



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**GRUPO CT SCANNER. HOSPITAL SANTA FE**

**ULTRASONOGRAFÍA DE LOS IMPLANTES MAMARIOS**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO  
DE MEDICO ESPECIALISTA EN:  
**RADIOLOGÍA E IMAGEN**

PRESENTA:  
**DRA. LIZBETH IBARRA PONCE**



ASESOR:  
**DRA. VERONIQUE BAROIS BOULLARD**

**MEXICO, D. F. MAYO 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS: Por darme vida y salud así como la oportunidad de vivir esta aventura.

A mis PADRES: Por su entusiasmo y motivación; son ejemplo de la constancia y la lucha por alcanzar cada objetivo.

A USTED DR. MANUEL CARDOSO RAMÓN:

Por darme la oportunidad de pertenecer en tan honorable institución.

A USTED DR. KENJI KIMURA FUJIKAMI:

Agradezco su dedicación en la enseñanza, su entusiasmo en el desarrollo de su trabajo.

A USTED DRA. VERONIQUE BAROIS BOULLARD

Por el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Por ayudarme a hecer realidad este proyecto y ser una gran maestra muchas gracias.

A CADA UNO DE MIS MAESTROS SIN EXCEPCIÓN

A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES: Ya que hemos crecido juntos.

A MI HERMANA: Por apoyarme siempre.

A CT Scanner de México, CT Scanner del Sur, a la Clínica Lomas Altas  
y al Hospital Santa Fe

## INDICE

1.	Introducción.....	1
2.	Cronología FDA (U.S. Food and Drug Administration) e implantes mamarios...4	
3.	Objetivos.....	5
4.	Marco teórico.....	6
5.	Material y método.....	7
6.	Localización quirúrgica del implante.....	9
7.	Tipos de implantes mamarios para aumentar el volumen mamario .....	10
8.	Imagen ultrasonográfica normal de los implantes mamarios de silicón.....	16
9.	Hallazgos ultrasonográficos no patológicos . .....	17
10.	Complicaciones de los implantes y correlación ultrasonográfica.....	23
11.	Desórdenes inmunológicos asociados a los implantes ¿un mito?.....	38
12.	Carcinogénesis.....	39
13.	Conclusión.....	41
14.	Referencias.....	42

## 1. INTRODUCCION

Los senos siempre han sido considerados un símbolo de la feminidad tanto por sus atributos estéticos y eróticos, como por su rol en la maternidad dado su papel fisiológico, que asegura la nutrición y por lo tanto la conservación de la especie durante los primeros meses de la vida de sus hijos.

A través de los siglos se ha tratado de realzar y mejorar la forma de los senos, utilizando prendas de vestir que favorecían la forma o bien con aditamentos externos que puedan fundamentalmente aumentar el volumen mamario.

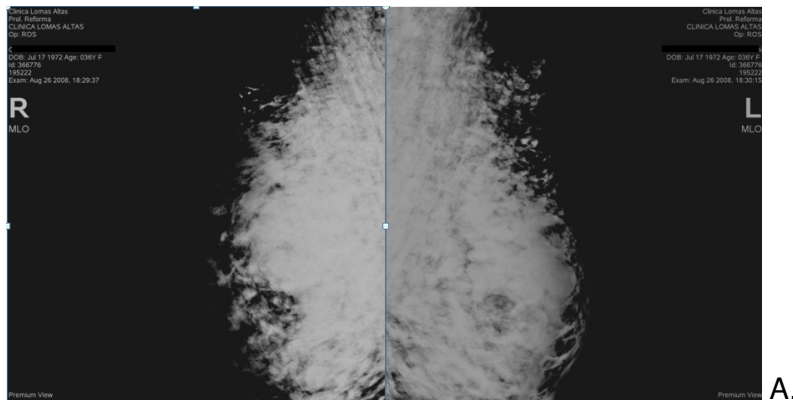
Los primeros intentos de colocación de implantes fueron intentados por Vincenz Czerny en 1895 utilizando tejido adiposo de lipomas, localizados en la espalda de la paciente.

Posteriormente se trató de aumentar el volumen mamario con diferentes sustancias o materiales: Gersuny trató con inyecciones de parafina en 1889, con resultados desastrosos. El marfil, las bolas de vidrio, el hule molido, cartílago, alcohol polivinílico, esponjas de polímero formaldehído, esponja de polieter son algunos de los materiales que se utilizaron.

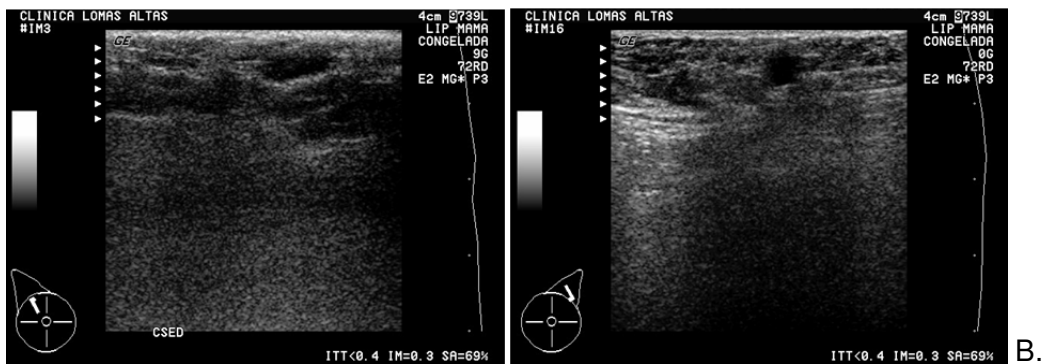
En épocas más recientes, se han utilizado varias cremas y medicamentos para incrementar el tamaño mamario.

Berson en 1945 y Malianic en 1950 realizaron un aumento con colgajos rotados desde la pared del tórax

En 1950 y 1960 fueron usadas varias sustancias, incluyendo inyecciones de silicón calculando que este procedimiento se realizó en más de 50,000 mujeres. Desarrollándose infección, hematomas, migración y granulomas de silicón, en algunos casos tan graves que requirieron mastectomía<sup>1</sup> Fig.1.



A.



B.

Fig.1. Silicón inyectado en el tejido mamario. A. Proyecciones mastográficas medio lateral oblicua, en donde se identifican en ambas mamas imágenes radiopacas, ovoideas, las de mayor tamaño en el cuadrante superior, así como en las regiones axilares que obliteran la visibilidad del tejido glandular. B. En el ultrasonido se identifican imágenes ovoideas anecoicas, que representan silicomomas, así como imágenes en “tormenta de nieve”, que obliteran completamente la imagen de la glándula mamaria.

En 1963 dos cirujanos de Houston, Thomas Cronin y Frank Gerow, desarrollaron un saco de silicón preformado que podía llenarse con gel salino o de silicón fabricado por Dow Corning y en 1964 Dow Corning presentó el producto de silicón como un dispositivo médico.

Dow Corning produjo el implante llamado de Silastic II en 1981 y Surgitek el implante fuertemente cohesivo de baja filtración, en 1986, siendo utilizados para aumentar el tamaño de las mamas con fines estéticos, reconstrucción mamaria después de una mastectomía o para corregir deformidades.<sup>ii</sup>

De acuerdo con la Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos el aumento mamario es la cirugía cosmética más común en E.U.A. En 2007, 347,254 procedimientos para el aumento mamario fueron realizados en E.U.A<sup>iii</sup> de acuerdo con las estadísticas de la Sociedad Americana de Cirugía Plástica, de los cuales aproximadamente el 80% se colocan para aumentar el tamaño mamario, mientras que el 20% son para reconstrucción mamaria después de una mastectomía<sup>iv</sup>.

Existen más de 700 tipos diferentes de implantes que han estado disponibles en Estados Unidos. Estos implantes varían en términos del contenido que puede ser silicón, suero o aceite y en el número de cavidades o en el material de la cubierta.

Debido al alto porcentaje de pacientes con implantes, los cuales eventualmente pueden presentar complicaciones, es importante conocer las principales características de los implantes actualmente utilizados y las técnicas de colocación para poder determinar la normalidad y las complicaciones que se puedan encontrar.

La finalidad de este trabajo es describir la imagen ultrasonográfica normal de los diferentes implantes mamarios y de las complicaciones principales.

Actualmente el American College of Radiology (ACR) recomienda realizar un ultrasonido complementario cuando se efectúa una mastografía ya que el ultrasonido es más preciso para su exploración.

---

<sup>i</sup> Czerny V. "Plastischer ersatz der brustdruse durch ein lipom. Zent Chir. 1895;22:72

<sup>ii</sup> Gamper TJ, et al. "Silicone gel implants in breast augmentation and reconstruction" Department of Plastic Surgery, Box 800376, University of Virginia Health System, Charlottesville, VA 22908, USA. Ann. Plast. Surg. 2007 Nov;59 (5):581-90.

<sup>iii</sup> American Society of Plastic Surgeons, procedural Statistics report.2007.

<sup>iv</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". Ultrasound quarterly. 2004;20:217-259.

## **2. CRONOLOGÍA FDA (U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION) E IMPLANTES MAMARIOS**

La FDA es el organismo del gobierno estadounidense que regula y autoriza los alimentos y medicamentos de uso humano y desde el año 1976 controla todos los aparatos y materiales biomédicos.

Los implantes mamarios recibieron la aprobación de la FDA en 1976, pero ya se estaban usando anteriormente como dispositivos médicos.

En 1990 se efectuó la primera sesión en el Congreso para tratar la seguridad de los implantes de silicón. El reclamo era que los procedimientos quirúrgicos que se estaban usando para el aumento mamario habían servido únicamente para ocultar los defectos secundarios a largo plazo del silicón, que derivaban en problemas médicos importantes en algunas pacientes. Fue presentada una demanda de US \$7,3 millones por daños y perjuicios contra el fabricante de los implantes de silicón, Dow Corning, fue noticia en todo el mundo en donde las demandantes referían síntomas causados por los implantes mamarios que variaban desde fatiga crónica, artritis reumatoide, lupus, daños al sistema inmunológico, esclerodermia e incluso problemas emocionales, finalmente en 1998 se llegó a un acuerdo en el caso Dow por US \$3,2 millones, que se distribuyeron entre 170,000 mujeres demandantes.

En 1992 la FDA declaró moratoria para los implantes de gel de silicón, en espera de más estudios médicos, aunque el comité de la FDA no pudo hallar evidencias directas de que muchas de las enfermedades informadas se debían al uso de implantes mamarios. En los siguientes años y ya dentro del siglo XXI, la demanda de implantes con gel de silicón disminuyó dado que la FDA los limitó sólo a la cirugía reconstructiva subsiguiente a la mastectomía o al reemplazo de un implante de silicón previo.

Finalmente, en noviembre de 2006, la FDA anunció la aprobación de los implantes de silicón fabricados por Allergan, Inc y Mentor Corp. Para uso en la cirugía de aumento mamario cosmético, acabando con las restricciones impuestas 14 años antes. Actualmente se han creado nuevos implantes de silicón con un gel cohesivo más denso y han sido ampliamente usados en los Estados Unidos.

La FDA aprobó los implantes para uso en cirugía cosmética en mujeres mayores de 22 años, después de analizar cuidadosamente los datos de seguridad durante la última década. La FDA también ha estipulado que los fabricantes deben continuar realizando estudios de seguridad. Como condición para la aprobación de los implantes, cada compañía aceptó realizar un estudio de seguimiento de 40,000 mujeres durante diez años, luego de colocarse implantes de silicón y también deben continuar los estudios de laboratorio en los casos de los fracasos de los implantes.<sup>i, ii</sup>

---

<sup>i</sup> American Society of Plastic Surgeons, Procedural Statistics report, 2005.

<sup>ii</sup> Center of Disease Control, National Center for Health Statistics, Inpatient Procedures report, 2005.



### **3. OBJETIVOS**

- Describir las características ultrasonográficas normales de los diferentes implantes mamarios utilizados.
- Conocer los signos ultrasonográficos de las complicaciones.
- Explicar las limitaciones del ultrasonido y conocer los métodos alternos de diagnóstico en Imagenología como son la mastografía y la Resonancia Magnética (RM).

#### **4. MARCO TEORICO**

El objetivo de la exploración por ultrasonido en pacientes con implantes mamarios es evaluar el propio implante así como las complicaciones que pueden ocurrir y además el tejido mamario, las anomalías palpables o demostradas en mastografía.

En el grupo Radiológico CT Scanner, división Clínica Lomas Altas, las pacientes con implantes sólo se exploran con ultrasonido si tienen menos de 40 años. Después de los 40 años o antes, si hay indicaciones clínicas por el antecedente familiar de cáncer, el ultrasonido se realiza siempre después de una mastografía. A cada paciente se le pide llenar un cuestionario para establecer una historia clínica general con preguntas directas sobre los implantes que incluyen: la fecha de cirugía, implante utilizado e incisión realizada, ya que las cicatrices pueden formar imágenes que se pueden confundir con otras patologías y finalmente la localización de la prótesis en relación con el músculo pectoral. También es importante investigar la existencia de complicaciones antiguas o recientes.

## 5. MATERIAL Y MÉTODO

El ultrasonido de mama, debe realizarse con transductores lineales de alta frecuencia, de por lo menos 7 MHz, para obtener imágenes de alta resolución, sin embargo debe siempre ajustarse la penetración de la onda sonora hasta la profundidad deseada, lo cual en algunas circunstancias se logra con transductores de menor frecuencia, que pueden ser convexos, para demostrar el implante completo o la región posterior al implante. El ajuste de la ganancia y la selección de la zona focal deben ser optimizados en cada paciente para obtener imágenes de alta calidad<sup>i,ii</sup>. Es importante que las imágenes y los hallazgos obtenidos estén debidamente etiquetados y si hay alguna anomalía indicar su posición de la lesión según las agujas del reloj y las líneas A, B y C, (son círculos con una distancia similar que se extienden desde la periferia de la mama al centro, siendo A la más central y C la más periférica), así como la orientación del transductor longitudinal, transversal, radial o antiradial. Fig.2 y 3.<sup>iii</sup>

Las pacientes son rastreadas en posición supina u oblicua posterior contralateral. Se le pide a la paciente que eleve el brazo ipsilateral y lo coloque sobre su cabeza con la mano detrás de la misma, ya que el seno a explorar debe elevarse con respecto al contrario. Fig.4

La paciente debe estar posicionada para minimizar el espesor del seno que se va a evaluar. En algunas ocasiones, la anomalía, sólo se identifica en una posición específica, debiendo rastrear a la paciente en esa posición.

En la Clínica Lomas Altas se realizaron en el periodo comprendido de marzo de 2001 a febrero de 2009, un total de 9179 mastografías de las cuales 1984 tienen implantes mamarios.

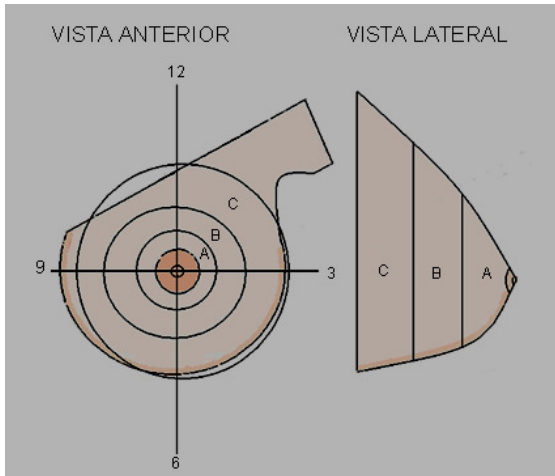


Fig. 2. Esquema que ilustra la descripción de una lesión de acuerdo a las agujas del reloj, así como las líneas A,B y C en relación con la distancia con el pezón.

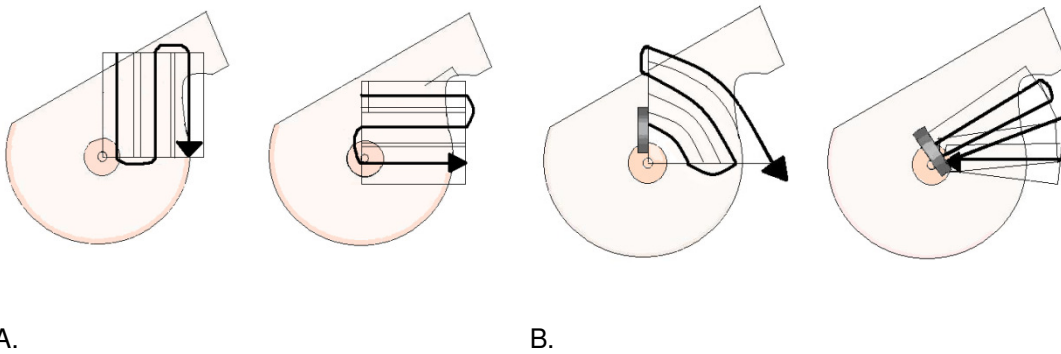


Fig. 3. Esquema que ilustra la exploración de la mama. A. Los planos longitudinales y transversales pueden ser suficientes para una exploración ecográfica generalizada. B. Para la demostración de la anatomía normal ductal se requiere explorar en planos radiales, ya que los conductos mamarios normales están orientados de forma radial desde el pezón.

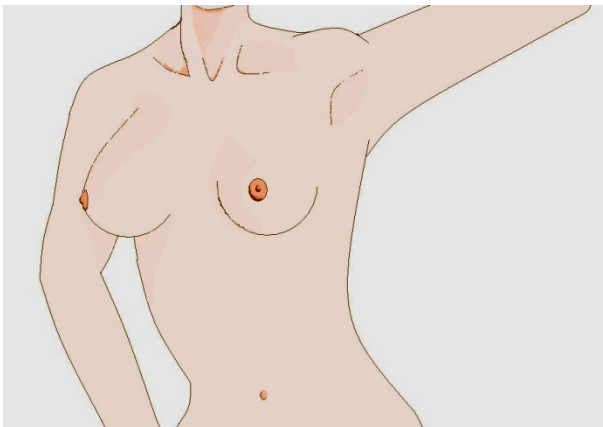


Fig.4. Esquema que ilustra la posición de la paciente en oblicua posterior contralateral. Se le pide a la paciente eleve el brazo ipsilateral sobre su cabeza para disminuir el espesor del seno.

## 6. LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA DEL IMPLANTE

La localización puede ser **subglandular**, cuando se coloca el implante por debajo del tejido mamario, anterior al músculo pectoral o **subpectoral**, cuando el implante está colocado entre los músculos pectoral mayor y menor.<sup>iv</sup>. Esta técnica es utilizada más frecuentemente en la actualidad, ya que el músculo durante la actividad física normal produce un “masaje” del implante lo que evita la formación de una contractura. Una gran ventaja de los implantes subpectorales es que ocultan menos tejido mamario al estudio mastográfico con técnica de Eklund, la cual consiste en desplazar el implante hacia la pared torácica, comprimiendo únicamente el tejido mamario<sup>v</sup>. Fig.5.



Fig.5. Esquemas que muestran la localización del implante en relación con el músculo pectoral. A. Localización epipectoral. El implante (flecha larga), está situado subglandular, es decir por encima del músculo pectoral mayor (cabeza de flecha). B. Localización subpectoral. El implante (flecha larga), está localizado por debajo del músculo pectoral mayor (cabeza de flecha).

## 7. TIPOS DE IMPLANTES MAMARIOS PARA AUMENTAR EL VOLUMEN MAMARIO

Los implantes mamarios son utilizados para el aumento de la mama o para reconstrucción después de una mastectomía.<sup>vi</sup>

Los más utilizados en la actualidad en nuestro medio con fines estéticos son:

- 1) **Los implantes de gel de silicón**
- 2) **Los Implantes salinos**

Los implantes reconstructivos después de una mastectomía radical son los expansores bicamerales de Becker.

### 7.1. IMPLANTES DE SILICÓN

#### **Implantes unicamerales de gel de silicón**

**Los implantes unicamerales de gel de silicón con cubierta lisa**, se componen de una membrana externa elástica de silicón y están rellenos de gel de silicón. Fig. 6 A. Se utilizaron por primera vez en 1962 y han sido utilizados por más de 40 años. Durante la mayor parte de las décadas de los 60's y 70's, estos implantes tenían una cubierta lisa, sin embargo, su uso se asoció con una tasa relativamente alta de complicaciones como ruptura y especialmente contractura debido a intensa encapsulación. La cubierta elástica de silicón es permeable a los componentes oleosos del gel de silicón que envuelve. Por ello, al pasar el tiempo pueden pasar cantidades microscópicas de silicón a través de la membrana elástica intacta hacia el exterior. Este fenómeno se conoce como "exudado de gel". El silicón que pasa a través de la cubierta provoca una reacción de cuerpo extraño responsable de la formación de una cápsula fibrosa alrededor del implante como una reacción normal a cuerpo extraño en todas las pacientes. La cápsula se fibrosa y es la respuesta corporal al implante; por ello, debe distinguirse de la cubierta, que es una membrana elástica y parte del implante.<sup>vii</sup>

**Los implantes unicamerales de gel de silicón con cubierta rugosa**, tienen una cubierta más gruesa que tiene una mayor duración, siendo menos propensa a la ruptura, se ha comprobado que la irregularidad de la superficie induce una reacción capsular fibrosa menos intensa por lo que hay menor probabilidad de que causen contractura capsular. La nueva tecnología del gel de los implantes de silicón es cohesiva, que significa que desafía la difusión cuando se rompe y se comporta más como un gel viscoso que como un líquido. Si se produjera una pérdida, este material está diseñado para que sea menos probable que filtre dentro de los tejidos locales y cause inflamación, reduciendo el porcentaje de complicaciones severas y obteniendo mejores resultados cosméticos.<sup>viii</sup>.Fig.6.B.

Aunque los implantes unicamerales de gel de silicón con *cubierta lisa* fueron el tipo de implante predominante durante las décadas de los 60's y 70's, en años recientes han sido sustituidos por implantes con *cubierta rugosa*. Actualmente ambos tipos de implantes se siguen observando ya que las pacientes en las que se colocaron 20 años atrás o más, ahora se encuentran dentro de los programas de tamizaje mastográfico.

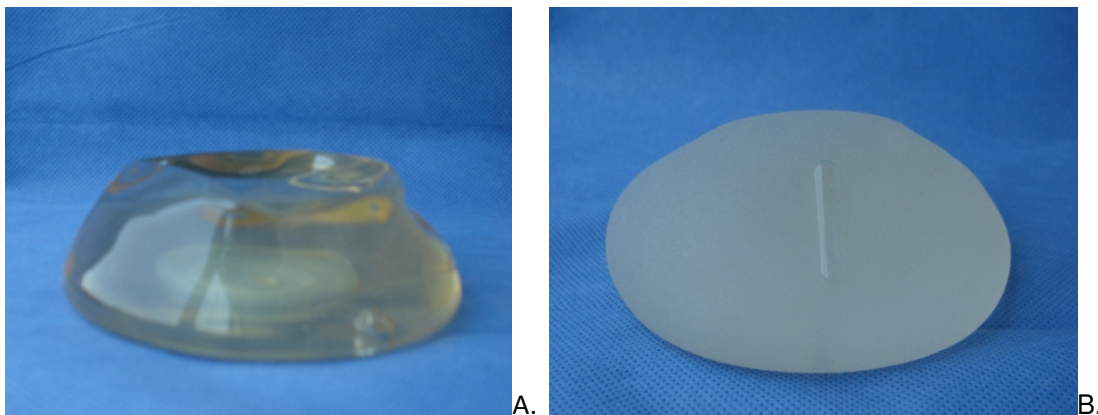


Fig.6.A. Imagen in vivo de un implante de silicón con cubierta lisa. B. Imagen in vivo de un implante de silicón con cubierta rugosa.

## 7.2. IMPLANTES DE SOLUCIÓN SALINA

Los implantes de solución salina fueron manufacturados por primera vez en Francia en 1964, e introducidos por Arion<sup>ix</sup>. Fueron más utilizados en E.U.A. durante los 90s, debido a que había una restricción en el uso de implantes de silicón debido a que tenían una cubierta de poliuretano que se consideraba cancerígeno. Fig.7.



Fig.7. A. Vista in vivo, de un implante de solución salina, en el que se observan algunos pliegues (cabeza de flecha).

Los implantes de solución salina son menos propensos a la contractura capsular y al comparar con los implantes de silicón son menos densos en la mamografía, por lo que permiten una mejor evaluación del tejido mamario. Tienen una cubierta externa de silicón y están rellenos de solución salina, la mayoría tienen cubierta rugosa. Fig.8



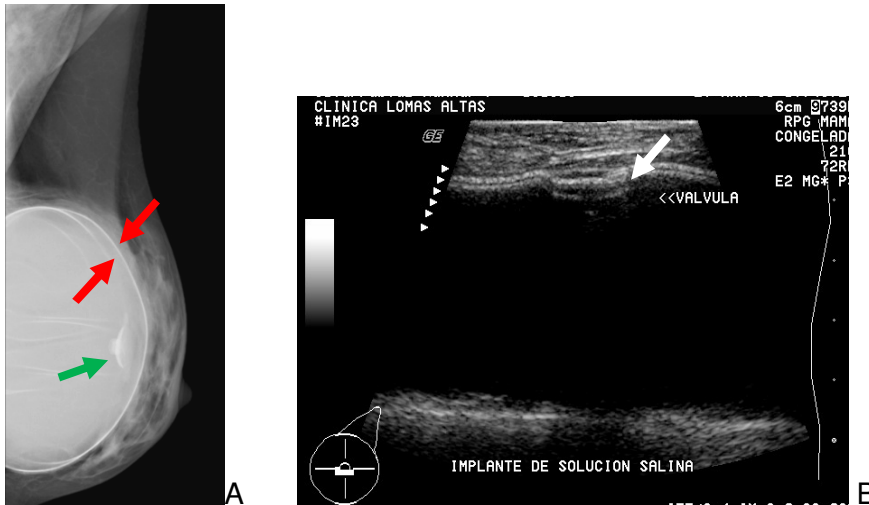


Fig..8. A. Proyección mastográfica medio lateral oblicua de la mama izquierda en donde se identifica la membrana elástica de silicón que es más opaca que la solución salina que lo rellena (flechas rojas), en la región retroareolar podemos observar la válvula (flecha verde). B. Imagen de ultrasonido en donde se identifica en la región retroareolar la válvula que es de forma convexa, con bandas ecogénicas (flecha).

Los implantes de solución salina y los expansores de Becker utilizados para reconstrucción mamaria, tienen válvulas que facilitan la inyección de solución salina que ayuda a ajustar el tamaño de los implantes, con objeto de alcanzar una adecuada simetría. Pueden identificarse dos tipos de válvulas de llenado: 1) *Tipo diafragma*, son las más frecuentemente observadas y están formadas por la válvula, un ancla en su extremo y una banda elástica que cubre la superficie externa de la válvula. La banda puede desplazarse a un lado para permitir la entrada de la aguja en la válvula, 2) *Válvulas de llenado con valvas* que son menos comunes, se sitúan internamente y es improbable que causen anomalías palpables. Consisten en un tubo elástico que se extiende internamente en el implante y que puede colocarse colapsado o distendido con solución salina. Las válvulas son típicamente colocadas bilateralmente en la región retroareolar, donde son sonográficamente visibles, pero no palpables. Sin embargo, en algunos casos pueden migrar debido a la formación de una contractura capsular o una herniación de la cápsula. <sup>x</sup>

Los implantes de solución salina ofrecen resultados estéticos menos óptimos que los de gel de silicón y son más propensos a la ruptura con traumatismos menores. Sin embargo, cuando se rompen, la solución salina se reabsorbe rápidamente y no causa inflamación o formación de granulomas. Los pliegues y arrugas prominentes son más frecuentes debido a que pueden ser llenados parcialmente con solución salina que es

menos viscosa que el gel de silicón y pueden predisponer a fracturas responsables de rupturas súbitas.

### 7.3. IMPLANTES RECONSTRUCTIVOS UTILIZADOS DESPUÉS DE UNA MASTECTOMÍA RADICAL (Expansores bicamerales de Becker).

Los implantes de Becker se utilizan casi exclusivamente en caso de reconstrucción mamaria después de una mastectomía por carcinoma, tienen un compartimento interno con solución salina con un puerto de llenado y otro externo que contiene gel de silicón. Una membrana elástica de silicón rodea cada compartimento.

Al igual que los implantes unicamerales salinos, los expansores de Becker se colocan desinflados y se expanden posteriormente, inyectando a través de la válvula pequeñas cantidades de líquido en intervalos de tiempo para distender gradualmente los tejidos y expandir el espacio en el que más tarde se colocará un implante permanente. Inicialmente, en este proceso de expansión, la cubierta está muy plegada y arrugada, pero se alisa gradualmente al aumentar el tamaño del expansor.<sup>xi</sup> Fig.9

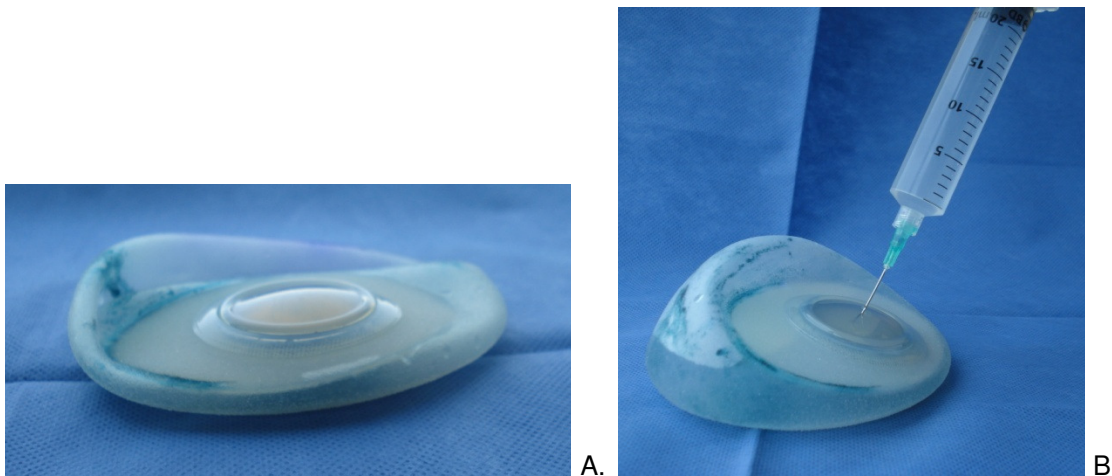


Fig.9. A. Vista in vivo, de un expansor de Becker desinflado. B. El expansor se llena a través de la válvula con solución salina utilizando una jeringa.

En ultrasonido el compartimento salino interno es anecoico y el compartimento de silicón externo es ecogénico. Figs.10 y 11.

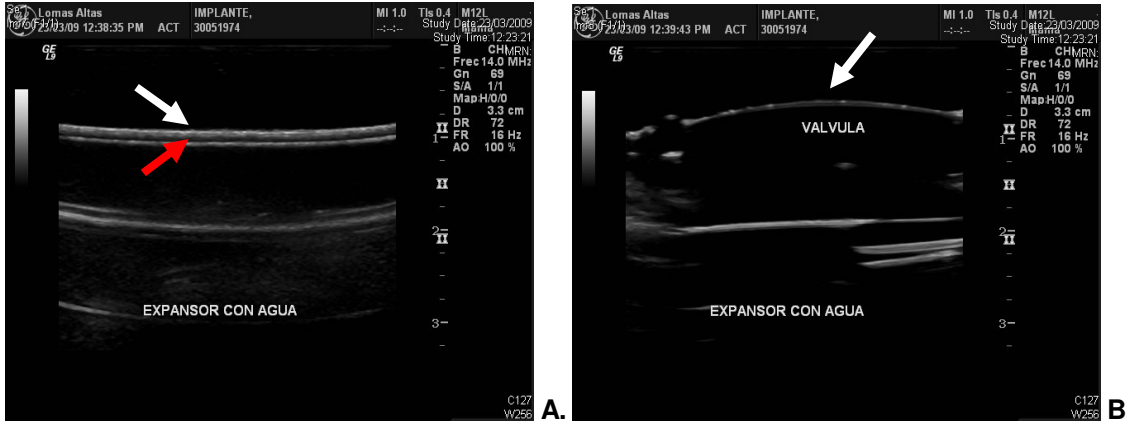


Fig. 10. Imágenes ecográficas in vivo de un expansor de Becker, utilizando un acoplador de gel. A. Podemos observar la cubierta de silicón como dos líneas ecogénicas que representan la superficie interna (flecha roja) y externa de la cubierta del implante (flecha blanca), así como el área anecoica entre ellas que representa el grosor de la misma. B. Observamos la válvula de forma convexa y lineal. (flecha).

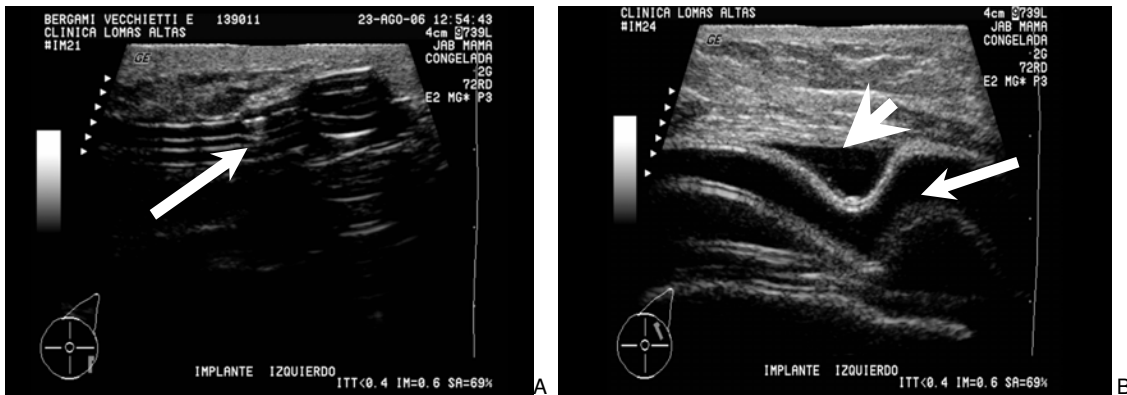


Fig. 11. Expansor de Becker. Imágenes obtenidas con un transductor lineal trapezoidal. A. Se identifica la válvula, situada por debajo de la piel, como líneas ecogénicas (flecha). B. El expansor de Becker tiene un compartimento central anecoico (flecha) que se llena gradualmente para incrementar el volumen con solución salina a través de inyecciones repetidas, con el fin de distender la piel gradualmente, para colocar un implante permanente; el compartimento externo lleno con gel de silicón (cabeza de flecha).

- 
- <sup>i</sup> ACR Practice guideline for the performance of the breast ultrasound examination. 2007:369-573.
- <sup>ii</sup> AIUM Practice Guideline for the performance of a breast ultrasound examination. 2008:1-3.
- <sup>iii</sup> Ecografía de mama. Stavros. Capítulo 3. "Técnica ecográfica mamaria". P.42-48. Marbán 2006.
- <sup>iv</sup> Tebbetts T (2002). "A system for breast implant selection based on patient tissue characteristics and implant-soft tissue dynamics". *Plast Recon Surg* 109 (4): 1396–409
- <sup>v</sup> Ganott MA, et al. "Augmentation mammoplasty: normal and abnormal findings with mammography and US". *Radiographics*, 1992. Vol. 12, 281-295.
- <sup>vi</sup> Esen G. et al. "Ultrasonography of the postsurgical breast including implants", Istanbul University, Cerrahpasa Medical School, *Ultrasound Clin*.3:2008; 295-329.
- <sup>vii</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly*. 2004;20:218.
- <sup>viii</sup> Implantes mamarios de gel. Mentor corporation. 2005.
- <sup>ix</sup> Arion HG, et al. "Retromammary prosthesis", *C.R. Soc. FR. Gynecol. S.* 1965.
- <sup>x</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly*. 2004;20:219.
- <sup>xi</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly*. 2004;20:255

## 8. IMAGEN ULTRASONOGRÁFICA NORMAL DE LOS IMPLANTES MAMARIOS DE SILICÓN

### 8.1 Aspecto ecográfico de la cubierta elástica del implante

En la mayoría de los casos, cuando se emplea un equipo y técnica adecuados, el ultrasonido puede distinguir entre los diferentes tipos de cubiertas del implante. El aspecto de las cubiertas elásticas del implante variará dependiendo de la frecuencia del transductor, del ancho de banda, de la profundidad de campo, de la magnificación y el ángulo de incidencia.

Los tipos de cubiertas del implante son: *lisas, ligeramente rugosas y rugosa*. Con frecuencias de 9 a 12 MHz y con una profundidad de campo menor de 5 cm, las superficies externa e interna de la cubierta crearán cada una líneas ecogénicas separadas por un espacio anecoico que representa el grosor de la cubierta, a esto se le conoce como “*signo invertido de la galleta Oreo*”<sup>MR</sup>. i Fig. 12

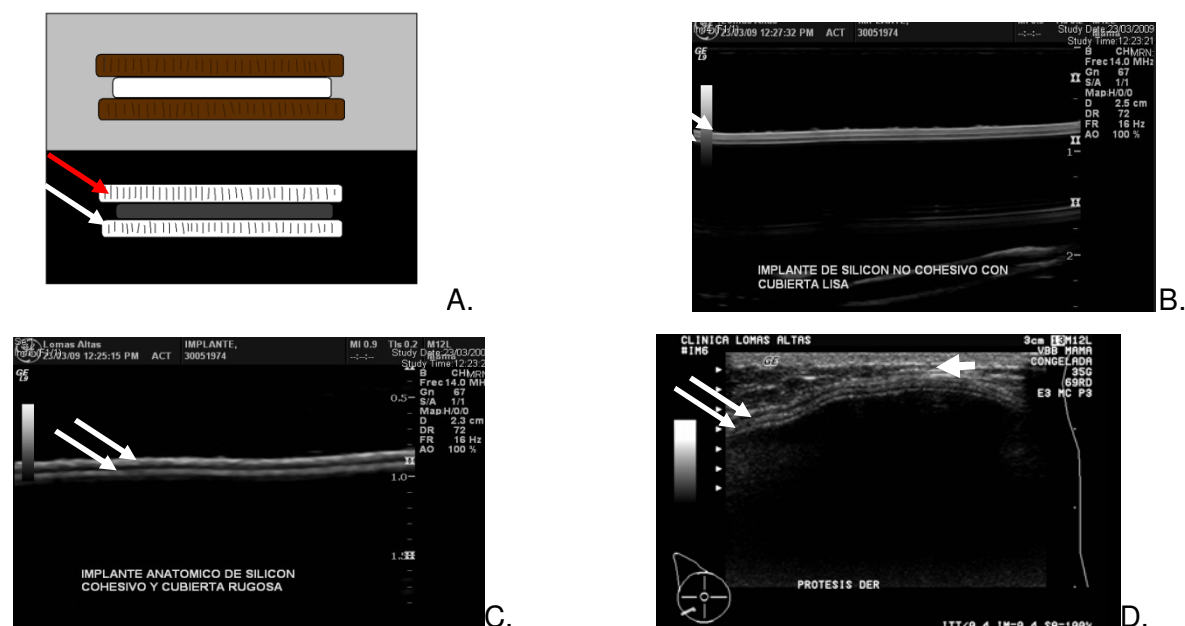


Fig 12. **A.** Esquema que ilustra el “signo invertido de la galleta Oreo”, La línea blanca anterior representa la superficie externa de la cubierta (flecha roja), la línea blanca posterior corresponde con la superficie interna de la cubierta (flecha blanca) y el espacio en negro entre las líneas blancas representa el grosor de la cubierta del implante. **B y C.** En US la cubierta es similar en los diferentes tipos de implantes. Imágenes in vitro de un implante de silicón con cubierta lisa (B) y con cubierta rugosa (C). Utilizando un acoplador de gel y un transductor lineal, de alta resolución, con una frecuencia de 14 MHz y una profundidad de 2.3 cm, se demuestran las superficies interna y externa de la cubierta del implante, que están representadas por una línea ecogénica separadas por un espacio anecoico que representa el grosor de la cubierta (flechas). **D.** Imagen ultrasonográfica de una paciente con implantes texturizados, con cubierta rugosa, en la que se utiliza un transductor lineal, con una frecuencia de 13 MHz y una profundidad de 3cm: se identifican el tejido mamario (flecha corta) y las líneas ecogénicas que representan las cubiertas externa e interna del implante (flechas largas) y el espacio anecoico entre las líneas ecogénicas representa el grosor de la cubierta del implante.

## 9. HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS NO PATOLÓGICOS

### 9.1. Calcificaciones capsulares.

Las calcificaciones que se forman a lo largo de la superficie interna de la cápsula fibrosa están causadas probablemente por extravasación microscópica de gel o necrosis grasa. La calcificación capsular moderada se considera una variante de la normalidad y no causa problemas técnicos, pero la calcificación capsular extensa y gruesa puede dar lugar a suficiente sombra acústica y artefactos que impiden una valoración ecográfica adecuada del implante. Figura 13.

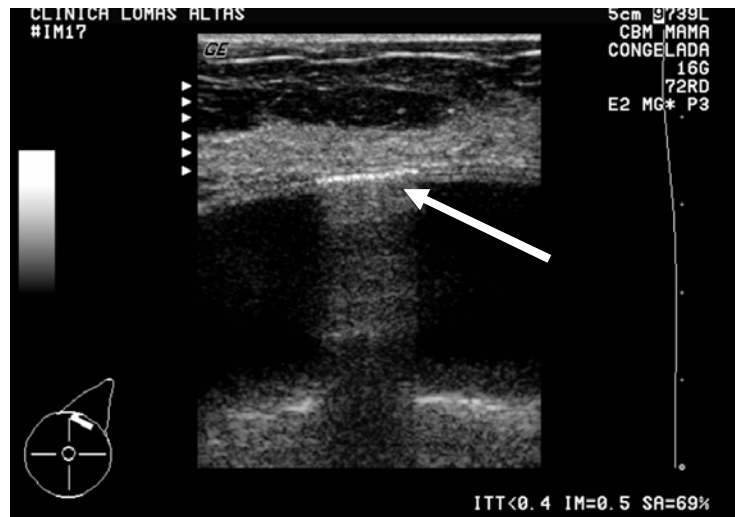


Figura 13. Imagen obtenida con un transductor lineal, en donde se demuestra una calcificación parcial de la cápsula del implante, la cual se forma a lo largo de la superficie interna, se observa como una imagen ecogénica lineal que produce una sombra sucia como artefacto de reverberación en la parte posterior que oblitera parcialmente la luz del implante.

## 9.2. Colecciones líquidas peri-implante.

Los derrames peri-implante constituyen hallazgos normales: son pequeños y detectables generalmente sólo a lo largo de la periferia del implante o dentro de los pliegues radiales. Fig.14.

Cualquier tipo de implante puede inducir a la formación de colecciones líquidas alrededor del mismo, las cuales suelen ser anecoicas. Se asocian más frecuentemente con los implantes rugosos con cubierta de poliuretano, que pueden ser ecogénicos debido al desprendimiento de partículas de este material desde la cubierta del implante a la colección líquida. En algunos casos puede ser difícil distinguir entre un derrame periimplante ecogénico o silicón extravasado asociado a una ruptura intracapsular del implante.<sup>ii</sup>

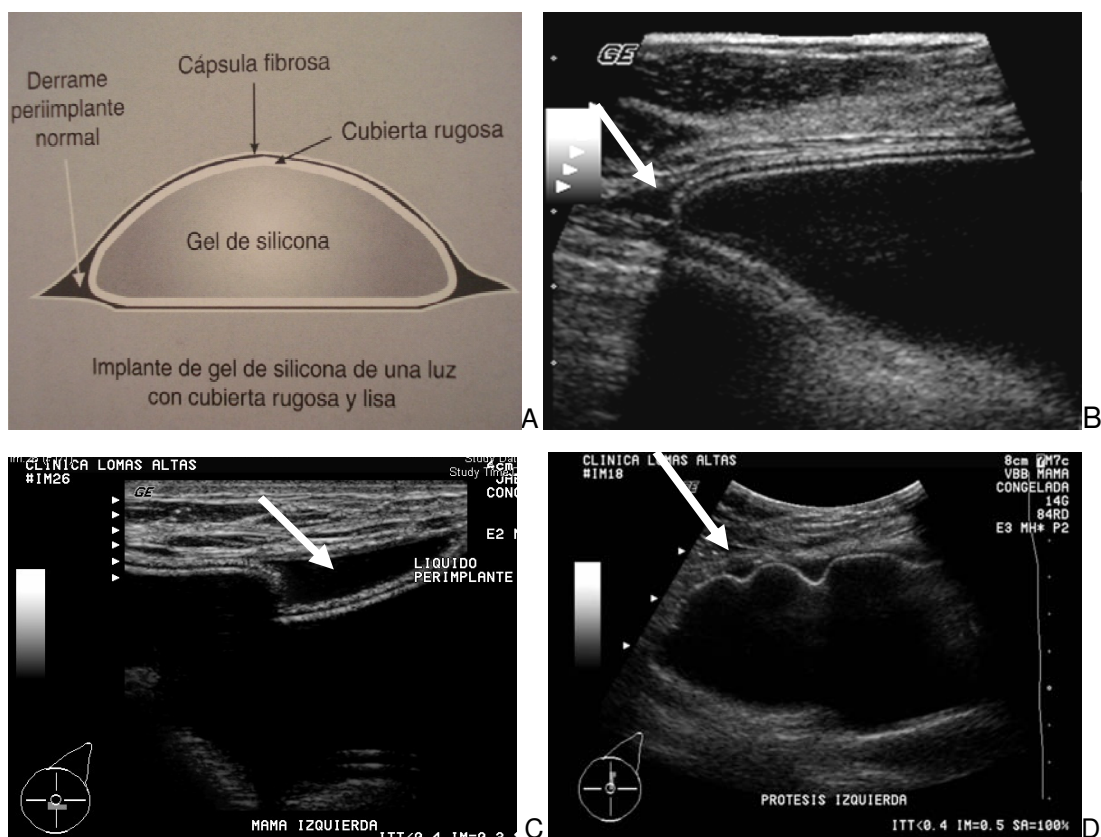


Figura 14. Colección periimplante. A. Esquema que ilustra la colección líquida que puede acumularse entre la cubierta del implante y la cápsula fibrosa del implante. B.C y D. Imágenes obtenidas con transductor lineal trapezoidal, lineal y convexo en donde se identifican colecciones anecoicas líquidas en el borde del implante y dentro de los pliegues radiales (flechas).



### 9.3. Pliegues y lobulaciones de la membrana elástica del implante.

El grado de arrugas, pliegues y lobulaciones de la membrana del implante varía, siendo generalmente mayor en los implantes salinos que en los de silicón. Las arrugas pueden ser distinguibles de los pliegues. En las *arrugas*, el contorno externo del implante es lobulado, pero la cápsula fibrosa periimplante y la cubierta elástica permanecen paralelas y estrechamente adosadas a la cubierta. En los *pliegues* la cubierta elástica se invagina y se separa de la cápsula, creando un espacio potencial entre la cubierta y la cápsula con contenido líquido. Fig.15

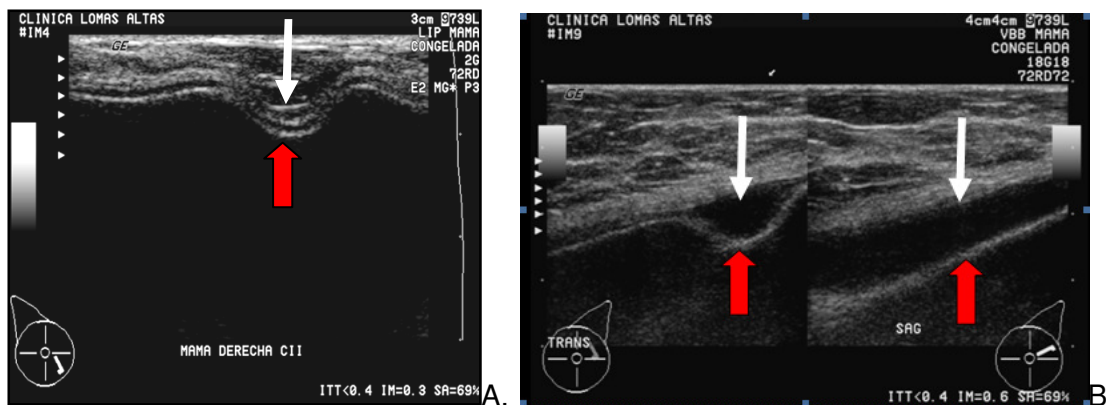


Fig.15. A. Imagen que muestra una “arruga” del implante, en donde se aprecia que la cápsula fibrosa periimplante (flecha blanca) permanece paralela a la cubierta elástica de silicón (flecha roja) a través de toda la ondulación. B. Aspecto de un pliegue radial. La cubierta (flecha roja) se ha invaginado a través de la cápsula (flecha blanca), creando un espacio potencial para un derrame periimplante o un acúmulo de gel de silicón extravasado intracapsular.

Los pliegues finos cruzan el contenido del implante de forma casi perpendicular a la superficie externa de la membrana y no contienen espacio o líquido significativo dentro de ellos y se consideran variantes de la normalidad. Estos pliegues suelen ser de escaso significado inmediato, excepto porque pueden ser causa de anomalías palpables si aparecen en la superficie anterior de la cubierta del implante. Fig. 15 A.

Los pliegues radiales que se producen en la superficie posterior del implante no son nunca palpables, éstos son estructuras dinámicas con una posición y tamaño variable, por lo que pueden presentarse y causar una anomalía palpable cuando la paciente esté en posición erecta y no en supino en la cual se explora habitualmente a las pacientes Fig. 16 B. Aunque los pliegues radiales no tienen probablemente significado a



corto plazo, pueden tenerlo a largo plazo. Los ápices de estos pliegues están sujetos probablemente a sobrecarga y pueden producir fracturas de esfuerzo.

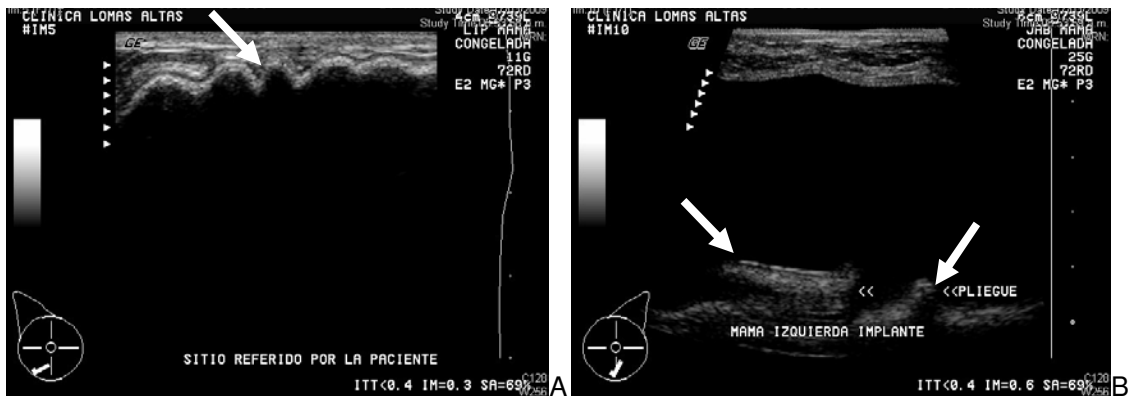


Figura 16. A. Imagen ecográfica obtenida con transductor lineal, con una frecuencia de 9 MHz, en donde observamos los pliegues radiales que se sitúan en la superficie anterior del implante, los cuales causan anomalías palpables (flecha) B. Imagen obtenida con un transductor lineal convexo, con una frecuencia de 9 MHz, en donde observamos los pliegues radiales posteriores, los cuales no son palpables, pero pueden serlo cuando la paciente se encuentre de pie (flechas).

#### 9.4. Ecogenicidad del contenido de los implantes

Ultrasonográficamente cualquier tipo de implante cuando está íntegro se aprecia como una imagen anecoica que produce el “agujero negro”, que significa sin ecos internos o escasos.<sup>iii, iv</sup> Fig. 17.

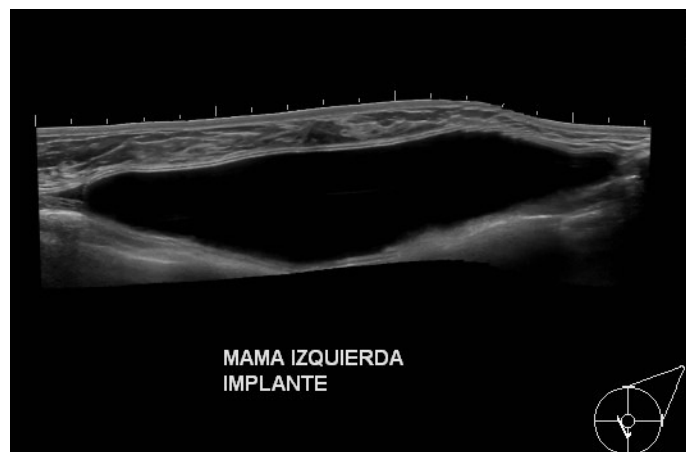


Fig.17. Visión extendida del implante de silicón, obtenida con un transductor lineal de alta resolución (modalidad Logiq view).

Sin embargo pueden presentarse artefactos de reverberación y en cola de cometa que pueden aparecer en el campo cercano. Estas reverberaciones se producen por mal contacto entre la cubierta del implante y los tejidos mamarios circundantes, lo que puede dificultar la evaluación de una ruptura intracapsular. El uso de armónicas puede reducir estos artefactos. Fig. 18.

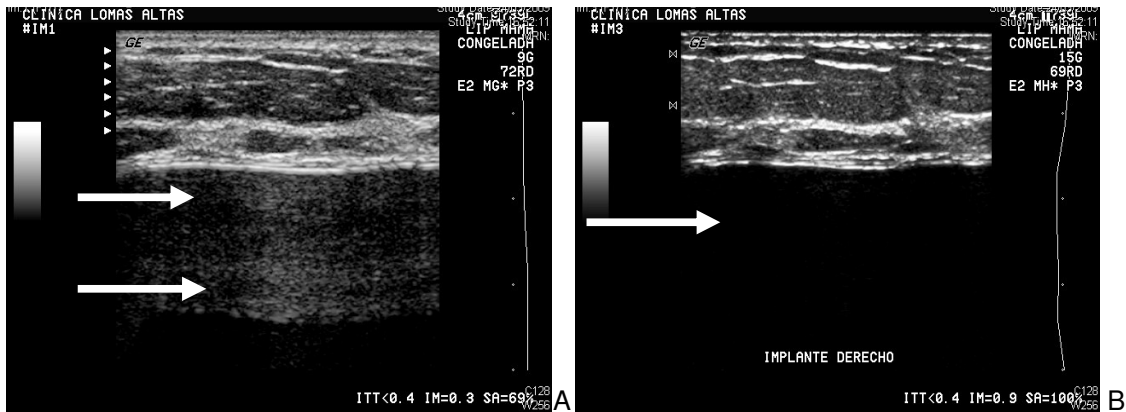


Fig.18. A. Imagen en donde se observa artefacto de reverberación en el borde anterior del implante (flechas) B. El uso de armónicas reduce los artefactos de reverberación en el borde anterior del implante (flecha).

En algunas pacientes pueden existir ecos heterogéneos dispersos a través del gel. Estos ecos pueden deberse a solución salina, povidona yodada, antibióticos u otra sustancia inyectada dentro de la prótesis en el momento de la implantación, pero, en muchos casos, la causa es desconocida. Fig. 19

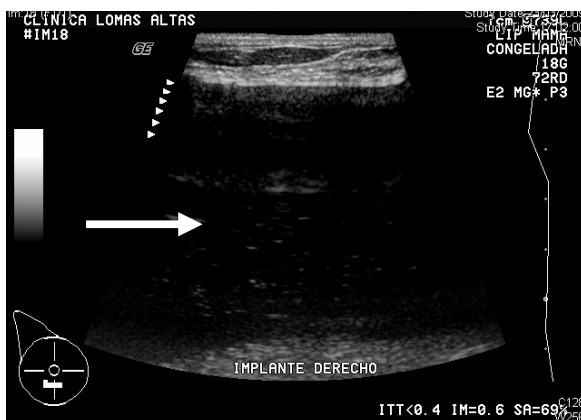


Fig. 19. Implante mamario de silicón con múltiples ecos en el interior (flecha).

En algunas pacientes con implantes colocados hace más de 15 años, se forman burbujas de gas que salen de la solución debido a condiciones de baja presión barométrica de alta altitud. Fig. 20

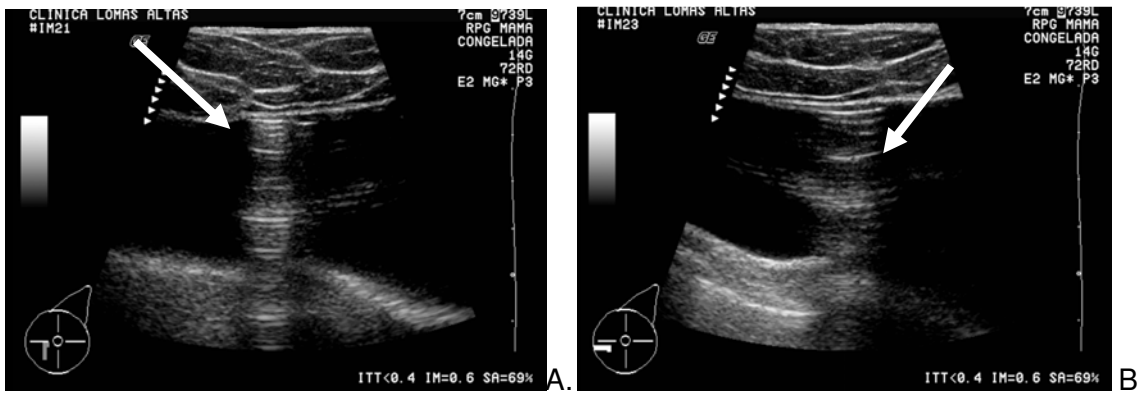


Fig.20. A y B. Imágenes obtenidas con transductores lineales con modalidad de convexo virtual, en longitudinal y transversal. En donde se observa una línea ecogénica en la parte superior del implante, con efecto posterior en “cola de cometa”, que consiste en una imagen formada por líneas ecogénicas de diferente ecogenicidad paralelas entre sí, en el contenido del implante, que representan burbujas de gas (flechas).

## 10. COMPLICACIONES DE LOS IMPLANTES Y CORRELACIÓN ULTRASONOGRÁFICA

Las complicaciones de los implantes pueden ocurrir inmediatamente después de la cirugía o meses a años después de la implantación.

Se dividen en:

### A) COMPLICACIONES TEMPRANAS:

- 1.-Sangrado y hematoma
- 2.-Seroma
- 3.-Infección
- 4.-Dolor y alteraciones de la sensibilidad.

### B) COMPLICACIONES TARDÍAS:

- 1.-Contractura capsular.
- 2.-Ruptura intra o extracapsular.
- 3.-Herniación

Se han descrito enfermedades relacionadas con el uso de implantes mamarios como son: los desórdenes inmunológicos, enfermedad coadyuvante humana y carcinogénesis.

### A) COMPLICACIONES TEMPRANAS

**1. El sangrado y los hematomas** son la complicación postoperatoria más frecuente. Su incidencia puede fluctuar de 1% a 3%.

Los *hematomas agudos* tienen diferentes apariencias sonográficas, dependiendo de la proporción de sangre líquida y coagulada. La apariencia típica en ultrasonido evoluciona con el tiempo. Los *hematomas agudos* son hipoecoicos y de aspecto quístico. Fig.21. Cuando la sangre se comienza a coagular, se vuelve hiperecoica, formando niveles de líquido con detritus. Los hematomas crónicos son menos comunes y pueden tener apariencia quística, sólida o mixta.

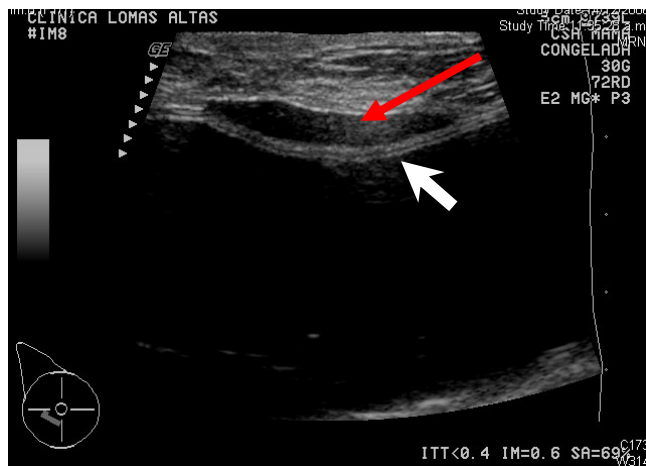


Fig. 21. Aspecto de un hematoma agudo. Imagen obtenida con un transductor lineal trapezoidal, en donde se observa una imagen anecoica, de forma ovoidea, localizada por encima del borde anterior del implante (flecha roja), mientras que el implante se observa íntegro. (flecha blanca).

2. **Seroma:** La presencia de hematomas no drenados o de respuesta inflamatoria con trasudado alrededor de la prótesis en el postoperatorio temprano, puede generar seromas que probablemente se reabsorben espontáneamente cuando son pequeños. Los seromas más grandes, que impliquen manejo quirúrgico, son muy raros; aunque se han descrito seromas tardíos más relacionados a la integridad de las prótesis y a la posibilidad de filtración de las mismas.

La paciente con un derrame alrededor del implante, infectado y con capsulitis aguda se presenta con edema e hipersensibilidad en la mama. El hallazgo ultrasonográfico temprano es que el derrame está a tensión. Este puede ser el único hallazgo a los 5 a 7 días. Los seromas agudos pueden ser de aspecto quístico y/o a los pocos días la cápsula se comienza a engrosar y aparecen adherencias fibrinosas dentro del derrame. Fig.22. En esta etapa, el Doppler color usualmente muestra hiperemia de la cápsula engrosada. La aspiración guiada con ultrasonido puede hacer el diagnóstico, pero ni las aspiraciones repetidas guiadas por ultrasonido ni la colocación de un drenaje conducen a la cura, si la infección persiste o hay respuesta al cuerpo extraño, es decir, al implante. La explantación y el tratamiento con antibiótico por varios meses son necesarios para esterilizar completamente el sitio del implante antes de que se pueda realizar la reimplantación.

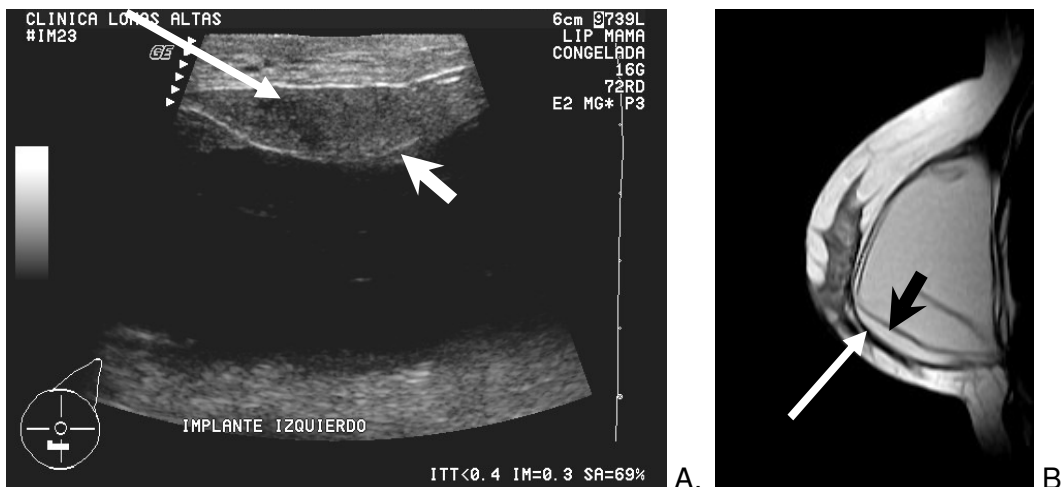


Fig.22. Aspecto ecográfico de un seroma. A. Imagen adquirida con un transductor lineal trapezoidal en donde se demuestra por encima del borde anterior del implante (cabeza de flecha) una colección con material ecogénico (flecha larga), B. Imagen de Resonancia magnética en corte axial T2, en la que se corrobora la colección hiperintensa (flecha larga), localizada por encima del borde anterior del implante (cabeza de flecha).

**3.- Infección:** Es una complicación extremadamente rara y se relaciona de manera importante con la presencia de colecciones no diagnosticadas, las cuales se sobreinfectan si no se drenan. La infección se presenta entre el quinto a decimocuarto día postoperatorio. Se manifiesta por calor, edema, rubor, aumento de turgencia de la mama y/o dehiscencia de la incisión de abordaje.<sup>vi</sup> El germen más común es el *Staphylococcus aureus*. El manejo consiste en el drenaje y lavado y puede ser necesario retirar el implante, asociado con antibioticoterapia endovenosa u oral. Si se retira la prótesis, no es recomendable reinsertarla antes de 6 meses<sup>vii</sup>

Ocasionalmente puede presentarse una infección años después de la colocación del implante. La etiología es incierta pero parece ser de origen hematógeno.

**4.-Dolor y alteración de la sensibilidad:** La elaboración de una bolsa retromamaria o retromuscular ocasiona elongación o trauma directo de los paquetes vasculonerviosos intercostales, lo cual puede ocasionar neuroapraxia, que suele ceder con el tiempo<sup>23</sup>.

## **B. COMPLICACIONES TARDÍAS**

### **1. Contractura capsular**

La reacción de cuerpo extraño más común que se ve actualmente está relacionada al uso de implantes mamarios en donde la mama forma una cápsula reactiva fibrosa alrededor de la prótesis. La cápsula fibrosa puede también formar una fibrosis extensa y causar deformidad del implante.

La formación de la cápsula comienza semanas después de la colocación del implante. El engrosamiento capsular excéntrico puede desplazar al implante y provocar que se herníe a través de partes más delgadas de la cápsula. En el pasado se realizaba capsulotomía cerrada, manual, pero esta maniobra está asociada con un alto riesgo de ruptura del implante

Los grados de contractura capsular han sido descritos por Baker y sus colaboradores quienes han propuesto el siguiente sistema para graduar la severidad de la contractura capsular:<sup>viii</sup>

1. Es una cápsula normal. El implante tiene una apariencia y sensación normales.
2. El implante aparece normal pero se siente tenso a la palpación.
3. El implante es tenso a la palpación y está deformado.
4. El implante es muy tenso y sensible, puede tener una posición anormal y una forma esférica.

La contractura capsular interfiere con la evaluación clínica y la compresión mamográfica, particularmente con la técnica de Eklund y puede incluso hacer difícil la evaluación sonográfica. Por estos motivos las cubiertas de los implantes y las técnicas de implantación han sido modificadas para minimizar los riesgos de contractura capsular, lo que incluye:

1. Adición de fluorsilicón a la envoltura elástica
2. Texturizado de la superficie externa de la cubierta elástica
3. Adición de poliuretano a la superficie texturizada externa de la cubierta.
4. Implantes salinos
5. Implantes bicamerales.

6. Cambio del sitio de implantación de subglandular a subpectoral.

El diagnóstico de contractura capsular se realiza clínicamente, no mediante ultrasonido. La firmeza de los implantes contracturados hace difícil su examen, ya que impiden colocar el transductor paralelo a la pared torácica en los extremos del implante. Ello puede impedir la demostración de derrames alrededor.

En el ultrasonido, debido a la contractura capsular el implante está deformado y forma ondulaciones; el diámetro anteroposterior del implante puede estar tan aumentado que sea necesario utilizar transductores lineales o convexos de 5 MHz y un mayor campo de visión para mostrar la pared posterior del mismo, mientras que en la mastografía el implante se observa de forma redonda Figs.23 y 24.

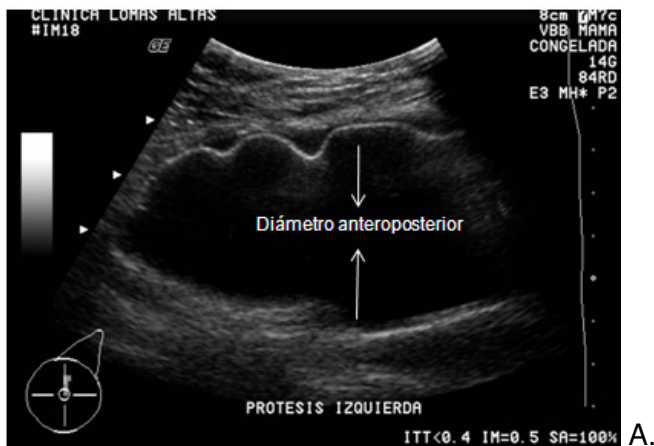


Fig. 23. A. Imagen ultrasonográfica obtenida con un transductor convexo de 5 a 7 MHz; debido a la contractura de la cápsula del implante (flechas) el diámetro anteroposterior del implante es mayor y por lo tanto es difícil evaluar el borde posterior del mismo con un transductor lineal.



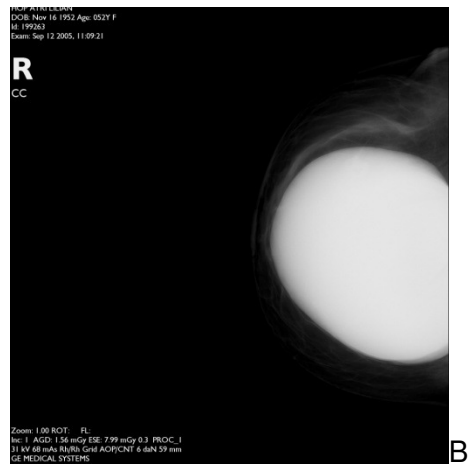


Fig. 24. Todas las imágenes corresponden a la misma paciente. A. Imagen de ultrasonido adquirida con un transductor lineal, con una frecuencia de 9 MHz, en la cual observamos que debido a la contractura de la cápsula el número de pliegues aumenta (flechas). B. Proyección mastográfica craneocaudal de la mama derecha en donde se observa el implante de forma esférica debido a contractura de la cápsula (flecha). C. Imagen de RM Sag.T-2 en donde se corrobora la forma esférica del implante (flechas).

La cápsula periimplante, es una reacción a cuerpo extraño y debe distinguirse de la cubierta elástica, que es parte del implante. La cápsula periimplante normal mide de 1 a 1.5 mm de grosor, suele ser blanda y flexible, y abarca un espacio ligeramente mayor que el implante. Cuando mide más de 1.5 mm causa cambios clínicos detectables de contractura capsular. Cuando la cápsula se engruesa, deforma el implante a una forma anómala esférica y lo hace firme a la palpación, causando aumento de la sensibilidad.

Fig. 25

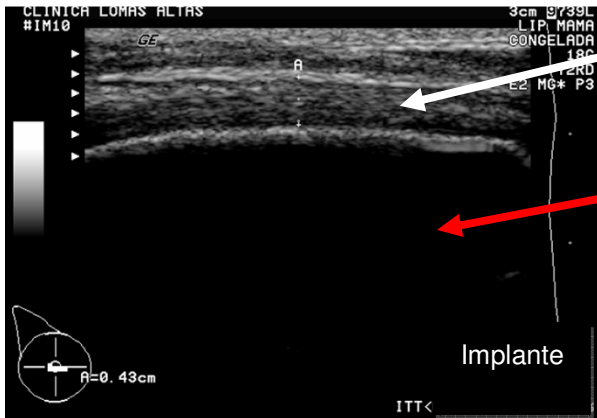


Fig. 25. Imagen en la que se demuestra la cápsula engrosada, mide 4.3 mm. En la mayoría de las pacientes con contractura capsular, es isoecogénica al tejido glandular adyacente.(flecha blanca). Observemos el implante íntegro por debajo de la misma (flecha roja).

## **2. Ruptura de la prótesis**

La ruptura de los implantes mamarios es la segunda complicación más frecuente, después de la infección. Existe un amplio espectro de rupturas, desde desgarros microscópicos demasiado pequeños para poder ser encontrados por el cirujano, hasta el colapso completo del implante. La ruptura puede ser provocada por un traumatismo directo pero puede producirse también espontáneamente.

Las rupturas de los implantes de gel de silicón pueden clasificarse como *intracapsulares, extracapsulares o indeterminadas.*<sup>ix</sup>

El concepto de ruptura intracapsular o extracapsular es válido en pacientes que tienen implantes de gel de silicón, pero es irrelevante en pacientes con implantes salinos ya que la ruptura de implantes salinos se asocia con colapso completo e inmediato de la cubierta.

Los implantes de silicón con cubierta elástica, delgada y lisa se rompen más fácilmente que los implantes con cubiertas rugosas y gruesas.

### **2.1. Ruptura intracapsular**

Es el tipo de ruptura más frecuente<sup>x</sup>. Se produce cuando se rompe la cubierta del implante y el gel de silicón sale fuera permaneciendo confinado dentro de la cápsula fibrosa que está alrededor del implante.<sup>xi</sup>

El grado de extravasación del gel de silicón desde la cubierta al espacio intracapsular varía ampliamente. En casos iniciales o moderados, la cantidad de extravasación y el grado de colapso de la cubierta será mínimo. En estos casos, todo el gel extravasado permanece dentro de un pliegue radial. En otros casos, todo el gel de silicón escapa desde la cubierta hasta el espacio intracapsular y la cubierta se colapsa completamente.

Las manifestaciones ecográficas descritas clásicamente en la *ruptura intracapsular* son:<sup>xii</sup>

- a) El “signo de la escalera” que consiste en ruptura de la cubierta del implante, por lo que se ve flotando dentro del contenido de silicón. Se observan múltiples ecos, discontinuos, paralelos, dentro del gel de silicón. Es el signo ultrasonográfico más frecuente en la ruptura intracapsular y es el análogo al signo de linguini en Resonancia Magnética (RM)<sup>xiii, xiv, xv</sup>. Los pliegues de la membrana elástica colapsada pueden visualizarse como una serie de líneas ecogénicas finas y dobles que se sitúan paralelas al transductor y simulan los peldaños de una escalera. Las membranas elásticas completamente colapsadas pueden flotar, pero más frecuentemente caen en la cara posterior del gel intracapsular. Por ello, su demostración requiere una profundidad de campo suficiente que demuestre la cara posterior del implante y la pared torácica. Fig.26 y 27.
- b) El contenido del implante puede ser ecogénico<sup>xvi</sup>. Fig.28
- c) Pliegue focal prominente e irregular en el implante.
- d) Poca definición de los bordes del implante.

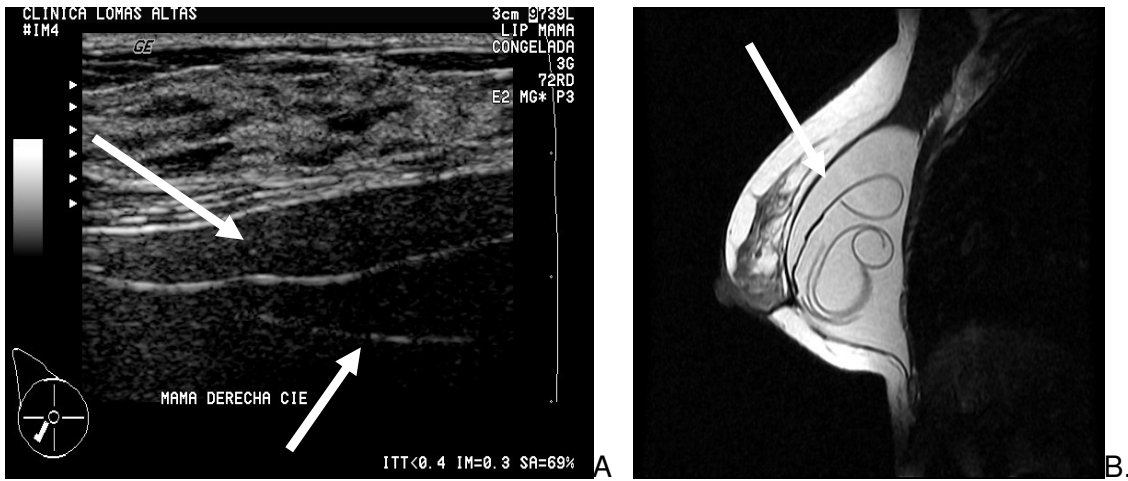


FIG. 26. Paciente con implantes con signos de ruptura intracapsular. “Signo de la escalera”. A. Imagen de ultrasonido en donde se observan múltiples ecos horizontales ecogénicos situados paralelamente unos con otros, que se comparan con los peldaños de una escalera y corresponden con los pliegues de la cubierta colapsada del implante (flecha). B. Imagen de RM en T2 de la misma paciente en la que se corrobora la presencia de ruptura intracapsular, observando el “signo de linguini” (flecha).

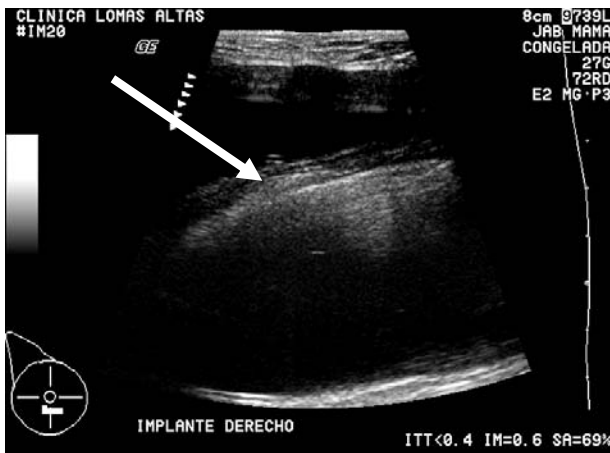


Fig.27. Imagen obtenida con un transductor lineal trapezoidal en donde se observan ecos lineales ecogénicos, mal definidos, que proyectan artefacto de reverberación y corresponden con las membranas elásticas completamente colapsadas que flotan dentro del gel contenido por la cápsula (flecha).

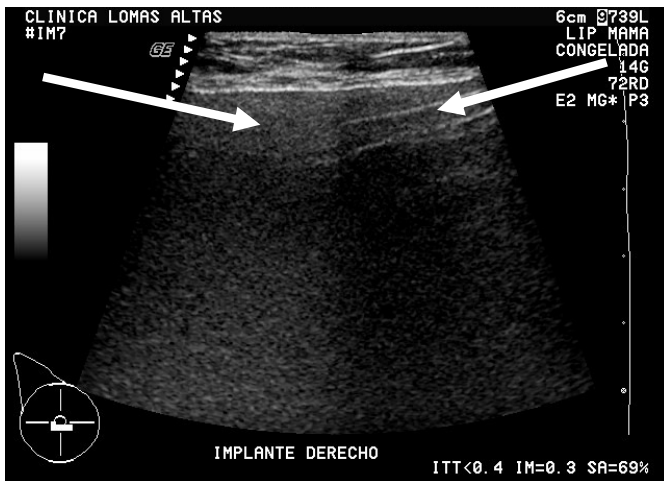


Fig.28. Imagen adquirida con transductor lineal trapezoidal, en donde se observa una imagen ecogénica, mal definida, que impide ver las estructuras profundas, que representa gel de silicón extravasado del implante, confinado dentro de la cápsula fibrosa que está alrededor del mismo (flechas).

Se ha descrito que la RM es superior a la ecografía en casos con colapso incompleto del implante. Sin embargo, la sensibilidad del ultrasonido para la ruptura intracapsular es bastante buena y competitiva con la de la RM, incluso en rupturas en las que el colapso es solamente parcial, si se tienen en cuenta los aspectos ecográficos normales de la cápsula fibrosa y la cubierta del implante. <sup>xvii</sup>

## 2.3 Ruptura extracapsular<sup>xviii</sup>

En la *ruptura extracapsular*, tanto la cápsula fibrosa como la cubierta se rompen. El silicón extravasado se sale del espacio intracapsular y se extiende a los tejidos mamaros circundantes.<sup>xix</sup> La ruptura intracapsular precede a todas las rupturas extracapsulares.

Los signos de ruptura extracapsular son:

- **Tormenta de nieve:** La pared anterior del implante está bien definida y el borde posterior mal definido debido a una imagen muy ecogénica que impide la valoración de las estructuras que se encuentran debajo.
- **Masas de silicón (granulomas):** El gel de silicón extravasado es recubierto rápidamente por una respuesta inflamatoria, que forma un granuloma de silicón, que puede ser doloroso y palpable<sup>xx</sup>. La descripción clásica de un granuloma de silicón es el de aspecto en “*tormenta de nieve*” que corresponde a un nódulo, homogéneamente hiperecogénico, con un contorno anterior redondeado y bien delimitado, que provoca una sombra “sucia” que oscurece su borde posterior. Fig. 29



Fig.29. Imagen obtenida con un transductor convexo, en donde se observa un conglomerado de nódulos, con un borde anterior bien definido, que producen sombra posterior “sucia”, localizado en la cola de la mama, aspecto clásico de un granuloma de silicón “signo de tormenta de nieve”.

Los granulomas de silicón tienden a cambiar de aspecto con el tiempo. Las grandes extravasaciones agudas suelen mostrar un aspecto “*quístico complejo*”. La siguiente fase es la de “*nódulo sólido isoecogénico*”. La tercera fase es la del clásico aspecto en “*tormenta de nieve*” (signo más observado). La última fase es la “*fibrosa*”. Pueden coexistir múltiples fases en una misma paciente, dependiendo del tamaño y cronicidad de la extravasación. <sup>xxi</sup> Fig.30

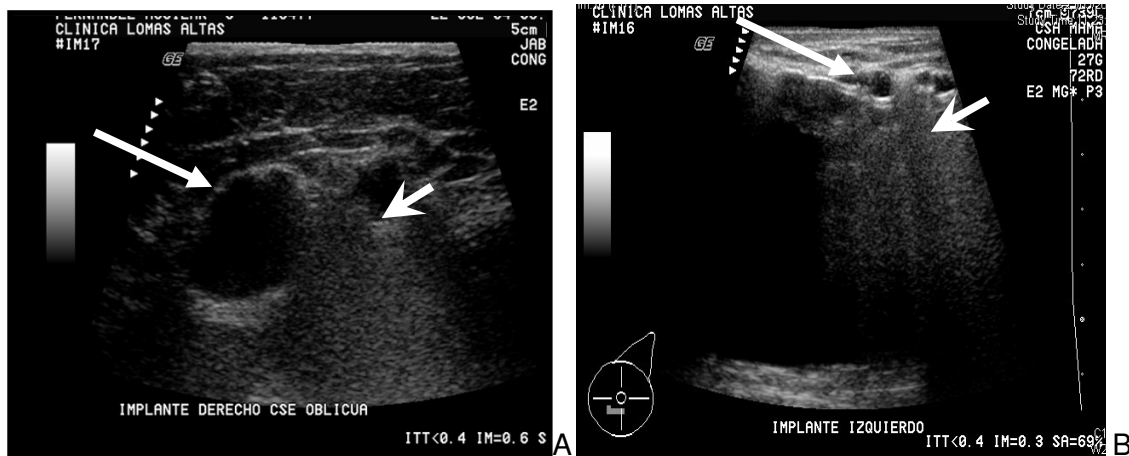


Fig.30. Aspecto de los granulomas en fase quística y en “tormenta de nieve”. A y B. Imágenes obtenidas con transductor lineal trapezoidal, en donde se identifican imágenes anecoicas, de bordes regulares (flecha larga), así como imagen en “tormenta de nieve”(cabeza de flecha).

Cuando aumenta la cantidad de silicón en el interior de los ganglios linfáticos, la ecogenicidad y la “tormenta de nieve” se propaga desde el hilio hacia fuera, disminuyendo el aparente grosor de la corteza hipoeecogénica, haciendo más difícil definir la estructura como un ganglio linfático. Fig. 31 B.

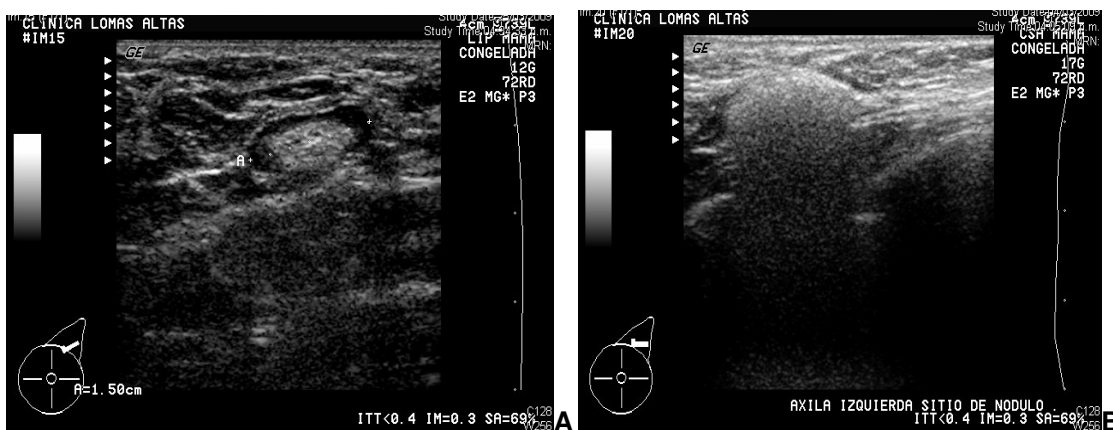
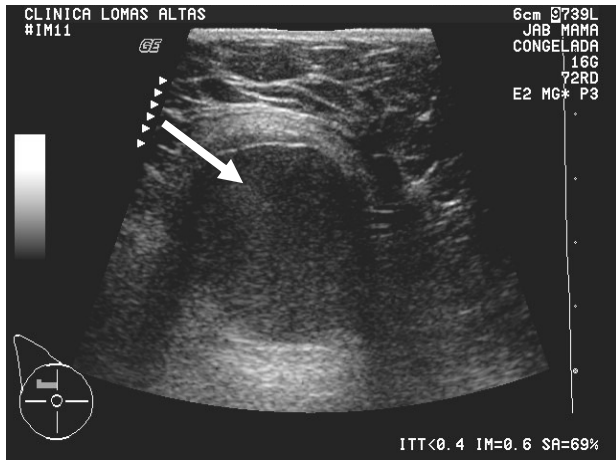


Fig.31. A. Aspecto normal de un ganglio axilar. El hilio del ganglio es ecogénico (flecha roja) y la corteza es hipoeecogénica (flecha blanca). B. Aspecto de un ganglio axilar con silicón.



Observamos la corteza y el hilio del ganglio hiperecogénicos, produciendo el signo de “tormenta de nieve”.

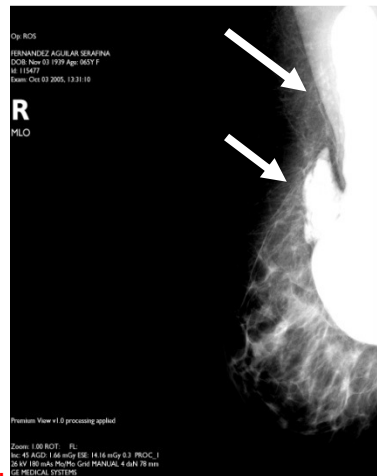
El silicón extravasado puede migrar y ser absorbido por vasos linfáticos y conducido hasta los ganglios axilares o infiltrar los músculos de la pared torácica y abdominal y pueden detectarse mediante ultrasonido. Fig.32.



A



B



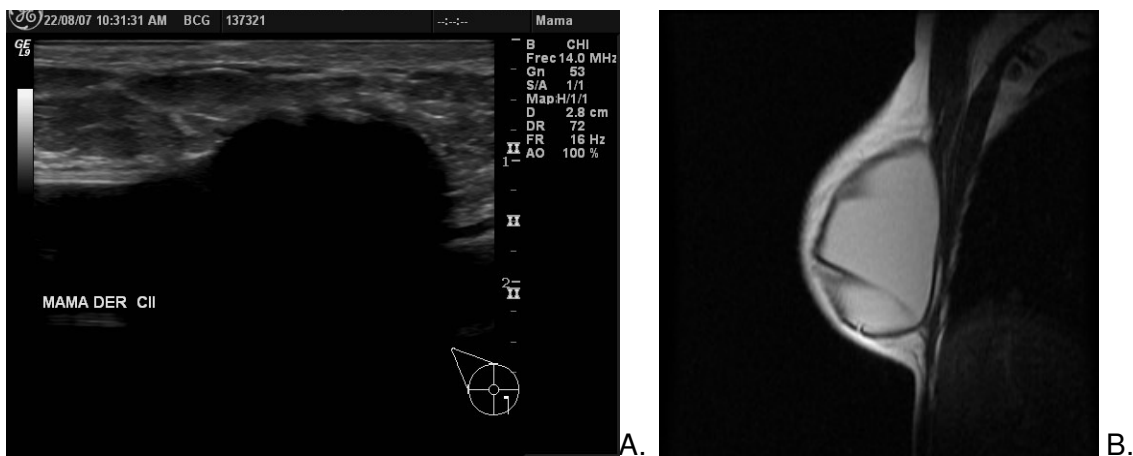
C

Fig.32. A. Imagen ecográfica del cuadrante superoexterno de la mama derecha en la que se observa una imagen ovoidea, de bordes mal definidos, con material ecogénico “sucio”, que proyecta reforzamiento posterior. (flecha) B. Imagen ecográfica en donde se demuestra un ganglio axilar conteniendo silicón que produce aspecto en “tormenta de nieve” (flecha). C. Proyección mastográfica medio lateral oblicua, en donde se identifica el silicón extravasado al tejido mamario adyacente así como a los ganglios axilares (flechas).(Todas las imágenes corresponden al mismo caso).

### 3. Herniación

Un implante intacto puede herniarse a través de un desgarramiento en la cápsula fibrosa que lo rodea. Esto ocurre más frecuentemente en pacientes con contractura o engrosamiento irregular de la cápsula. Esta protuberancia puede presentarse de forma aguda tras un traumatismo o capsulotomía cerrada. Para diagnosticar ecográficamente una herniación con absoluta certeza debe apreciarse un defecto focal en la cápsula fibrosa. Las herniaciones pueden causar anomalías palpables y como en el caso de los pliegues radiales, pueden ser posicionales y presentarse solamente en posición erecta y en tales casos, pueden diagnosticarse solamente si se explora a la paciente en dicha posición.

La herniación puede manifestarse como un abombamiento en el contorno de la mama, pero a menudo es difícil de distinguir de granulomas de silicón extracapsulares.<sup>xxii</sup> El ultrasonido y la RM, son métodos útiles para el diagnóstico diferencial, entre ruptura extracapsular con granuloma de silicón y herniación del implante. Fig.33



## 11. DESORDENES INMUNOLÓGICOS ASOCIADOS A LOS IMPLANTES

### ¿UN MITO?

En 1964, Miyoshi reportó dos casos de desórdenes autoinmunes relacionados con el aumento de la mama empleando infiltraciones con parafina. Los desórdenes del tejido conectivo reportados en ese momento fueron: 21 casos de esclerodermia, 15 de artritis reumatoide, 8 de tiroiditis de Hashimoto, 8 de enfermedad de Sjogren, 3 de enfermedad adyuvante humana y 3 de polimiositis y trombocitopenia. Cuando estos casos fueron sometidos a un análisis estadístico, se encontró que la frecuencia de enfermedades autoinmunes en pacientes con prótesis mamarias, no es significativamente mayor que la frecuencia observada en la población general.<sup>xxiii, xxiv, xxv.</sup>

En junio de 1994, Gabriel y colaboradores<sup>xxvi</sup> demostraron la ausencia de asociación entre implantes y enfermedades de tejido conectivo en mujeres con implantes. Este estudio es tal vez uno de los más importantes y concluyentes.

Musaffar y Rohdrich<sup>xxvii</sup>, mencionan que el departamento Británico de Salud, revisó cerca de 270 publicaciones y concluyó que los estudios en animales no han suministrado razones inmunológicas para preocuparse del uso de implantes de silicón. Citan los trabajos presentados en 1994 por la Universidad de California, la Universidad de Pittsburgh, la universidad de Maryland y el Hospital John Hopkins. En estos trabajos, se estudio la asociación de la esclerodermia e implantes mamarios concluyendo que no se demostró asociación entre la mamoplastía de aumento y el desarrollo de esclerodermia.

El 21 de Junio de 1999, el Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias expidió su reporte final con relación al posible rol de las prótesis de gel de silicón en el desarrollo de enfermedades sistémicas o enfermedades del tejido conectivo, lupus, esclerodermia y la génesis de cáncer<sup>xxviii</sup>. El comité concluye que una revisión de la toxicología del silicón y otras sustancias presentes en los implantes no provee bases para preocuparse con relación a la salud de las pacientes.

## 12. CARCINOGENESIS

En la actualidad se estima que existen entre un millón y millón y medio de mujeres estadounidenses con prótesis de silicón, para aumento o reconstrucción. La Sociedad Americana de Cancerología considera que una de cada ocho, el 12.5%, de las mujeres norteamericanas, desarrollarán cáncer de mama a la edad de 85 años.<sup>xxx</sup>

En 1980 los implantes con cobertura de poliuretano, desarrollados por Ashley, se popularizaron en Canadá y Norteamérica<sup>xxx</sup>. En 1988, al encontrar que el poliuretano se degrada a sustancias potencialmente carcinogénicas, a saber: el 2,4-diisocianato tolueno y el 2, 6- diisocianato-diamina, la FDA (Food and Drug Administration) solicitó al fabricante información y posteriormente, el fabricante retiró las prótesis del mercado<sup>xxxi</sup>.

El primer estudio relevante fue llevado a cabo en Canadá y publicado en el New England Journal of Medicine en junio de 1992, concluyendo que no existía un aumento del cáncer mamario en las mujeres con prótesis de silicona en comparación con la población general. En este estudio se revisaron 11,676 registros de pacientes con prótesis y se hallaron 41 casos de cáncer mamario, lo que es un valor menor a lo estadísticamente esperado<sup>xxxii</sup>.

Brinton y colaboradores reportan en 1996 en Plastic and Reconstructive Surgery, otro trabajo donde no encuentran aumento en el riesgo de cáncer mamario en mujeres con prótesis<sup>xxxiii</sup>.

El Colegio Americano de Radiología ha determinado que se puede hacer un examen adecuado a la luz de las técnicas comúnmente disponibles. De hecho, se ha propuesto que el riesgo de fallar en el diagnóstico de un tumor mamario es menor en mujeres con implantes ya que ellas son más conscientes de seguir una rutina para prevenir el cáncer de mama. Es probable que la presencia del implante genere una superficie de textura diferente que permite al examen evaluar más fácilmente el tejido y facilite así la palpación de lesiones de menor tamaño, tanto en el examen clínico regular como durante el auto examen. El radiólogo consultor de la FDA concluyó que con técnicas especializadas (Eklund), la efectividad de la mamografía para realizar tamizaje de cáncer en mujeres con implantes, es en general similar a la de mujeres sin implantes.<sup>xxxiv</sup> Fig.34

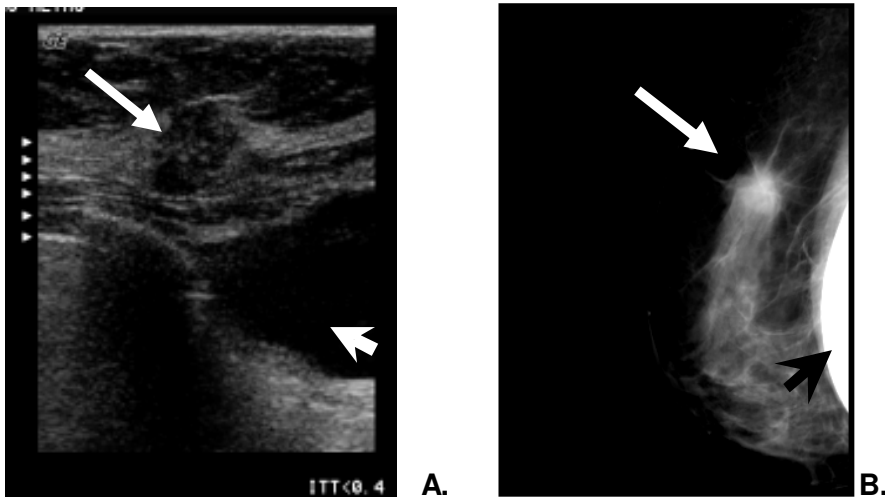


Fig. 34. A. Imagen de ultrasonido, que demuestra en el tejido glandular una lesión focal, sólida, de bordes mal definidos, hipoecoica y heterogénea, con diámetro anteroposterior mayor que el transversal (flecha larga); el implante mamario se localiza por debajo del músculo pectoral (cabeza de flecha). B. Proyección mastográfica con técnica de Eklund, en la que se desplaza el implante mamario posteriormente (flecha negra). Se confirma en el tejido glandular la presencia en el cuadrante superior y externo de la mama derecha un nódulo sólido, denso, de bordes espiculados, el cual correspondió con un carcinoma ductal infiltrante (flecha).

También debemos recordar que las pacientes con implantes pueden tener cualquier patología propia del tejido mamario, como son, los quistes y fibroadenomas, que son la patología benigna más frecuente. Fig.35

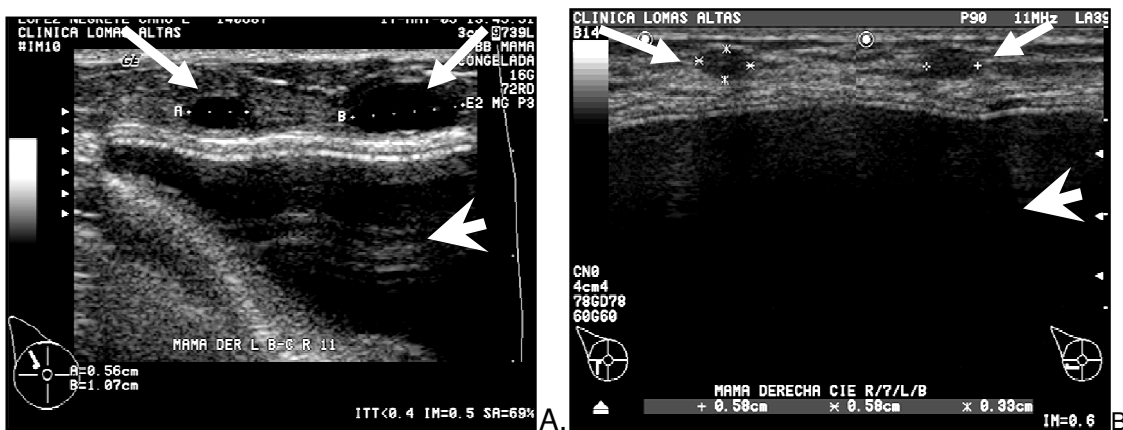


Fig.35. Imágenes obtenidas con transductor lineal, de alta resolución, en pacientes con implantes mamarios. A. Identificamos en el tejido glandular imágenes anecoicas, ovoideas, con reforzamiento posterior, que corresponden con quistes simples (flechas largas), el implante se encuentra posterior de aspecto anecoico (cabeza de flecha). B. Observamos en el tejido glandular dos imágenes hipoecoicas, homogéneas, de bordes bien definidos que corresponden con fibroadenomas (flechas largas); el agujero negro del implante está íntegro (cabeza de flecha)

- 
- <sup>i</sup> Stavros. "Ecografía de mama". 2006:224.
- <sup>ii</sup> Esen G. et al. "Ultrasonography of the postsurgical breast including implants", Istanbul University, Cerrahpasa Medical School, Ultrasound Clin.3:2008; 320.
- <sup>iii</sup> Lara Ma. Del Carmen. Mamografía-Intervención e imagen. P.308-310.
- <sup>iv</sup> Venta Luz A. et al. "Resonancia magnética de la mama". Mamografía-Intervención e Imagen. 2000. P.269-284.
- <sup>v</sup> Guyuron B. Plastic Surgery, Indications, Operations and Outcomes. Vol. 5 Mosby, Ins. USA. 2000. Pg 2745.
- <sup>vi</sup> Gabriel SE, et al. Complications Leading to Surgery After Breast Implantation. N Eng j Med 1997;336:677.
- <sup>vii</sup> Guyuron B. Plastic Surgery, Indications, Operations and Outcomes. Vol. 5 Mosby, Ins. USA. 2000. Pg 2745.
- <sup>viii</sup> Boundurant S.et al. "Safety of silicone breast implants". Commite on the safety of silicone breast implants, division of health promotion and disease prevention, Institute of Medicine, 2000.
- <sup>ix</sup> Hallett R."Breast, implant rupture",Department of Radiology, Columbus Regional Hospital 2005:10.p.1-12.
- <sup>x</sup> Azavedo E. et al. "Imaging breast with Silicone implants". Eur.Radiol. 1999;9:349-355.
- <sup>xi</sup> Esen G. et al. "Ultrasonography of the postsurgical breast including implants", Istanbul University, Cerrahpasa Medical School, Ultrasound Clin.3:2008; 321
- <sup>xii</sup> Hallett R."Breast, implant rupture", 2005:10.p-7.
- <sup>xiii</sup> De Burhl. Et al. "Silicone breast implants" Radiology. 1993;189:95-98.
- <sup>xiv</sup> Gorczyca KP.et al. Silicone Breast Implants": MR Imaging. Radiology 1992;185:407-410.
- <sup>xv</sup> Amjad Safvi, et al. "Linguine Signs", Radiology 2000;216:838-839.
- <sup>xvi</sup> Levine RA, et al. Definitive diagnosis of breast implant rupture by ultrasonography. Plast Reconstr Surg 1991;87:1126-1128.
- <sup>xvii</sup> Middleton M. et al. "Breast implant classification with MR Imaging correlation", Radiographics.2000;20.
- <sup>xviii</sup> Berg. W. et al. "Mammographic-Sonographic Correlation". Ultrasound Clin. 1:2007;567-591.
- <sup>xix</sup> Brown, S.L. et al. "Silicone gel breast implant rupture extracapsular silicone, and health status in a population of woman". J.Rheumatol. 2001; 28:996-1003.
- <sup>xx</sup>Steinbach, MD, et al. Breast Implants: Common Complications, and concurrent breast disease. Radiographics 1993;13:95-118.

- 
- <sup>xxi</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly*. 2004;20:241
- <sup>xxii</sup> Harris K, et al. "Silicone Implant ruptura: Detection with US. *Radiology* 1993;187:761-768.
- <sup>xxiii</sup> Weisman M, Veccehione T, et. al. Connective-Tissue Disease following breast augmentation: A preliminary test of the Human adjuvant Disease Hypothesis. *Plast Reconst Surg* 1988; 82: 626-30.
- <sup>xxiv</sup> Hochberg M. Cosmetic Surgical Procedures and Connective Tissue Disease: The Cleopatra Syndrome Revisited. *Ann Int Med* 1993;118: 981-3.
- <sup>xxv</sup> Spiera H. Scleroderma after silicone augmentation mamoplasty. *JAMA* 1988; 260: 236-8.
- <sup>xxvi</sup> Gabriel S, O'Fallon M, et al. Risk of connective-tissue diseases and other disorders after breast implantation. *N Eng J Med* 1994; 330:1697-702.
- <sup>xxvii</sup> Muzaffar A, et al. "The silicone gel-filled breast implant controversy: An up date. *Plast recobst surg* 2001;109:742-7.
- <sup>xxviii</sup> Rohrich RJ, et al. "Safety of silicone breast implants:Scientific Validation/Indication at last". *Plast Reconst Surg* 1999;104:1786-8.
- <sup>xxix</sup> Hoshaw S, et al. "Breast implants and cáncer:Causation, delayed detection and survival. *Plast reconst surg* 2001;107:1393-408.
- <sup>xxx</sup> Berkel H, et al. "Breast augmentation: a risk factor for breast cáncer? *N Eng J Med* 1992;326:1649-53.
- <sup>xxxi</sup> Huertas R. et al. Hechos en relación con los implantes mamarios y su confiabilidad *Tribuna Médica* 1994;90: 198-202.
- <sup>xxxii</sup> Berkel H, et al. "Breast augmentation: a risk factor for breast cáncer? *N Eng J Med* 1992;326:1649-53.
- <sup>xxxiii</sup> Brinton LA, et al. "Breast enlargement and reduction: Results from a breast cáncer-case control study. *Plast reconst surg* 1996;97-269.
- <sup>xxxiv</sup> Newsletter of the International confederation of plastic and reconstructive surgery. Facts about breast implants and their safety. April, 1992.

### **13. CONCLUSIÓN**

El conocimiento adecuado de los diferentes tipos de implantes y de las complicaciones es de vital importancia al realizar ultrasonido de mama, para la detección oportuna de la patología inherente y como consecuencia para tomar una decisión apropiada que redunde en bienestar de la paciente.

El Ultrasonido debe hacerse como complemento de la Mastografía en casos de sospecha de ruptura intracapsular, así como cuando existe una anomalía palpable, ya que se ha demostrado que es superior a la Mastografía en la detección de ruptura de los implantes, pero menos sensitivo que la Resonancia Magnética.

Un resultado sonográfico normal es altamente predictivo de un implante intacto. Por lo tanto, el ultrasonido es útil en la evaluación de la mujer sintomática o en aquella con datos de ruptura del implante. Un resultado sonográfico indeterminado indica la necesidad de realizar otros estudios de imagen. En nuestra experiencia, la complicación más frecuente es la ruptura intracapsular.

No debe existir distracción del problema principal por la presencia de implantes, hay que recordar que además de las complicaciones asociadas con los mismos, pueden presentarse la misma gama de trastornos mamarios benignos y malignos que aquellas pacientes sin implantes, como son los quistes mamarios simples y complejos, fibroadenomas y carcinomas.



## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Czerny V. "Plastischer ersatz der brustdruse durch ein lipom. Zent Chir. 1895;22:72
- <sup>1</sup> Gamper TJ, et al. "Silicone gel implants in breast augmentation and reconstruction" Department of Plastic Surgery, Box 800376, University of Virginia Health System, Charlottesville, VA 22908, USA. *Ann. Plast. Surg.* 2007 Nov;59 (5):581-90.
- <sup>1</sup> American Society of Plastic Surgeons, procedural Statistics report.2007.
- <sup>1</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly.* 2004;20:217-259.
- <sup>1</sup> American Society of Plastic Surgeons, Procedural Statistics report, 2005.
- <sup>1</sup> Center of Disease Control, Natinal Center for Health Statistics, Inpatient Procedures report,2005.
- <sup>1</sup> ACR Practice guideline for the performance of the breast ultrasound examination. 2007:369-573.
- <sup>1</sup> AIUM Practice Guideline for the performance of a breast ultrasound examination. 2008:1-3.
- <sup>1</sup> Ecografía de mama. Stavros. Capitulo 3. "Técnica ecográfica mamaria". P.42-48. Marbán 2006.
- <sup>1</sup> Tebbetts T (2002). "A system for breast implant selection based on patient tissue characteristics and implant-soft tissue dynamics". *Plast Recon Surg* 109 (4): 1396–409
- <sup>1</sup> Ganott MA, et al. "Augmentation mammoplasty: normal and abnormal findings with mammography and US". *Radiographics*, 1992. Vol. 12, 281-295.
- <sup>1</sup> Esen G. et al. "Ultrasonography of the postsurgical breast including implants", Istanbul University, Cerrahpasa Medical School, *Ultrasound Clin.*3:2008; 295-329.
- <sup>1</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly.* 2004;20:218.
- <sup>1</sup> Implantes mamarios de gel. Mentor corporation. 2005.
- <sup>1</sup> Arion HG, et al. "Retromammary prosthesis", C.R. Soc. FR. Gynecol. S. 1965.
- <sup>1</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly.* 2004;20:219.
- <sup>1</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". *Ultrasound quarterly.* 2004;20:255
- <sup>1</sup> Stavros. "Ecografía de mama". 2006:224.
- <sup>1</sup> Esen G. et al. "Ultrasonography of the postsurgical breast including implants", Istanbul University, Cerrahpasa Medical School, *Ultrasound Clin.*3:2008; 320.
- <sup>1</sup> Lara Ma. Del Carmen. Mamografía-Intervención e imagen. P.308-310.
- <sup>1</sup> Venta Luz A. et al. "Resonancia magnética de la mama". Mamografía-Intervención e Imagen. 2000. P.269-284.
- <sup>1</sup> Guyuron B. Plastic Surgery, Indications, Operations and Outcomes. Vol. 5 Mosby, Ins. USA. 2000. Pg 2745.
- <sup>1</sup> Gabriel SE, et al. Complications Leading to Surgery After Breast Implantation. *N Eng j Med* 1997;336:677.

- <sup>1</sup> Guyuron B. Plastic Surgery, Indications, Operations and Outcomes. Vol. 5 Mosby, Ins. USA. 2000. Pg 2745.
- <sup>1</sup> Boundurant S. et al. "Safety of silicone breast implants". Commite on the safety of silicone breast implants, division of health promotion and disease prevention, Institute of Medicine, 2000.
- <sup>1</sup> Hallett R."Breast, implant rupture",Department of Radiology, Columbus Regional Hospital 2005:10.p.1-12.
- <sup>1</sup> Azavedo E. et al. "Imaging breast with Silicone implants". Eur.Radiol. 1999;9:349-355.
- <sup>1</sup> Esen G. et al. "Ultrasonography of the postsurgical breast including implants", Istanbul University, Cerrahpasa Medical School, Ultrasound Clin.3:2008; 321
- <sup>1</sup> Hallett R."Breast, implant rupture", 2005:10.p-7.
- <sup>1</sup> De Burhl. Et al. "Silicone breast implants" Radiology. 1993;189:95-98.
- <sup>1</sup> Gorczyca KP. et al. Silicone Breast Implants": MR Imaging. Radiology 1992;185:407-410.
- <sup>1</sup> Amjad Safvi, et al. "Linguine Signs", Radiology 2000;216:838-839.
- <sup>1</sup> Levine RA, et al. Definitive diagnosis of breast implant rupture by ultrasonography. Plast Reconstr Surg 1991;87:1126-1128.
- <sup>1</sup> Middleton M. et al. "Breast implant classification with MR Imaging correlation", Radiographics.2000;20.
- <sup>1</sup> Berg. W. et al. "Mammographic-Sonographic Correlation". Ultrasound Clin. 1:2007;567-591.
- <sup>1</sup> Brown, S.L. et al. "Silicone gel breast implant rupture extracapsular silicone, and health status in a population of woman". J.Rheumatol. 2001; 28:996-1003.
- <sup>1</sup>Steinbach, MD, et al. Breast Implants: Common Complications, and concurrent breast disease. Radiographics 1993;13:95-118.
- <sup>1</sup> Stavros T. et al. "Sonography of mammary implants". Ultrasound quarterly. 2004;20:241
- <sup>1</sup> Harris K, et al. "Silicone Implant ruptura: Detection with US. Radiology 1993;187:761-768.
- <sup>1</sup> Weisman M, Veccehione T, et. al. Connective-Tissue Disease following breast augmentation: A preliminary test of the Human adjuvant Disease Hypothesis. Plast Reconst Surg 1988; 82: 626-30.
- <sup>1</sup> Hochberg M. Cosmetic Surgical Procedures and Connective Tissue Disease: The Cleopatra Syndrome Revisited. Ann Int Med 1993;118: 981-3.
- <sup>1</sup> Spiera H. Scleroderma after silicone augmentation mamoplasty. JAMA 1988; 260: 236-8.
- <sup>1</sup> Gabriel S, O'Fallon M, et al. Risk of connective-tissue diseases and other disorders after breast implantation. N Eng J Med 1994; 330:1697-702.
- <sup>1</sup> Muzaffar A, et al. "The silicone gel-filled breast implant controversy: An up date. Plast recobst surg 2001;109:742-7.

<sup>1</sup> Rohrich RJ, et al. "Safety of silicone breast implants:Scientific Validation/Indication at last". Plast Reconst Surg 1999;104:1786-8.

<sup>1</sup> Hoshaw S, et al. "Breast implants and cáncer:Causation, delayed detection and survival. Plast reconst surg 2001;107:1393-408.

<sup>1</sup> Berkel H, et al. "Breast augmentation: a risk factor for breast cáncer? N Eng J Med 1992;326:1649-53.

<sup>1</sup> Huertas R. et al. Hechos en relación con los implantes mamarios y su confiabilidad Tribuna Médica 1994;90: 198-202.

<sup>1</sup> Berkel H, et al. "Breast augmentation: a risk factor for breast cáncer? N Eng J Med 1992;326:1649-53.

<sup>1</sup> Brinton LA, et al. "Breast enlargement and reduction: Results from a breast cáncer-case control study. Plast reconst surg 1996;97-269.

<sup>1</sup> Newsletter of the International confederation of plastic and reconstructive surgery. Facts about breast implants and their safety. April, 1992.