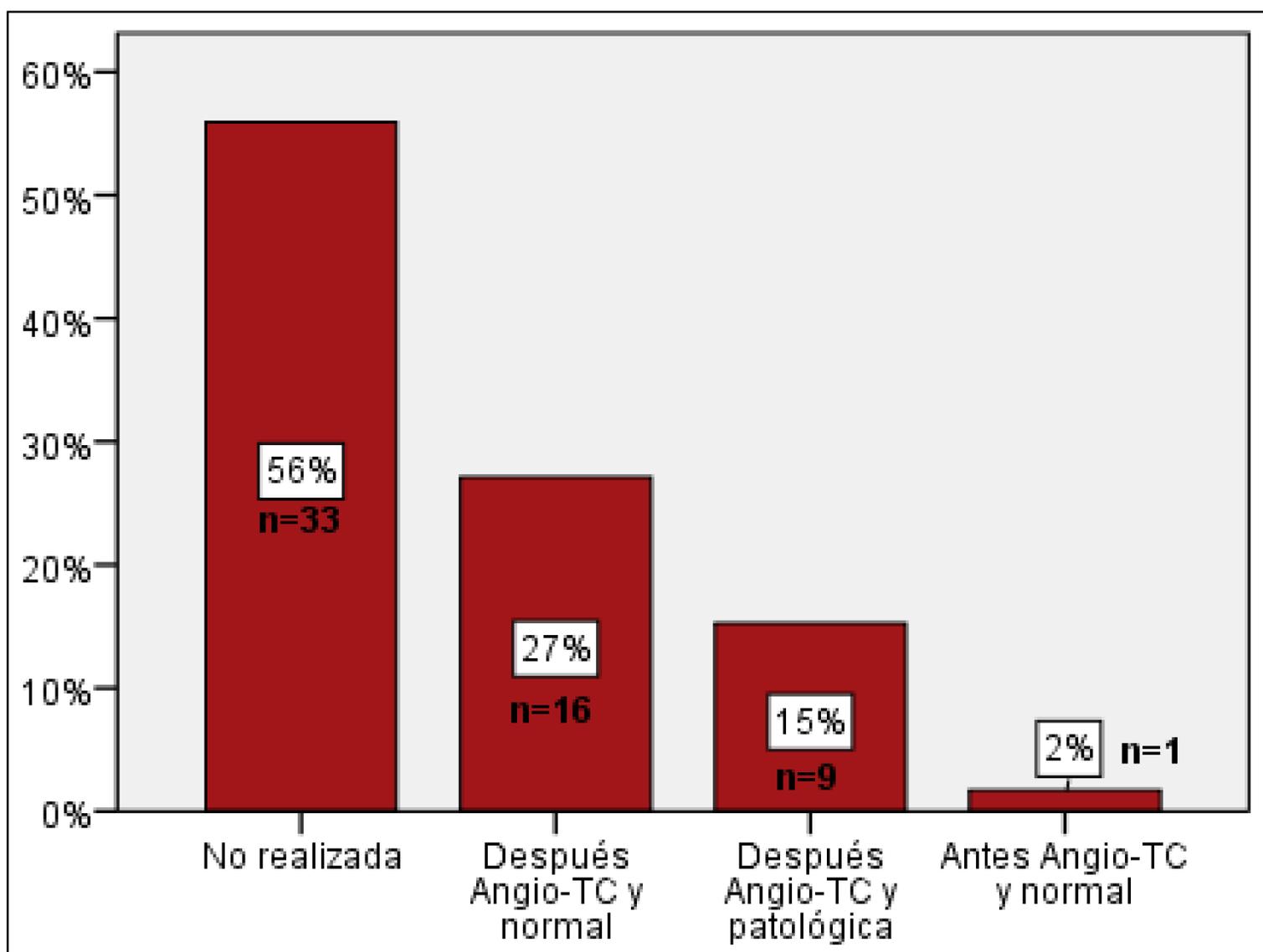
**ANTECEDENTES MÉDICOS**

Inmunosupresión	6' 8% (n=4)	Tratamientos	Radioterapia (antes de reconstrucción)	69' 5% (n=41)	
Diabetes	1' 7% (n=1)		Quimioterapia	84' 7% (n=50)	
Motivo mastectomía	Tratamiento 98' 3% (n=58)		Cirugía	Hormonoterapia o inmunoterapia	79' 7% (n=47)
	Profilaxis 1' 7% (n=1)				
Lateralidad de la mama reconstruida	Izquierda 61% (n=36)		Mastectomía simple	45' 8% (n=27)	
	Derecha 39% (n=23)				Mastectomía radical modificada
Tipo de cáncer de mama más frecuente	Carcinoma ductal infiltrante o Infiltrante sin tipo específico: 59' 3% (n=35)		Linfadenectomía axilar	76' 2% (n=45)	
			Momento de la reconstrucción	Todas diferida Media: 2' 9 años: Rango 1-7	

## TIPO DE CÁNCER DE MAMA



## ECO-DOPPLER DE MIEMBROS INFERIORES



## ECO-DOPPLER DE MIEMBROS INFERIORES EN RELACIÓN CON TIPO DE PERFORANTES

### ECO-DOPPLER DE MIEMBROS INFERIORES

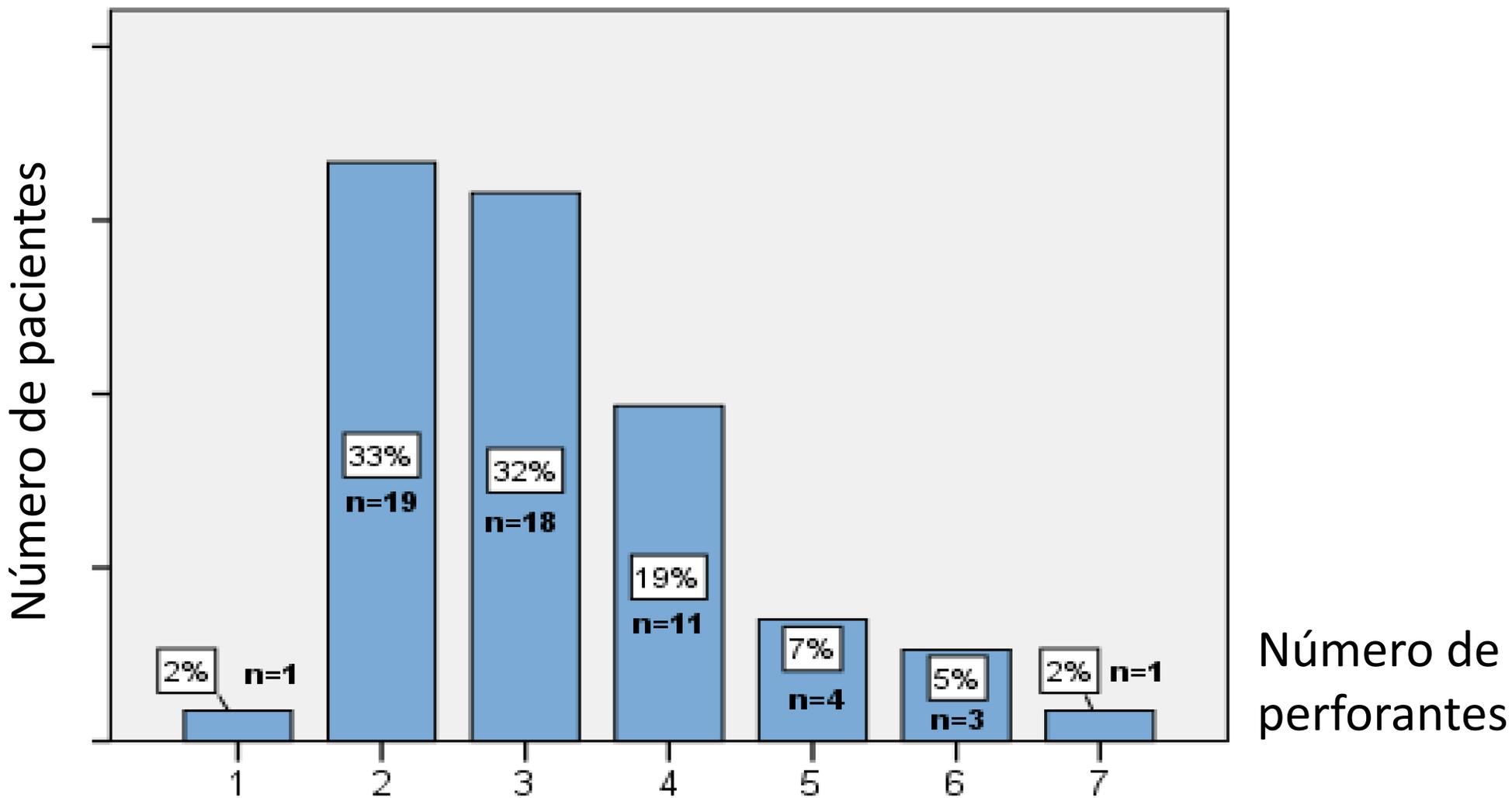
PERFORANTES	No realizada	Después Angio-TC y normal	Después Angio-TC y patológica	Antes Angio-TC y normal	Total
Subóptimas	32' 2% (n=19)	1' 7% (n=1)	1' 7% (n=1)	0% (n=0)	35' 6% (n=21)
Óptimas	23' 7% (n=14)	25' 4% (n=15)	13' 6% (n=8)	1' 7% (n=1)	64' 4% (n=38)
Total	55' 9% (n=33)	27' 1% (n=16)	15' 3% (n=9)	1' 7% (n=1)	100% (n=9)

## PATOLOGÍA O CIRUGÍA ABDOMINAL

### PATOLOGÍA ABDOMINAL

No intervenciones de pared abdominal	78% (n=46)
Intervenciones previas con cicatrices abdominales	16' 9% (n=10)
Apendicectomías	5' 1% (n=3)

## NÚMERO PERFORANTES POR PACIENTE



En total se encontraron 182 perforantes, el 52'2% (n=95) estaban en el lado derecho y el 47'8% (n=87) en el izquierdo.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS PERFORANTES

### ESTUDIO DE LAS ARTERIAS PERFORANTES

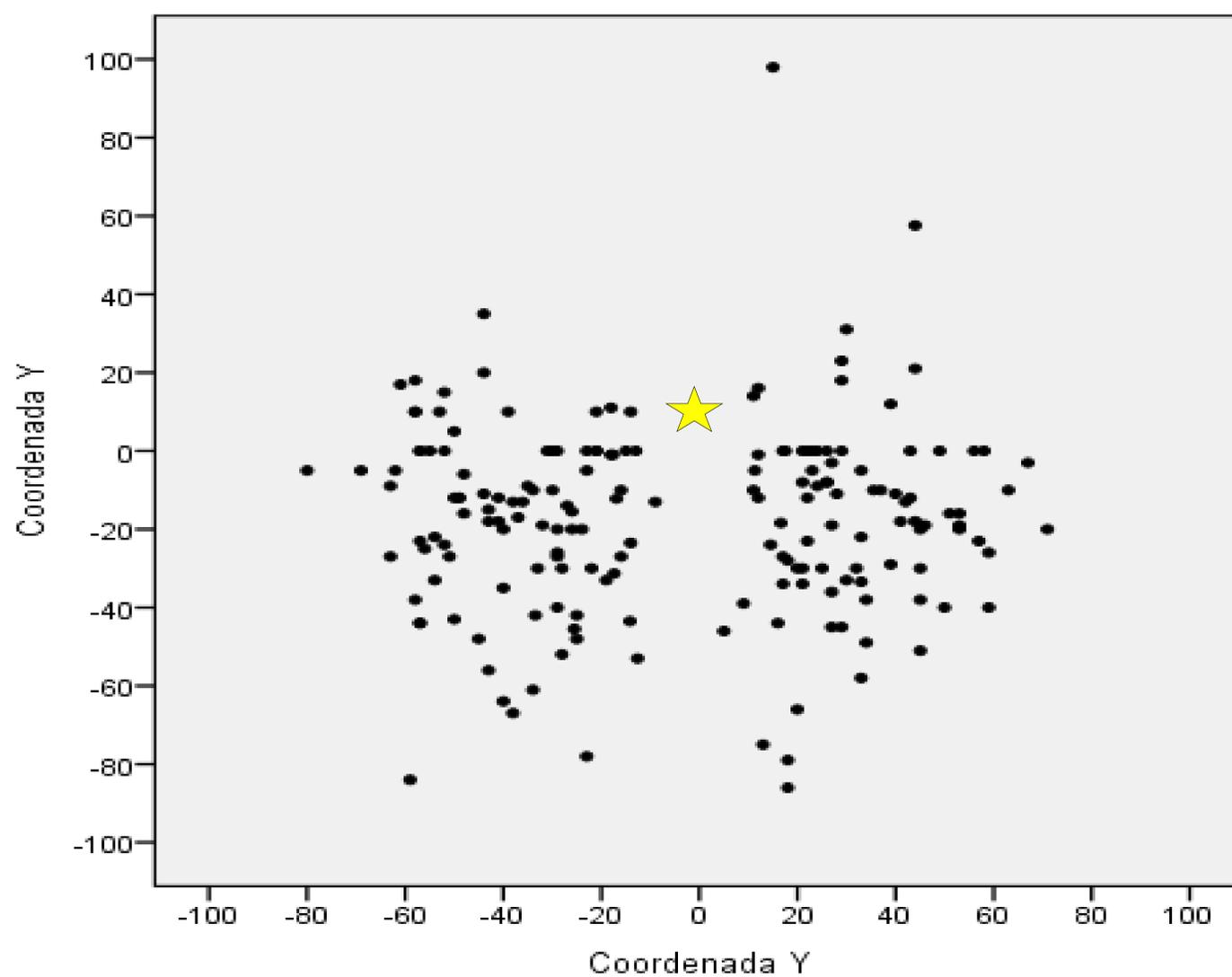
	N		Media	Mediana	Desviación estándar	Rango	Mínimo	Máximo
	Válido	Perdidos						
<b>CALIBRE</b>	142,00	40,00	1,50	1,50	0,47	2,30	0,70	3,00
<b>Trayecto intramuscular</b>	141,00	41,00	35,46	30,00	22,55	120,00	5,00	125,00
<b>X</b>	182,00	0,00	34,91	33,00	15,79	75,00	5,00	80,00
<b>Y</b>	182,00	0,00	-17,27	-15,75	24,40	184,00	-86,00	98,00

## CLASIFICACIÓN DE LAS PERFORANTES: ÓPTIMAS-SUBÓPTIMAS

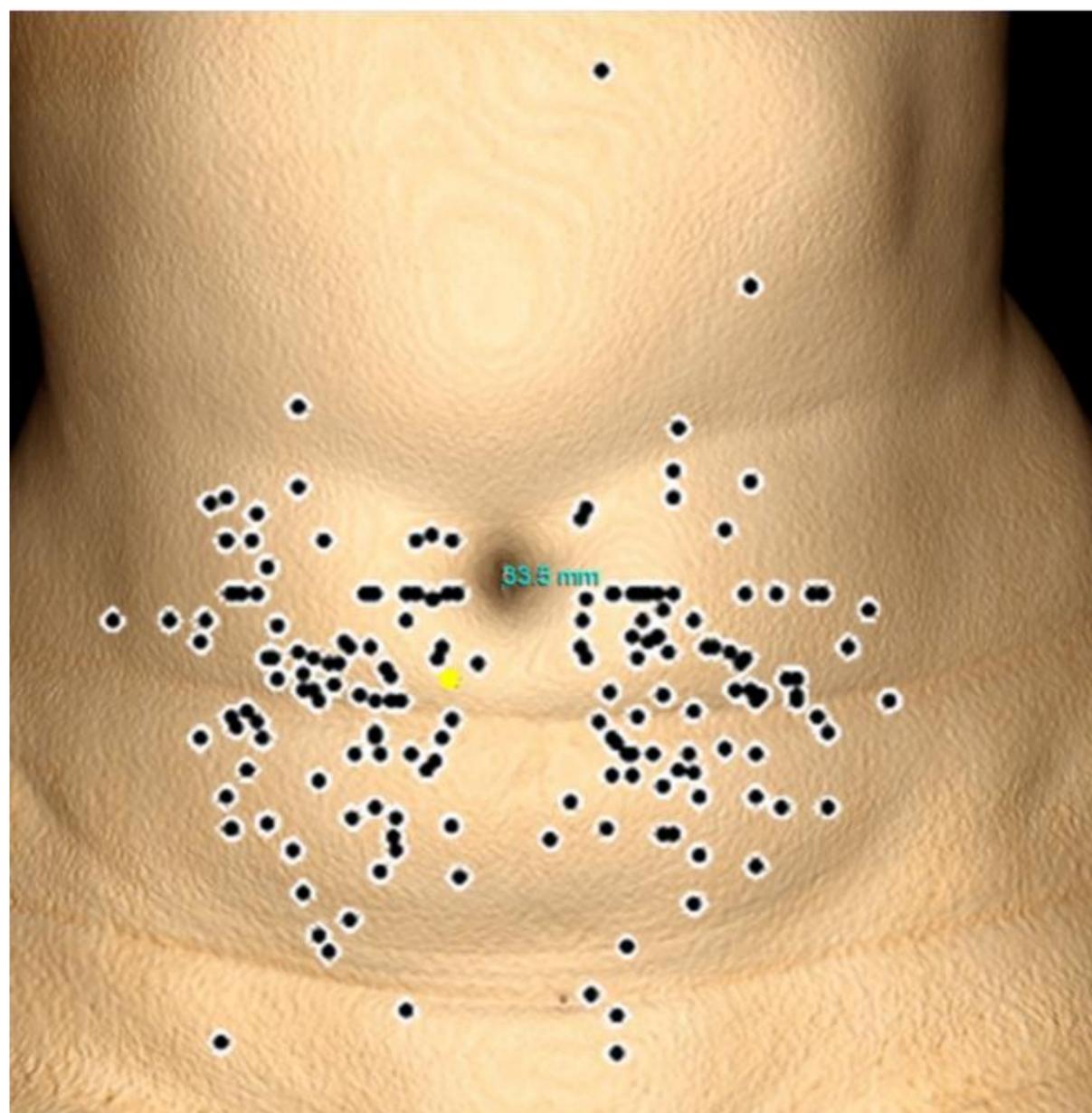
Las arterias perforantes por encima del ombligo y/o con calibre  $<1$  mm no son útiles para el colgajo, y se consideraron subóptima; por ello, el número máximo de perforantes válidas fue de 141.

Con este criterio, en el 64'4% (n=38) de las pacientes se describieron arterias perforantes óptimas para la intervención y en 35'6% (n=21) de éstas, las perforantes eran subóptimas.

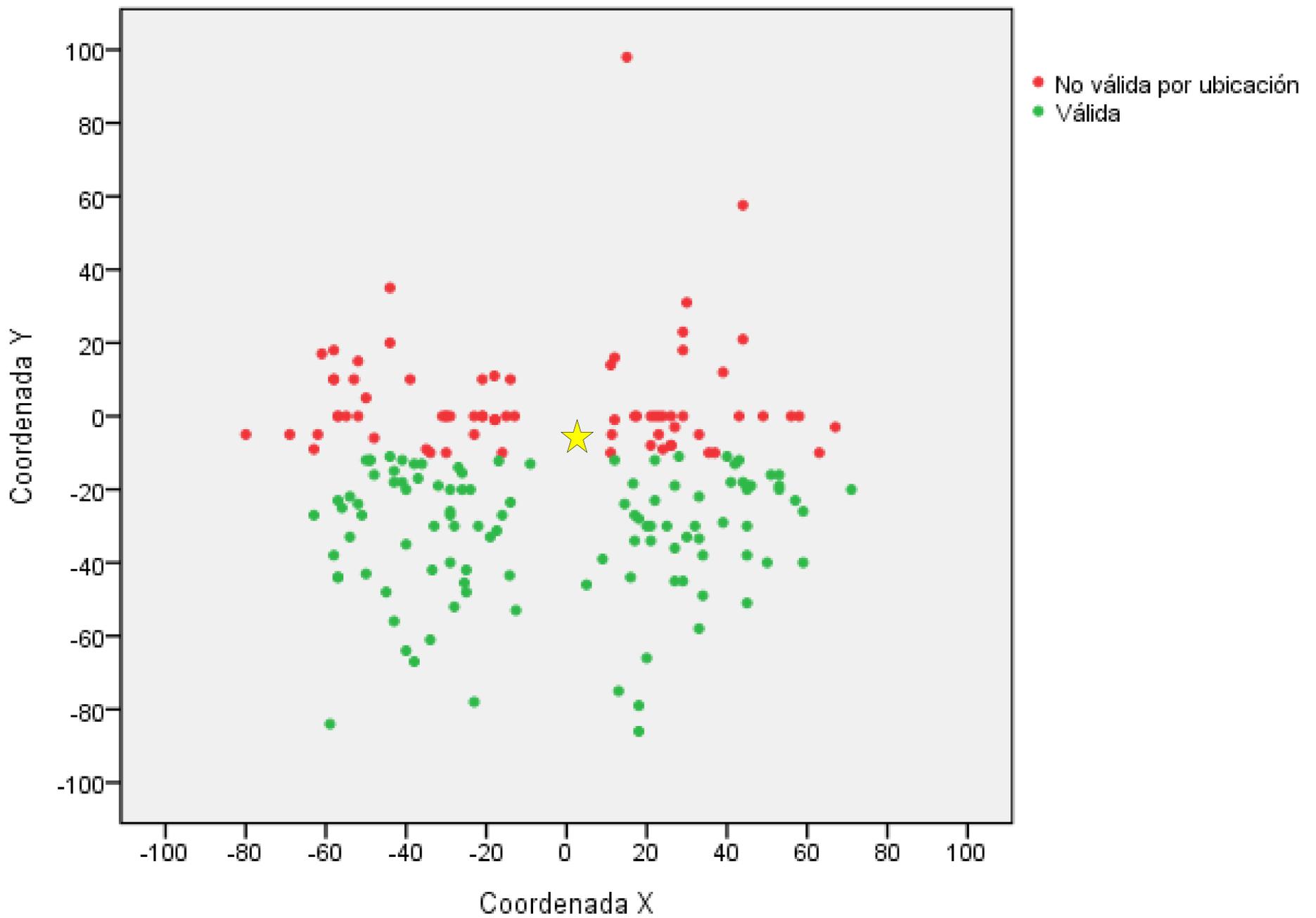
Realizando el cálculo según cada perforante encontrada y no según pacientes, y atendiendo a sus características el 75'6% (n=136) de las arterias perforantes eran óptimas



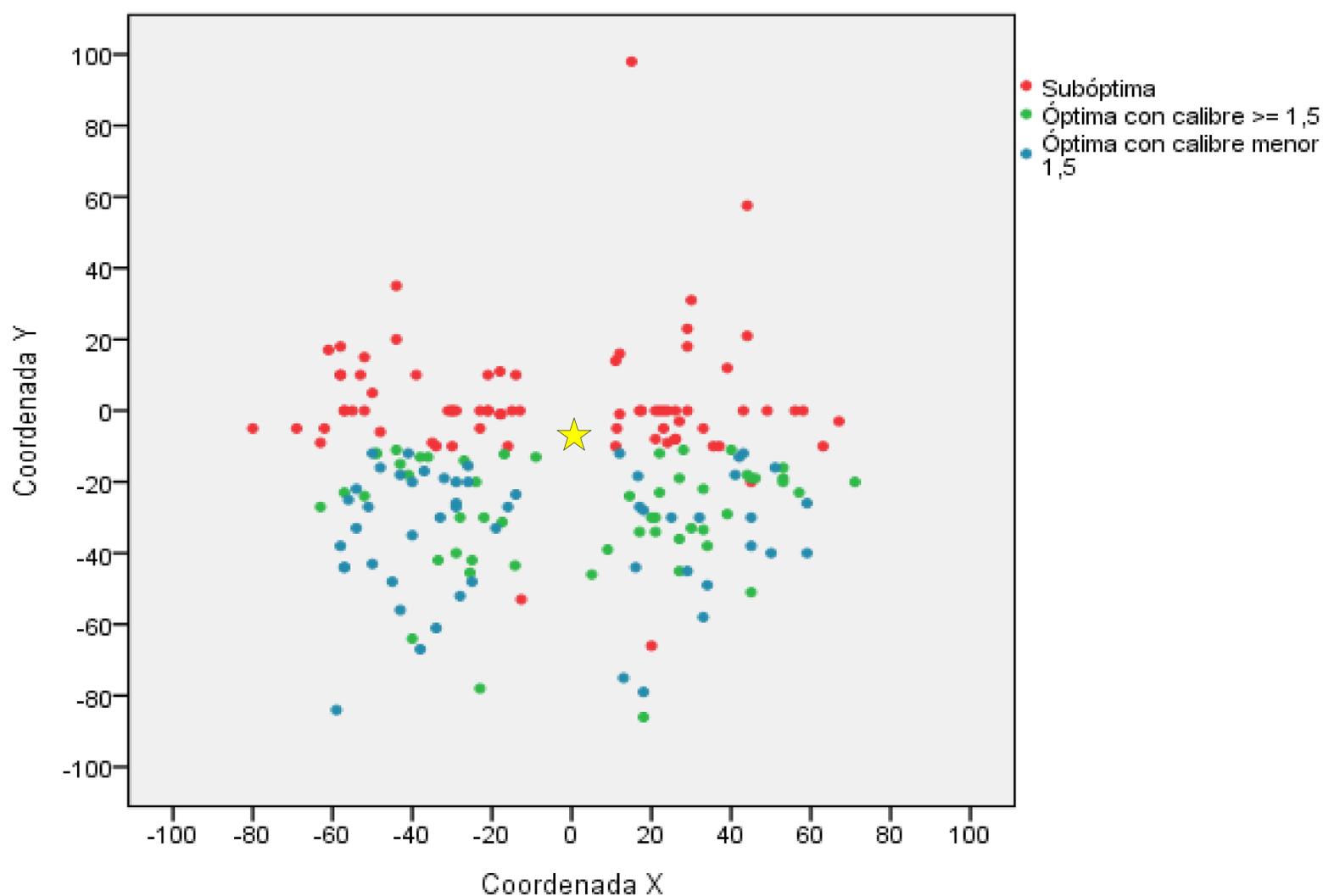
Representación de todas las perforantes halladas en angio-TC. La estrella amarilla inidica la localización del ombligo.



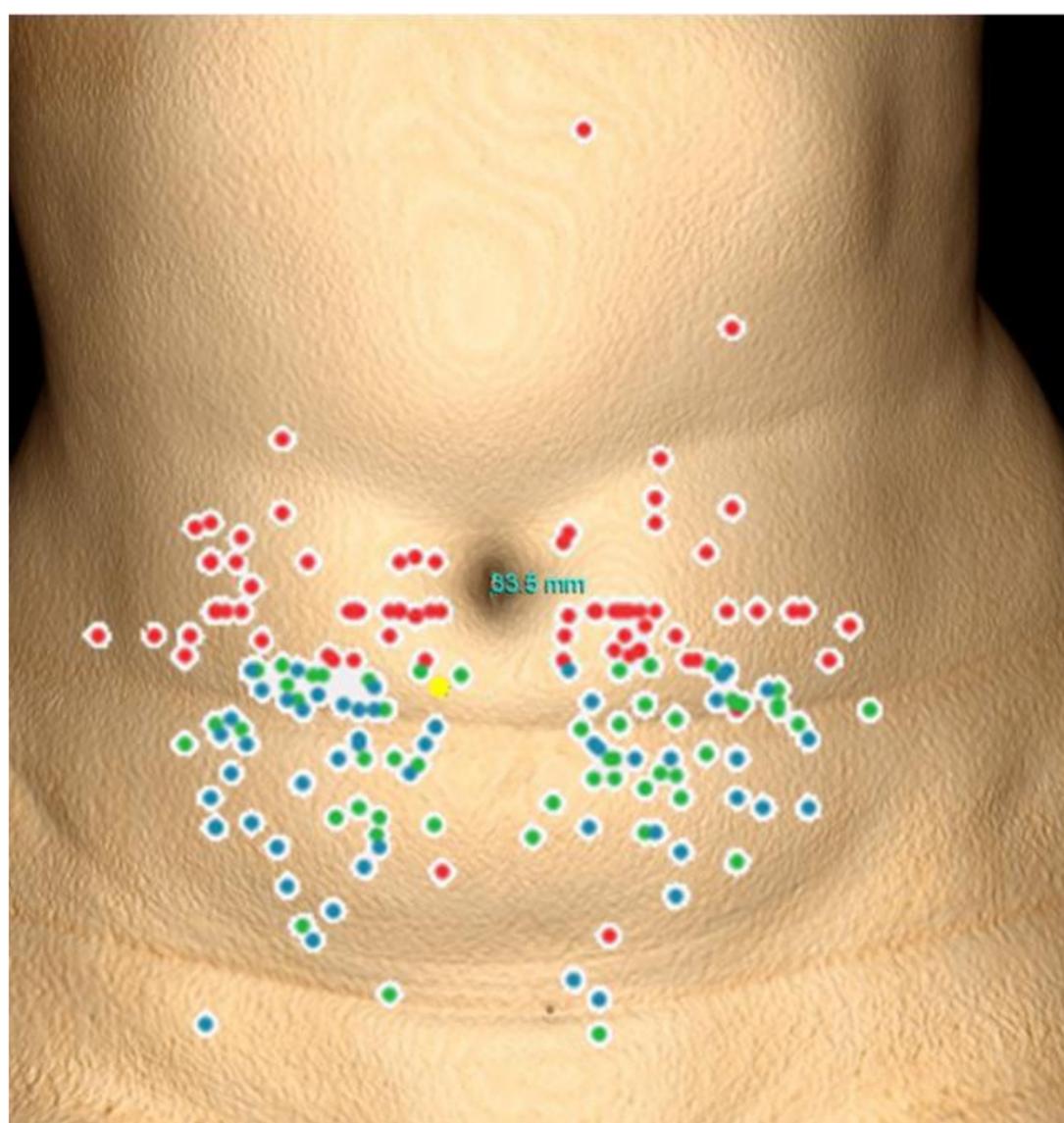
Disposición de todas las perforantes halladas sobre una reconstrucción 3D.



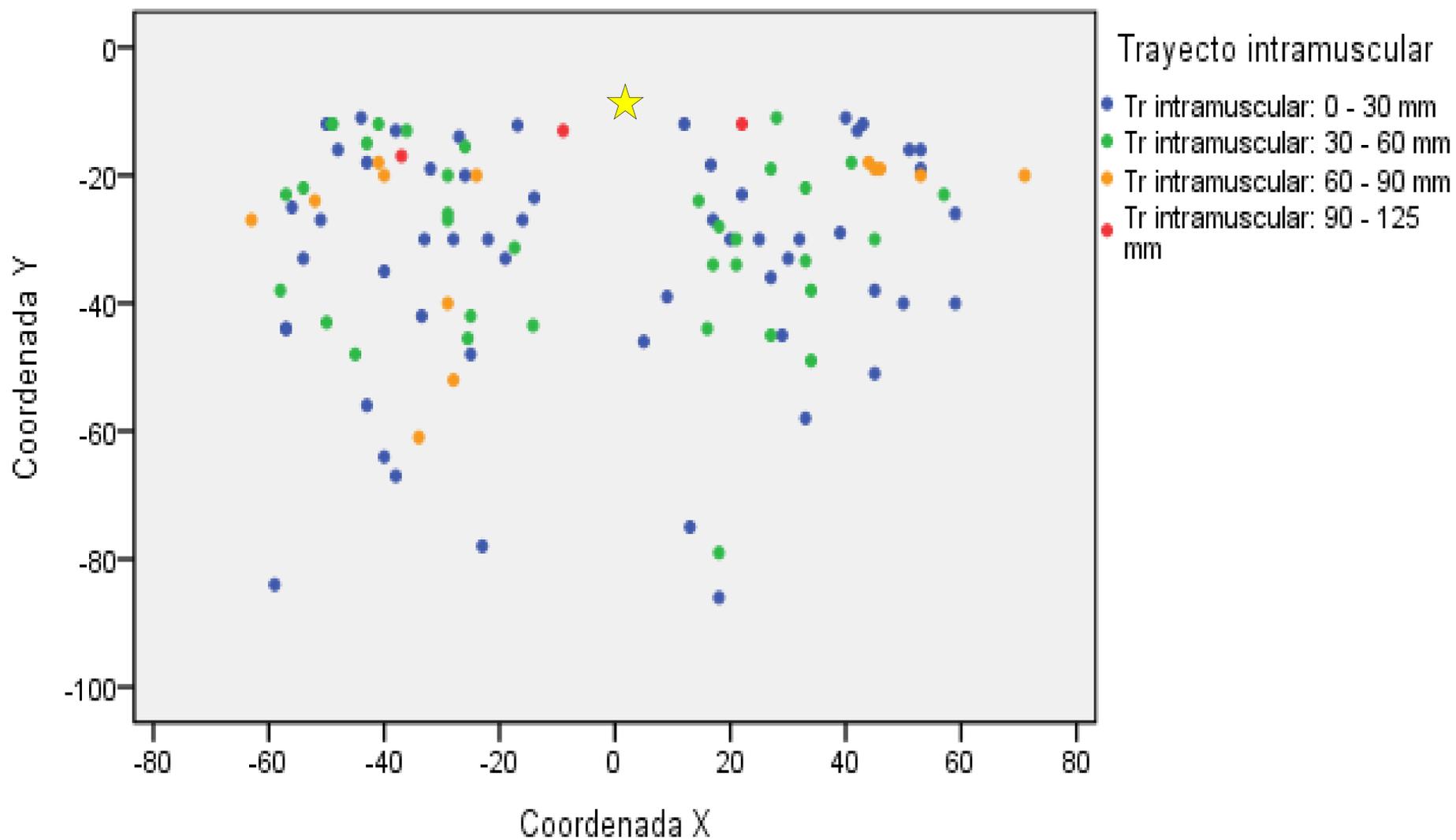
Clasificación de las perforantes según su localización respecto del ombligo. La estrella amarilla indica la localización del ombligo.



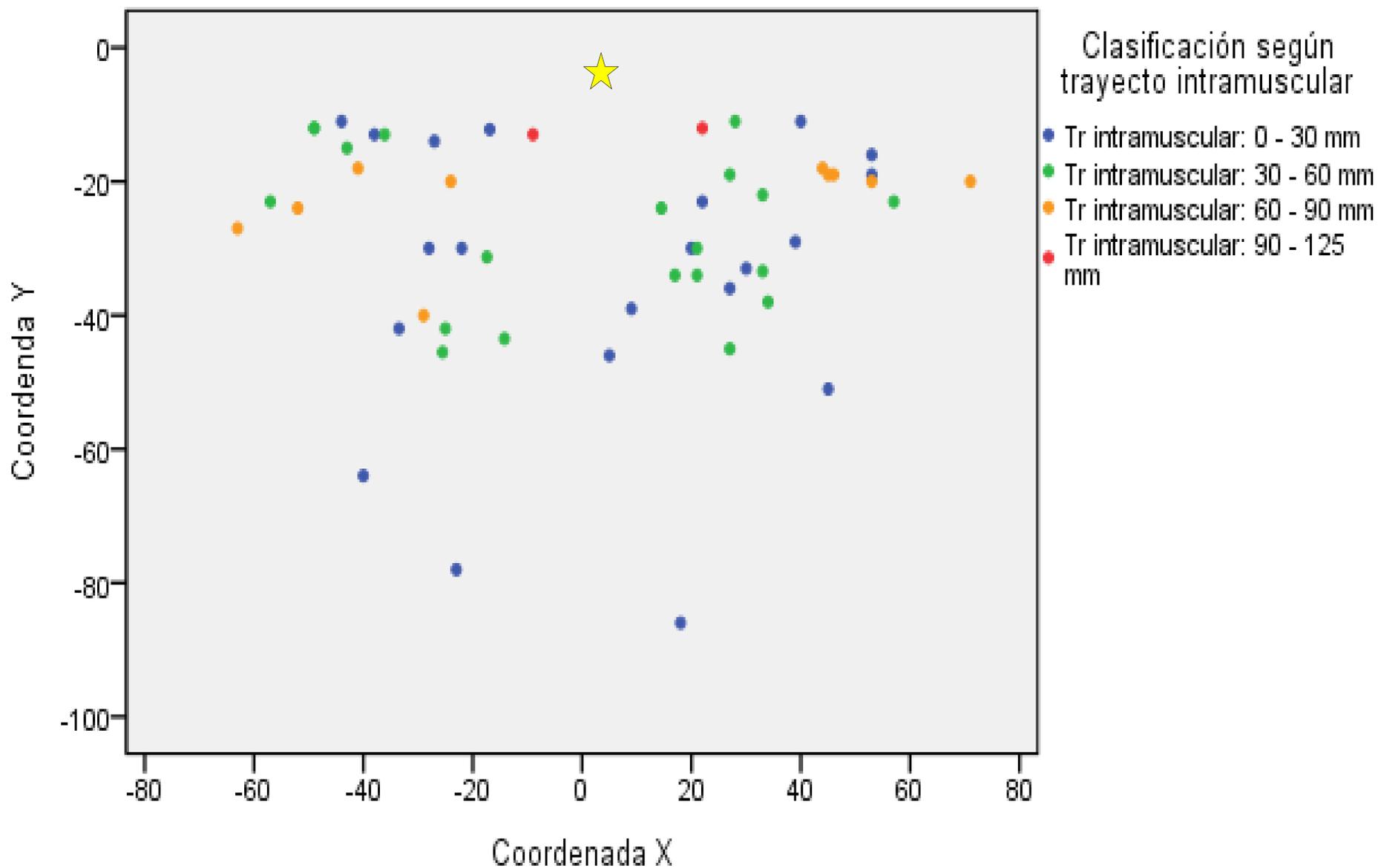
Clasificación de las perforantes según su localización respecto del ombligo y según el calibre de la arteria perforante. La estrella amarilla indica la localización del ombligo.



Clasificación de las perforantes por topografía y diámetro sobre una reconstrucción 3D.



Clasificación de las perforantes óptimas según su trayecto intramuscular. La estrella amarilla indica la localización del ombligo.



Clasificación de las perforantes con calibre  $\geq 1.5$  mm según su trayecto intramuscular. La estrella amarilla indica la localización del ombligo.

El 40'1% (n=73) de las arterias perforantes no son válidas, bien por ser supraumbilicales o por estar a la altura del ombligo; por tanto nos quedamos con 109. De éstas, el 53'2% (n=58) tienen un trayecto intramuscular menor de 30 mm, y un 48'6% (n=53) tienen un calibre mayor de 1'5 mm, siendo estas condiciones las mejores que puede presentar una perforante. Presentan ambas características el 19'3% (n=21) de todas las perforantes.

Dentro de este grupo de perforantes válidas según ubicación, el 5'6% (n=6) quedarían prácticamente descartadas por tener calibres muy pequeños o trayectos intramusculares muy largos.

		Clasificación según trayecto intramuscular				Total
		0 - 30 mm	30 - 60 mm	60 - 90 mm	90 - 125 mm	
<b>Calibre &lt; 1mm</b>	Recuento	3	0	0	0	3
	% dentro de calibre	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de tr. Intramusc.	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
	% del total	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
<b>Calibre 1 - 1,5 mm</b>	Recuento	34	15	3	1	53
	% dentro de calibre	64,2%	28,3%	5,7%	1,9%	100,0%
	% dentro de tr. Intramusc.	58,6%	42,9%	23,1%	33,3%	48,6%
	% del total	31,2%	13,8%	2,8%	0,9%	48,6%
<b>Calibre &gt; 1,5 mm</b>	Recuento	21	20	10	2	53
	% dentro de calibre	39,6%	37,7%	18,9%	3,8%	100,0%
	% dentro de tr. Intramusc.	36,2%	57,1%	76,9%	66,7%	48,6%
	% del total	19,3%	18,3%	9,2%	1,8%	48,6%
<b>Total</b>	Recuento	58	35	13	3	109
	% dentro de calibre	53,2%	32,1%	11,9%	2,8%	100,0%
	% dentro de tr. intramusc	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	53,2%	32,1%	11,9%	2,8%	100,0%

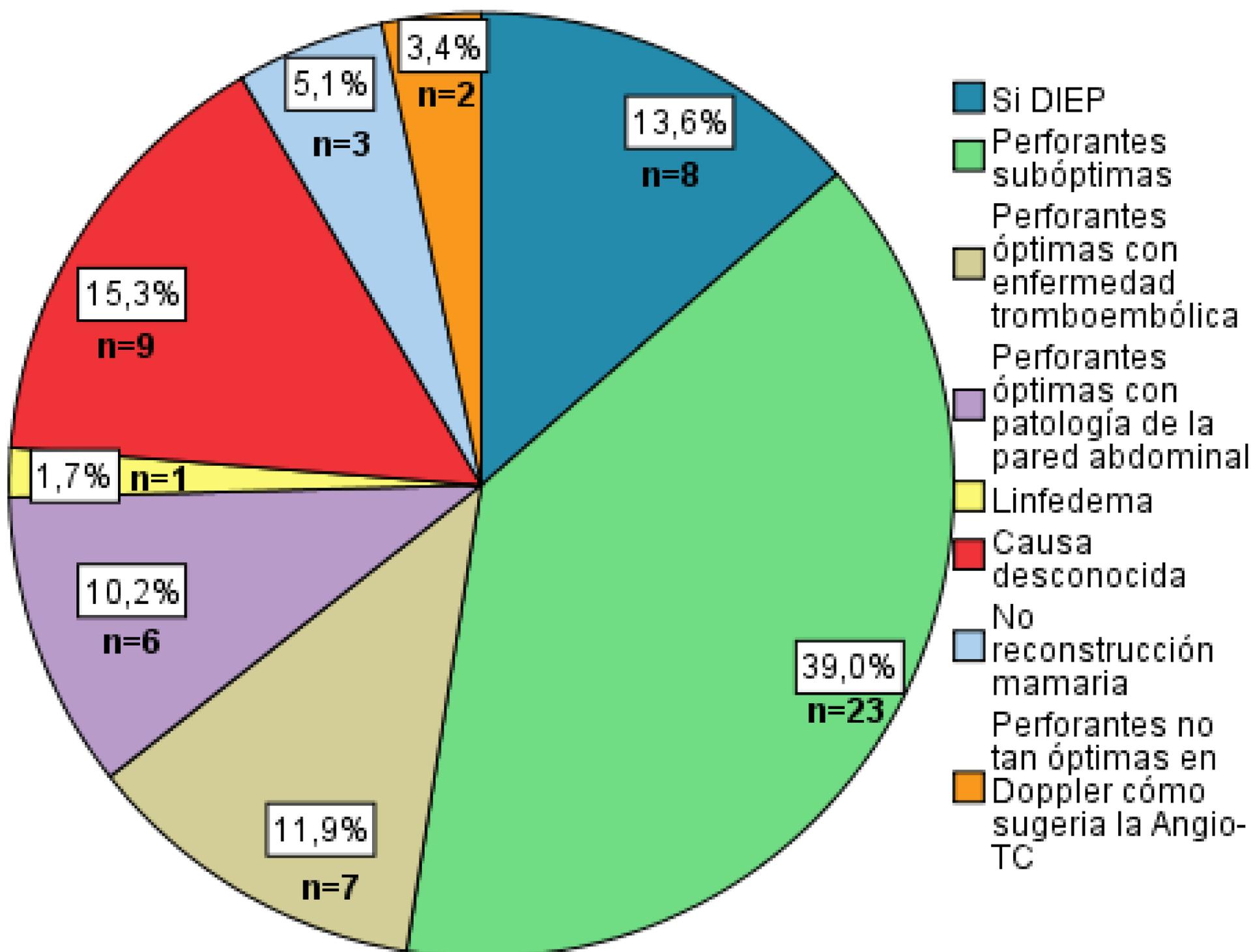
Clasificación perforantes válidas por ubicación, en función de calibre y trayecto intramuscular. El círculo rojo señala las perforantes de mejores características.

## CONCORDANCIA ANGIO-TC Y ECO-DOPPLER

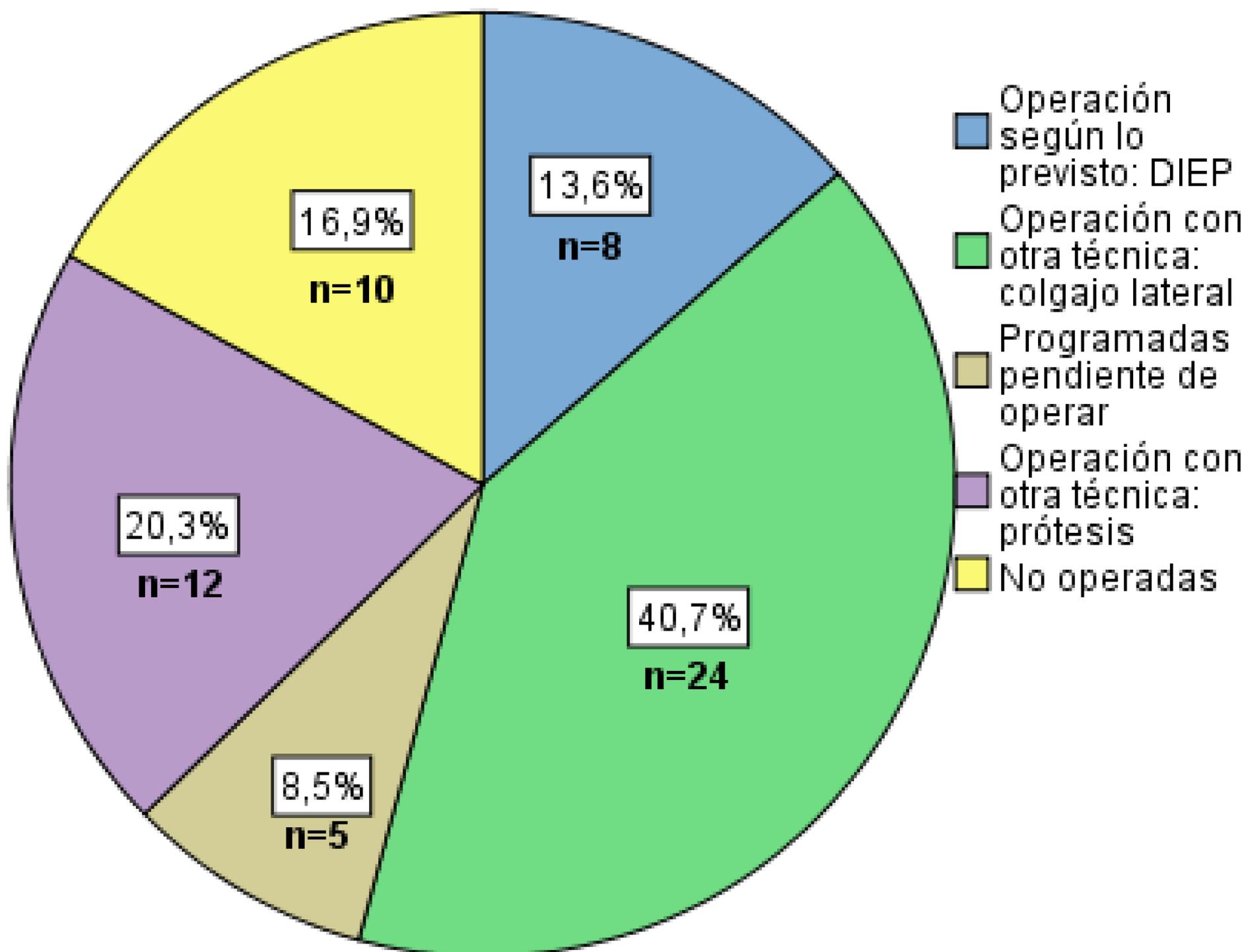
De las historias clínicas electrónicas de las 59 pacientes a las que se les había realizado la angio-TC, sólo se pudieron obtener datos de la eco-Doppler realizada en consulta de cirugía plástica a 10 de ellas, de las otras 83% (n=49) no hay datos para comparar las descripciones de las perforantes que obtienen ambas pruebas complementarias.

De esas 10 pacientes coincidían las arterias perforantes halladas en ambas pruebas, en ninguna había ninguna discrepancia respecto a la existencia de alguna perforante descrita. Sin embargo, en el 20% (n=2) los cirujanos detectaron las arterias perforantes en una zona un poco más lateral que la descrita en la angio-TC y por ello se descartaron para la realización de la técnica DIEP.

## CAUSAS DE NO REALIZAR LA TÉCNICA DIEP



## INTERVENCIÓN-TRANSFORMACIÓN INTRAOPERATORIA



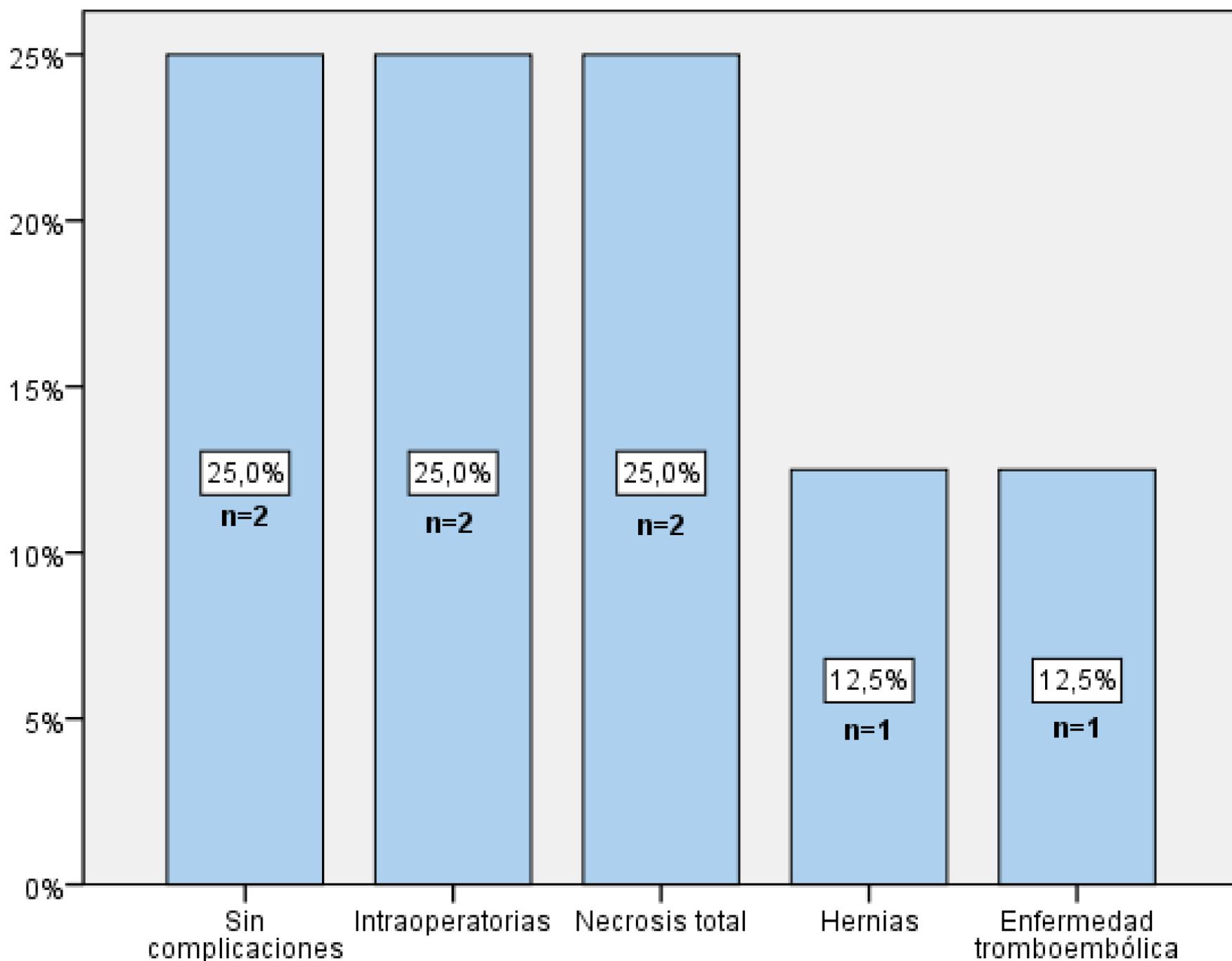
De todas las pacientes candidatas a reconstrucción mamaria mediante colgajo DIEP un 13'6% (n=8) fueron operadas según lo previsto. En el 40'7% (n=24) se cambió el plan quirúrgico y se realizó una reconstrucción con colgajo lateral o "latissimus dorsi", en otro 20'3% (n=12) también se cambió el plan quirúrgico y se les hizo la reconstrucción usando una prótesis. El 17% (n=10) de las pacientes no fueron intervenidas, bien por mala evolución de la enfermedad o por otras causas. Y el 8'5% (n=5) restante de las pacientes están programadas pendientes de operar.

## TIEMPO DE CIRUGÍA

	<b>N</b>	<b>Rango</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Tiempo de cirugía (en minutos)</b>	8	725	360	1085	768' 1 3	201' 12
Tiempo de cirugía sin extremos (en minutos)	6	125	740	865	783' 3 3	54' 38

Eliminando los dos tiempos que están en los extremos, que son la primera cirugía que se realizó que fue la más larga y la cancelada intraoperatoriamente, el tiempo medio de la cirugía fue de 783'33  $\pm$  54'38 minutos, con una mediana de 752'5, y con rango de 125 (740-865 minutos).

## COMPLICACIONES



No se encontró ningún factor de riesgo asociado a las complicaciones que fuera estadísticamente significativo, probablemente por el pequeño número de pacientes intervenidas.

Stefan Hofer et al. en 2007, tampoco describieron relaciones estadísticamente significativas entre las complicaciones y tabaquismo, radioterapia o diabetes, aunque sí una tendencia (no probada estadísticamente) a mayores complicaciones en pacientes fumadoras, diabéticas o hipertensas.

## CONCLUSIONES:

La angio-TC es una técnica imprescindible en la planificación del DIEP, que disminuye el tiempo de cirugía y las complicaciones.

Los datos de las perforantes de la angio-TC presentaban buena correlación con los de la cirugía, lo que concuerda con otras publicaciones.

La realización de una eco-Doppler de miembros inferiores y de una correcta exploración de pared abdominal podría evitar en ciertos casos los riesgos de una angio-TC.

Las complicaciones descritas en este trabajo son similares a las de otros autores, si bien la tasa hallada en nuestro estudio es mayor.

Estudios con mayor número de pacientes operadas nos ayudarían a obtener resultados más concluyentes y con significación estadística.

## REFERENCIAS:

- 1.-Granzow JW, Levine JL, Chiu ES, Allen RJ. Breast reconstruction using perforator flaps. *J Surg Oncol*. 2006;94:441–54.
- 2.-Hofer SOP, Damen THC, Mureau MAM, Rakhorst HA, Roche NA. A critical review of perioperative complications in 175 free deep inferior epigastric perforator flap breast reconstructions. *Ann Plast Surg [Internet]*. 2007;59(2):137–42.
- 3.-Phillips TJ, Stella DL, Rozen WM, Ashton M, Taylor GI. Abdominal Wall CT Angiography: A Detailed Account of a Newly Established Preoperative Imaging Technique. *Radiology [Internet]*. 2008;249(1):32–44.
- 4.-Karunanithy N, Rose V, Lim AKP, Mitchell A. CT Angiography of Inferior Epigastric and Gluteal Perforating Arteries before Free Flap Breast Reconstruction. *RadioGraphics [Internet]*. 2011;31(5):1307–19.
- 5.-Herrero Lara J, Caparrós Escudero C, Martins-Romêo D, Lepe Vázquez R. Valoración de perforantes de la arteria epigástrica inferior profunda mediante angio-TC previa a reconstrucción mamaria. Técnica, recuerdo anatómico y datos básicos para el cirujano. In: Sevilla/ES, editor. SERAM 2012. Granada; 2012. p. 1–17.

- 6.-**Hedegard W, Niell B, Specht M, Winograd J, Rafferty E. Breast reconstruction with a deep inferior epigastric perforator flap: Imaging appearances of the normal flap and common complications. *Am J Roentgenol*. 2013;200(1):75–84.
- 7.-**Suffee T, Pigneur F, Rahmouni A, Bosc R. Best choice of perforator vessel in autologous breast reconstruction: Virtual reality navigation vs radiologist analysis. A prospective study. *J Plast Surg Hand Surg [Internet]*. 2015;49(6):333–8.
- 8.-**Klasson S, Svensson H, Malm K, Wassélius J, Velander P. Preoperative CT angiography versus Doppler ultrasound mapping of abdominal perforator in DIEP breast reconstructions: A randomized prospective study. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg [Internet]*. 2015 Jun [cited 2016 Dec 15];68(6):782–6.
- 9.-**Salibian AA, Bokarius A V, Gu J, Lee Y, Wirth GA, Paydar KZ, et al. The Effects of Perioperative Tamoxifen Therapy on Microvascular Flap Complications in Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous/Deep Inferior Epigastric Perforator Flap Breast Reconstruction. *Ann Plast Surg [Internet]*. 2016;77(6):630–4.
- 10.-**Hughes JMF, Smith JRO, Jones L, Wilson S. Incidental findings in CT angiograms for free DIEP flap breast reconstruction - Do they change our management? *EJSO J Cancer Surg*. 2016;42:59–63.