

Localización prequirúrgica de lesiones mamarias no palpables: inyección de radiotrazadores con técnica ROLL/SNOLL

Romina Adriana Malutan¹, Sergio Colomer Rosell, David Abolafia Hurtado, Alicia de Fuenmayor Icardo, María Martínez Mora, Carmen Martínez Rubio, Elena García Oliver, Verónica Ricart Selma

¹Hospital Universitario de la Ribera, Alzira

OBJETIVO DOCENTE

- Realizar una revisión de las principales técnicas de localización prequirúrgica de lesiones mamarias no palpables.
- Explicar el procedimiento de la técnica ROLL/SNOLL en nuestro hospital.
- Describir nuestra experiencia con la técnica ROLL/SNOLL mediante una serie de casos.

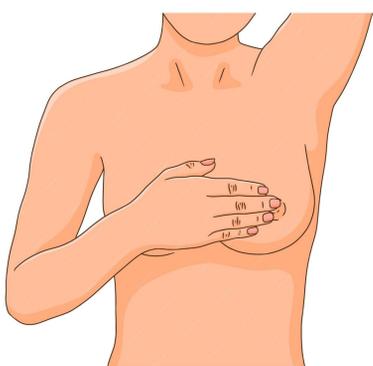


Índice de siglas utilizadas:

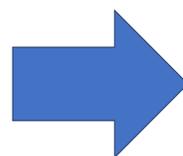
- LNPM: lesión no palpable de mama
- MD: mama derecha
- MI: mama izquierda
- CSI: cuadrante supero-interno
- CSE: cuadrante supero-externo
- CII: cuadrante infero-interno
- CIE: cuadrante infero-externo
- LICS: línea intercuadrántica superior
- LICI: línea intercuadrántica inferior
- OML: oblicua medio lateral
- CC: cráneo caudal
- BAV: biopsia asistida por vacío
- BAG: biopsia por aguja gruesa
- QT: quimioterapia

REVISIÓN DEL TEMA

1. INTRODUCCIÓN



LESIÓN NO PALPABLE DE MAMA (LNPM): aquella que por su tamaño y aspecto no se detecta en la exploración de la mama



Este tipo de lesiones las podemos encontrar en forma de:

- Nódulos
- Microcalcificaciones
- Distorsión arquitectural
- Clips metálicos

¿En qué escenarios las podemos ver?

1

DIAGNÓSTICO INICIAL

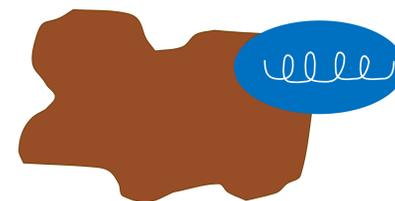
Las pruebas de screening permiten la detección precoz de las LNPM, lo que supone una gran importancia en el pronóstico de la enfermedad



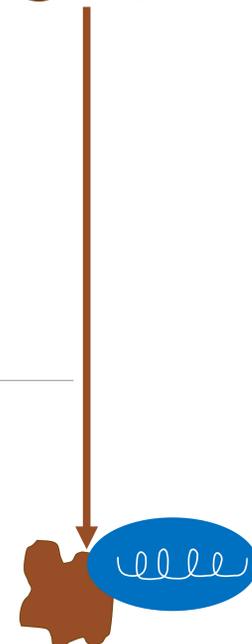
2

SEGUIMIENTO

Lesión palpable



Tratamiento neoadyuvante



Lesión NO palpable (respuesta parcial o total)

REVISIÓN DEL TEMA

2. TÉCNICAS DE MARCAJE DE LAS LNPM

Marcaje radioguiado

Marcador líquido (99mTc): técnica ROLL Y SNOLL

99mTc líquido → radioactividad → detección por sonda. Puede realizarse como mucho 24 h antes de la cirugía.
Puede tener cierto grado de dispersión.
Emite radiación

Semillas de I125

Semilla de I125 → radioactividad → detección por sonda. Puede colocarse hasta 5 días antes de la cirugía.
Emite radiación

Dispositivos de radiofrecuencia (SAVI-SCOUT®)

Dispositivo de níquel → señales de radiofrecuencia → detección por sonda. Puede realizarse hasta 7 días antes de la cirugía
No emite radiación
No en alergia al níquel
Dificultad de detección en lesiones profundas (>6cm)
Alto coste

Semillas ferromagnéticas (MAGSEED®)

Semilla de acero inoxidable magnetizada → campo magnético → detección por sonda. Puede realizarse hasta 30 días antes de la cirugía
No emite radiación
No con marcapasos o alergia a níquel
Interfiere con otros dispositivos ferromagnéticos
Artefacto de susceptibilidad en RM
Alto coste

Orientar al cirujano

Inyección de carbón al 4%

Tinción de la lesión y de la vía de abordaje. Permite el marcaje días o meses antes de la cirugía. Económico, fácil y no se desplaza. Deja un tatuaje cutáneo.

Arpón

Objetivo: elegir el abordaje que permita el camino más corto para el cirujano → condiciona el plano de disección
Realizar minutos o pocas horas antes de la cirugía
Alta tasa de resecciones incompletas

REVISIÓN DEL TEMA

3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

3.1 Generalidades



Consiste en la inyección de radiotrazadores líquidos para la localización de la lesión no palpable:

- ☐ 0,5-1 mCi de macroagregado de albúmina-99mTc en caso de ROLL
- ☐ 2-3 mCi de nanocoloides de albúmina-99mTc en caso de SNOLL

ROLL: *radioguided occult lesion localization*
SNOLL: *sentinel node and occult lesion localization*

TÉCNICA

- Sencilla y rápida
- Bien tolerada por las pacientes
- Sin o mínimas complicaciones

NUCLEAR

La dosis de radioisótopo es muy pequeña, por lo que la dosis absorbida por la paciente, el cirujano y resto de hospital es insignificante

CIRUGÍA

- Permite elegir la incisión más adecuada con mejor resultado estético
- Control intraoperatorio de la localización de la lesión: resección de menos tejido con márgenes suficientes

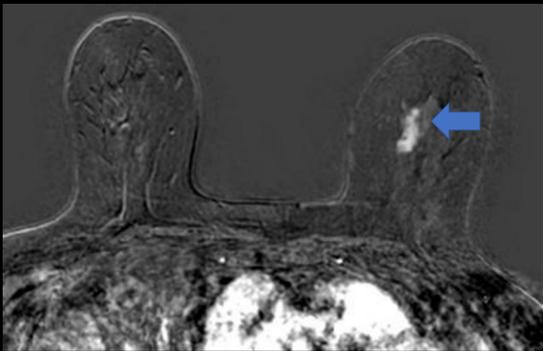
REVISIÓN DEL TEMA

3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

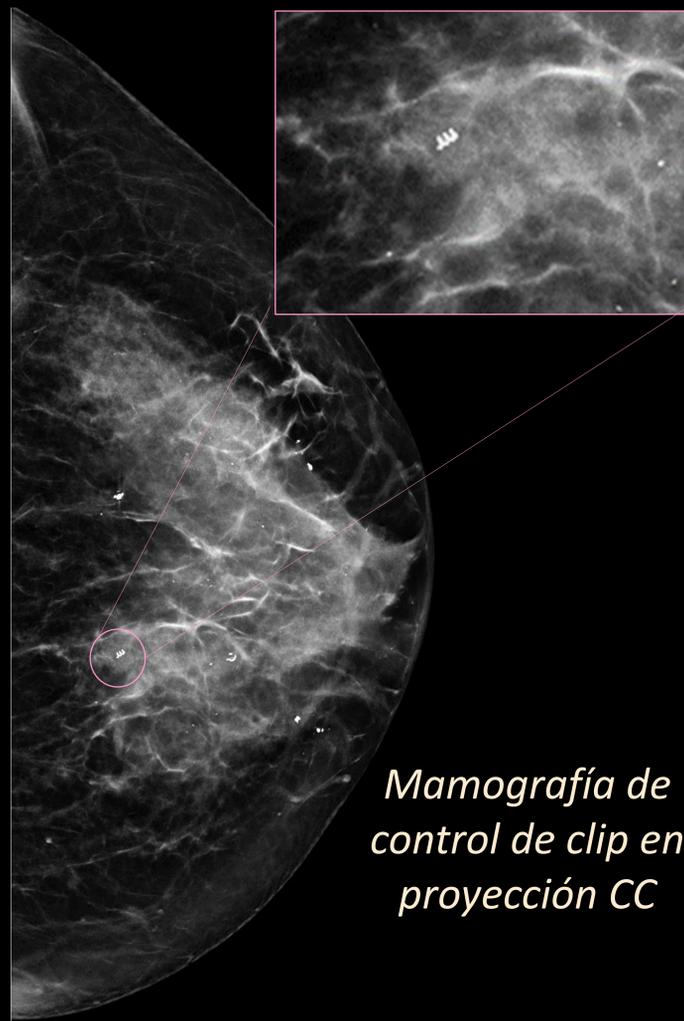
3.2 Indicaciones

- ✓ Marcaje de cualquier LNPM con indicación de exéresis (ROLL)
- ✓ Detección del ganglio centinela cuando está indicada la exéresis de una lesión no palpable y biopsia selectiva del ganglio centinela (SNOLL)
- ✓ Marcaje del ganglio inicialmente positivo para disección axilar dirigida (ROLL)

Mujer de 76 años remitida desde Unidad de Mama por telorrea. En mamografía y ecografía no se identifican lesiones sospechosas.

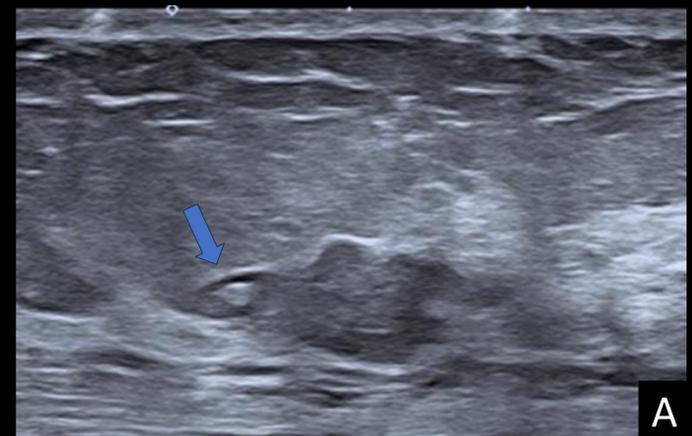


RM de mama (secuencia de sustracción en axial): lesión en CSI de la MI con captación precoz y heterogénea, con curva de captación en meseta (tipo 2), por lo que BIRADS 4

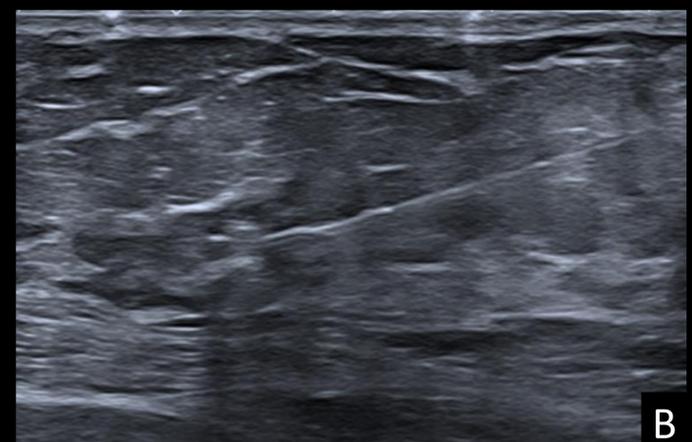


Mamografía de control de clip en proyección CC

ANATOMÍA PATOLÓGICA
Papilomas intraductales con hiperplasia ductal atípica/carcinoma ductal in situ
Lesión B3b



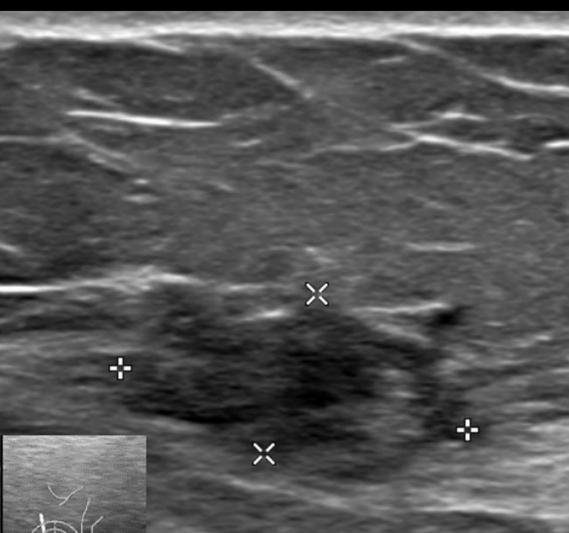
A



B

Ecografía de re-evaluación tras hallazgos en RM: se confirma lesión hipocóica de contornos mal definidos BIRADS 4b, la cual se biopsia y se marca con clip

Ecografía previa (A) y durante (B) el procedimiento de marcaje con técnica ROLL. Nótese el clip hidratado en la vertiente craneal de la lesión (flecha).



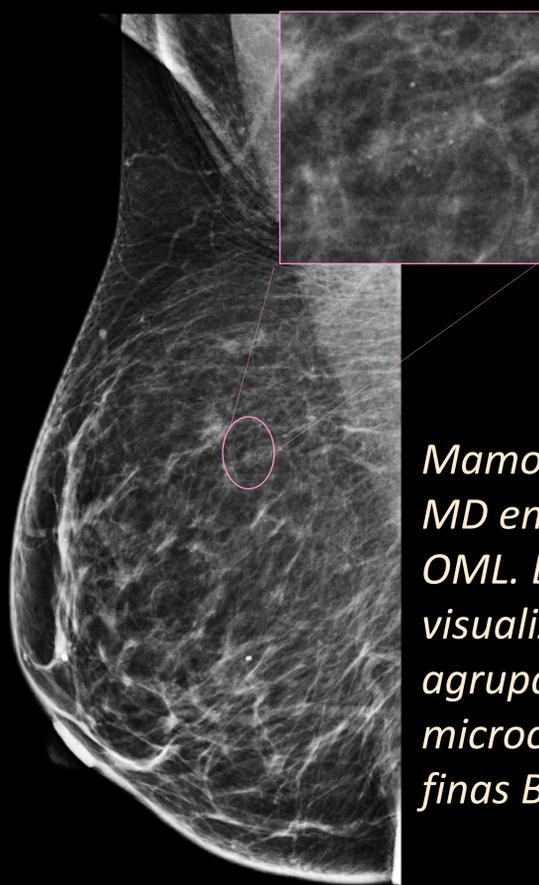
REVISIÓN DEL TEMA

3. TÉCNICA ROLL-SNOLL → 3.2 Indicaciones

¿Cómo lo realizamos?

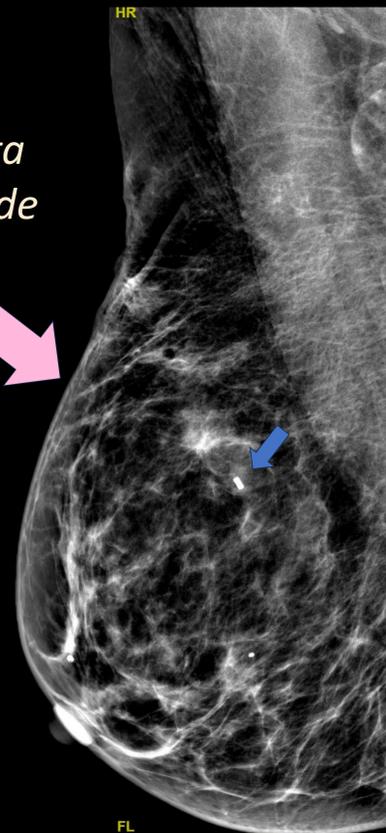
Siempre que se pueda por ecografía, por ser más fácil y sencilla la técnica. La realizaremos por estereoataxia o tomosíntesis cuando las lesiones o los clips que las marcan no son visibles por ecografía.

Mujer de 64 años remitida desde la Unidad de Screening por hallazgo en mamografías.



Mamografía de la MD en proyección OML. En CSE se visualiza una agrupación de microcalcificaciones finas BIRADS 4b

Se realiza BAV por tomosíntesis y se deposita clip rectangular en lecho de biopsia

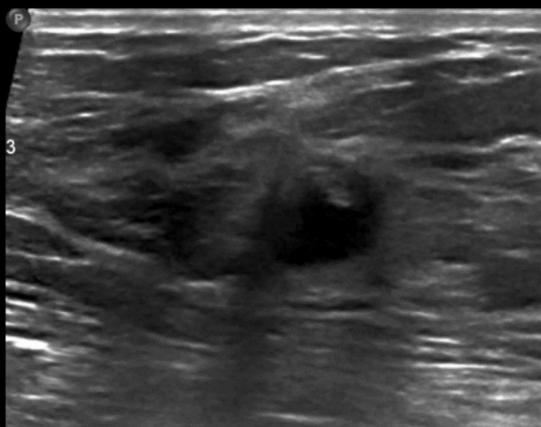


Mamografía de la MD en proyección OML de control de clip (flecha)

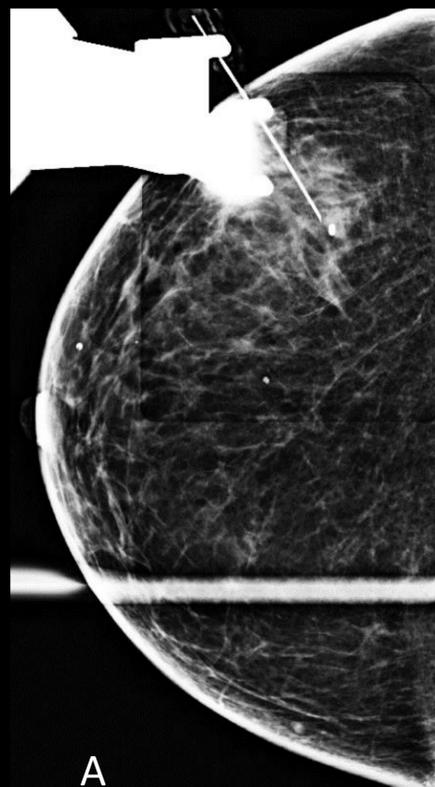
ANATOMÍA PATOLÓGICA

Ectasia ductal con metaplasia apocrina atípica y microcalcificaciones

Lesión B3b



Ecografía de re-evaluación: pequeño hematoma post-BAV que contiene el clip que marca el lecho de la biopsia. Visualización dificultosa del clip



A



B

(A) Técnica ROLL por tomosíntesis. Inyección de radiotrazador y contraste yodado mediante aguja 19 G. (B) Mamografía de la MD en proyección lateral estricta para comprobación de la localización del radiotrazador.

REVISIÓN DEL TEMA

3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

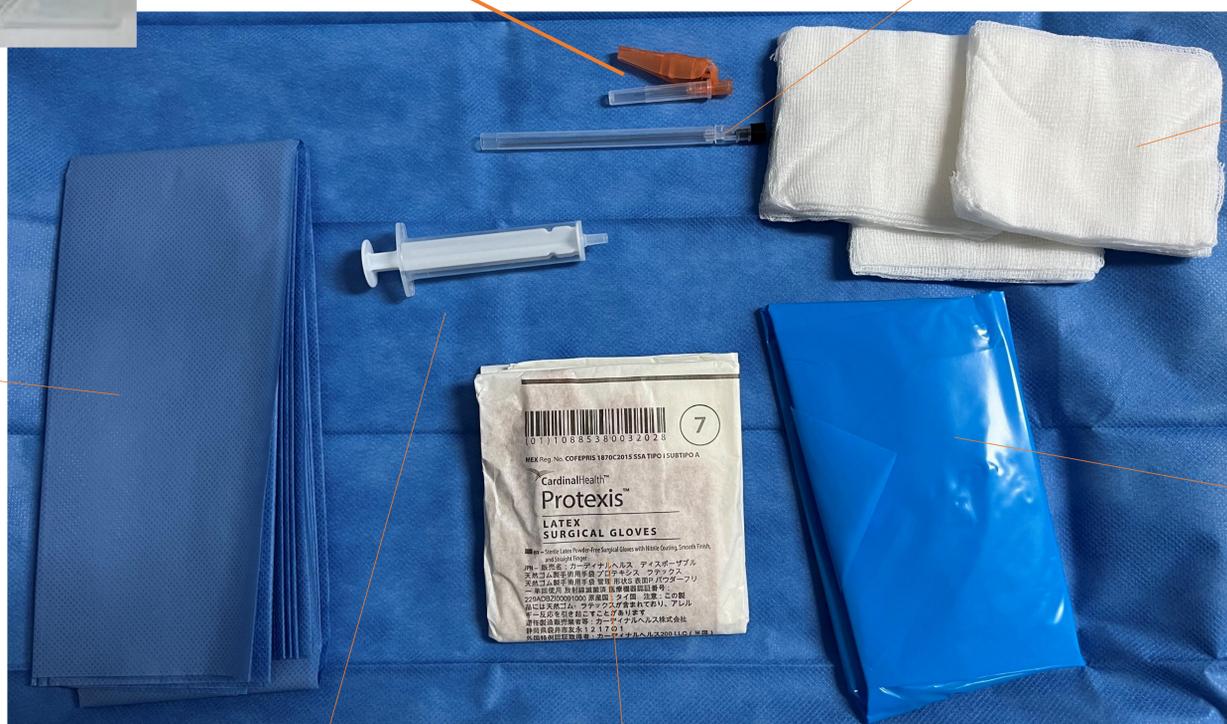
3.3 Procedimiento guiado por ecografía

El material que necesitamos es el siguiente:



Aguja de 25 G + lidocaína 2%

Aguja de 22 G centimetrada



Gasas estériles

Funda estéril para transductor

Guantes estériles

Jeringa de 10 mL

Paños estériles



Ecógrafo y sonda lineal

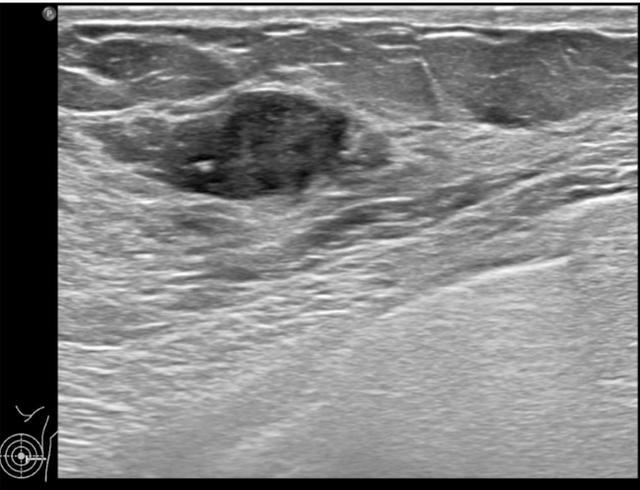
Jeringa Luer-Lock con 0,2-0,4 ml de radiotrazador diluido en suero salino y burbuja de aire



REVISIÓN DEL TEMA

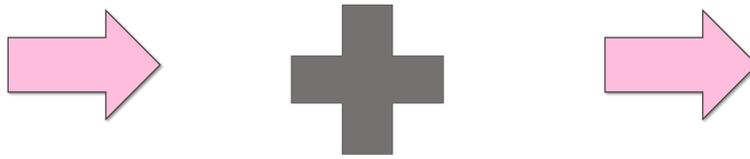
3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

3.3 Procedimiento guiado por ecografía

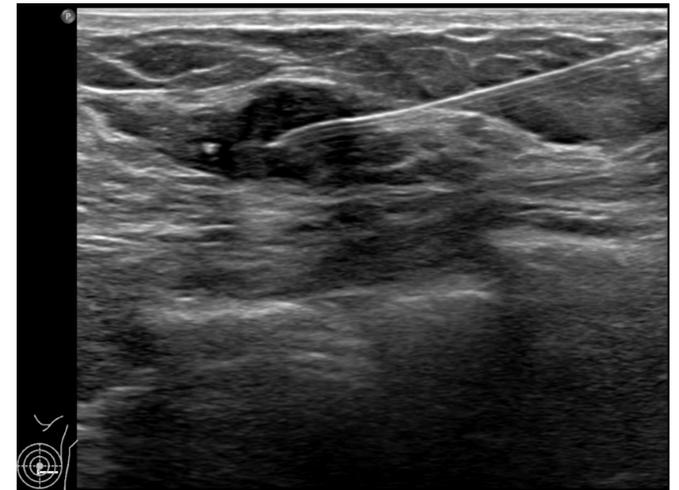


1. Localización de la lesión o clip a marcar y planificación de la vía de acceso

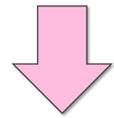
2. Desinfección de la piel en el punto de acceso



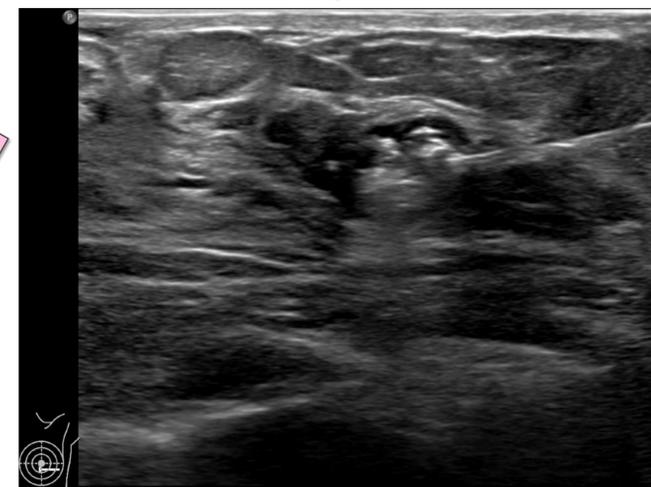
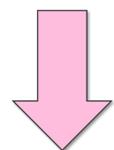
3. Inyección en tejido celular subcutáneo del anestésico local



4. Introducimos la aguja espinal de 22 G hasta ver la punta en el interior de la lesión



5. Retiramos el fiador de la aguja y enroscamos la jeringa Luer-Lock con el radiotrazador

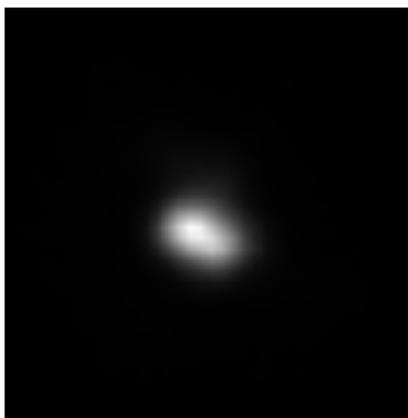


6. Lentamente dejamos el radiotrazador en el interior de la lesión, observando al mismo tiempo en la pantalla el artefacto de las burbujas de aire.

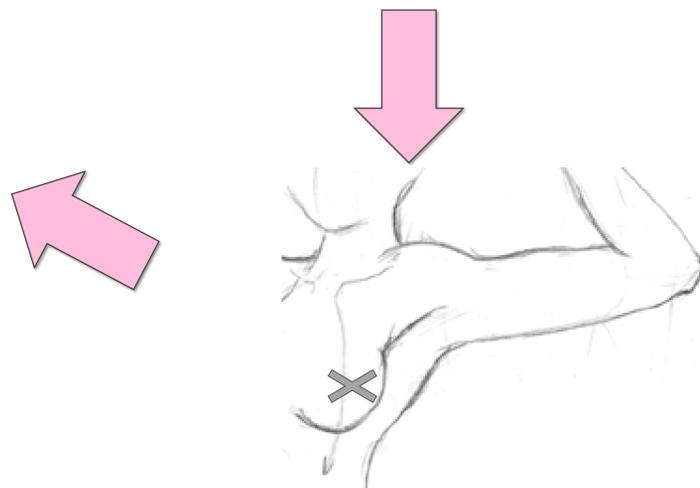
ROLL guiado por ecografía



7. Retiramos la jeringa y la aguja en conjunto, que se transportan al Servicio de Medicina Nuclear en una caja blindada



9. En el Servicio de Medicina Nuclear se confirma la persistencia de radiotrazador

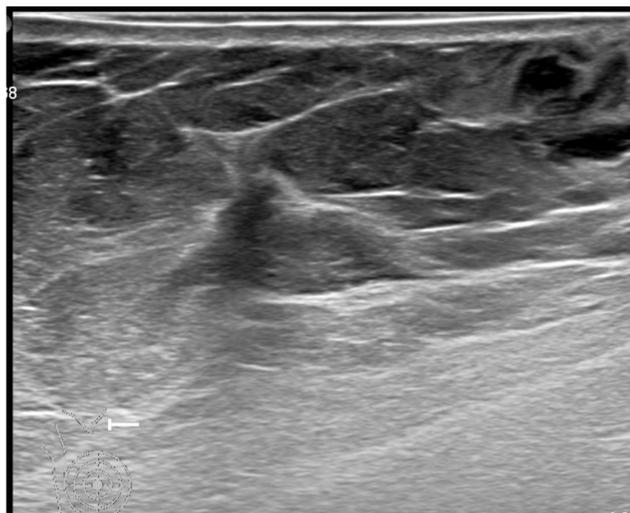


8. En decúbito supino y el brazo en 90º marcamos en la piel la localización en profundidad del radiotrazador

REVISIÓN DEL TEMA

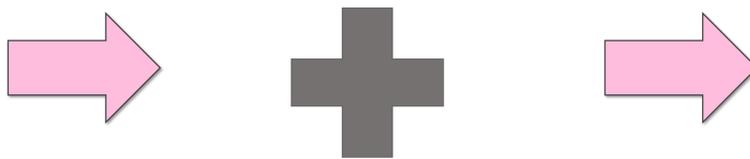
3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

3.3 Procedimiento guiado por ecografía

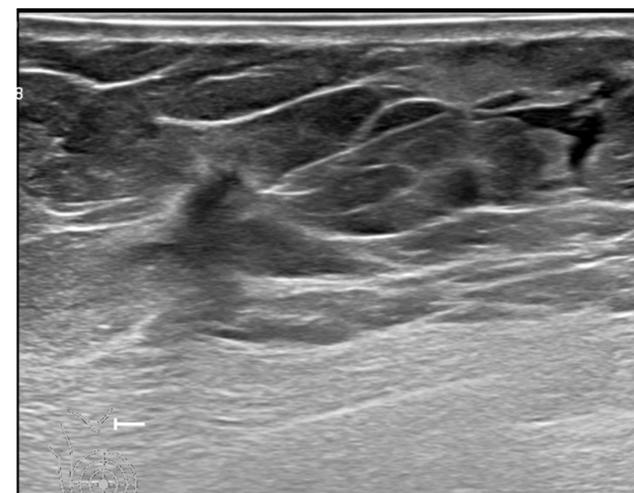


1. Localización de la lesión o clip a marcar y planificación de la vía de acceso

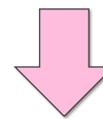
2. Desinfección de la piel en el punto de acceso



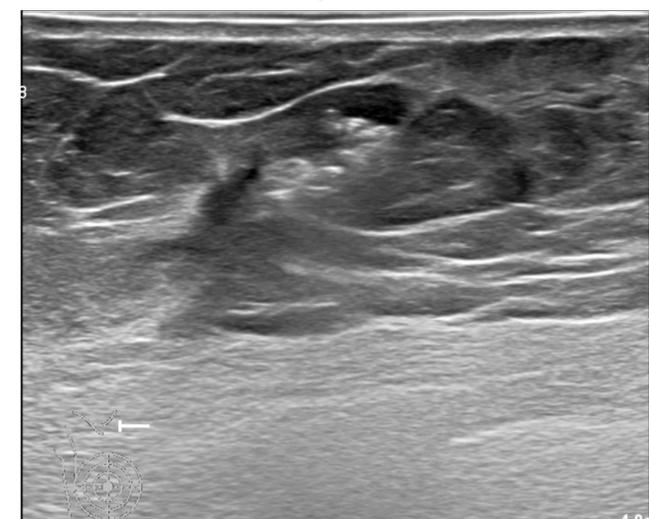
3. Inyección en tejido celular subcutáneo del anestésico local



4. Introducimos la aguja espinal de 22 G hasta ver la punta en la **superficie** de la lesión



5. Retiramos el fiador de la aguja y enroscamos la jeringa Luer-Lock con el radiotrazador

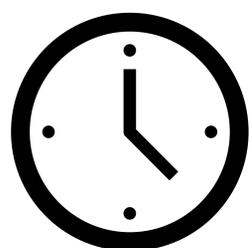


6. Lentamente dejamos el radiotrazador en el interior de la lesión, observando al mismo tiempo en la pantalla el artefacto de las burbujas de aire.

SNOLL guiado por ecografía



7. Retiramos la jeringa y la aguja en conjunto, que se transportan al Servicio de Medicina Nuclear en una caja blindada



9. La paciente se debe esperar 2 horas en la sala de espera de Medicina Nuclear para que el radiotrazador migre



8. En decúbito supino y el brazo en 90° marcamos en la piel la localización profunda del radiotrazador

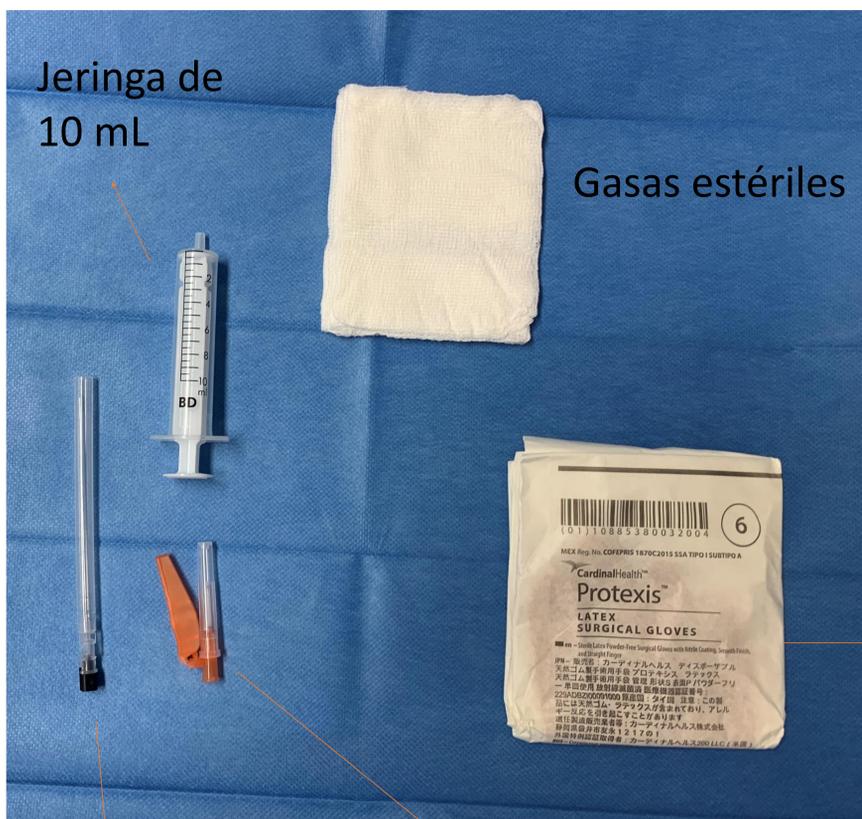


REVISIÓN DEL TEMA

3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

3.3 Procedimiento guiado por tomosíntesis o estereoataxia

El material que necesitamos es el siguiente:



Jeringa de 10 mL

Gasas estériles

Guantes estériles

Aguja de 25 G + lidocaína 2%

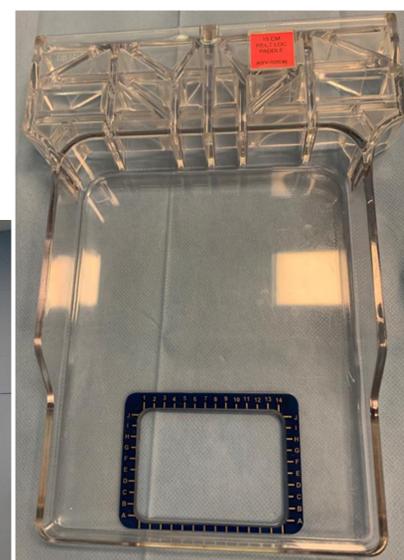
Aguja de 22 G centimetrada



0,2 – 0,4 mL de contraste radiopaco isosmolar



Jeringa Luer-Lock con 0,2-0,4 ml de radiotrazador diluido en suero salino y burbuja de aire



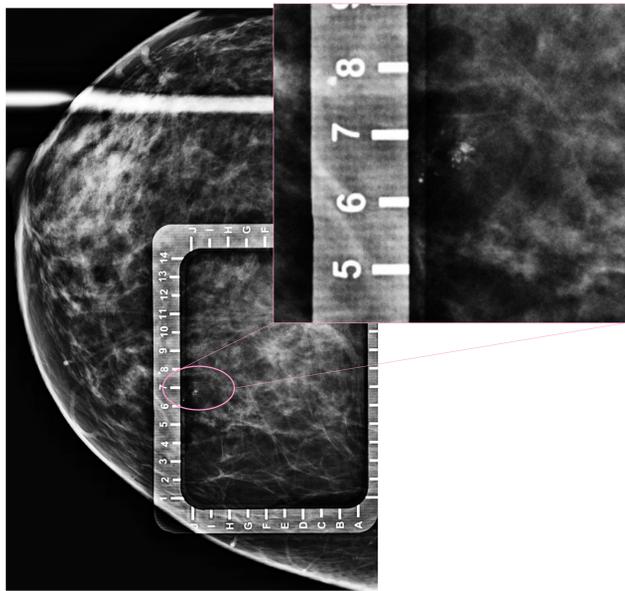
Mamógrafo y pala-compresor rotulado con números y letras



REVISIÓN DEL TEMA

3. TÉCNICA ROLL-SNOLL

3.3 Procedimiento guiado por tomosíntesis o esteroataxia



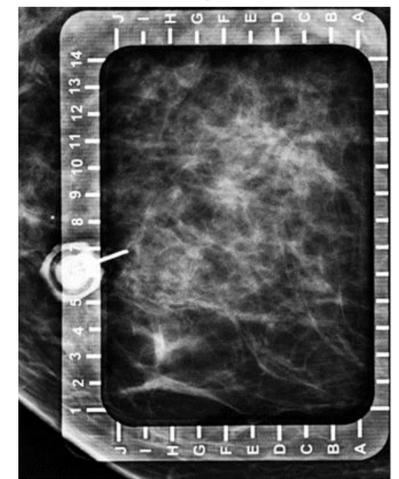
1. Se realiza tomosíntesis para conocer la profundidad de la lesión. Las letras y números nos servirán de guía para la localización.

ROLL guiado por estereoataxia

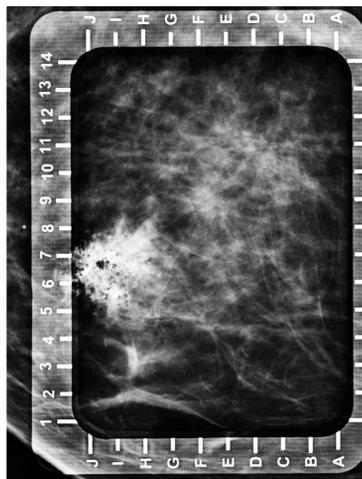
2. Desinfección de la piel en el punto de acceso

3. Inyección en tejido celular subcutáneo del anestésico local

4. Repetimos la tomosíntesis para ver si ha cambiado la posición de la lesión tras los cambios por anestesia



5. Introducimos la aguja espinal 22G centimetrada y antes de inyectar el preparado se realiza tomosíntesis para ver la localización de la aguja



6. Se inyecta el radiotrazador diluido en suero salino previamente mezclado con 0,2-0,4 ml de contraste iodado



8. Retiramos la jeringa y la aguja en conjunto, que se transportan al Servicio de Medicina Nuclear en una caja blindada



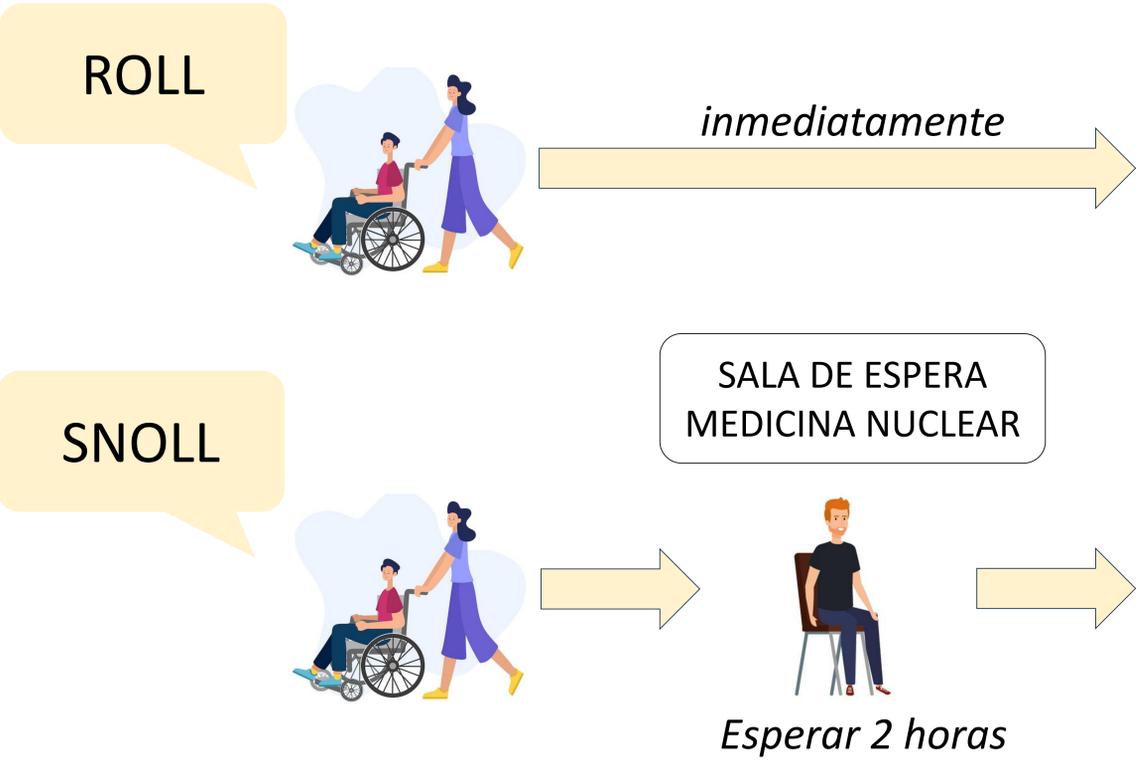
7. Comprobación mediante proyección cráneo-caudal y lateral estricta de que el radiotrazador y contraste están en el punto correcto.

9. En el Servicio de Medicina Nuclear se confirma la persistencia de radiotrazador



REVISIÓN DEL TEMA

4. MEDICINA NUCLEAR



SERVICIO MEDICINA NUCLEAR

Gammagrafía estática en mínimo 2 proyecciones: oblicua-anterior, anterior y lateral estrictas

Objetivo: confirmación de persistencia de radiotrazador en el punto de inyección y migración al ganglio centinela (este último en caso de SNOLL).

¿Qué ocurre si no migra el SNOLL?

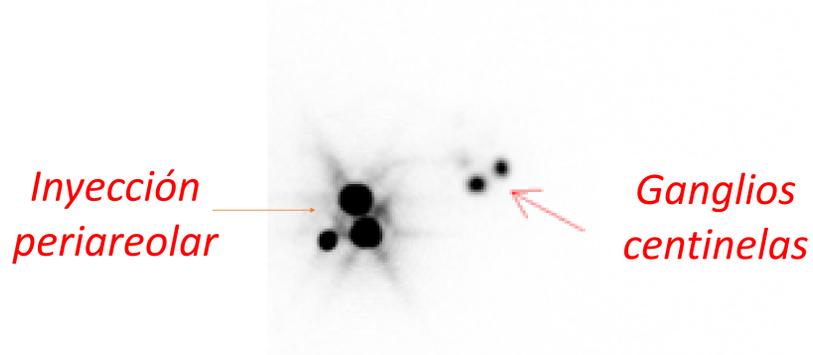
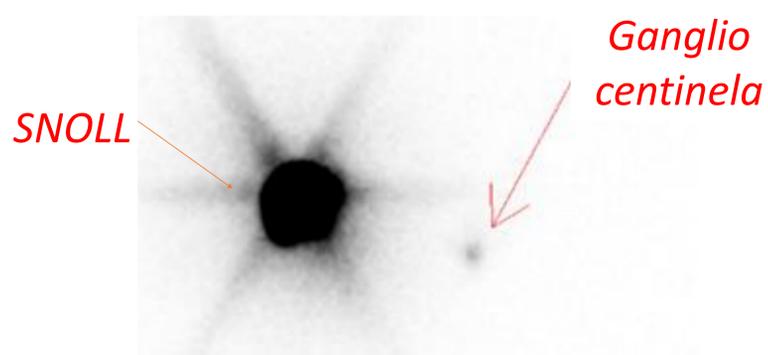


REVISIÓN DEL TEMA

4. MEDICINA NUCLEAR

4.1 Detección ganglio centinela

SNOLL (Radiología)		GANGLIO CENTINELA (Medicina Nuclear)
2-3 mCi nanocoloides de albúmina-99mTc	¿Qué radiotrazador utiliza?	3-4 mCi nanocoloides de albúmina-99mTc
En superficie tumoral	¿Dónde se inyecta?	Periareolar en el cuadrante de la lesión principal
La LNPM y el ganglio centinela	¿Qué localiza?	Sólo ganglio centinela
Requiere del servicio de Radiología y Medicina Nuclear	Servicios involucrados	Requiere solo del servicio de Medicina Nuclear
Marcaje prequirúrgico de LNPM en las que hay indicación de cirugía conservadora y detección del ganglio centinela	Indicaciones	SNOLL no migra Lesión palpable Mastectomía de entrada + axila negativa con indicación de BSCG Intervención de la axila tras diagnóstico de malignidad postquirúrgico
Principalmente en patología mamaria	Usos	En otras patologías (melanoma, cáncer de útero, mama, ovario y colon)



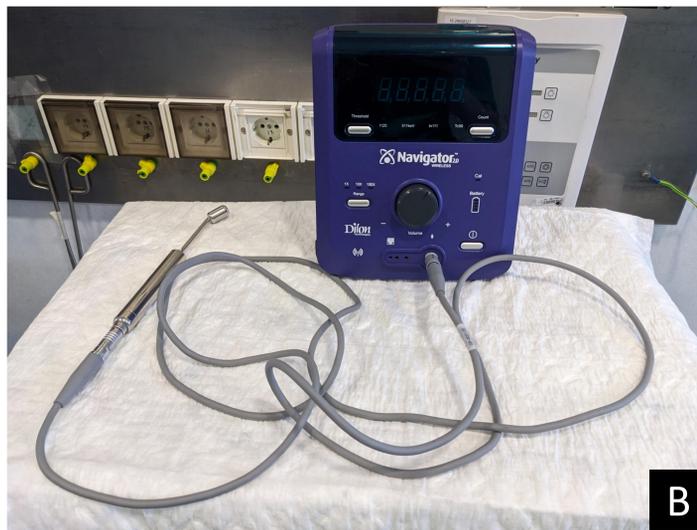
REVISIÓN DEL TEMA

5. CIRUGÍA RADIOGUIADA

En el quirófano, los cirujanos van a guiarse gracias una sonda (imagen B) que detecta la actividad gamma que emite el radiotrazador. Lo hacen tanto antes de la cirugía, con el fin de comprobar que hay emisión de radioactividad como durante la cirugía, con el objetivo de extraer el tejido patológico con márgenes suficientes.



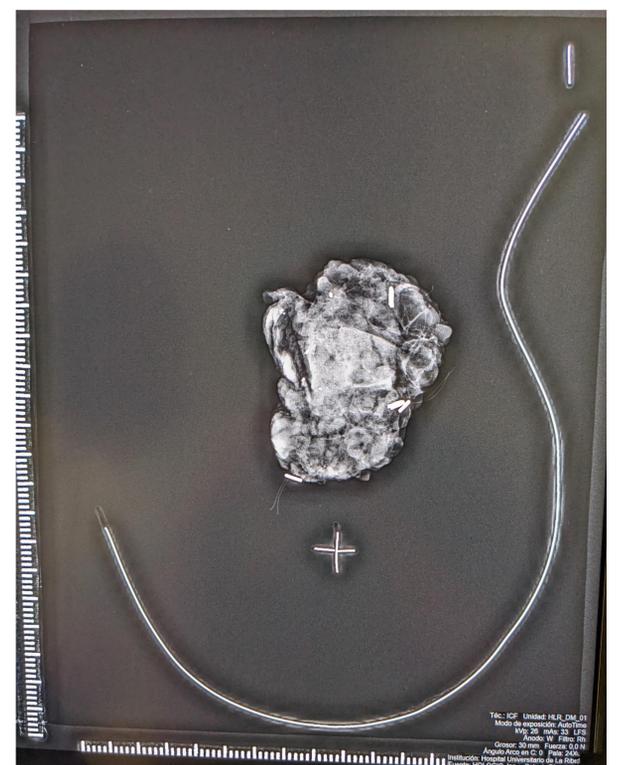
A) Localización intraoperatoria de la lesión mediante sonda sonda Navigator® GPS (representada en imagen B).



C) Detección preoperatoria de la actividad gamma del radiotrazador mediante sonda Navigator® GPS

Posteriormente, se realiza radiografía de la pieza quirúrgica para comprobar que contiene el clip metálico y los márgenes son adecuados.

Radiografía de la pieza quirúrgica marcada con clips en los bordes



REVISIÓN DEL TEMA

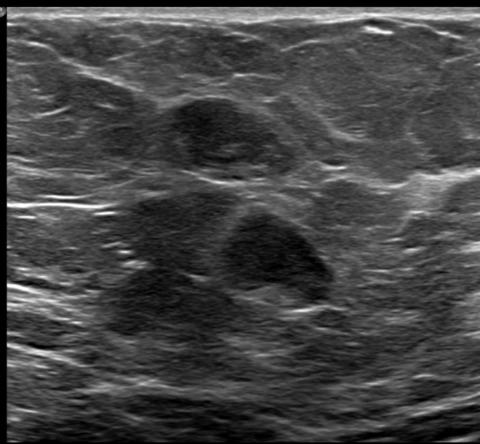
5. CIRUGÍA RADIOGUIADA

5.1 Disección axilar dirigida

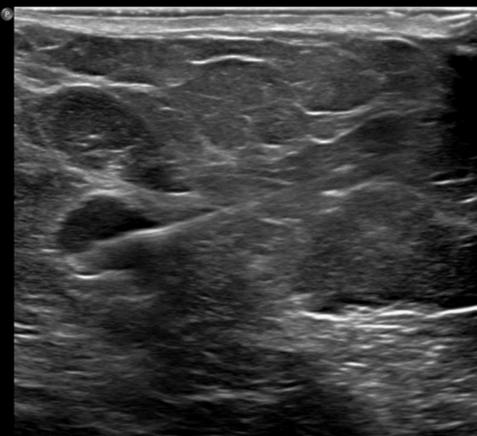
Consiste en exéresis del ganglio inicialmente patológico marcado + biopsia selectiva del ganglio centinela

Paciente con metástasis ganglionar confirmada por PAAF/BAG del ganglio patológico e indicación de quimioterapia neoadyuvante

Mujer de 40 años remitida desde Servicio de Urgencias por bulto en mama derecha



Ecografía axilar derecha al diagnóstico: ganglio UN4 en nivel I de Berg



PAAF ecodirigida y posterior BAG del ganglio con depósito de clip

ANATOMÍA PATOLÓGICA
Carcinoma ductal infiltrante G3
PAAF y BAG del ganglio positivos para malignidad

La paciente recibe quimioterapia neoadyuvante
RM: respuesta local morfológica y funcional parcial casi completa, disminución de tamaño del ganglio axilar derecho.



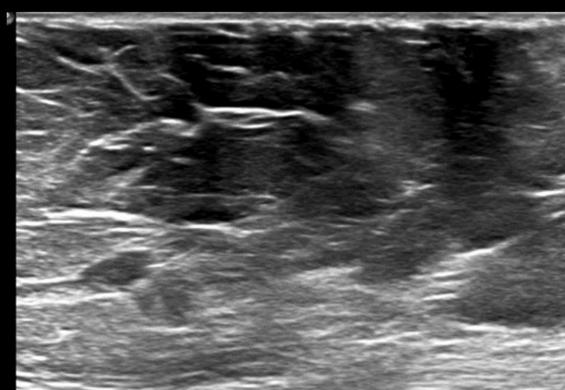
A) Comprobación con gammagrafía de la inyección del radiotrazador en el ganglio. B) Detección del ganglio centinela en axila derecha mediante inyección de ^{99m}Tc periareolar. C) Se evidencia captación de un ganglio centinela diferente al ganglio marcado.



Mastectomía simple y DAD axilar derecha

ANATOMÍA PATOLÓGICA
Todos los ganglios fueron negativos

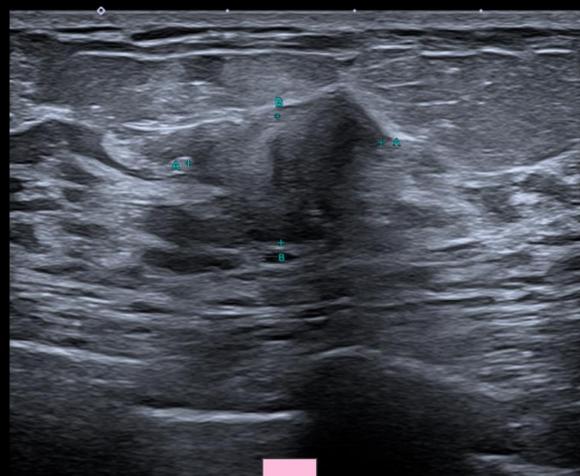
Técnica ROLL por ecografía de ganglio axilar derecho marcado con clip



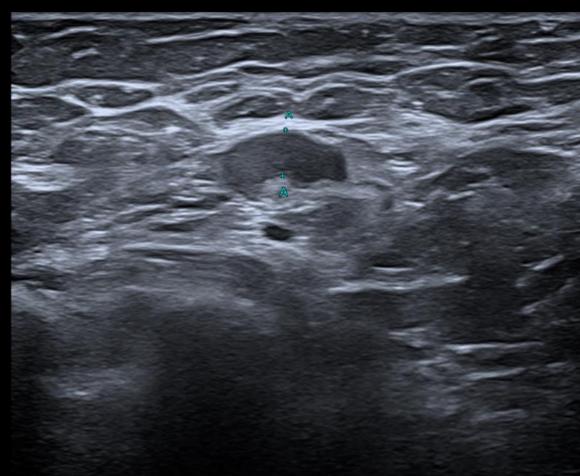
REVISIÓN DEL TEMA

6. CASO CLÍNICO

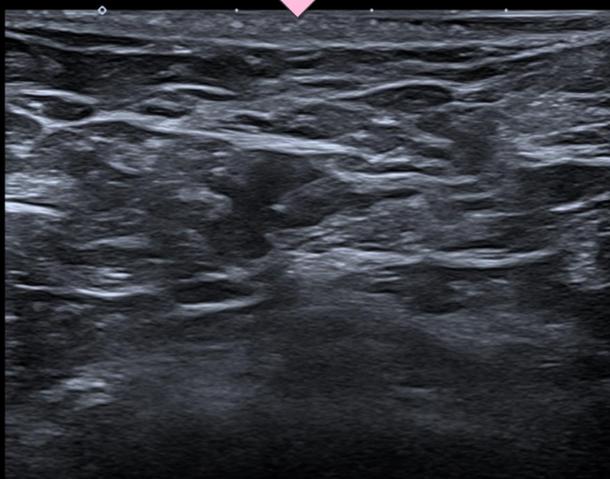
Mujer de 63 años remitida desde Unidad de prevención de cáncer de mama



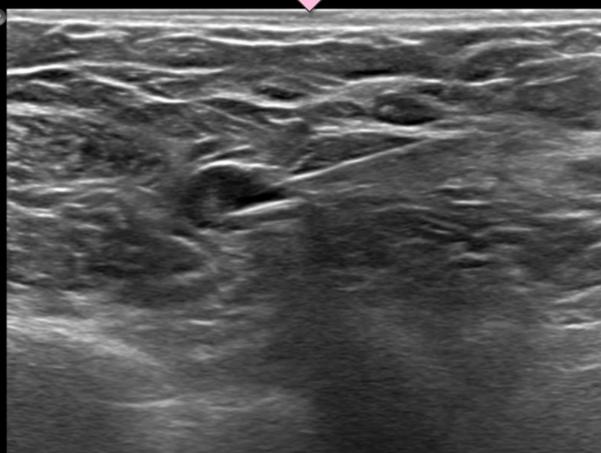
Ecografía al diagnóstico. Lesión hipoecoica de bordes mal definidos localizada en LICS de la MI, BIRADS 4b



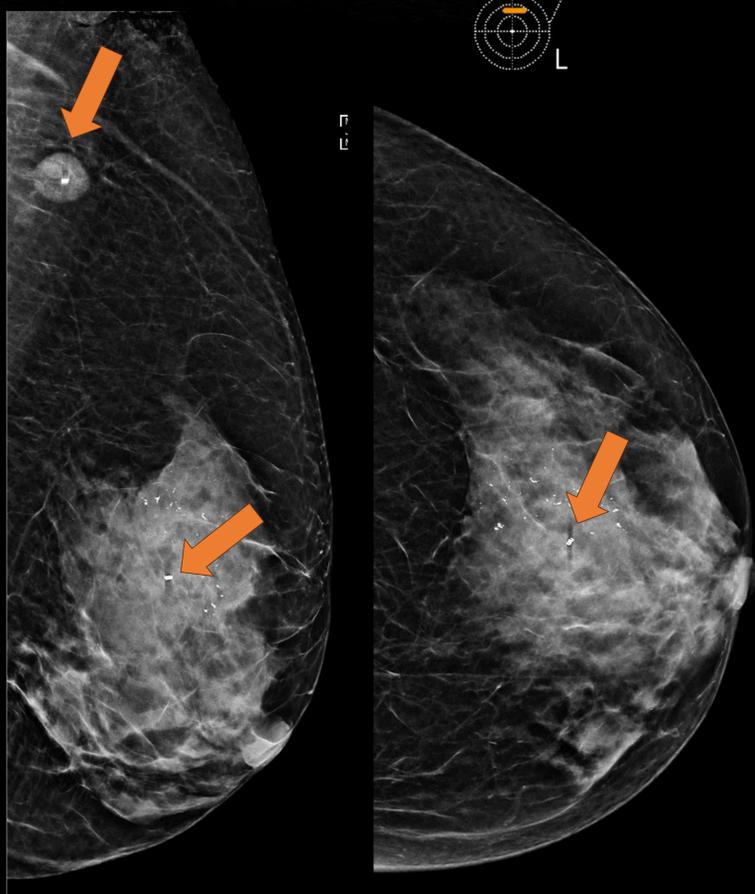
Ecografía axilar izquierda al diagnóstico. Ganglio con engrosamiento cortical focal de 4 mm, grado UN4, en nivel I de Berg



BAG ecodirigida de la lesión + depósito de clip intralesional



PAAF ecodirigida y marcaje con clip hidrófilo del ganglio axilar

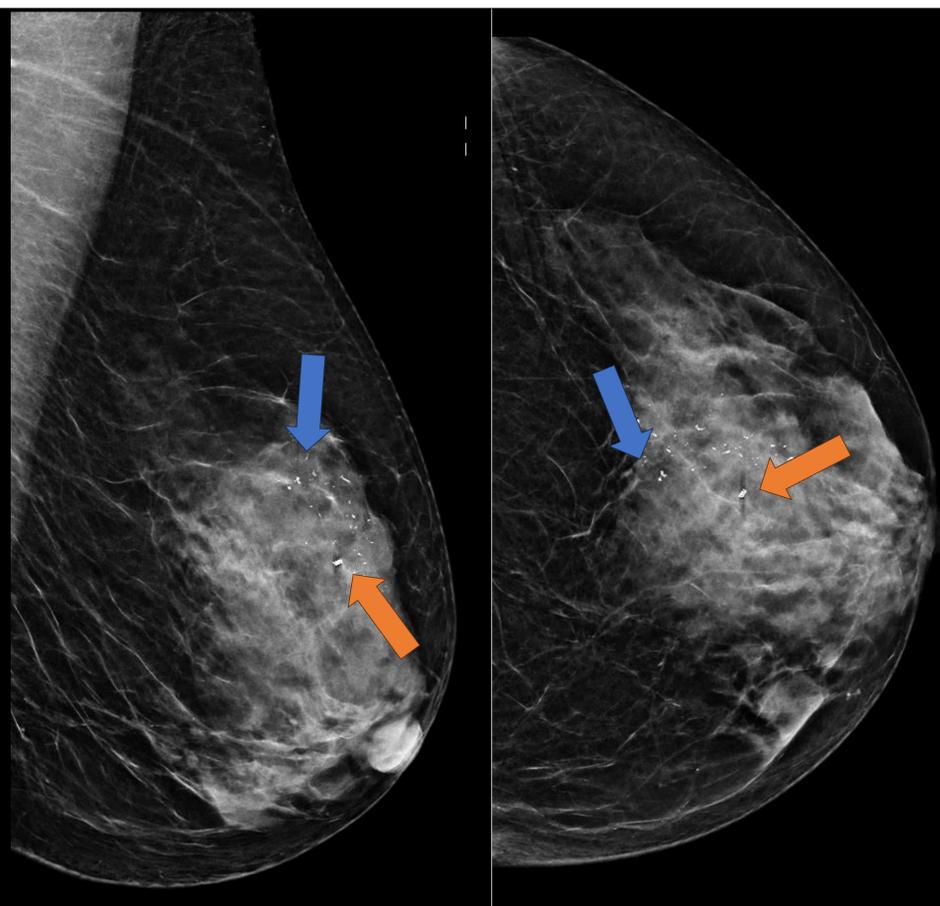


Mamografías de la MI de control a la semana. Mediante flechas se señalan los clips colocados por ecografía



Se decide marcaje de la vertiente más craneal y posterior de las microcalcificaciones

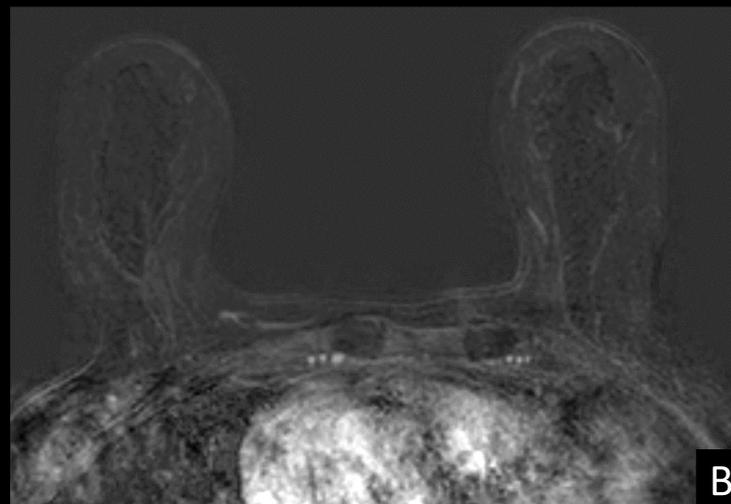
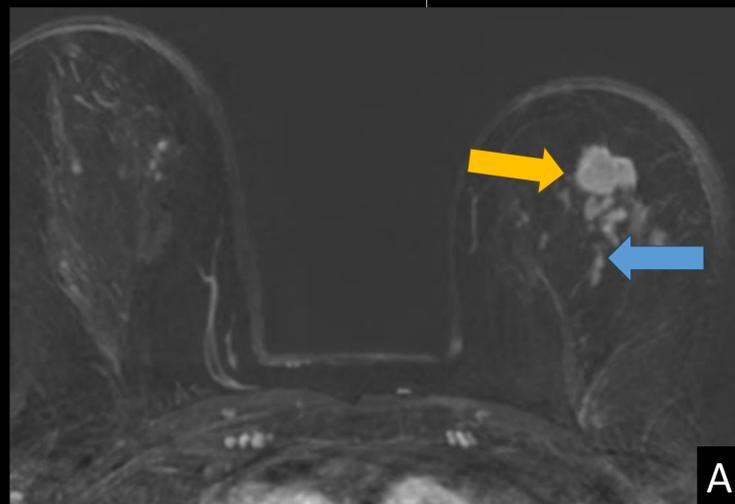
REVISIÓN DEL TEMA



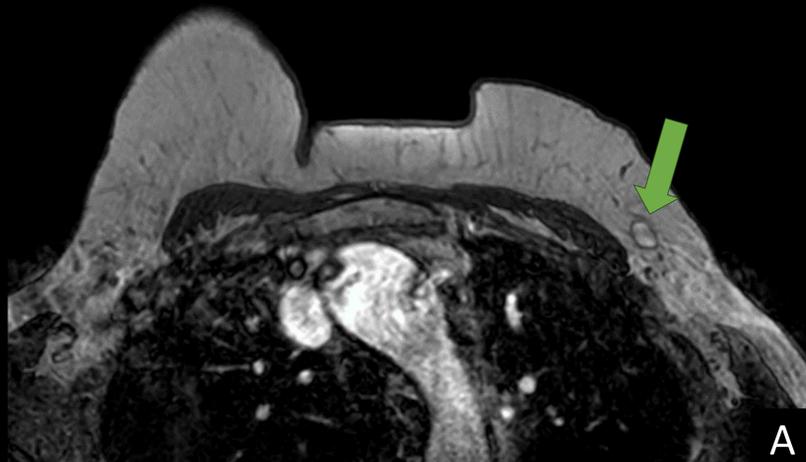
Mamografías de la MI de control tras la colocación de un clip (flecha azul) por tomosíntesis en la vertiente más alejada de las microcalcificaciones, que solo eran visibles por mamografía. El anterior clip colocado por ecografía se señala con flecha naranja)

ANATOMÍA PATOLÓGICA
Carcinoma ductal infiltrante con CDIS extenso
PAAF del ganglio axilar izquierdo positiva

La paciente recibe quimioterapia neoadyuvante



RM de mama de estadificación (secuencia de sustracción): A) antes de la QT, se observa la lesión principal (flecha amarilla) y el realce no-nodular multifocal (flecha azul) que traduce las microcalcificaciones visualizadas en la mamografía. B) tras la QT, respuesta morfológica parcial casi completa.

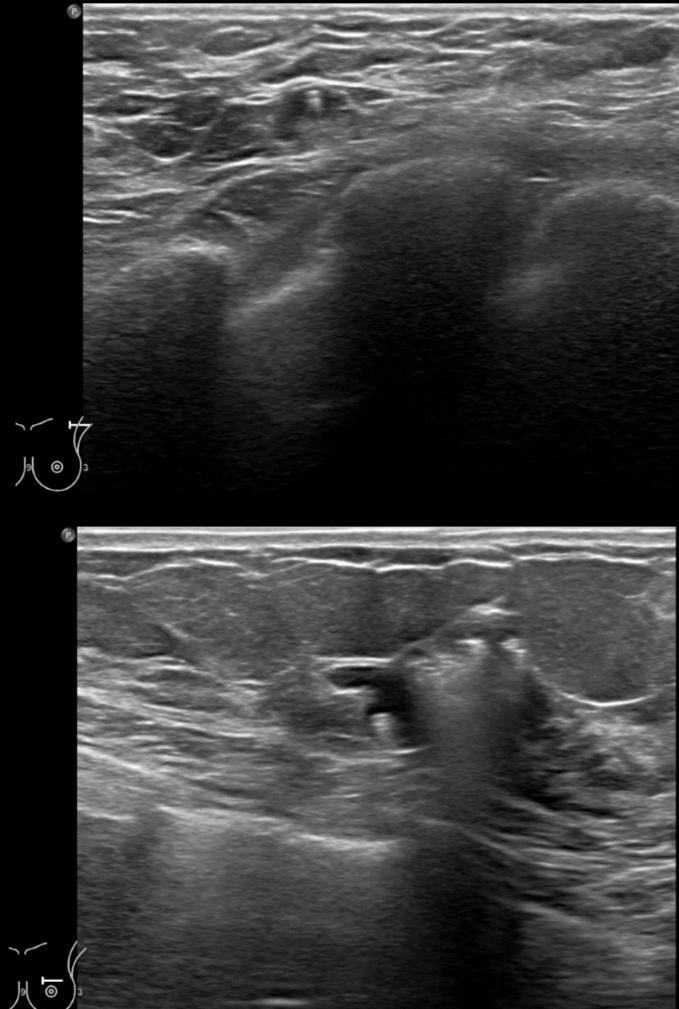
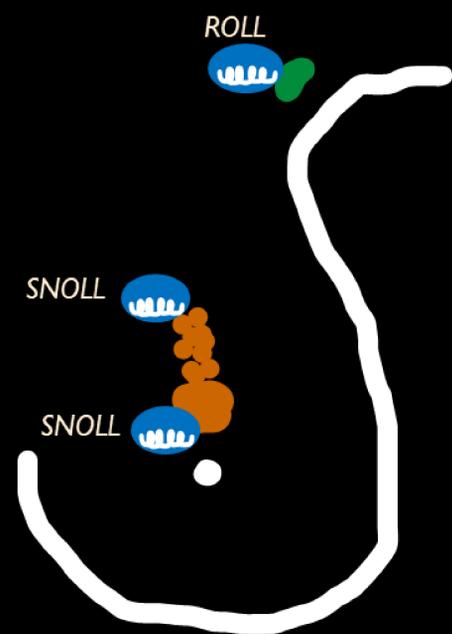


RM de mama de estadificación: A) T1 con contraste antes de la QT, se observa ganglio de cortical engrosada (flecha verde). B) T2 tras QT, ganglio de menor tamaño comparado con estudio previo, donde se visualiza el clip metálico espiral con cámara de hidrogel hidratada intraganglionar. Respuesta morfológica parcial.

REVISIÓN DEL TEMA



Cuadrantectomía con doble SNOLL y marcaje con ROLL del ganglio axilar izquierdo para DAD



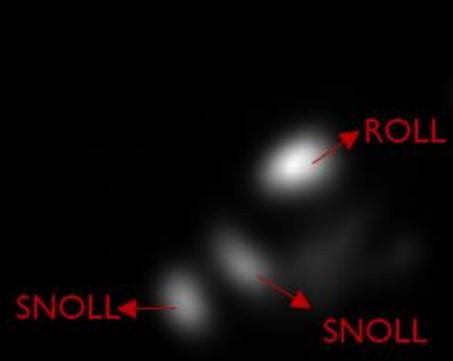
Marcaje con técnica ROLL del ganglio axilar izquierdo (arriba) y con técnica SNOLL de uno de los clips (abajo)



Marcaje en la piel con rotulador de la localización profunda de los radiotrazadores, S (SNOLL) y R (ROLL)

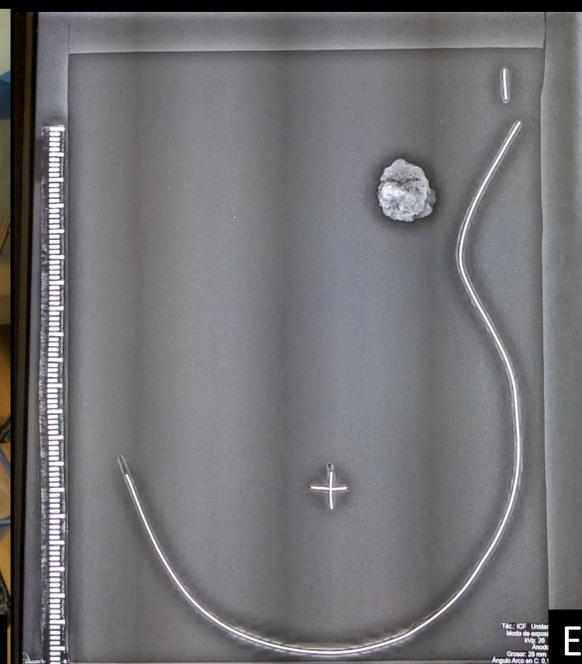


A) Planificación quirúrgica de la incisión.
B) Rastreo con la sonda de la emisión de radioactividad



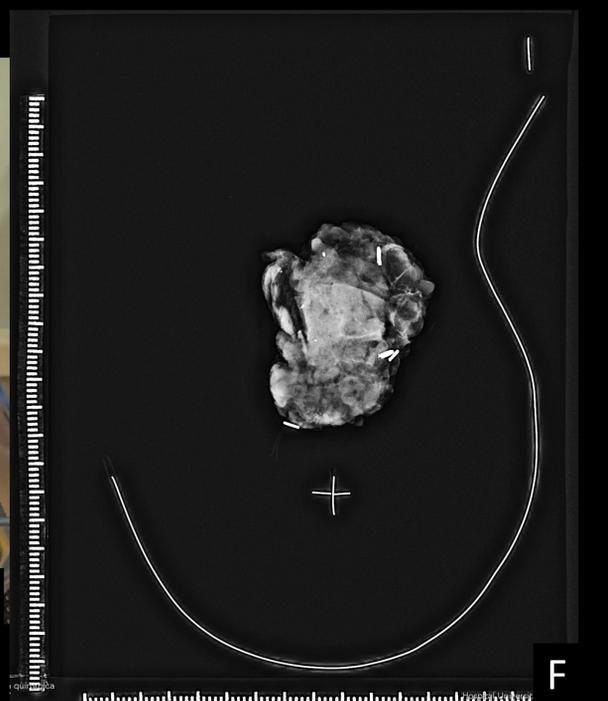
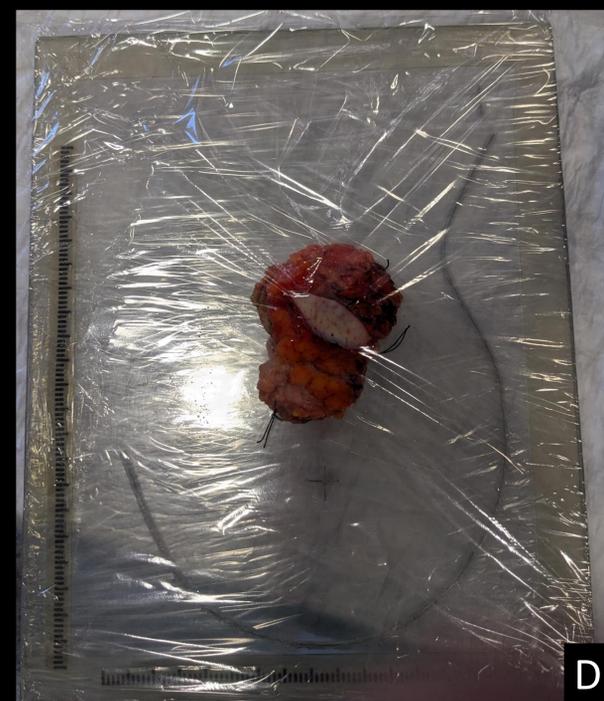
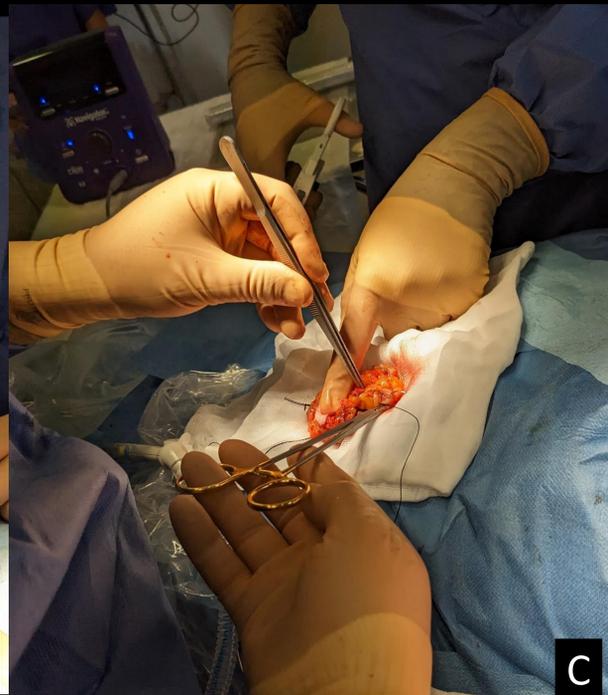
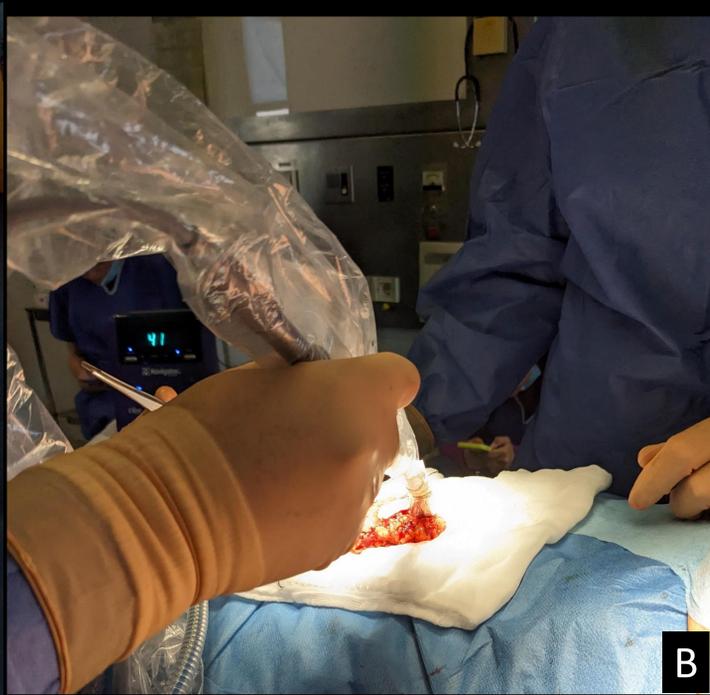
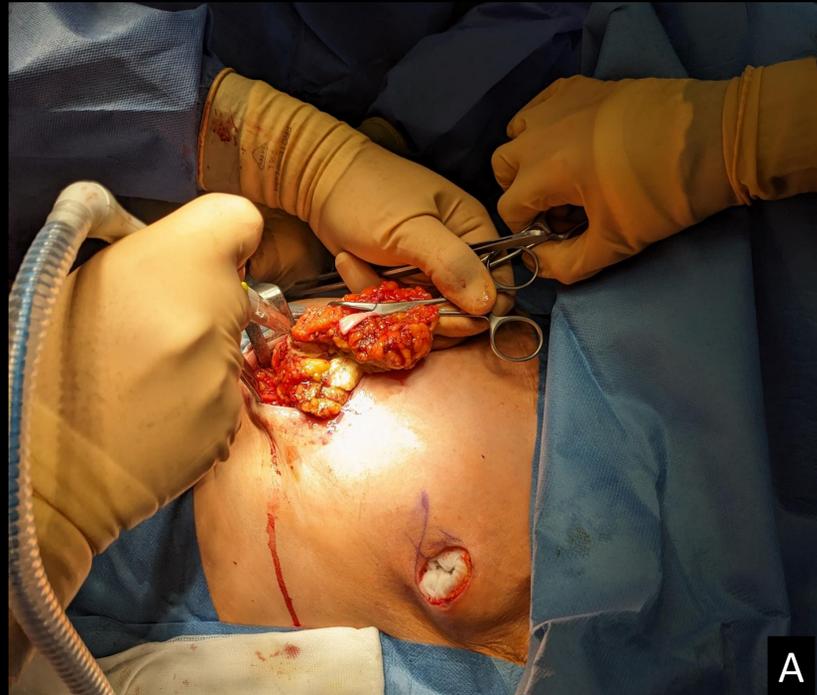
Comprobación con gammacámara de la persistencia de los radiotrazadores. Tras la falta de migración del radiotrazador y la re-inyección periareolar, se evidencia un ganglio centinela más posterior y profundo al marcado con ROLL.

REVISIÓN DEL TEMA



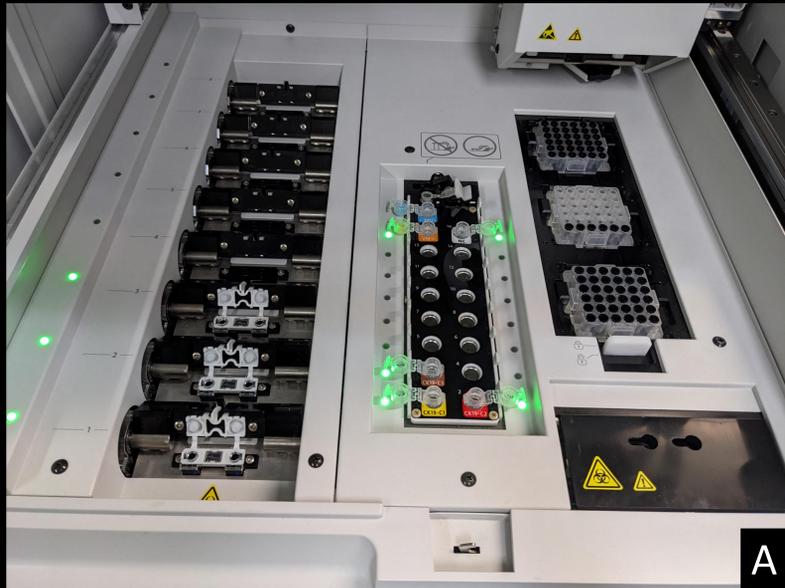
- A. Exéresis del ganglio marcado con técnica ROLL
- B. Comprobación con sonda de la radiación que emite el ganglio marcado
- C. Colocación del ganglio extraído en placa de metacrilato cubierta de papel transparente
- D. Colocación de la placa del metacrilato y ganglio en el tomógrafo
- E. Radiografía del ganglio y comprobación de la presencia del clip
- F. Identificación del ganglio que lleva el clip para procesado con método OSNA

REVISIÓN DEL TEMA



- A. Exéresis de la lesión mamaria principal
- B. Comprobación con sonda de la radiación que emite la lesión marcada
- C. Marcaje con clips de sutura de los bordes de la lesión con el fin de facilitar la orientación en la placa y en caso de ampliación de márgenes quirúrgicos.
- D. Posicionamiento de la pieza quirúrgica en la placa de metacrilato
- E. Colocación de la placa de metacrilato en el tomógrafo
- F. Radiografía la pieza quirúrgica y comprobación de márgenes quirúrgicos

REVISIÓN DEL TEMA



Parámetros diagnóstico				Controles y Calibradores		Información del Ser	
V	Fecha	Hora	ID de muestra	Ap1.	CK19 Q.	CK19 SQ.	CK19 C. [cCP/uL]
	04/10/23	12:45	23b20004-1	BC	(Pos.)	(++)	9.8E+03
	04/10/23	12:45	23b20004-1	BC	(Neg.)	(-)	<1.6E+02
	04/10/23	12:46	23b20004-2	BC	(Neg.)	(-)	<1.6E+02



- A. Método OSNA de procesamiento de los ganglios extraídos
- B. Resultados del OSNA: un ganglio (el centinela) resulta ser positivo con 9800 copias (macrometástasis).
- C. Se realiza vaciamiento axilar completo ante resultados del OSNA
- D. Resultado estético final

CONCLUSIONES

La localización prequirúrgica de las lesiones mamarias no palpables mediante inyección de radiotrazadores con técnica ROLL/SNOLL es un procedimiento sencillo y rápido que permite la exéresis de la lesión con márgenes quirúrgicos suficientes y buen resultado estético, así como la biopsia selectiva del GC en la técnica SNOLL.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ricart Selma V, González Noguera PJ, Martínez Rubio C et al. Cirugía guiada con radiotrazadores de lesiones no palpables y del ganglio centinela. Rev Senol Patol Mamar. 2013;26(4):121-128
2. Ballester B, González Noguera PJ, Casterá JA et al. Cirugía radioguiada de las lesiones no palpables de mama (ROLL): ¿cómo lo hacemos? Rev Senol Patol Mamar. 2011;24(4):146-150
3. Megha Madhukar K, Miral Mahesh P, Scoggins ME. The Wire and Beyond: Recent Advances in Breast Imaging Preoperative Needle Localization. RadioGraphics 2019; 39:7, 1886-1906.
4. Menoza Arnau I, Sánchez Sánchez R, Culiáñez Casas M, Cebollo Aguirre AC, González Jiménez AD y Meca Martínez S. Arpón quirúrgico vs semilla de yodo (¹²⁵I) en la localización de lesiones no palpables malignas de mama. Resultados preliminares. Radiología. 2020;62(1):38-45
5. Duarte C, Bastidas F, De los Reyes A y Manrique J. Localización radioguiada de las lesiones ocultas de mama. Rev Colomb Cancerol. 2012;16(4):239-243
6. Vidal-Sicart S. Medicina nuclear para la detección del ganglio centinela en el cáncer de mama. Rev Cáncer. 2022;36(5):221-231
7. Bernet L, Piñero A, Martínez M, Vidal Sicart S, Algara M, Palomares E. Consenso de la Sociedad Española de Senología y Patología Mamaria (SESPM) sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela (BSCG) y el manejo axilar en el cáncer de mama. Rev Senol Patol Mamar. 2022;35: 243-259
8. Flores-Funes D, Aguilar Jiménez J, Martínez Gálvez M et al. El problema de la estadificación axilar en el cáncer de mama tras quimioterapia neoadyuvante. Papel de la disección axilar dirigida y tipos de marcadores ganglionares. Cir Esp. 2020;98(9):510-515
9. De la Cueva Sapiña H, Rienda Martínez I. Técnica OSNA para ganglio centinela en cáncer de mama. Rev Cáncer. 2022;36(5):232-237