



COMPLICACIONES INFRECUENTES DE LAS PRÓTESIS MAMARIAS

Sandra Díaz Canals, Marta San Martín Elizaincín,
Maria Rosa Martí Domenech, María Jesús Díaz
Ruíz, Noa Egea Medel, Myriam Lorena Abello Jofre

Hospital Universitari Mútua de Terrassa, Terrassa;

OBJETIVO DOCENTE

- Describir los hallazgos por imagen tanto por ecografía, TC, RMN y mamografía de las complicaciones infrecuentes de los implantes mamarios.
- Poner especial énfasis en la importancia de conocer el linfoma anaplásico de células grandes y el angiosarcoma, ya que el diagnóstico precoz puede tener un gran impacto en el pronóstico del paciente.

REVISIÓN DEL TEMA

La prevalencia de mujeres con prótesis mamarias tanto para fines cosméticos como para procedimientos reconstructivos ha aumentado en los últimos años. Esto ha llevado a una mayor probabilidad de encontrar complicaciones infrecuentes asociadas a dichas prótesis. Algunas de ellas, como el linfoma anaplásico de células grandes y el angiosarcoma, son complicaciones graves en las que el conocimiento del radiólogo puede jugar un papel importante en el diagnóstico precoz con potenciales implicaciones pronósticas. Otras complicaciones poco frecuentes que debemos conocer incluyen la fibromatosis mamaria, cuerpo extraño retenido, infección tardía y seroma, linfadenopatía y granulomas inducidos por silicona.

LINFOMA ANAPLÁSICO DE CÉLULAS GRANDES

El primer caso de linfoma anaplásico de células grandes asociado a implantes mamarios (LACG) se describió en 1997 (1) y en 2016 la OMS lo clasificó como un nuevo tipo de linfoma. Desde que se describió el primer caso, la notificación de casos ha ido en aumento con un riesgo absoluto de uno en 3817 a uno en 30 000 (2) pacientes portadores, existiendo una clara relación con el tipo de implante mamario utilizado, siendo los texturizados los que presentan un mayor riesgo. El paciente típico se presenta a la edad de 52,5 años con una media de tiempo desde la implantación de la prótesis hasta el inicio de los síntomas de aproximadamente 10 años (3). La infección crónica en el lugar del implante parece jugar un papel importante en su etiopatogenia.

Clínicamente el 60-80% de las mujeres comienzan con un seroma de aparición tardía (más de un año después de la implantación) y persistente que suele ir acompañado de un aumento del diámetro de la mama, asimetría y dolor (4) (Figs. 1A, 7). En un 10-20% de los casos, el LACG se asocia con la presencia de una masa palpable en la cápsula alrededor del implante, y en casos más raros, comienza con la aparición de una erupción cutánea o como una contractura capsular (5,6). El 5% de los casos es bilateral y el 15% de los pacientes presentan adenopatías.

El diagnóstico definitivo es anatomopatológico al observar células linfoides con rasgos distintivos de este tipo de neoplasia (células de Hallmark) con una expresión uniforme característica de CD30, siendo negativas para ALK (Figs. 5A-B, 6A-B).

Hallazgos por imagen

Mamografía

Puede ser la prueba inicial que alerte en casos asintomáticos ya que puede detectar cambios en la apariencia del implante como la presencia de un engrosamiento capsular inespecífico, asimetría circunferencial o una masa irregular sin calcificación alrededor del implante (Figs. 2A-B, 7A-D).

Ecografía

Es el estudio inicial a realizar en caso de sospecha clínica. Evaluará la presencia de derrame periprotésico, cuya cantidad puede oscilar entre 200 y 1000 ml (7) (Figs. 2C, 8B). Debe diferenciarse del hallazgo frecuente incidental de una mínima cantidad de líquido periprotésico (5-10 ml) asociado a implante en pacientes asintomáticos, que no requiere mayor investigación. El diagnóstico diferencial de una colección periprotésica incluye infección, inflamación, rotura del implante, seroma, hematoma, neoformación, el escape o trasudado de gel (este último por implantes de silicona) y causas idiopáticas.

La presencia de nódulos/masas se observan como lesiones sólidas ovaladas, hipoeoicas y bien delimitadas que no muestran hipervascularización en la ecografía Doppler (Figs. 1B-D, 8A).

La ecografía también permite evaluar la presencia de adenopatías, más frecuentemente axilares (93%) y más raramente en la región mamaria interna o supraclavicular (8) (Fig 8C-D).

Además, la ecografía puede servir de guía para la toma de muestra, fundamental para llegar a un diagnóstico. En los casos en los que solo se observe líquido periprotésico, se debe realizar una PAAF intentando extraer la mayor cantidad de líquido posible (al menos 50 ml para facilitar el estudio posterior que incluirá análisis citológico e inmunofenotipado, cultivo, recuento celular y proteico). Si existen nódulos/masas mamarias, es preferible realizar BAG 14G de las mismas, mientras que si el debut clínico es con presencia de adenopatías se debe también realizar BAG de éstas.

Tomografía computarizada

Puede mostrar el derrame periprotésico sin realce asociado y la presencia de nódulos/masas con realce que rodean parcialmente el implante (Fig. 4A-B). El principal valor del TC es la detección de enfermedad localmente avanzada (invasión de la pared torácica) y la estadificación a distancia de sitios ganglionares y extraganglionares.

Resonancia magnética

Se realizará en los casos en los que la ecografía no sea concluyente. Demuestra el líquido y las masas, incluidos los nódulos periprotésicos de pequeño tamaño que no se detectaron con la ecografía (9) (Figs. 3A-B, 9A-I). Esta técnica también permite evaluar la integridad o contractura de la cápsula del implante y el edema tisular que pueden ayudar al diagnóstico diferencial.

PET-TC 18F-FDG

Una indicación clínica clave para el PET/CT en el LACG es la estadificación a distancia del cuello, tórax, abdomen y pelvis antes de la resección quirúrgica, particularmente en el contexto del LACG formador de masas (10) (Fig. 10). Es importante tener en cuenta que el componente metabólico del PET/TC no permite determinar si un derrame periprotésico es benigno o está relacionado con la presencia de linfoma ya que no es infrecuente observar actividad inflamatoria alrededor de la cápsula de un implante mamario y en adenopatías reactivas en el territorio de drenaje a nivel axilar y en mamas internas.

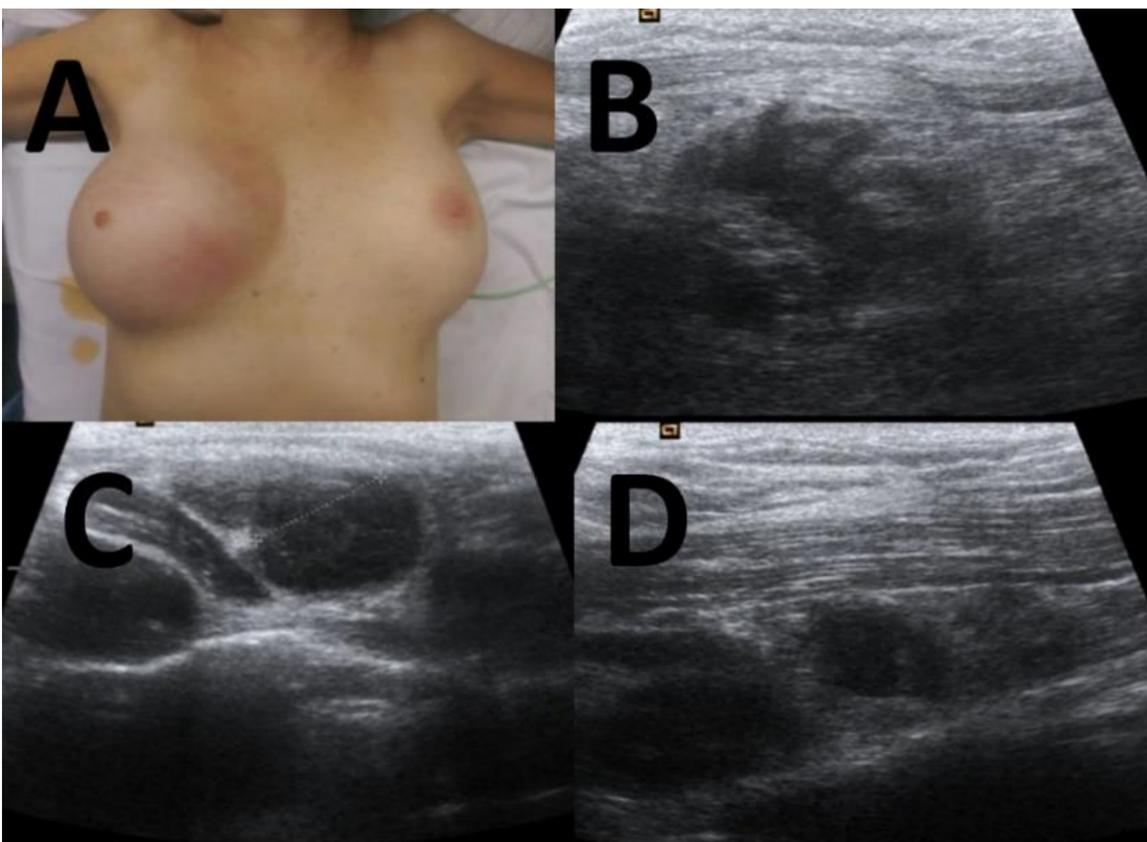
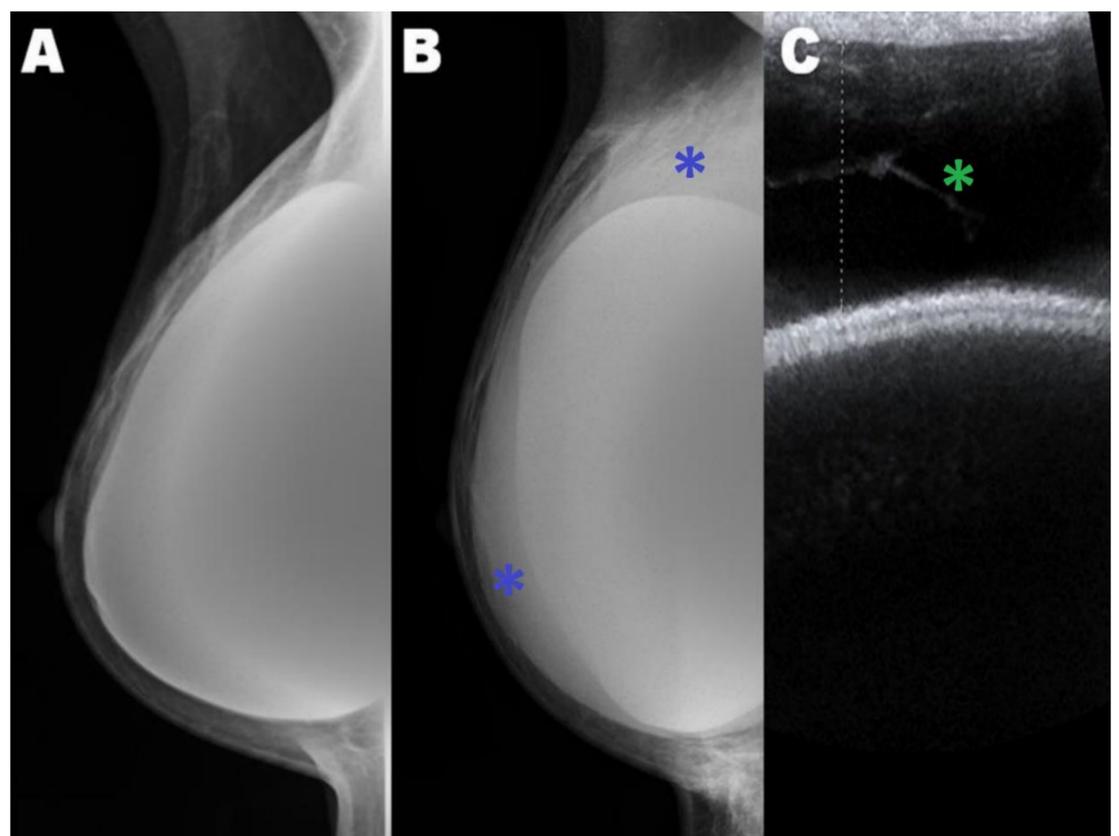


Figura 1. Linfoma anaplásico de células grandes asociado a implante mamario. Examen físico y ecografía mamaria. Mujer de 45 años con antecedente de carcinoma lobulillar infiltrante multifocal grado II, receptores hormonales positivos, Ki67 del 1%, HER2 negativo, con ganglio centinela negativo (pT1 pN0 M0). El tratamiento fue mastectomía derecha con reconstrucción inmediata con prótesis de silicona texturizada y quimioterapia posquirúrgica. Estaba en remisión completa con la terapia hormonal en el momento del inicio de los síntomas. **A.** 6 años después presenta asimetría mamaria significativa debido al aumento de volumen de la mama derecha. La ecografía muestra masas interpectoriales (**B**), supraclaviculares, axilares (**C**) y retropectoriales (**D**) que se biopsian.

Figura 2. Hallazgos en mamografía y ecografía de la misma paciente que en la Fig. 1. **B.** La mamografía de la misma paciente muestra la presencia de un doble contorno de la prótesis (asterisco azul) que no estaba presente en la mamografía del año anterior (**A**). **C.** Imagen de la ecografía que muestra derrame periprotésico (asterisco verde).



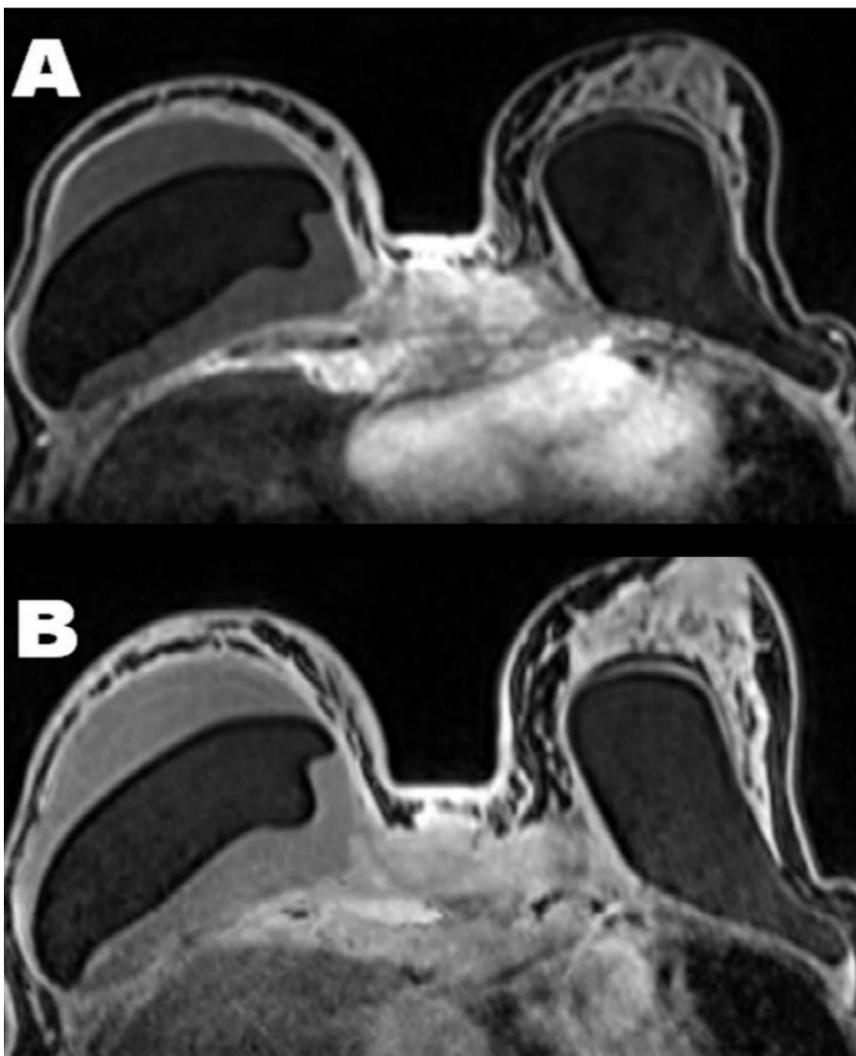


Figura 3. Resonancia magnética de la misma paciente que la Fig 1. **A-B.** La resonancia magnética mostró un nódulo de 30 mm en la mama derecha y adenopatías axilares. También mostró una masa paraesternal derecha que se extendía al mediastino anterior en contacto con la cara medial de la cápsula periprotésica y derrame pleural derecho.

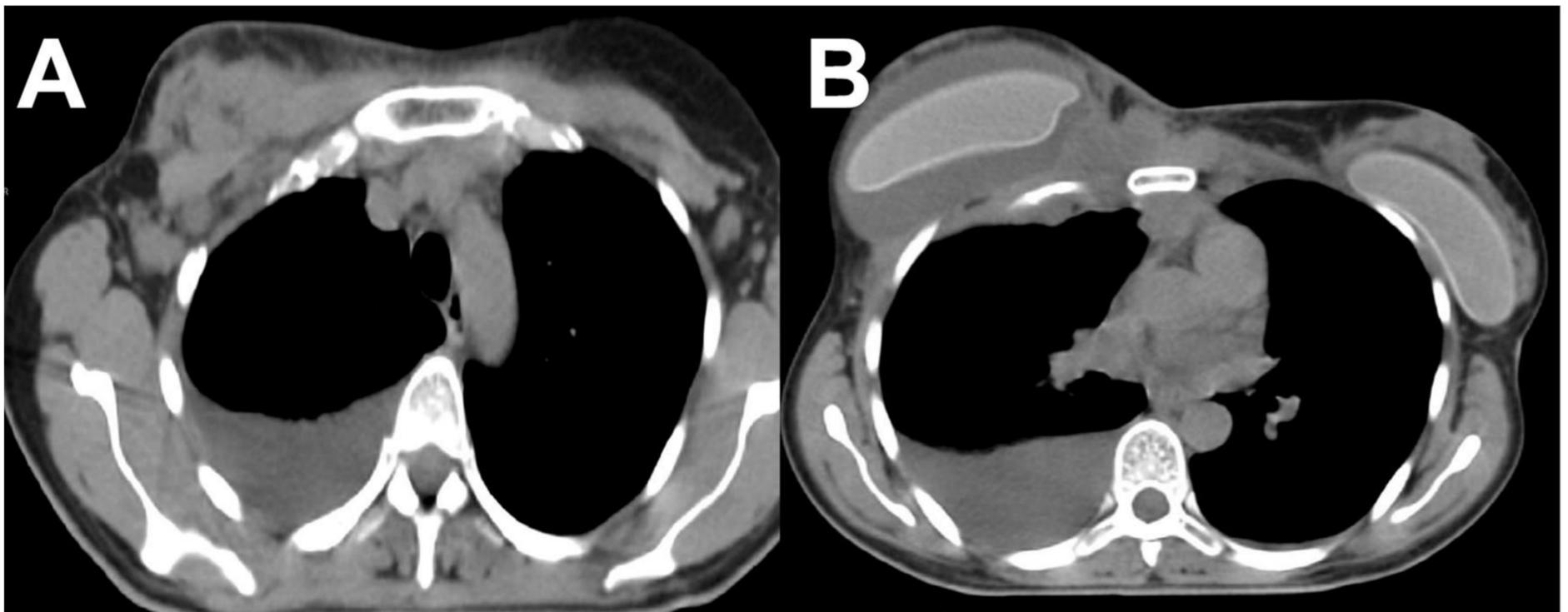


Figura 4. Imágenes del TC del PET/TC 18-FDG de la misma paciente que la Fig 1. Las imágenes mostraron las masas en los mismos lugares descritos en la RM así como en la fosa supraclavicular (**A**), región cervicotorácica, pared torácica derecha (**B**) y por delante del margen hepático derecho.

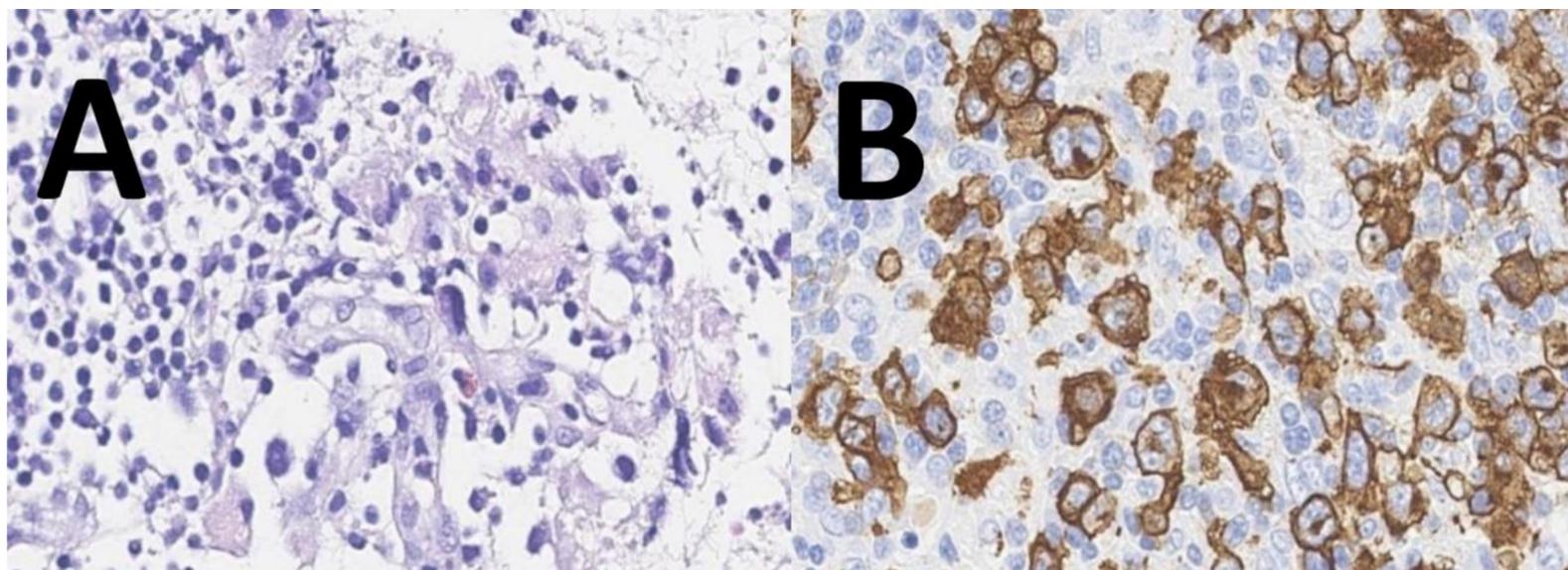


Figura 5. Hallazgos histológicos e inmunohistoquímicos del LACG de la Fig 1. **A.** Bloque celular de la PAAF del ganglio axilar derecho. Células grandes de núcleo irregular e hipercrómico y polilobulado con fondo linfocitario con eosinófilos. H-E. **B.** Estudio inmunohistoquímico para CD30. Células grandes y multinucleadas positivas (color marrón). (Imágenes y texto cedido por el Dr. Francesc Sant Masoliver).

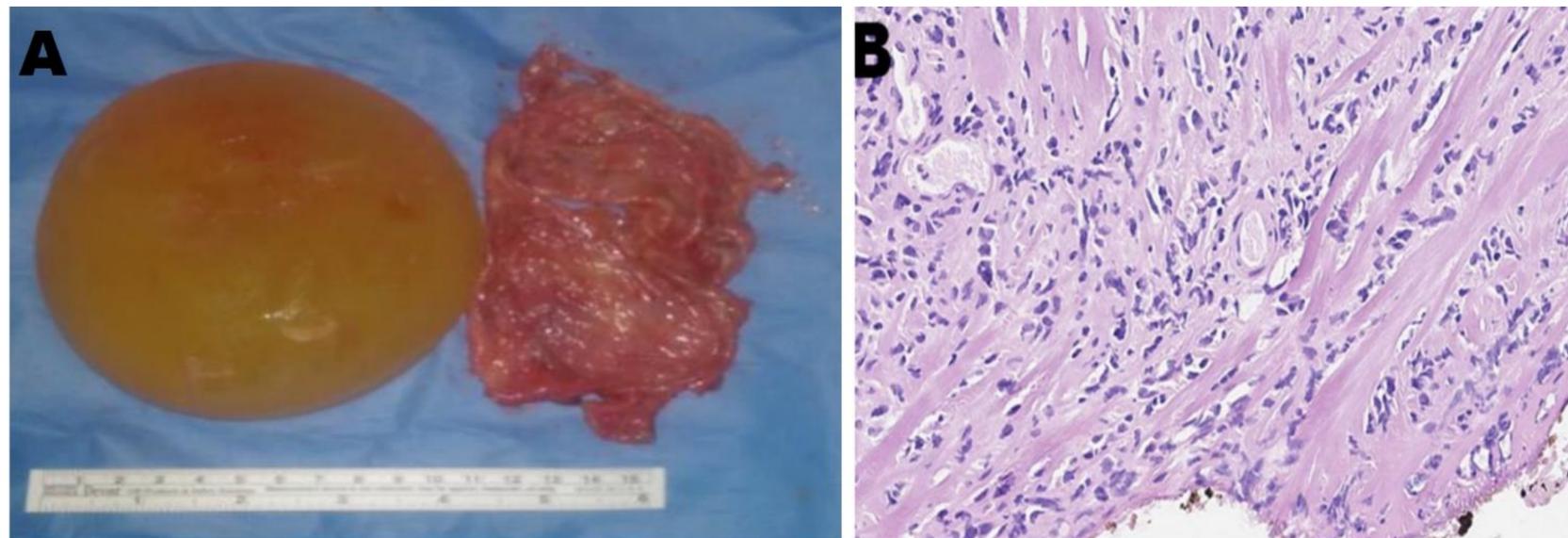


Figura 6. Prótesis mamaria explantada y cápsula periprotésica con hallazgos histológicos del LACG de la Fig 1. **A.** Prótesis mamaria y cápsula periprotésica explantadas. **B.** Microfotografía de la cápsula periprotésica que muestra infiltración del tejido conjuntivo por células atípicas con núcleos grandes, irregulares e hipercromáticos (hallmark cells). (Imágenes y texto cedido por el Dr. Francesc Sant Masoliver).

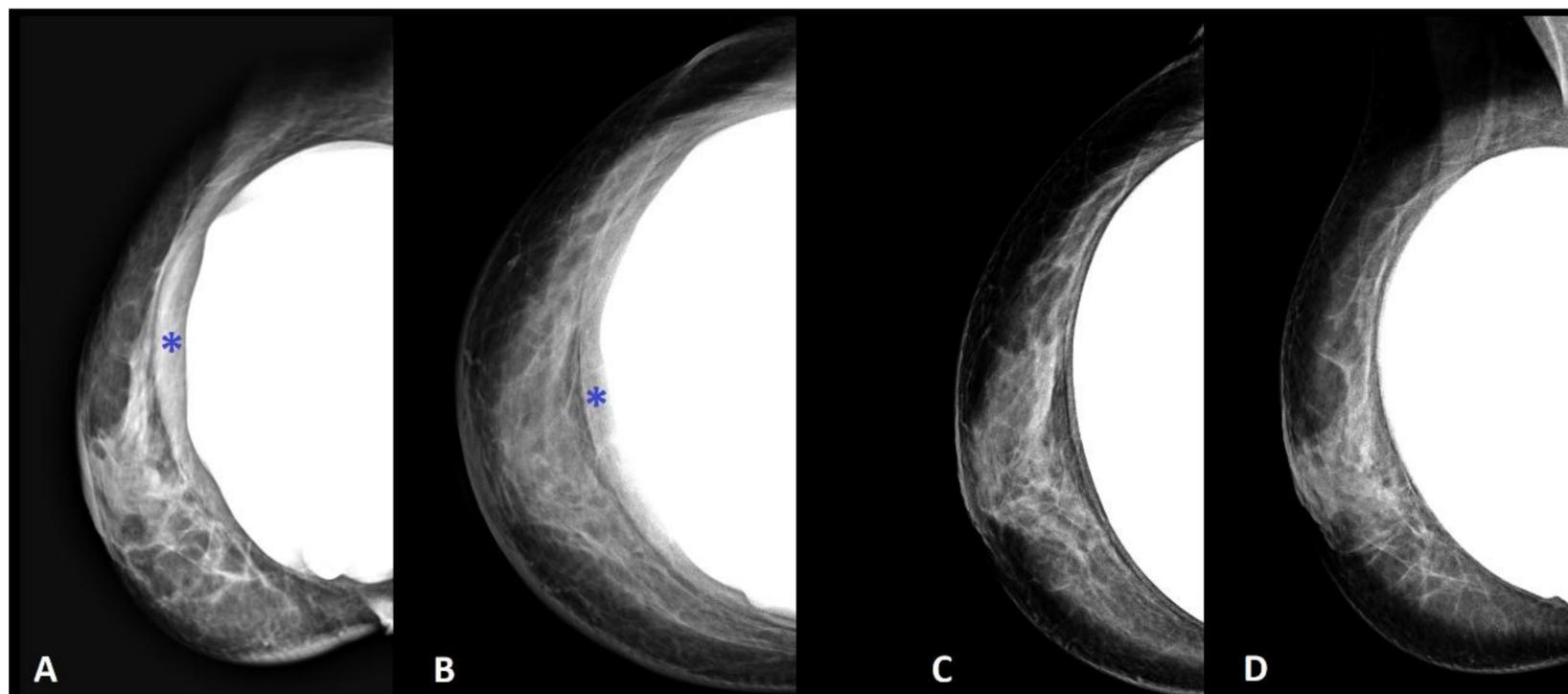


Figura 7. Hallazgos mamográficos en otro ejemplo de linfoma anaplásico de células grandes asociado a implante mamario. Mujer de 61 años portadora de prótesis mamarias bilaterales durante 10 años que presenta un bulto mamario derecho de localización inferior. La proyección craneocaudal derecha (**B**) y oblicua mediolateral (**A**) demostraron un área de densidad de tejido blando alrededor del implante mamario de silicona (asterisco azul) que no estaba presente en la mamografía del año anterior (**C y D**).

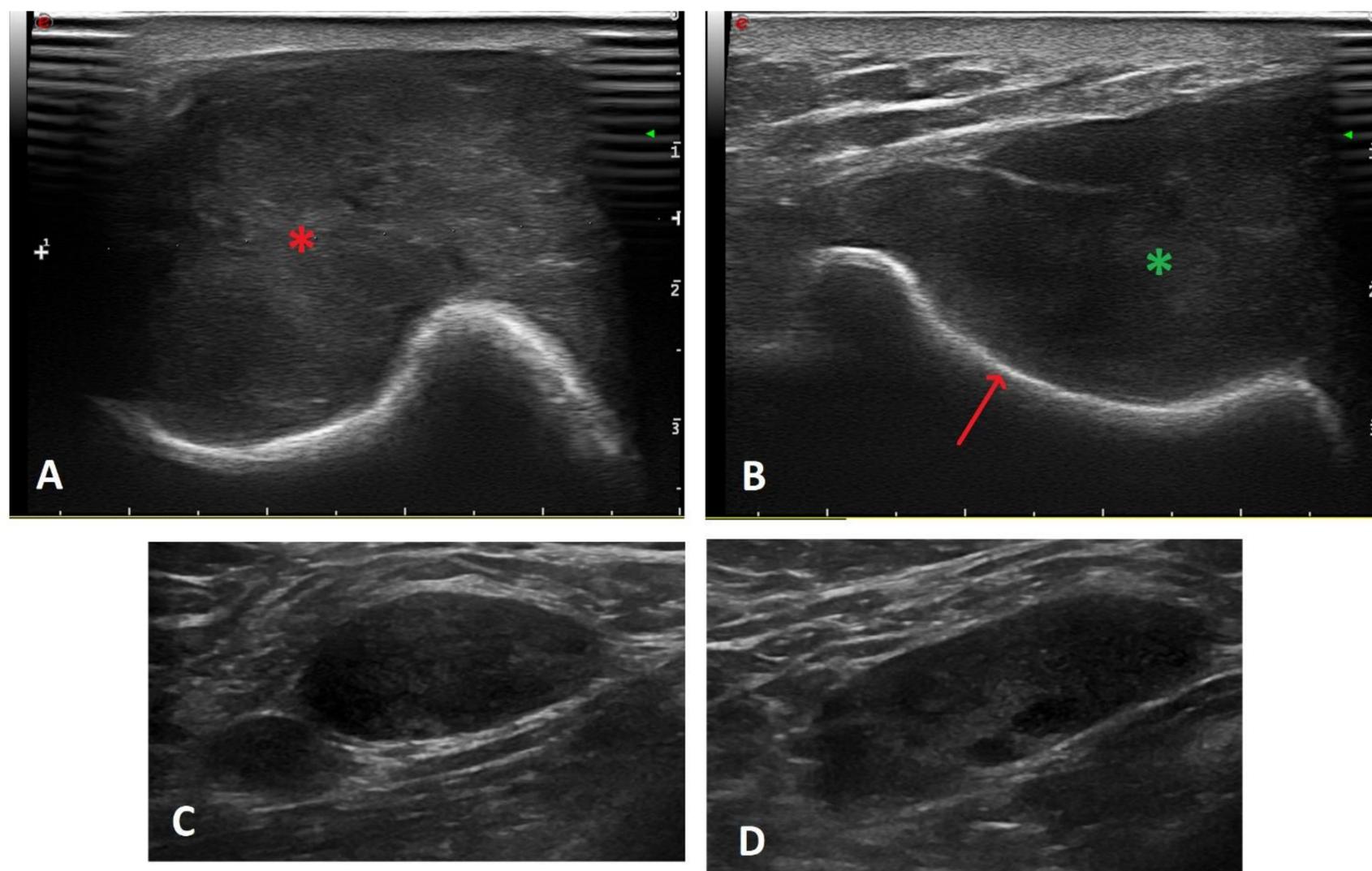


Figura 8. Hallazgos ecográficos de la misma paciente que la Fig 7. **A-B.** La ecografía demuestra la presencia de líquido periprotésico (flecha roja) derecho (asterisco verde), así como una masa predominantemente sólida de 5 cm (asterisco rojo) de localización inferior al implante. La ecografía también muestra adenopatías axilares bilaterales (C y D). Se realiza BAG 14G de la masa obteniendo 5 muestras. Se realiza PAAF de una adenopatía axilar derecha con engrosamiento cortical y de otra en el lado izquierdo con pérdida del hilio graso. Los resultados de anatomía patológica de ambas PAAF son positivos para células malignas.

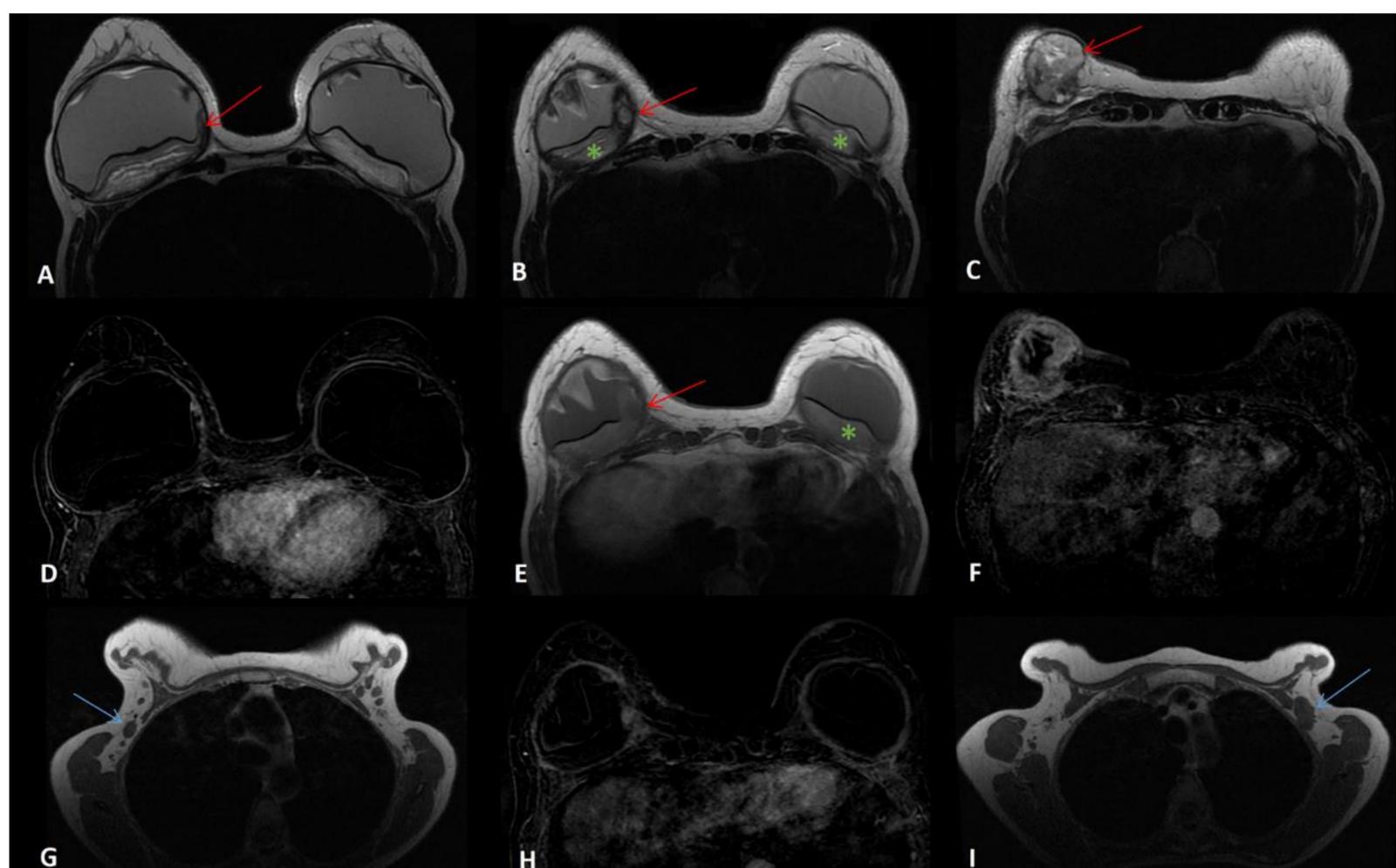


Figura 9. Hallazgos de RM de la paciente de la Fig 7. **A-C.** Imágenes potenciadas en T2. **E, G, I.** Imágenes potenciadas en T1. **D, F, H.** Imágenes de sustracción postcontraste. Las imágenes de resonancia magnética muestran derrames periprotésicos bilaterales (**asteriscos verdes**), así como masas periprotésicas derechas (**flecha roja**) que muestran realce de contraste. Las **flechas azules** señalan las adenopatías axilares bilaterales.

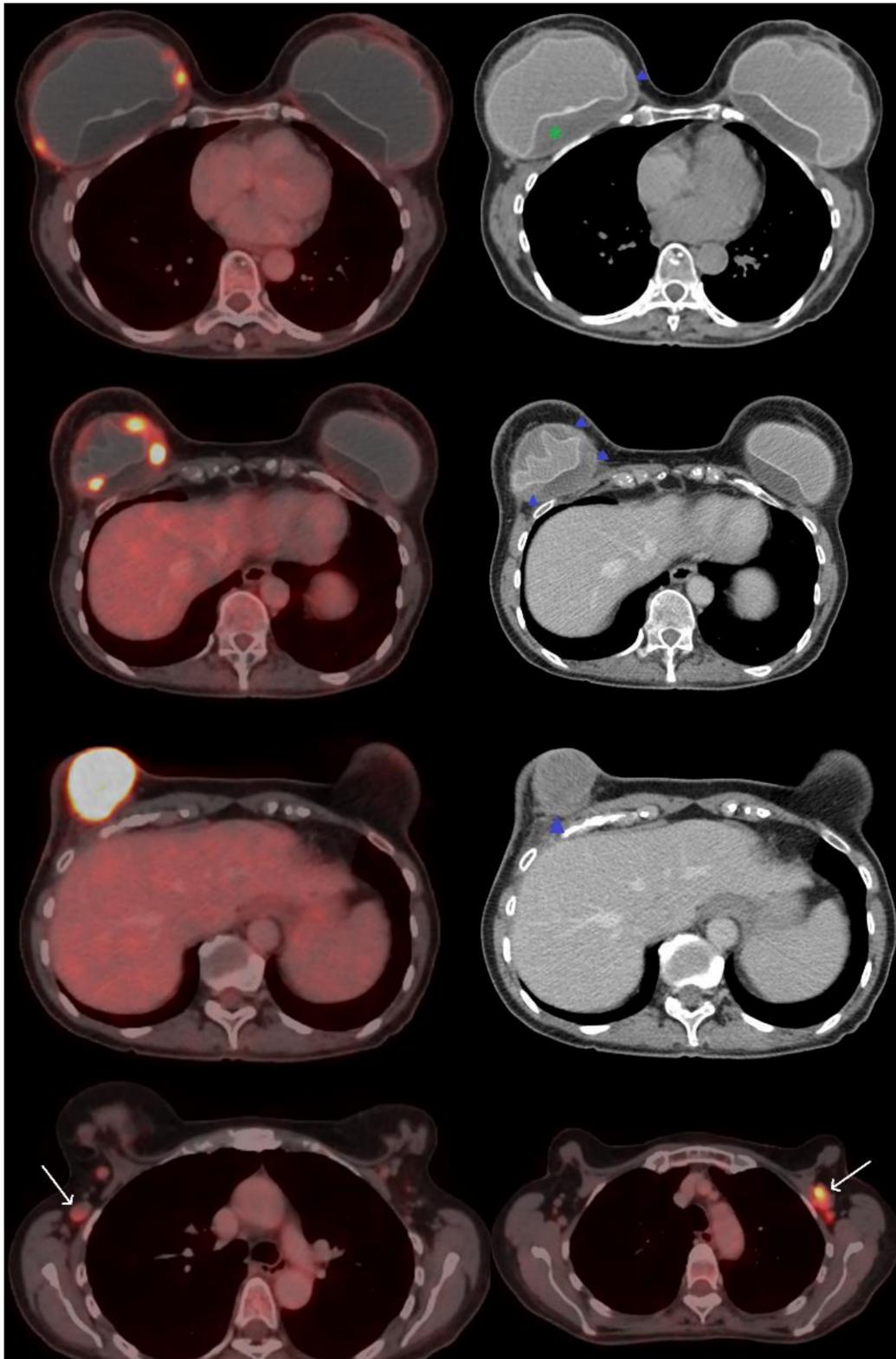


Figura 10. Imágenes del PET/TC con 18-FDG de la misma paciente que la Fig 7. Las imágenes del PET/TC con 18-FDG muestran líquido periprotésico bilateral (**asteriscos verdes**) asociado a múltiples masas hipermetabólicas periprotésicas derechas (**puntas de flecha azules**) con un valor de SUV máximo de 36,8. También se observa un pequeño foco de captación periprotésico izquierdo (valor SUV máximo de 2,4), situado en el borde superior y medial de la prótesis, que aumenta ligeramente en las imágenes tardías por lo que se recomienda descartar compromiso bilateral. Las flechas blancas señalan las adenopatías hipermetabólicas axilares bilaterales (valor máximo de SUV de 2,8 a la derecha y 16 a la izquierda). La capsulectomía demostró enfermedad contralateral.

SARCOMAS

Existe un cuerpo creíble de literatura que respalda la existencia de una asociación entre la patogenia de los sarcomas con la presencia de material extraño en humanos así como en modelos animales. Los estudios han demostrado que después de una latencia de 2 años, la silicona implantada por vía subcutánea puede inducir sarcoma en el sitio de implantación en roedores susceptibles a través de un proceso llamado carcinogénesis en estado sólido (11,12).

En humanos se han reportado casos de aparición de angiosarcomas en las regiones de shunts arteriovenosos y alrededor de metralla. Se ha propuesto que el material extraño provoca una respuesta del tejido de granulación que finalmente sufre una transformación neoplásica. Sin embargo, los estudios experimentales bien diseñados no han encontrado pruebas convincentes que asocien las prótesis de mama con un riesgo aumentado de sarcoma en humanos, aunque la relación causal es difícil de evaluar dada la rareza de estos tumores (Figs. 11, 12). Aun así, algunos autores consideran también que es prematuro concluir que todos los sarcomas asociados a implantes son radioinducidos o fortuitos.

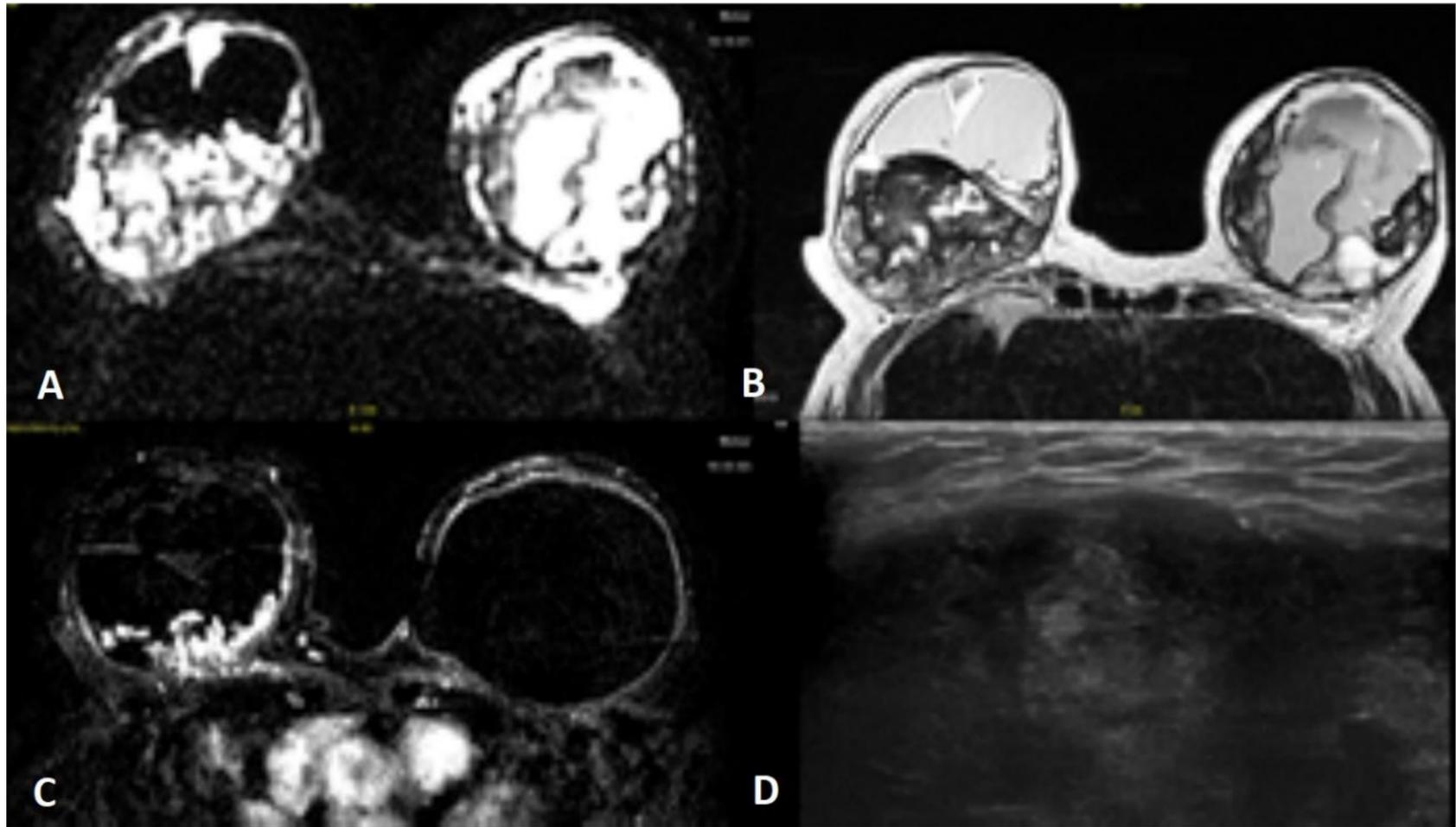


Figura 11. Hallazgos en resonancia magnética y ecografía de un caso de angiosarcoma en una paciente portadora de prótesis mamarias. Mujer de 79 años portadora de prótesis mamarias bilaterales diagnosticada 3 años antes de rotura bilateral de los mismos sin tratamiento. Presenta aumento de volumen mamario bilateral. No tiene antecedentes de cáncer de mama ni radioterapia. La resonancia magnética de mama muestra signos de rotura bilateral de los implantes mamarios. **A-C.** En la mama derecha asocia una masa retrocapsular mamelonada hipercaptante. **D.** La ecografía mamaria muestra la misma masa retrocapsular heterogénea. Se realiza BAG guiada por ecografía de la masa. Los resultados histológicos mostraron tejido hialino con infiltrado inflamatorio fibrohistiocitario, sin evidencia de malignidad. Posterior a la capsulectomía se evidenció componente de angiosarcoma. El paciente falleció 7 meses después.

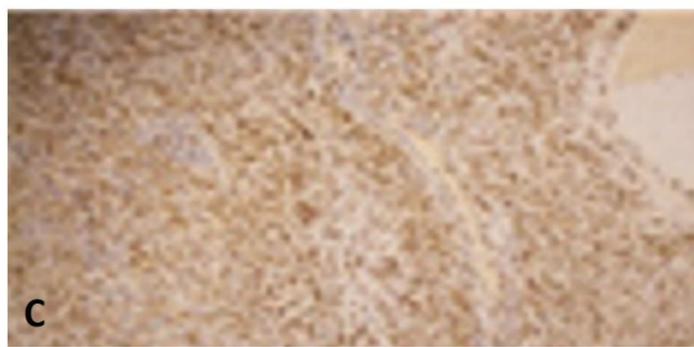
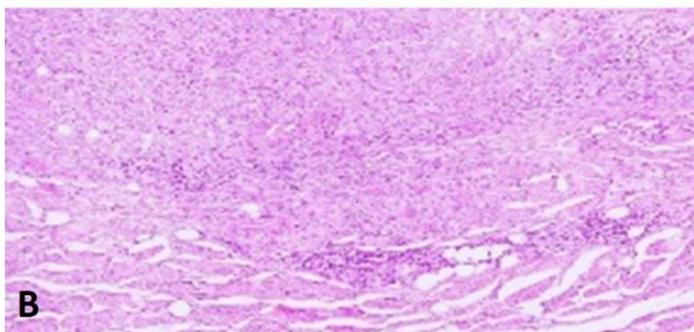
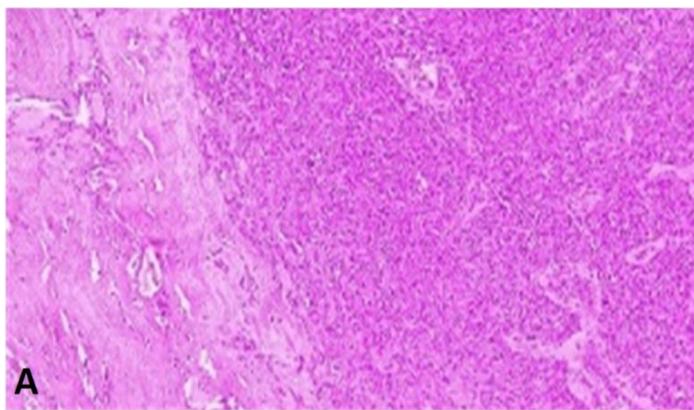


Figura 12. Hallazgos histológicos e inmunohistoquímicos de la paciente de la fig. 11. **A.** Adyacente al tejido fibroso hialino se observa una proliferación densamente celular, atípica. **B.** Las células presentan morfología epitelioides y infiltran focalmente las fibras musculares adyacentes. **C.** La neoplasia tiñe intensamente el marcador inmunohistoquímico ERG (positividad nuclear), compatible con estirpe vascular de la neoplasia. En nuestro caso, dada la evolución clínica y la expresión de c-Myc, se puede sugerir que esta lesión fue inducida por la rotura del implante.

PLEUROPERICARDITIS

La pleuropericarditis secundaria a silicona es excepcional, pero debe tenerse en cuenta en pacientes con sintomatología respiratoria asociada a silicona libre (Figs. 13-15). El diagnóstico se basa en la historia clínica, el examen citopatológico y la exclusión de patología alternativa en el examen de fluidos. Los síntomas suelen remitir tras la explantación de las prótesis.



Figura 13. Paciente de 73 años portadora de prótesis mamarias bilaterales con fines estéticos desde hace 17 años que consulta por astenia y disnea. Se le solicita TC de tórax para descartar TEP en el que se descarta tromboembolismo pulmonar pero se observa derrame pericárdico y pleural bilateral, así como signos de disfunción de los implantes mamarios.

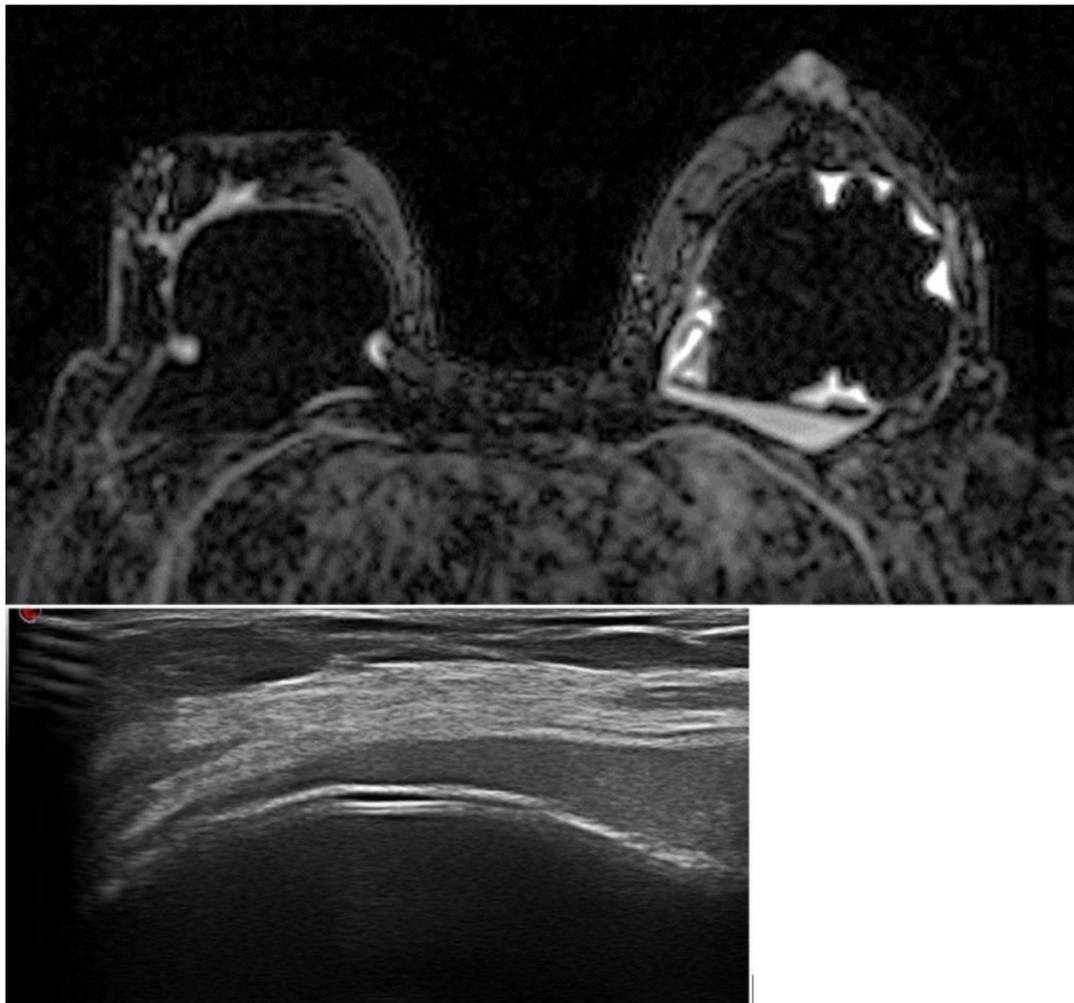
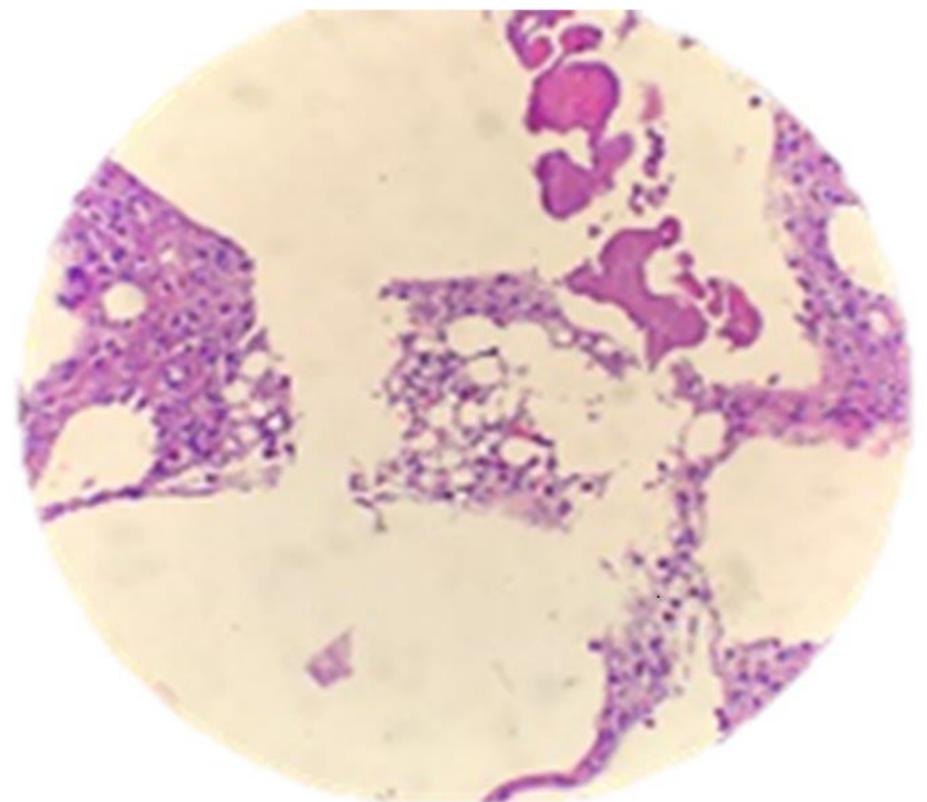


Figura 14. Hallazgos en RM y ecografía mamaria en la misma paciente de la fig 13. Los hallazgos por ecografía y resonancia magnética mamaria confirman la rotura intracapsular del implante mamario derecho. Por ecografía el ganglio axilar derecho presenta el “signo de tormenta de nieve” y la biopsia de este confirma la presencia de silicona. Los resultados de la citología del líquido pleural y pericárdico son negativos para células malignas y los cultivos microbiológicos también son negativos mientras que su revisión posterior muestra la presencia de silicona en ambos. Ante la sospecha diagnóstica de derrame pleuropericárdico secundario a rotura de los implantes mamarios, se procede a la retirada de ambas prótesis permaneciendo la paciente asintomática hasta el día de hoy.

Figura 15. Hallazgos histológicos de la paciente de la figura 13. Microfotografía de la citología del líquido pericárdico que muestra la presencia de vacuolas vacías de diferentes tamaños, compatibles con vacuolas de silicona.



GRANULOMAS INDUCIDOS POR SILICONA

El fenómeno del escape o trasudado de silicona (“gel bleed”) es inherente a todos los tipos o modelos de implantes mamarios de silicona. La colocación de un material no biológico en el cuerpo induce la formación de una cápsula fibrosa en la periferia del implante que funciona como una barrera física que aísla el contenido intracapsular del resto del cuerpo.

Tervaert y Kappel describieron la asociación entre la autoinmunidad y la exposición a la silicona como un contacto con dicha cápsula fibrosa por parte de partículas que contienen silicona que “sangran” del implante mamario intacto. Estas partículas son capturadas por macrófagos que las atrapan dentro de los lisosomas y provocan su activación. La producción de citoquinas (interleucina-1b, especies reactivas de oxígeno (ROS) y especies reactivas de nitrógeno) acaba ocasionando la apoptosis de macrófagos, liberando las partículas de silicona, que a su vez vuelven a ser capturadas por otro macrófago, generando un círculo vicioso. La producción masiva de interleucina-17 provoca la activación y llegada de neutrófilos así como la producción de ROS. También hay estimulación de los linfocitos por una respuesta inflamatoria tipo 2, aumentando los niveles de IgE e IgG1 asociado a la activación crónica de los linfocitos T. Por último, el proceso también activa los fibroblastos, con producción de colágeno, y los miofibroblastos, que favorecen la contractura capsular.

Histológicamente, el granuloma inducido por silicona (GIPS) está formado por silicona extracelular y/o intracelular, numerosos histiocitos, infiltrado inflamatorio granulomatoso crónico con células gigantes multinucleadas e infiltrado de linfocitos mixtos T y B sin atipia (Fig. 18). La negatividad para CD30 ayuda en el diagnóstico diferencial con el linfoma de células grandes anaplásico.

Para fines de diagnóstico y clasificación, se optó por clasificar el GIPS de acuerdo con los hallazgos en la RM mamaria. Así, se dividió en 3 categorías:

- GIPS intracapsular: los pacientes debutan con clínica de contractura capsular, generalmente manifestándose con lesiones de crecimiento lento. La resonancia magnética es el gold estándar para el diagnóstico observándose la presencia de masas intracapsulares hiperintensas en secuencias potenciadas en T2, la presencia del “black-drop sign” en la cápsula fibrosa (se corresponde con la presencia de gránulos de silicona dentro de la cápsula fibrosa del implante, donde se pueden encontrar focos marcados de baja señal) y realce tardío del contraste en secuencias dinámicas, generalmente después de los 4 minutos.

El principal hallazgo en la ecografía es una masa heterogénea intracapsular asociado a el signo de la tormenta de nieve en relación con la presencia de silicona libre. No suelen presentar aumento de la señal Doppler y en la elastografía son lesiones duras.

La PET puede ayudar a determinar si existe compromiso del compartimento extracapsular. Cuando es únicamente intracapsular, la exploración PET tiende a ser negativa.

- GIPS con extensión extracapsular: está relacionado con la invasión de la cápsula fibrosa. El tejido mamario alrededor de la prótesis suele presentar edema. La sintomatología es más marcada en este subtipo, en el que frecuentemente refieren un aumento de tamaño de la mama acompañado de rigidez y signos flogóticos locales.

Además del componente sólido presente en el GIPS intracapsular, puede asociar un pequeño seroma. La invasión capsular se evidencia por la afectación del tejido mamario en la periferia de la cápsula fibrosa. También se pueden observar siliconomas. Como en este subtipo hay pérdida de la barrera que supone la cápsula fibrosa, se observa un realce más temprano del contraste de las áreas afectas.

La ecografía con frecuencia evidencia cambios en la textura interna de los implantes mamarios, con áreas en tormenta de nieve en la cápsula fibrosa. En algunos casos se puede observar aumento de la vascularización periférica.

Con la rotura de la protección que confiere la cápsula fibrosa se puede observar captación del radioisótopo por parte del granuloma en el PET-TC. También se pueden observar ganglios linfáticos en las cadenas axilares y/o en cadenas más distales.

- GIPS mixto asociado con seroma: la sintomatología en este caso es aún más marcada con aumento de tamaño de la mama de rápida evolución acompañada de dolor, rigidez y signos flogóticos. Además de los hallazgos descritos en GIPS con extensión extracapsular, se observa la formación de un gran seroma que presenta un contenido espeso que ocasiona una señal heterogénea en las secuencias potenciadas en T2. Se puede observar realce de contraste de tabiques gruesos que comunican con la cápsula fibrosa. Dicho seroma es fácil de identificar con ecografía y a menudo se asocia a debris. Las masas por lo general tienen una mayor vascularización en las exploraciones Doppler.

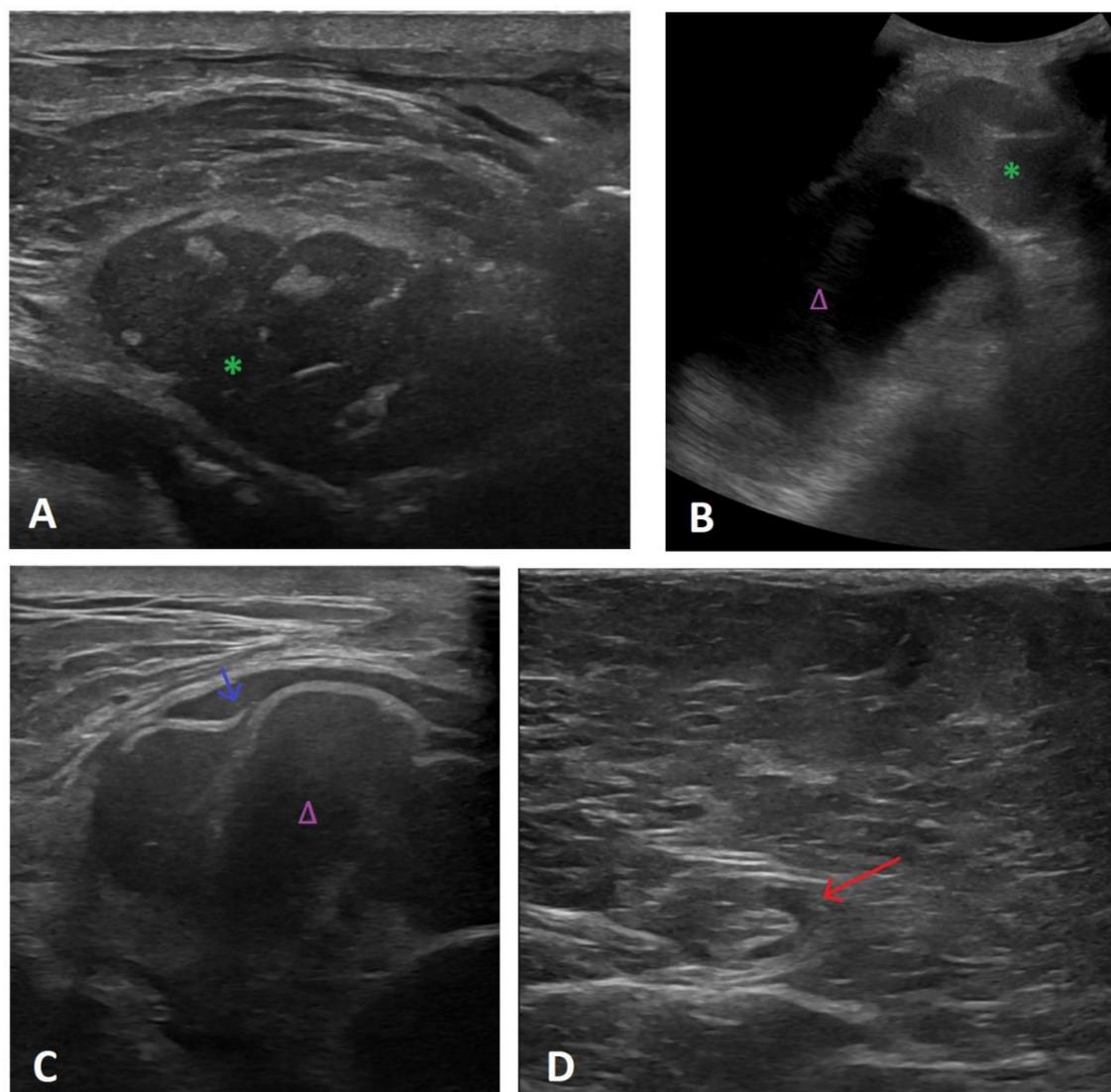


Figura 16. Hallazgos por ecografía de granulomas inducidos por silicona. Mujer de 46 años portadora de prótesis mamarias bilaterales que inicia clínica de rápida evolución en forma de aumento de tamaño de la mama izquierda asociado a dolor. No presenta fiebre ni alteración analítica. A la exploración física se objetiva mama izquierda a tensión con palpación de hasta dos masas dolorosas. Con la sospecha clínica de linfoma anaplásico de células gigantes se solicita valoración mediante pruebas de imagen. La paciente no tolera la realización de mamografía por lo que se inicia estudio con ecografía. **A-C.** En la mama izquierda se visualizan múltiples lesiones sólidas (**asterisco verde**) heterogéneas, predominantemente hipoeoicas con focos hiperecogénicos en su interior, asociado a la presencia de líquido periprotésico (**triángulo morado**). Comprimen y desplazan la prótesis (**flecha azul**) hacia posterior y son de predominio en cuadrante inferior externo. Se observa marcado edema del tejido subcutáneo generalizado. Se decide realizar BAG de estas.

D. Se practica asimismo rastreo ecográfico axilar izquierdo observando tres ganglios de ecoestructura y tamaño normal (**flecha roja**).

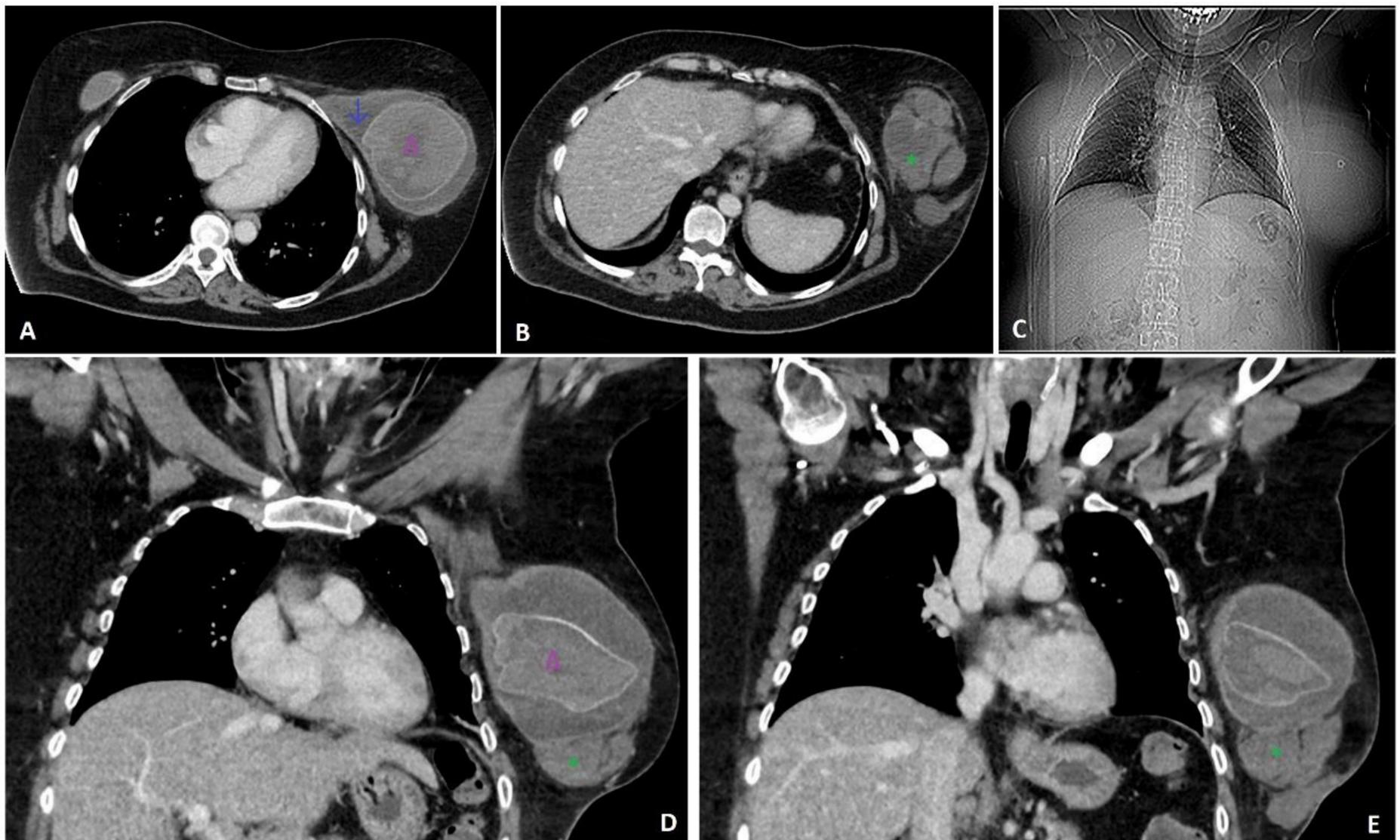


Figura 17. La paciente no tolera la realización de resonancia magnética de mama para valoración de extensión locorregional por lo que se realiza TC de tórax con contraste multifásico que confirma el marcado aumento de tamaño de la mama izquierda, con abundante cantidad de líquido heterogéneo intracapsular y presencia de lesiones sólidas heterogéneas extracapsulares, de predominio en cuadrante inferior externo, que coinciden con la lesión biopsiada con resultado de granuloma inducido por silicona y que en conjunto miden 12 x 6 x 6 cm. No se observan adenopatías supraclaviculares, axilares ni mediastínicas ni compromiso de la pared torácica. Se decide en comité multidisciplinar extracción quirúrgica de ambas prótesis.

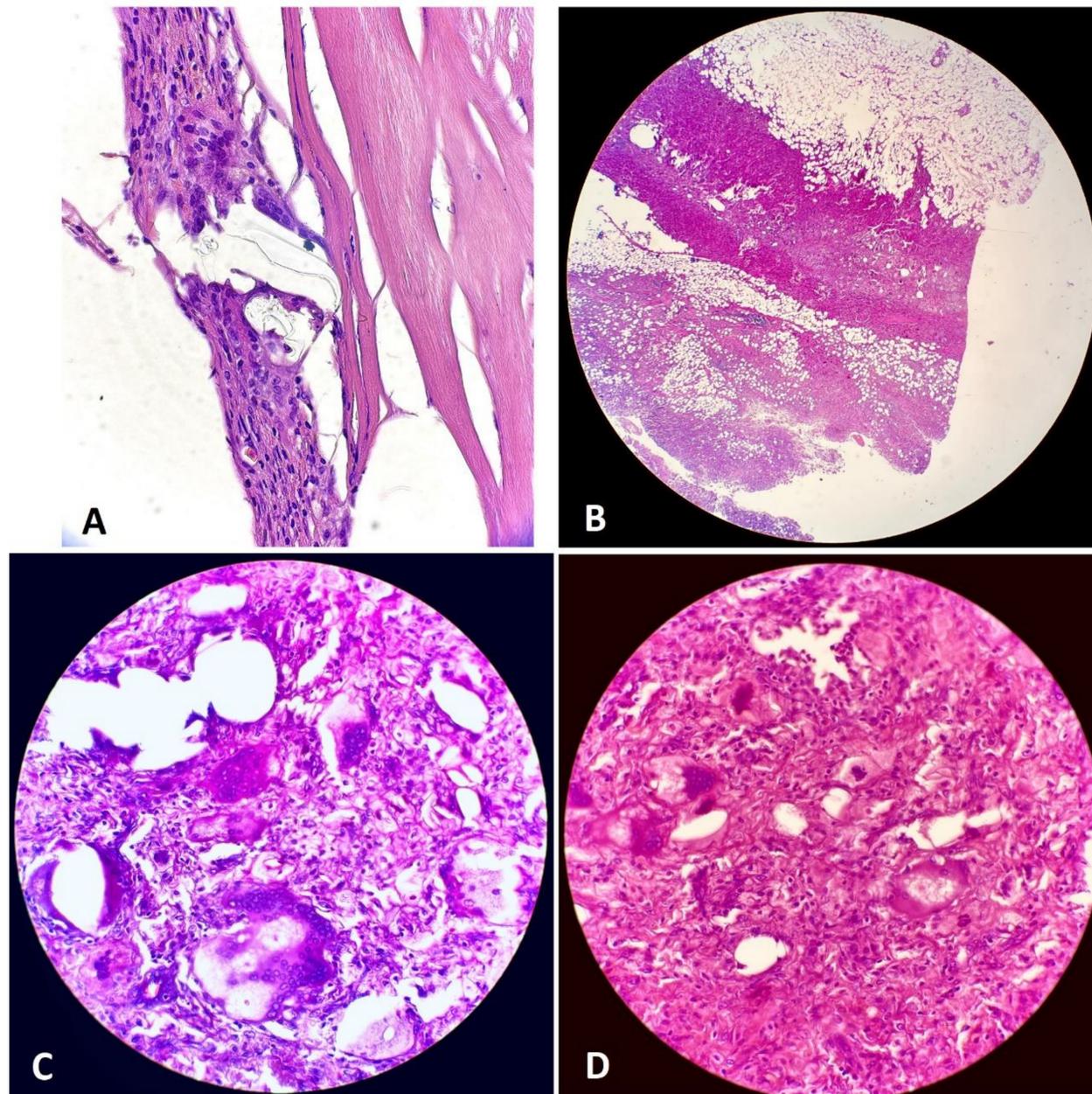


Figura 18. Microfotografías de las masas extirpadas de la Fig 16 y 17. **A.** Pared fibrosa con material extraño en superficie consistente con silicona y reacción inflamatoria xantomatosa y gigantomatosa en periferia. H/E, 40x. **B.** Pared fibrosclerosa en relación con tejido adiposo y marcada reacción fibrosa con reacción inflamatoria xantogranulomatosa gigantomatosa a material extraño. H/E, 2x. **C-D.** Células gigantes multinucleadas con material extraño intra y extracelular constituido por vacuolas de diferentes diámetros irregulares (H/E, 40x). (Imágenes y texto cedidos por la Dra. Clarisa González Mínguez).

OTRAS COMPLICACIONES

Otras complicaciones inusuales de los implantes mamarios incluyen cuerpo extraño retenido (gossypiboma), fibromatosis, así como adenopatías reactivas e infección tardía o seromas. Los hallazgos de imagen de estas entidades no varían de los presentes cuando afectan a otras localizaciones.

CONCLUSIONES

Conocer los hallazgos por imagen multimodal de las complicaciones infrecuentes de las prótesis de mama es de gran importancia en su diagnóstico precoz, que en los casos de linfoma anaplásico de células grandes y angiosarcoma puede tener un gran impacto en el pronóstico del paciente.

REFERENCIAS

1. Keech JA Jr, Creech BJ. Anaplastic T-cell lymphoma in proximity to a saline-filled breast implant. *Plast Reconstr Surg* 1997;100(2):554–555.
2. De Boer M, van Leeuwen FE, Hauptmann M, et al. Breast implants and the risk of anaplastic large-cell lymphoma in the breast. *JAMA Oncol* 2018;4(3):335–341.
3. McCarthy CM, Loyo-Berrios N, Qureshi AA, et al. Patient Registry and Outcomes for Breast Implants and Anaplastic Large Cell Lymphoma Etiology and Epidemiology (PROFILE): Initial Report of Findings, 2012-2018. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(3S):65S–73S.
4. Clemens MW, Medeiros LJ, Butler CE, Hunt KK, Fanale MA, Horwitz S et al. Complete surgical excision is essential for the management of patients with breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma. *J Clin Oncol*. 2016;34:160-168.
5. Loch-Wilkinson A, Beath KJ, Knight RJW, Wessels WLF, Magnusson M, Papadopoulos T et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma in Australia and New Zealand: high-surface-area textured implants are associated with increased risk. *Plast Reconstr Surg*. 2017;140:645–654.
6. Lazzeri D, Zhang YX, Huemer GM, Larcher L, Agostini T. Capsular contracture as a further presenting symptom of implant-related anaplastic large cell lymphoma. *Am J Surg Pathol*. 2012;36:1735–1736; author reply 1736–1738.
7. Xu J, Wei S. Breast Implant-Associated anaplastic Large Lymphoma. Review of a distinct clinicopathologic entity. *Arch Pathol Lab Med* 2014;138:842-6.
8. Ferrufino-Schmidt MC, Medeiros LJ, Liu H, Clemens MW, Hunt KK, Laurent C et al. Clinicopathologic features and prognostic impact of lymph node involvement in patients with breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma. *Am J Surg Pathol*. 2018;42:293-305.
9. Montes Fernández M, Ciudad Fernández MJ, de la Puente Yagüe M, et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma (BIA-ALCL): imaging findings. *Breast J* 2019;25(4):728–730.
10. Adrada BE, Miranda RN, Rauch GM, Arribas E, Kanagai-Shamanna R, Clemens MW et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: sensitivity, specificity, and findings of imaging studies in 44 patients. *Breast Cancer Res Treat*. 2014;147:1-14.
11. Hueper WC. Carcinogenic studies on water-soluble polymers. *Pathol Microbiol (Basel)* 1961;24:77–106.
12. Bryson G, Bischoff F. Silicate-induced neoplasms. *Prog Exp Tumor Res* 1967;9:77–164.
13. Hirmand L, Hoffman A, and Smith J. P. "Silicone migration to the pleural space associated with silicone-gel augmentation mammoplasty," *Annals of Plastic Surgery*, vol. 32, no. 6, pp. 645–647, 1994.
14. R. E. Taupmann and S. Adler, "Silicone pleural effusion due to iatrogenic breast implant rupture," *Southern Medical Journal*, vol. 86, no. 5, pp. 570–571, 1993.
15. de Faria Castro Fleury, E., Gianini, A.C., Ayres, V. et al. Breast magnetic resonance imaging: tips for the diagnosis of silicone-induced granuloma of a breast implant capsule (SIGBIC). *Insights Imaging* 8, 439–446 (2017).
16. Eduardo de Faria Castro Fleury, Gabriel Salum D'Alessandro, Sheila Cristina Lordelo Wludarski, "Silicone-Induced Granuloma of Breast Implant Capsule (SIGBIC): Histopathology and Radiological Correlation", *Journal of Immunology Research*, vol. 2018, Article ID 6784971, 9 pages, 2018.
17. Fleury EF, Rêgo MM, Ramalho LC, Ayres VJ, Seleti RO, Ferreira CA, Roveda D Jr. Silicone-induced granuloma of breast implant capsule (SIGBIC): similarities and differences with anaplastic large cell lymphoma (ALCL) and their differential diagnosis. *Breast Cancer (Dove Med Press)*. 2017 Mar 10;9:133-140.