

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HOSPITAL SANTA FE  
GRUPO CT SCANNER**

**UTILIDAD DE LA MASTOGRAFIA DIGITAL EN LA PATOLOGIA MAMARIA**

**TESIS DE POSTGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE:**

**RADIOLOGIA E IMAGEN**

**PRESENTA:**

**DRA. GABRIELA HERNANDEZ DE LA ROSA**

**ASESORA:**

**DRA. MARIA DEL CARMEN LARA TAMBURRINO**

**MEXICO D.F.**

**AGOSTO 2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

**Dr. José Manuel Cardoso Ramón**  
Profesor Titular  
Grupo CT Scanner

---

**Dr. Bernardo Boléaga Durán**  
Profesor Adjunto  
Grupo CT Scanner

---

**Dr. José Luis Criales Cortés**  
Profesor Adjunto  
Grupo CT Scanner

---

**Dra. Maria del Carmen Lara Tamburrino**  
Asesora  
Jefa del Servicio de Mastografía  
Grupo CT Scanner del Sur.

---

**Dr. Víctor Manuel Arrubarrena Aragón**  
Jefe de Enseñanza del Hospital Santa Fe

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

RADIOLOGIA E IMAGEN

HOSPITAL SANTA FE

TITULO:

UTILIDAD DEL METODO DE MASTOGRAFIA DIGITAL EN LA PATOLOGIA  
MAMARIA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE POSTGRADO EN RADIOLOGIA E  
IMAGEN QUE PRESENTA:

LA DRA. GABRIELA HERNANDEZ DE LA ROSA.

ASESOR DE TESIS: DRA. MARIA DEL CARMEN LARA TAMBURRINO.

MEXICO D. F.      AGOSTO 2007

**PROFESOR TITULAR:**  
DR. JOSE MANUEL CARDOSO RAMON

**PROFESOR ADJUNTO:**  
DR. KENJI KIMURA FUJIKAMI

**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION:**  
DR. VICTOR MANUEL ARRUBARRENA ARAGON

**ASESOR DE TESIS:**  
DRA. MA DEL CARMEN LARA TAMBURRINO

**PRESENTA:**  
DRA. GABRIELA HERNANDEZ DE LA ROSA

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

A DIOS porque sin él absolutamente nada es posible y por su gran presencia en mi vida GRACIAS.

A MIS ANGELES los que ahora me cuidan desde el cielo y a los que me acompañan en la tierra.

A MI MADRE por ser tan fuerte e incansable y porque una gran parte de mis logros pequeños o grandes se los debo a tu gran amor y apoyo ¡Simplemente gracias por todo siempre!

A MIS HERMANOS, CARLOS, DIEGO Y ERICK porque no hay nada más valioso que tener una familia unida, con un gran corazón y alma luminosa como ustedes, y porque saben que son un motivo de inspiración y lucha ¡los quiero mucho pequeños!

A MI ESPOSO RODRIGO porque simplemente caminar por la vida a tu lado ha sido una experiencia maravillosa y agradezco todo el amor, apoyo, paciencia, solidaridad y comprensión que me has brindado. TE AMO.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS principalmente a Ma. Carmen y Laura por su lealtad y sincera compañía en todas las situaciones que he pasado tanto oscuras como luminosas.

A MIS MAESTROS por todos sus conocimientos brindados sin egoísmos y que me han servido tanto principalmente a la Dra. Lara ¡Gracias!

A TODAS LAS PERSONAS que me rodean y apoyan en el trabajo diario en CT SCANNER DEL SUR y hacen la jornada más ligera con su optimismo y sonrisas ,desde mis compañeras doctoras, técnicas, recepcionistas y transcriptoras.

**INDICE:****pág.**

I.	Introducción y aplicaciones clínicas.	1
II.	Objetivo.	2
	A. Objetivos específicos.	2
	B. Objetivo general	2
III.	Material y Método.	3
	A. Aspectos metodológicos.	
	B. Determinación de las fuentes de recolección.	
	C. Determinación del universo de estudio.	
IV.	Hipótesis.	4
V.	Justificación.	4
VI.	Marco teórico.	
	A. Anatomía de la mama.	6
	B. Técnica de exploración, Adquisición de la imagen; proyecciones utilizadas en la mastografía digital.	8 9
	C. Anatomía radiológica de la mama.	12
	D. Sensibilidad de la mastografía digital en la patología mamaria.	14
	E. Tumores benignos de la mama.	14
	F. Cáncer de mama.	19
	G. Calcificaciones.	22
	H. Implantes mamarios.	27
	I. Patología en Hombres.	32
VII.	Conclusiones.	34
VIII.	Bibliografía.	35

## **INTRODUCCION Y APLICACIONES CLINICAS**

La alta frecuencia del cáncer mamario ha aumentado a nivel mundial convirtiéndose en la actualidad en un problema de salud pública.

En los Estados Unidos el cáncer mamario es la segunda causa de muerte con más de 200,000 cánceres invasores. Si consideramos únicamente el sexo, entre el 4% y el 6% de las mujeres norteamericanas desarrollarán un cáncer de mama a lo largo de su vida y ocasiona la muerte de un 30 a 40% de las mujeres que lo padecen.

En México es la segunda causa de muerte por cáncer en la mujer después del cervicouterino presentandose una década más joven.

La necesidad de estudios más efectivos para el diagnóstico de enfermedades mamarias ha hecho que la mastografía experimente una evolución en las últimas décadas, la cual es un método de imagen para la detección principalmente de cáncer mamario mediante un estudio que se realiza de forma anual en pacientes mayores de cuarenta años asintomáticas (de cribaje) y la mastografía diagnóstica que es realizada en pacientes con hallazgos clínicos sugerentes de patología mamaria o radiológicos dudosos.

Debido a la revolución tecnológica en que el mundo médico se ha visto inmerso disponemos actualmente de opciones que nos facilitan la labor diaria.

La mastografía digital es un arma excelente de detección de varias patologías tanto benignas como malignas y aunque todavía en nuestro país no tiene una gran difusión debido a que los equipos tienen un costo más elevado que los analógicos, es importante conocer las ventajas que nos ofrece y así lograr una optimización de los recursos a nuestro alcance para una mayor exactitud en nuestros diagnósticos

## OBJETIVO GENERAL:

Mostrar la utilidad de la mastografía digital en la patología mamaria mediante el estudio de las imágenes obtenidas.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1.- Realizar una descripción anatómica de las estructuras que se evalúan en la mastografía digital.

2.-Analizar los aspectos técnicos de la mastografía digital en base a la literatura y a nuestra experiencia en el departamento de mastografía en CT SCANNER del Sur.

3.-Valorar las ventajas tecnológicas para el diagnostico por imagen mediante mastografía digital.

4.-Realizar una revisión bibliográfica de casos de patología mamaria, describiendo su fisiopatología y respresentación en imágenes de mastografía digital.

## MATERIAL Y METODO.

### A.-Aspectos metodológicos:

Tipo de estudio: estudio descriptivo, no experimental y correlacional.

### B.- Determinación de las fuentes de recolección del estudio:

Fuentes primarias: Se analizaron las imágenes de mastografía digital en los pacientes de C.T. Scanner del Sur.

### C.- Determinación del universo de estudio:

Se revisaron 8347 casos de mastografía digital referidos al departamento de mastografía de C.T. Scanner del Sur entre Enero del 2006 y Enero del 2007.

Se realizó una revisión bibliográfica sobre lo descrito en cuanto a patología mamaria evaluada por mastografía digital y se presentan imágenes de casos de las diferentes patologías mamarias diagnosticadas en nuestro departamento, acompañado de una explicación fisiopatológica de los hallazgos e imágenes ilustrativas.

## **HIPOTESIS .**

La mastografía es un método diagnóstico que ha evolucionado permitiendo la obtención de imágenes óptimas para el adecuado estudio de la mama.

## **JUSTIFICACION.**

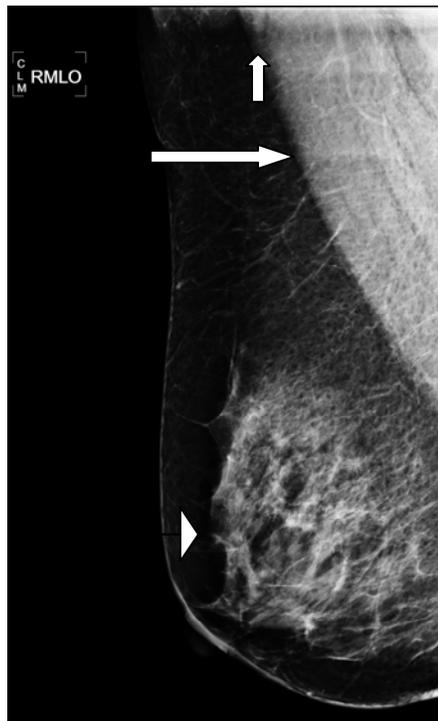
El establecer una metodología secuencial para el estudio de la mama, lleva al reconocimiento de la anatomía normal por medio de la mastografía digital y la diferenciación con los hallazgos benignos y malignos para un diagnóstico oportuno de la patología con repercusiones en la morbi-mortalidad.

## MARCO TEORICO

### ANATOMIA DE LA MAMA.

Las mamas están suspendidas de la pared torácica anterior, desde el segundo hasta el sexto u octavo arcos costales. El límite medial corresponde al borde lateral del esternón mientras que el externo alcanza la línea axilar anterior. ( 1)

La mama tiene un peso variable entre 30 y 500 gr .Se encuentra sobre el pectoral mayor y en parte sobre el serrato anterior, oblicuo externo y recto superior. Desde la superficie a la profundidad se ubica la piel seguida de la fascia superficial que se divide en una hoja superficial y otra profunda; la mama se desarrolla entre estas dos hojas a continuación la red vascular superficial, seguida de ligamentos de Cooper (tejido conjuntivo descrito hace 150 años), el parénquima glandular y la grasa, el espacio retromamario, la fascia pectoral y el pectoral mayor. **Fig 1.**



**Fig 1.-** Proyección mediolateral oblicua derecha de paciente de 38 años que muestra la anatomía normal de la mama observándose el músculo pectoral mayor (flecha larga) ganglios axilares (flecha corta) abundante tejido mamario(cabeza de flecha ) con adecuada visualización de la piel y el pezón .

## AREOLA Y PEZON.

La áreola es convexa con numerosas glándulas sebáceas y el pezón en su centro. Tanto el área subáreolar como el pezón contienen músculo liso. Las fibras están dispuestas en anillos concéntricos así como de manera radial, y se insertan en la base de la dermis. Su función es contraer la areola para comprimir el pezón. Las glándulas de Montgomery que tienen pequeños conductos van a desembocar a los llamados tubérculos de Morgagni que corresponden con glándulas secretoras modificadas. **(1,2)**

## EL TEJIDO GLANDULAR.

La porción funcional de la mama es la glándula que tiene forma circular excepto en el cuadrante superoexterno, donde el apéndice axilar de Spence se extiende hacia dicha zona.

Los conductos y el tejido glandular se extienden hacia atrás en forma de abanico entre 15 y 20 lóbulos que drenan cada uno de ellos en un conducto galactóforo. El segmento más profundo de los conductos se divide en estructuras subsegmentarias que pueden ramificarse hasta originar el conducto terminal el cual se introduce en el lobulillo y se define por una ramificación final del conducto para originar ductos ciegos, y posteriormente el ácino glandular, rodeado de tejido conjuntivo especializado, y forman el lobulillo de la mama. Al conducto terminal y a su lobulillo se les denomina unidad lobulillar ductal terminal (ULDT).

## ARTERIAS

Son tres las arterias principales que aportan flujo sanguíneo.

1.-Las ramas perforantes de la arteria mamaria interna atraviesan los espacios intercostales del primero al cuarto y después penetran en el origen del músculo pectoral mayor y entran en el borde medial de la glándula, con un aporte de más de 50% de la sangre.

2.-La mamaria externa nace de la axilar, cursa por el borde externo del músculo pectoral menor ocupa el segundo lugar en el suministro del aporte sanguíneo e irriga el cuadrante superoexterno.

3.-Arteria acromiotorácica (Rama pectoral), también es rama de la axilar. Este vaso nace en el borde medial del músculo pectoral mayor. En su trayecto entre ambos pectorales, emite ramas para la cara posterior. La rama superior de la arteria axilar, las ramas perforantes externas de las intercostales y las de la subescapular, también contribuyen minoritariamente al flujo sanguíneo.

## SISTEMA VENOSO

Existen dos sistemas: el superficial y el profundo.

El superficial está constituido por los vasos transversos en un 95% los cuales a través de los perforantes desembocan en la vena torácica interna. Por otra parte los vasos superficiales ascienden a la zona supraesternal y desembocan en las venas de la zona baja del cuello.

## SISTEMA VENOSO PROFUNDO. ( sigue el trayecto de las arterias)

Se divide en tres:

- 1.-La rama perforante de la vena torácica interna que desemboca en la venas innominadas.
- 2.-La vena axilar y su tributarias que drenan la pared costal, el músculo pectoral y el tejido mamario profundo.
- 3.-El drenaje directo a través de las venas intercostales que comunican con los vasos vertebrales, la ácigos y a través de ellos con la cava superior. Estos tres sistemas profundos tienen muchas comunicaciones con la red capilar pulmonar los que implicaría la vía por la que se pueden hacer metástasis pulmonares en los tumores malignos de mama; por otra parte a través de las venas vertebrales pueden aparecer las metástasis óseas.(2)

## INERVACIÓN

Se produce a través de las ramas cutáneas anteriores y laterales de los nervios intercostales torácicos, con inervación desde el plexo cervical a la parte superior de la mama.

## VASOS LINFATICOS

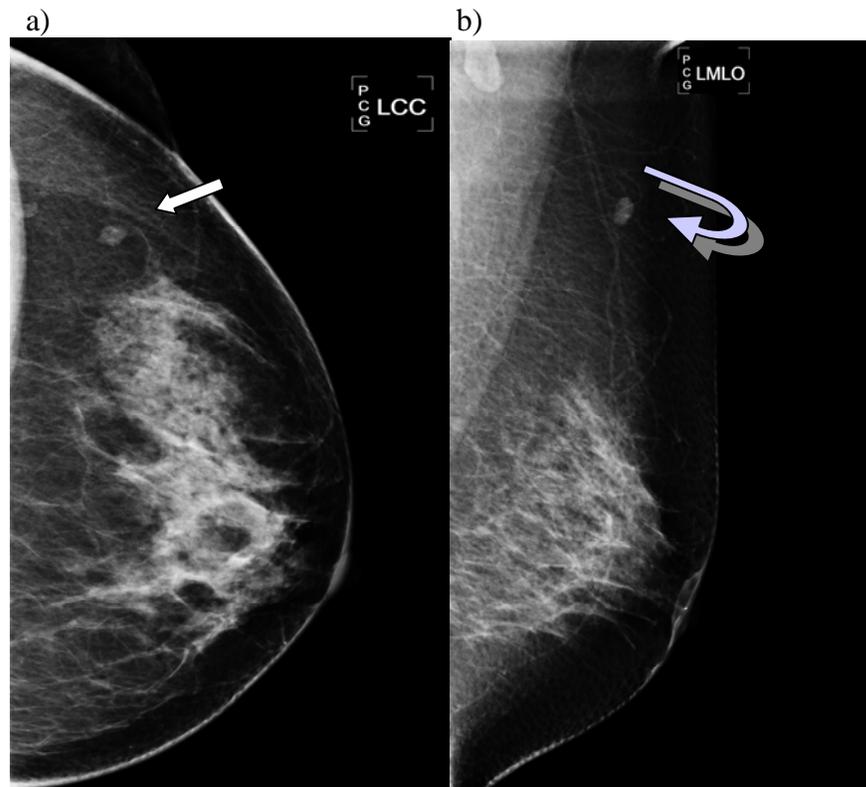
Existen cuatro vías de drenaje linfático:

- 1.-Cutánea: drenan lateralmente hacia axila; el borde inferior drena hacia el plexo epigástrico.
- 2.-La axila que recibe aproximadamente un 75 a 97% de todo el flujo linfático mamario.
- 3.-Vía de la torácica interna: Recibe del 3 al 25% del drenaje y va hacia torrente venoso bien por vía del conducto torácico o por los ganglios linfáticos cervicales bajos o directamente en la confluencia de la subclavia con la yugular.
- 4.-Vía de los linfáticos intercostales, van a los ganglios del mismo nombre en la cara posterior del tórax, a la altura de la unión entre costilla y vértebra. (3,4)

El drenaje linfático posee implicaciones diagnósticas y terapéuticas, la existencia de extensión ganglionar indica que el tumor ha desarrollado metástasis y que la enfermedad es sistémica.

### **Ganglios linfáticos intramamarios.**

Mediante mastografía pueden verse ganglios linfáticos intramamarios en por lo menos 5% de las mujeres normales, raramente se encuentran en las zonas medial y central ubicandose la mayoría de las veces en los cuadrantes externos. **Fig 2**



**Fig 2.- a) proyección craneocaudal izquierda con ganglio intramamario en el cuadrante externo (flecha recta) b) proyección mediolateral oblicua donde se aprecia dicha imagen en el cuadrante superior (flecha curva).**

### **TECNICA DE EXPLORACION, ADQUISICION DE LA IMAGEN; PROYECCIONES UTILIZADAS EN LA MASTOGRAFIA DIGITAL**

Las mastografías se obtienen con equipos especiales de rayos X que usan película radiográfica o detectores digitales para capturar la imagen. Los que utilizan película constan de un ánodo rotatorio de molibdeno o rodio con los correspondientes filtros para visualizar las partes blandas, un compresor, una parrilla móvil, un soporte para sujetar el

chasis radiográfico y un exposímetro automático, todo ello colocado en un arco en C giratorio.

La tecnóloga comprime la mama entre el receptor de imagen (el chasis) y el compresor durante unos segundos en cada exposición.

La dosis glandular media recibida en una mujer es, aproximadamente, de 2 mGy (0.2 rad) por exposición o bien 4 mGy (0.4 rad) para un estudio normal en dos proyecciones.

La combinación filtro-ánodo más usada en un ánodo (o diana) de molibdeno (Mo) y un filtro de Mo (de 25-30  $\mu\text{m}$ ), especialmente para mamas con menor grosor (<5cm). El tamaño del foco mayor que se usa en la mastografía es de 0.3 mm, las magnificaciones requieren un tamaño focal menor de 0,1mm para reducir la “borrosidad” producida al colocar la mama más alejada del receptor de la imagen, y poder conseguir la magnificación. **(5,6)**

La magnificación geométrica hace visible estructuras pequeñas y de alto contraste, como las microcalcificaciones, las cuales son visibles de mayor tamaño.

El tubo de rayos X y el receptor de la imagen se colocan en los extremos opuestos del arco en C, la distancia fuente receptor de imagen debe ser de al menos 55cm.

Los colimadores controlan el tamaño y forma del haz de rayos X limitando la exposición al tejido mamario comprimido. En la mastografía, el haz está colimado para coincidir con el receptor de la imagen (18x24x30cm) más que con el contorno de la mama. **( 2)**

El compresor debe mantener una fuerza de 25 a 45 libras y se acciona manualmente o bien con un mecanismo controlado por un pedal.

Los nombres de las proyecciones mastográficas y sus abreviaturas se basan en el Colegio Americano de Radiología (ACR) y en los lineamientos del BIRADS (Breast Imaging Reporting Data System) el cual es un sistema de clasificación, desarrollado por múltiples expertos para estandarizar la terminología (léxico) y descripción de los reportes de imagen, incluyendo rayos x, ultrasonido y actualmente resonancia magnética. En el nombre de las proyecciones radiográficas la primera palabra indica la posición del tubo de rayos X, la segunda la localización del receptor de la imagen. Una proyección craneocaudal deberá ser tomada con el tubo de rayos X apuntando a la mama desde arriba (craneal) los cuales la atraviesan y se captan por el receptor de imagen en una posición caudal (inferior). **(2)**

Una adecuada proyección mediolateral oblicua debe mostrar la mayoría del tejido mamario, con los cuadrantes superointerno e inferointerno excluidos parcialmente.

La proyección mediolateral oblicua debe mostrar la grasa retromamaria y una importante porción del músculo pectoral, cuyo margen debe ser convexo y debe extenderse inferiormente por debajo de la línea posterior del pezón, la cual es una línea imaginaria trazada desde el pezón, perpendicular al músculo pectoral hasta intersectar en el borde anterior de éste o con el borde de la película, lo cual debe ocurrir en más del 80% de las mujeres.

La proyección craneocaudal debe incluir la parte medial posterior de la mama sin sacrificar los cuadrantes externos. La longitud de la línea posterior del pezón en la proyección craneocaudal no debe diferir en más de 1 cm de la longitud que tenga en la mediolateral oblicua.

Las guías del colegio americano de radiología para el etiquetado de las mastografías deben incluir la fecha, la proyección y el lado, el chasis utilizado y las iniciales de la tecnóloga, el nombre y apellidos de la paciente visibles con claridad, así como el nombre y dirección del centro.

El lado y la proyección deben estar colocados (cerca de la axila) en los cuadrantes superoexternos en todas las proyecciones.

Es necesario procesar las placas radiográficas obtenidas en un equipo de revelado de uso exclusivo para estos estudios, esto representa un difícil, laborioso y costoso control de calidad ya que diariamente se requiere verificar la calibración del equipo, medir la temperatura, limpieza de las pantallas radiográficas y efectuar una labor semestral de mantenimiento del equipo.

La mastografía digital aporta varias ventajas que incluyen la adquisición y el proceso de la imagen y la mastografía digital de campo completo (FFDM) se obtiene también mediante un compresor y un tubo de rayos x, en vez del del sistema pantalla-película, pero en este caso el receptor de la imagen es un detector digital. **(7,8)**

Los detectores de la mastografía digital de campo completo pueden ser directos e indirectos. **(9)**

Los indirectos usan pantallas fluorescentes como las de yoduro de cesio (CsI) para convertir cada rayo X absorbido en cientos de fotones de luz visible; detrás de esta pantalla se colocó un detector fotosensible hecho de sílice. Este detector mide la luz producida píxel a píxel. La señal eléctrica de cada uno se amplifica y se envía a un convertidor analógico-digital para permitir el almacenamiento en la computadora de las imágenes creadas. Los detectores directos utilizan elementos de captura para cuantificar los rayos x directamente.

Otro método es el uso de selenio amorfo que utiliza una superficie de este material el cual absorbe los rayos X y tiene una gran capacidad de almacenar la carga creada por su

ionización y se utiliza un lector electrónico con un haz de laser para recoger la distribución de carga sobre la lámina de selenio o mediante la colocación de un conjunto de diodos de sílice en contacto con una de las caras para así leer la carga. **(10,11,12)** Normalmente se usan de 12 a 14 bits por píxel o 2 bytes (por píxel). Otros sistemas de mastografía digital de campo completo requieren hasta 52Mbytes de almacenamiento por imagen. Esta gran cantidad de información pueden ser adquiridas, ejecutadas, archivadas y recuperadas con la tecnología actual.

Los sistemas de pantalla-película (analógico) tienen una resolución aproximada de 20 lp/mm. En el año 2003 la mastografía digital tenía una resolución espacial de 5 a 10 lp/mm.

Se ha argumentado que la menor resolución espacial de la mastografía digital se compensa en parte por su alto contraste. Las imágenes digitales pueden optimizarse después de su adquisición mediante el ajuste de la amplitud de ventana y nivel, cambiando así el contraste y brillo de las imágenes, respectivamente. **(11)**

En mastografía digital, el valor de la señal es linealmente proporcional a la exposición en todo el rango dinámico del detector. Así pues, las imágenes digitales no sufren pérdida de contraste en las áreas infra o sobreexpuestas. Este método elimina toda la variabilidad y ruido (artefactos) que representan el procesamiento de la película. **(12,13)** La mastografía digital se asocia a una menor dosis de radiación que los sistemas de pantalla película. **(14,15)** Fig 3.

a)



Fig 3. Mastografo digital en CT SCANNER DEL SUR.

Una vez capturados los datos de la imagen son transferidos a una estación de lectura donde se interpretan por el radiólogo en monitores de alta resolución ( 2 K X 2.5K o 5 Mpíxel) y pueden imprimirse en película en un equipo láser, para visualizarse en un negatoscopio. La información digital se almacena en un archivo o bien en CD-ROM para su recuperación posterior. **Fig 4**



Fig 4.--Estación de trabajo con monitores de alta resolución donde se valoran las imágenes, posterior a su adquisición.

El acta del congreso estadounidense (Mammography Quality Standard Act ) impuesta por la administración federal de medicamentos bajo la cual se regulan las instalaciones mastográficas en Estados Unidos, determina que las imágenes de mamografía digital deben estar disponibles para los pacientes, lo que significa que el centro debe contar con una impresora de película láser, aprobada por dicha institución que sea capaz de reproducir la escala de grises y resolución del formato digital.

La mastografía digital se asoció a una tasa significativamente menor de llamadas a las pacientes para efectuar proyecciones adicionales (del 11.8 frente al 14.95%,  $p > 0,001$  ) y de necesidad de biopsias (14 frente a 21 por 1,000 exploraciones ,  $p < 0,001$ ).**(17,18)**

La administración federal de medicamentos ha autorizado al radiólogo para interpretar las imágenes en estos monitores y utilizar el léxico del Sistema BIRADS, el cual esta aceptado en nuestro país desde el 2003 a través del diario oficial **(16)**.

## **ANATOMIA RADIOLOGICA DE LA MAMA.**

La mama está compuesta por una estructura fibrosa en forma de “panal de abeja” y los elementos que la integran se denominan ligamentos de Cooper que proporcionan soporte al tejido adiposo, y este a su vez a los elementos glandulares de la mama.

En la proyección craneocaudal, el músculo pectoral como una densidad de forma semilunar cercana a la pared torácica. Por delante del músculo se encuentra la grasa retroglándular.

En la proyección mediolateral oblicua, el músculo pectoral se representa como una estructura concava, Se pueden ver ganglios linfáticos normales en la axila o sobre el músculo pectoral como masas ovales o lobuladas con un hilio central graso radiolucido. También se pueden encontrar “intramamarios”, generalmente en la cola de Spence. La

relación entre tejido glandular y graso varía considerablemente en las mamas normales relacionado con la edad, status hormonal y la involución del tejido mamario. El colegio americano de radiología y el sistema BIRADS clasifica el patrón mamario de acuerdo a la densidad en:

Graso: menos del 25% de tejido glandular.

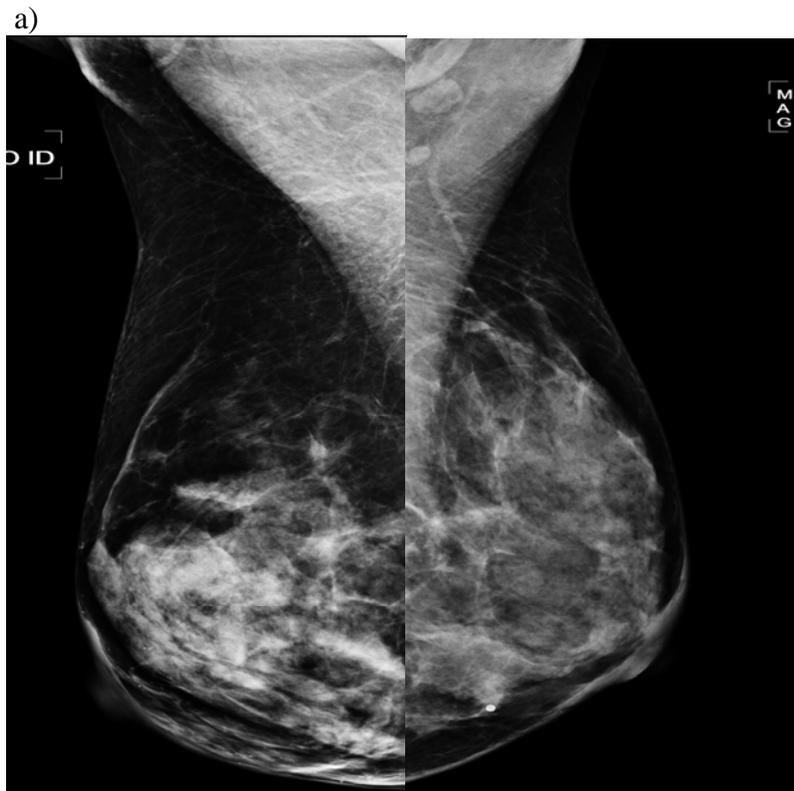
Fibroglandular : del 25 al 50% de tejido glandular.

Heterogéneamente denso: del 50 al 70% de tejido glandular.

Extremadamente denso: más del 75% de tejido glandular. **(19) Fig 5.**

El tejido mamario normalmente, es simétrico, en espejo pero un 3 % de las mujeres tienen tejido glandular normal asimétrico.

Una mastografía normal no suele cambiar año con año, incluso teniendo en cuenta la involución del tejido por lo que es importante comparar con los estudios previos para evaluar nuevos hallazgos.



**Fig 5. a) proyecciones mediolateral oblicuas de paciente de 41 años con abundante cantidad de tejido mamario que se observa como aumento en la densidad bilateral.**

## **A. SENSIBILIDAD DE LA MASTOGRAFIA DIGITAL EN LA PATOLOGIA MAMARIA.**

Se ha demostrado la eficacia del cribado mediante la mastografía rutinaria en pacientes asintomáticas, el cual es el principal método de imagen para el estudio de la patología mamaria.

La detección precoz ha facilitado una mayor utilización de cirugías conservadoras, con irradiación mamaria complementaria para reducir recidivas tumorales

La probabilidad de detección precoz de un cáncer de mama clínicamente oculto en un estudio de cribado en una mujer de 45 años es de 1 de cada 3.500; en una mujer de 65 años es de 1 de cada 1.000 y es más efectivo cuando se combina con exploración clínica rutinaria.

## **B. TUMORES BENIGNOS DE LA MAMA.**

Se define como masa la lesión ocupante de espacio en tres dimensiones que es visible en al menos dos proyecciones. Las masas benignas no invaden los márgenes tisulares y normalmente tienen bordes redondos. **(19)**

La clasificación de BIRADS del colegio americano de radiología define las formas de las masas como: redonda, ovalada, lobulada e irregular, es importante valorar sus márgenes y estos se describen como: circunscritos, microlobulados, ensombrecidos o superpuestos al tejido glandular circundante o indefinidos; por último necesitamos determinar la densidad de la masa en isodensa al tejido mamario, radiolucida e hiperdensa.

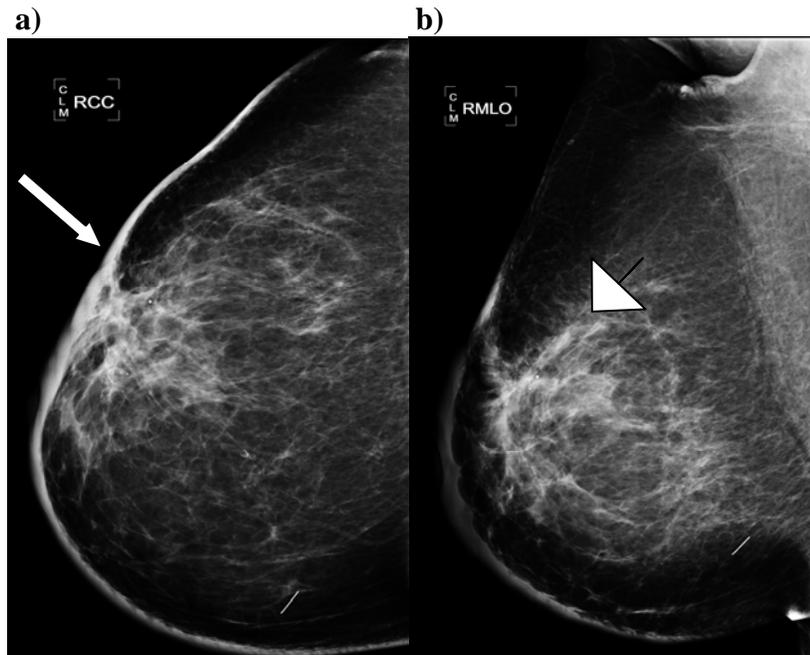
Las proyecciones adicionales como conos de compresión y magnificaciones nos ayudan a evaluar la forma y márgenes.

### **Hallazgos asociados del Sistema BIRADS**

Las masas, asimetrías o calcificaciones pueden presentarse como únicos signos radiográficos o bien acompañando a otras anormalidades como :

- 1.-Retracción de la piel (puede indicar edema mamario o invasión local )
- 2.-Retracción del pezón (como resultado de la tracción ejercida por el tumor sobre los tejidos circundantes)
- 3.-Engrosamiento de la piel **Fig 6.**
- 4.-Aumento en la densidad trabecular
- 5.-Lesiones de la piel
- 6.-Adenopatías axilares (pueden traducir metástasis a los ganglios de dicha región) **Fig 7.**
- 7.-Distorsión de la arquitectura **Fig 8.**

8.-Calcificaciones.



**Fig 6. a) Proyección craneocaudal derecha con engrosamiento difuso de la piel (flecha larga) b) Proyección mediolateral oblicua de dicha paciente con aumento en la densidad del tejido mamario subyacente (cabeza de flecha) ambos hallazgos relacionados con cambios secundarios a radioterapia, por diagnóstico de cáncer mamario**

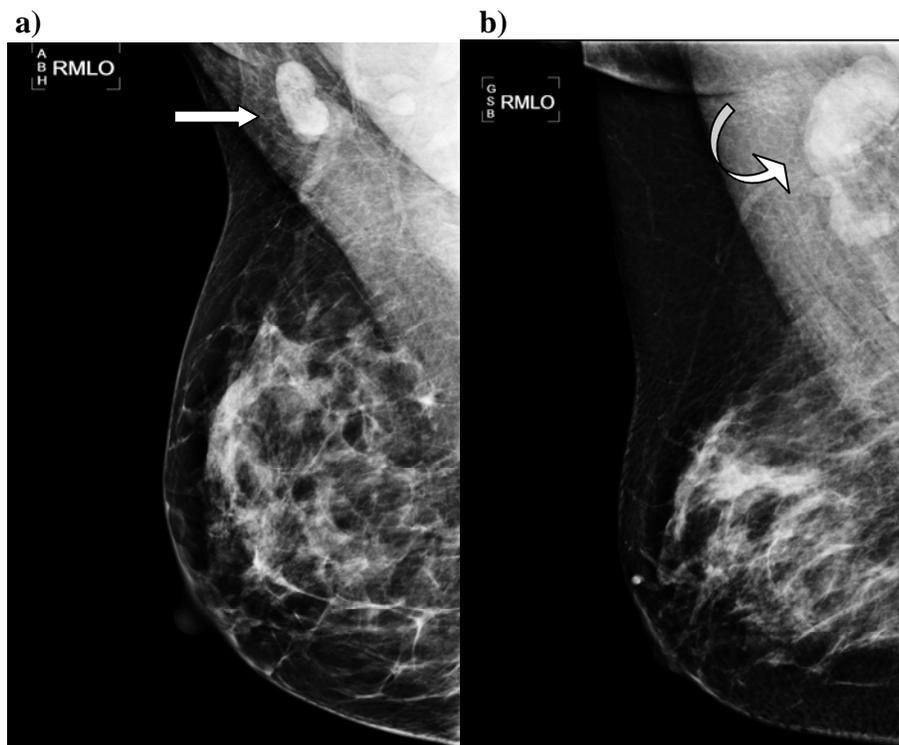


Fig 7.- a) mastografía de rutina con adenomegalia axilar de aspecto benigno (flecha) b) Paciente que refiere tumoración axilar derecha de 2 meses de evolución: se aprecia dicha tumoración con aumento en la densidad que correspondió con linfadenitis granulomatosa. ( flecha curva).

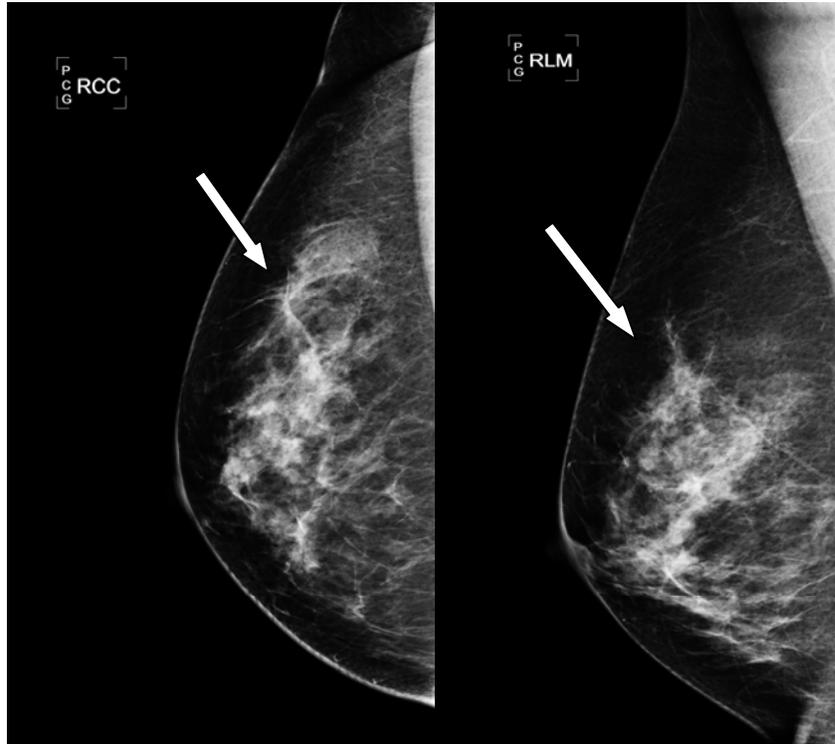


Fig 8.- Area de distorsión localizada en el cuadrante superior y externo en paciente femenina de 57 años de edad con antecedente de biopsia por fibroadenoma. (flechas)

## FIBROADENOMA

Es el tumor sólido benigno más frecuente en la mujer joven el cual se origina en la unidad ductolobulillar terminal por una hipertrofia focalizada de conductos mamarios y tejido estromal; puede evolucionar con hiperplasia y proliferación, algunos contienen mayor cantidad de septos fibrosos, Dupont sugirió denominarlos “complejos”, generalmente son únicos aunque pueden ser múltiples. Los fibroadenomas gigantes son aquellos que sobrepasan los 5 a 8 cm de eje mayor, el de tipo juvenil aparece en adolescentes y tiene crecimiento rápido produciendo distensión cutánea y deformidad.

En mastografía el fibroadenoma se observa como una tumoración ovalada con densidad igual al tejido glandular y márgenes bien definidos, con el tiempo involuciona y aparecen calcificaciones groseras en “palomita de maíz”. **Fig 9.**

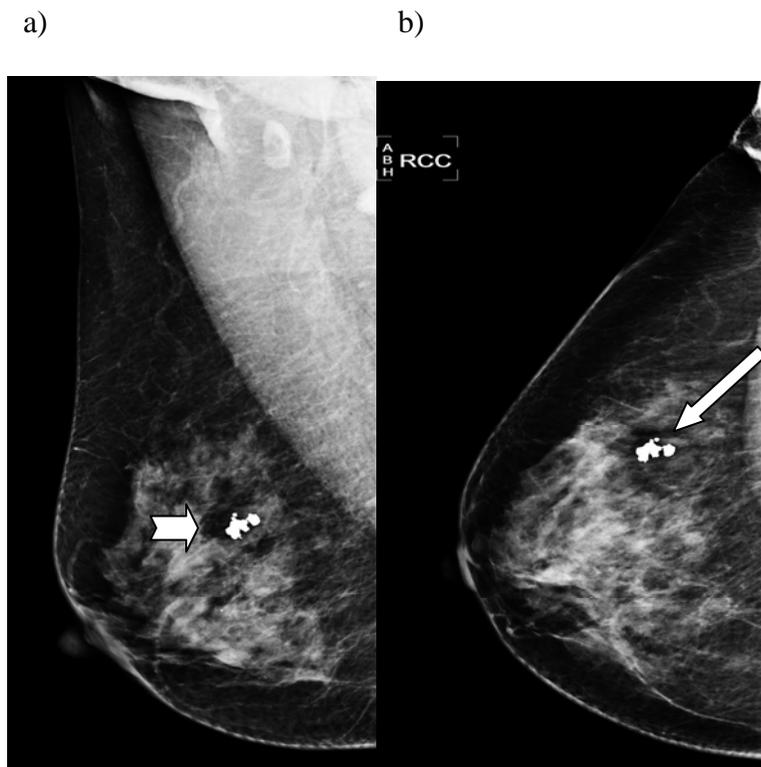
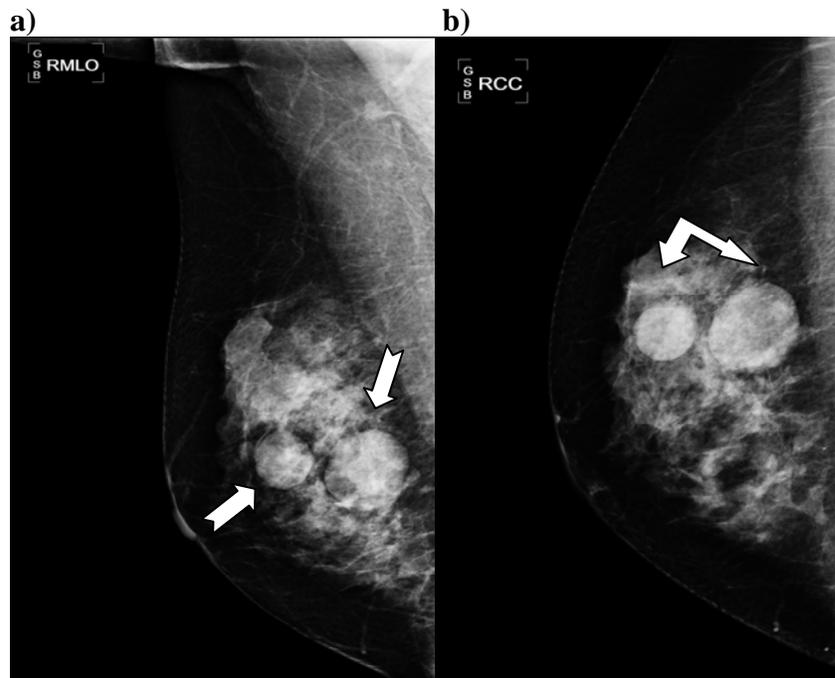


Fig 9.- a) Fibroadenoma calcificado localizado en el cuadrante superior derecho (flecha corta). b) Proyección craneocaudal donde ubicamos dicha imagen en el cuadrante externo (flecha larga)

### QUISTES

Se presentan en un 10% de la población femenina y son originados por la obstrucción y dilatación de los conductos terminales con líquido en su interior, varían de tamaño

dependiendo del ciclo menstrual, y suelen ser asintomáticos o dolorosos y palpables, únicos y múltiples. En mastografía se observan como tumoraciones redondas u ovales, con bordes bien definidos y de densidad igual o menor al tejido mamario. Carecen de potencial maligno por lo que pueden vigilarse o puncionarse. **Fig 10.**



**Fig 10.-** a) proyección oblicua derecha con dos tumoraciones de gran tamaño (que se corroboraron por ultrasonido como quistes simples) localizados en el cuadrante superior (flechas largas) b) radiografía craneocaudal donde se proyectan en el cuadrante externo (doble flecha)

## **TUMOR FILODES**

Tumor infrecuente que aparece en mujeres en la quinta década, se presenta con masa palpable, redonda, ovalada o lobulada, sin calcificaciones y límites precisos con crecimiento rápido y en forma de hoja que es característica, contiene elementos epiteliales y estromales. La exéresis incompleta del filodes maligno y del benigno tiene como resultado la recurrencia local; la variedad maligna no sobrepasa el 10% y pueden dar metástasis pulmonares.

## **PAPILOMA**

Pueden ser solitarios o múltiples, de localización central o periférica originados en el epitelio ductal, y con frecuencia en los conductos galactóforos de la región retroareolar . La papilomatosis juvenil puede aparecer asociada a cambios fibroquísticos. Los tumores que se inician en los conductos terminales se denominan papilomas periféricos considerado un marcador de riesgo para cáncer de mama. Crecen a lo largo de un eje fibrovascular, que puede torsionarse, y llevar a necrosis isquémica con el clásico signo del derrame sanguinolento por el pezón, pueden cursar con galactorrea espontánea de líquido claro. Con frecuencia no son visibles en la mastografía o se aprecian como masas redondas bien circunscritas, isodensas al parénquima, pueden contener calcificaciones. En la galactografía o ductografía (visualización en positivo de los conductos galactóforos, inyectando medio de contraste) ocasionan defectos de repleción del contraste.

## **ADENOMA LACTACIONAL**

Aparecen en pacientes jóvenes que se encuentran en el segundo o tercer trimestre del embarazo, como nódulo sólido y bien delimitado que puede aumentar rápidamente de tamaño durante la gestación. Clínicamente se refiere como masa palpable que involuciona tras el parto durante el puerperio.

## **CARCINOMA ADENOIDE QUISTICO**

Tumor infrecuente manifestado como masa palpable y dura que contienen una mezcla de elementos glandulares y estromales que infiltran el tejido fibroglandular normal en el 50% de los casos. Tiene buen pronóstico si se extirpa totalmente; sin embargo es posible que recidive si ocurre lo contrario. Las características por imagen varían debido a su baja frecuencia y van desde un tumor lobulado bien circunscrito a masas mal definidas o densidades asimétricas focales.

## **C. CANCER DE MAMA.**

En Estados Unidos el cáncer de mama es la principal causa de mortalidad por neoplasia maligna. Si consideramos únicamente el sexo, entre el 4% y el 6% de las mujeres norteamericanas desarrollarán un cáncer de mama a lo largo de su vida y causa la muerte de un 30 a 40% de las mujeres que lo padecen.

En México es la segunda causa de muerte por cáncer en la población femenina. **(20)**

Han sido aislados los genes BRCA1 y BRCA2 encontrados en mujeres con cáncer de mama hereditario. Las mujeres con estos genes anormales presentan un riesgo del 50% de desarrollar a lo largo de su vida un cáncer de mama, aunque la herencia de un gen BRCA1 o BRCA2 defectuoso ocurre solo en un 10% de todos los cánceres; En el futuro este conocimiento podría marcar la dirección apropiada para aproximarnos a una mejor detección, tratamiento y prevención.

## **TUMORES MALIGNOS**

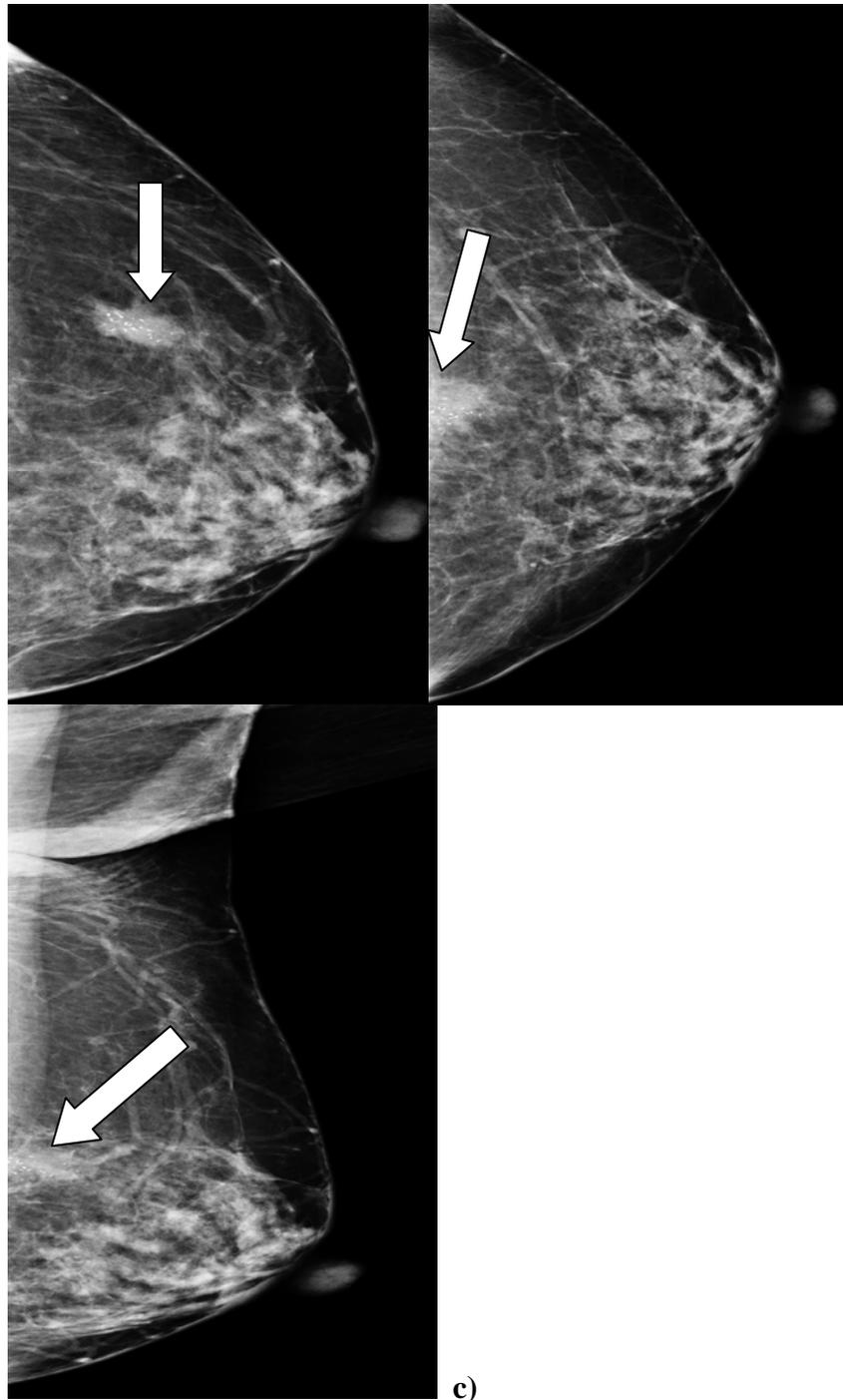
### **CARCINOMA DUCTAL INFILTRANTE**

Es la variedad histológica más frecuente del cáncer mamario ,casi en un 90%;se presenta como una masa dura e irregular la cual en etapas avanzadas muestra cambios en la piel adyacente o el pezón .En el estudio mastográfico se trata de una masa espiculada, radiopaca con mayor densidad que el resto del tejido mamario en ocasiones con calcificaciones en su interior; también se pueden observar grupos de microcalcificaciones de diferente forma , tamaño y densidad en su interior o adyacentes

o con dirección hacia el conducto ( componente intraductal); en un porcentaje pequeño pueden ser de forma redonda y confundirse con diagnóstico de benignidad. **Fig 11.**

**a)**

**b)**



**Fig 11. Paciente femenina de 45 años de edad con tumoración radiopaca especulada (flechas) adyacente al músculo pectoral mayor en el cuadrante superior y externo que correspondió con cáncer de mama. a) Proyección craneocaudal b) radiografía lateral c) mediolateral oblicua.**

## **CARCINOMA LOBULILLAR INFILTRANTE**

Se presenta como masa hiperdensa o isodensa, con bordes mal definidos; la tasa de bilateralidad y multifocalidad es mayor en este tumor que en carcinoma ductal infiltrante. La frecuencia de aparición es menor al 10%, siendo el tumor más difícil de visualizar en la mastografía ya que no existe un tumor propiamente debido a su patrón difuso de invasión, habitualmente sin calcificaciones en su interior; suele verse solo en una proyección con una sutil distorsión de la arquitectura del tejido. La infiltración neoplásica causa el llamado efecto en “tienda de campaña” donde los ligamentos adquieren una forma rectilínea.

### **CARCINOMA TUBULAR**

Habitualmente es con un patrón de crecimiento lento y puede llegar a ser bilateral en el 12 a 40% de los casos. Se presenta como masa indefinida o espiculada, hiperdensa, que puede contener microcalcificaciones. Su pronóstico es mejor que las otras variedades histológicas previamente mencionadas, siempre y cuando este sea de pequeñas dimensiones y únicamente de dicha variedad histológica la incidencia de metástasis a distancia es menor que el carcinoma ductal infiltrante. ( 2)

### **CARCINOMA MEDULAR**

Es una variante del carcinoma ductal infiltrante y tienen mejor pronóstico que el primero, aunque existen los atípicos, En la mastografía se aprecia como un nódulo redondo hiper o isodenso al tejido con márgenes bien circunscritos por lo que es posible confundirlo con un quiste o fibroadenoma.

### **CARCINOMA MUCINOSO**

Tumor infrecuente redondo u oval que contiene células malignas que flotan en el interior de un anillo sólido lleno de mucina, esta porción mucinosa puede tener septos fibrovasculares que separan los diferentes compartimentos que comprenden la mayoría del tumor y aparecen en la mastografía como una masa redonda baja en densidad que puede confundirse con un quiste debido al contenido de mucina o con un fibroadenoma.

### **CARCINOMA PAPILAR**

Tumoración poco frecuente que ocupa del 1 al 2 % de todos los cánceres mamarios y es la forma maligna del papiloma intraductal, pueden ser únicos o múltiples y a veces aparece carcinoma intraductal en el tejido mamario circundante, clásicamente son masas redondas, ovales o lobuladas que pueden contener calcificaciones.

### **CARCINOMA INTRAQUISTICO**

Este tumor es extremadamente infrecuente, se presenta como masa sólida en la pared de un quiste, por lo que la apariencia en mastografía es la de un quiste simple, siendo su densidad baja a menos que exista un componente sólido o sangrado lo que origina una masa de mayor densidad en su interior.

## **METASTASIS**

Pueden originarse por vía linfática, de un cáncer de mama contralateral y la manifestación en la mastografía es con aumento difuso en la densidad, engrosamiento de la piel generalmente iniciándose en los cuadrantes inferoexternos pero sin observarse una tumoración; en caso de un linfoma suele presentarse como una masa única redonda de alta densidad.

En caso de metástasis hematogena de un cáncer de mama o de otro primario la manifestación es con masas únicas o múltiples bilaterales, redondas, circunscritas y de tamaño variable, la etiología más frecuente es por melanoma y en casos de carcinoma de células renales o hipernefroma, el diagnóstico diferencial debe efectuarse con papilomas múltiples y fibroadenomatosis.

### **D. CALCIFICACIONES.**

Los carcinomas de mama contienen calcificaciones en el estudio histológico en un 50% a 80% de los casos.

En el sistema digital las calcificaciones se visualizan mejor debido a la utilización de los detectores digitales y a los monitores de alta resolución cuyo contraste y brillo se optimizan.

Para proyecciones ampliadas o magnificadas se utiliza un punto focal de 0.1mm lo cual aumenta la capacidad de resolución del sistema de imagen en 1.8 y se puede obtener un estudio más detallado debido a que dispersa los grupos de calcificaciones y permite valorarlas en forma individual.

Es posible llevarse a cabo ampliaciones electrónicas de las imágenes sin tener que efectuar una radiografía adicional a la paciente, en los monitores de alta resolución se puede también invertir la imagen en positivo para su mejor visualización.

Las calcificaciones deben describirse de acuerdo a su localización, distribución, tipo y morfología.

La Escuela Americana de Radiología y el sistema BIRADS dispone de una nomenclatura para la descripción de este importante signo radiológico así como su clasificación. **(19)**

Las calcificaciones benignas en la mastografía son grandes, gruesas, de forma redonda, con márgenes suaves como las ductales, sebáceas, adenomatosas así como de tipo lineal como las vasculares.

Las calcificaciones asociadas a malignidad están generalmente localizadas dentro del parénquima mamario, agrupadas y pequeñas así como con diferente forma tamaño y densidad las calcificaciones dispersas raramente corresponden con esta etiología.

## 1.-TÍPICAMENTE BENIGNAS

- a) Calcificaciones de piel: Usualmente tienen centro radiolúcido son encontradas comúnmente bajo el pliegue inframamario, el paraesternal así como en la axila y adyacentes a la areola.
- b) Calcificaciones vasculares; Se ubican con trayectos paralelos, o en riel ,asociadas con estructuras tubulares
  - c) Gruesas o en forma de “palomita de maíz”, como en los fibroadenomas.
  - d) Calcificaciones en lanceta: Son calcificaciones benignas asociadas con ectasia ductal, usualmente menores o igual a 1 mm de diámetro, pueden tener centro radiolúcido con calcio en la pared del ducto y presentan una distribución radiada hacia el pezón, dichas calcificaciones secretoras son usualmente visibles en mujeres de 60 años o mayores.
  - e) Calcificaciones redondas: Pueden ser múltiples, de varios tamaños, cuando son de 0.5mm, el término “puntiforme” es el utilizado.
  - f) Calcificaciones con centro radiolúcido las cuales tienen una medida de 1mm hasta un centímetro de diámetro; son depósitos redondos u ovals, la pared es en anillo o cáscara de huevo y se incluyen en las áreas de necrosis grasa o con detritus calcificados en los conductos. **Fig 12.**

a)

b)

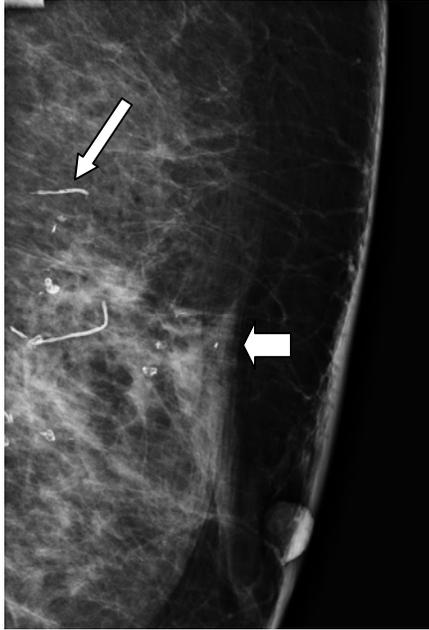


**Fig 12.-** Paciente con antecedente de mastopexia bilateral. a) proyección craneocaudal derecha con tumoración radiolúcida y halo radiopaco en relación a quiste oleoso calcificado. (flecha larga) b) calcificación gruesa irregular con imágenes radiolúcidas en su interior aunado a área de distorsión en mama izquierda (flecha corta) correspondiendo a necrosis grasa calcificada y cambios postquirúrgicos.

g) Calcificaciones en “anillo” o en “cáscara de huevo”: Son calcificaciones que aparecen como calcio depositado en la superficie de una esfera, estos depósitos son usualmente menores a 1 mm, y se aprecian comunmente en casos de necrosis grasa y calcificación de la pared de un quiste.

h.- Calcificaciones de “leche de calcio”: Es una manifestación de sedimentación del calcio dentro de un macro o microquiste, clásicamente en la proyección craneocaudal tienen una forma redonda y modifican su morfología en la radiografía lateral a 90 grados en menisco, semilunar o en “tasa de té”.

i) Calcificaciones de suturas: Representan los depósitos de calcio en el material de sutura, típicamente tubulares y en grupos. **Fig 13**



**Fig 13.-** Paciente femenina de 58 años la cual tiene antecedente de cuadrantectomía izquierda por cáncer mamario como de magnificación del cuadrante externo izquierdo donde apreciamos calcificaciones de las suturas(flecha larga) y cambios fibrocatriciales (flecha corta).

j) Calcificaciones distróficas .Estas usualmente son consecutivas a un trauma, de forma irregular, gruesas y usualmente mayores a 0.5mm y pueden tener centro radiolúcido. **Fig 14.**



**Fig 14. Paciente con antecedente de cuadrantectomía por Ca In Situ derecho: cono de magnificación del cuadrante externo donde existen calcificaciones gruesas adyacentes a la cicatriz correspondiendo con necrosis grasa. (flecha)**

## 2.-CALCIFICACIONES CON SOSPECHA INTERMEDIA.

a.- Calcificaciones amorfas o indistintas: Estas son suficientemente pequeñas y confusas en apariencia en la cual la clasificación morfológica más específica no puede ser determinada, las calcificaciones son amorfas o en racimo, regionales, lineales o de distribución segmentaria, deben enviarse a biopsia.

b.-Calcificaciones gruesas heterogéneas: Son irregulares, generalmente mayores a 0.5mm y tienden a coalescer, esto puede ser asociado con malignidad pero pueden estar presentes en áreas de fibrosis, fibroadenomas o trauma representando calcificaciones distróficas.

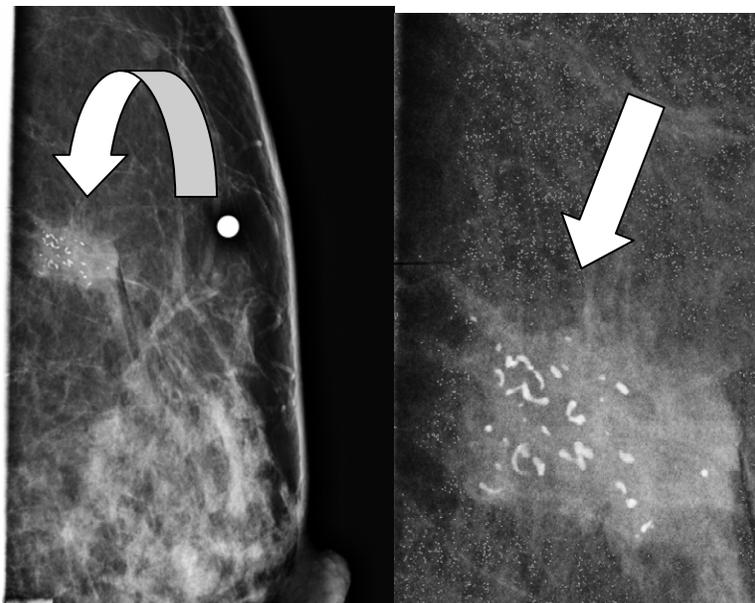
## 3.-ALTA PROBABILIDAD DE MALIGNIDAD

a.-Calcificaciones finas pleomórficas: Estas son usualmente más conspicuas que amorfas y son irregulares, varían en tamaño y formas, usualmente pequeñas de 0.5mm de diámetro. **Fig 15**

b.- Lineales finas: Son delgadas, lineales, curvilíneas e irregulares, pueden ser discontinuas y menores a 0.5mm. Esta apariencia sugiere ocupación irregular de la luz del conducto por un cáncer mamario.

a)

b)



**Fig 15.- a)** cono de magnificación del cuadrante externo izquierdo donde una marca metálica en la piel señala tumoración espiculada con calcificaciones pleomórficas en el interior (flecha curva). **b)** ampliación de la imagen donde se aprecian con mayor definición dichas calcificaciones (flecha recta).

4.-DISTRIBUCION MODIFICADA. Se utiliza este término para múltiples grupos de calcificaciones con similar morfología y distribución.

25

a.- Difusas: Tienen distribución al azar,son puntiformes y amorfas generalmente bilaterales y benignas.

b.- Regionales: Calcificaciones dispersas en un gran volumen mayor a 2 cc del tejido mamario , no corresponden a una distribución ductal y pueden involucrar a más de un cuadrante, la posibilidad de malignidad es poco probable.

c.- Agrupadas o en racimos: Cuando al menos existen cinco calcificaciones ocupando un pequeño volumen menor a 1 cc del tejido.

d.- Lineales: calcificaciones en línea,esta distribución puede tener sospecha elevada de malignidad por ser sugestivas de depósitos en un conducto.

e.- Segmentarias: Calcificaciones en un segmento de distribución preocupante sugerentes de depósitos en uno o más conductos lo que aumenta la probabilidad de cáncer mamario extenso o multifocal; aunque existen algunas que pueden ser benignas como las de tipo secretor **(19)**

## E. IMPLANTES MAMARIOS

Los implantes mamarios se utilizan en un 80% con fines de aumento (cosméticos) y el 20% son reconstructivos posterior a una mastectomía.

Los implantes de gel de silicón fueron introducidos en el año 1962. En abril de 1992 la

Administración Federal de Medicamentos (FDA) de Estados Unidos restringió el uso de los implantes de silicón debido a su posible asociación con enfermedades del tejido conjuntivo; para esclarecerlo se publicó un artículo de Tugwell y colaboradores, no lograndose demostrar la relación entre los implantes y las enfermedades del tejido conjuntivo ni con el cáncer de mama.

Los implantes mamarios son bolsas cuya envoltura o forro esta compuesto de un elastómero y el contenido puede variar de silicón, solución salina o combinaciones de ambas sustancias así como de soya; la capa externa puede ser lisa o texturizada. **Fig 16.**

El interior del implante puede tener uno, doble o triple lumen, estos últimos contienen dos o más compartimentos con gel de silicón o solución salina.

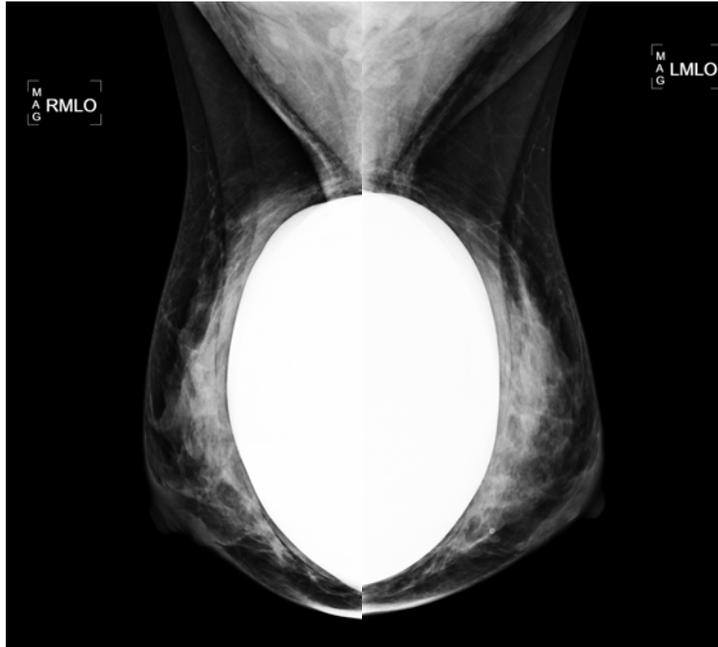
Los implantes se pueden colocar en el espacio retroglandular (epipectoral) o retropectoral (abajo del músculo pectoral). En ambos casos el organismo genera una capsula fibrosa alrededor del mismo como una reacción a la presencia de un cuerpo extraño; ésta es generalmente no palpable y elástica pero en ocasiones se endurece y se contractura.

Clínicamente existe la clasificación de Baker la cual describe los grados de formación de la cápsula fibrosa que es una de las complicaciones más frecuente de los implantes más del 40% de las pacientes hacen cápsula constrictiva) y los grados van del I al IV.

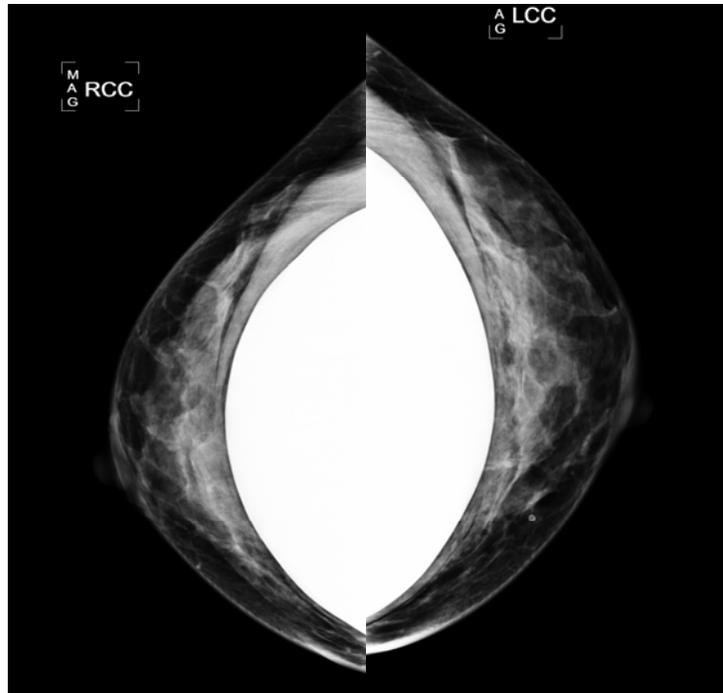
La capsulotomía cerrada es un procedimiento actualmente no utilizado ya que consistía en romper manualmente la cápsula fibrosa del implante pero los riesgos de ruptura de la cubierta interna eran muy altos.

La capsulotomía abierta se lleva a cabo a través de cirugía y consiste en extirpar la cápsula fibrosa endurecida.

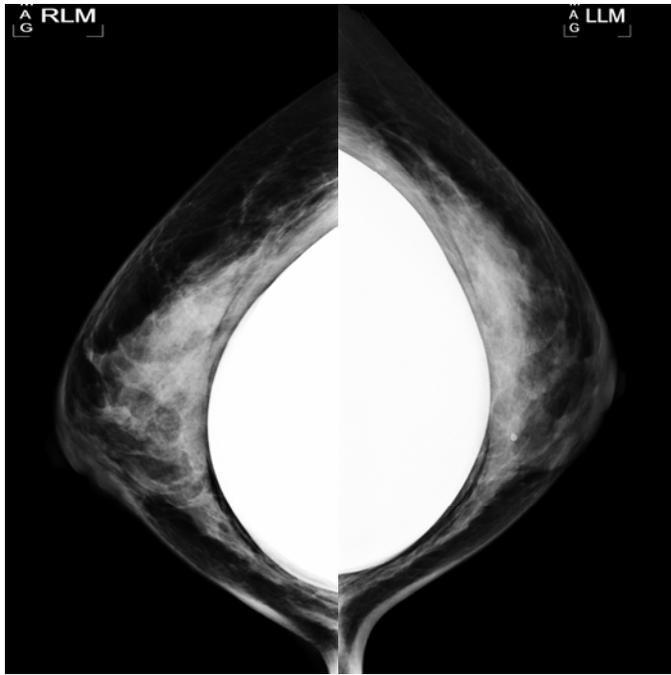
a)



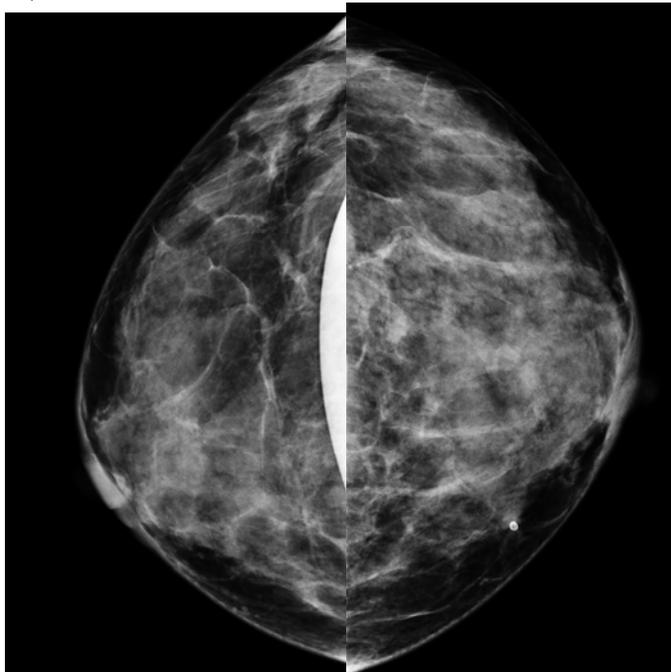
b)



c)



**d)**



**e)**



**Fig 16.-Paciente con implantes de silicón integros a) Proyecciones mediolateraloblicuas, b) craneocaudales, c) laterales con mínima compresión,d)radiografías craneocaudal y e)oblicuas con tècnica de Eklund (desplazando el implante).**

Otras de las complicaciones no tan frecuentes de los implantes mamarios además de la contractura ya mencionada son : la calcificiación de la capsula fibrosa, la cual se presenta generalmente en implantes de más de diez años de evolución; la ruptura ,filtración del silicón al exterior de la prótesis a través de una cubierta intacta aparentemente la cual puede ser en “gota” (bleeding), el seroma así como en el post-operatorio inmediato las infecciones y hematoma.

**Ruptura del implante.** Puede ser fuera de la cápsula o intracapsular .

La primera se trata de la ruptura de la cubierta o forro del implante con salida de gel de silicón a través de la cápsula fibrosa hacia el tejido mamario.

La ruptura intracapsular es cuando se rompe la cubierta de la prótesis y el silicón contacta con el tejido mamario pero con una cápsula fibrosa íntegra.

El diagnóstico clínico se basa en signos y síntomas que con frecuencia son inespecíficos y varían desde cambios en la forma , tamaño y textura de la glándula mamaria, presencia de nódulos palpables intramamarios o en axila y pared torácica y en ocasiones dolor. Aproximadamente un 5% de las mastografías de cribaje muestran ruptura asintomática.

## **Mastografía.**

El implante de silicón normal se visualiza en la mastografía radiopaco, denso, el cual oculta y desplaza la mayor parte del tejido mamario circundante produciendo una imagen oval cercana a la pared torácica cuyos contornos pueden ser lisos o rugosos.

Técnicamente el implante no debe comprimirse como el tejido mamario por lo cual la compresión es limitada.

Desde 1988 el Doctor Eklund describió en los Estándares de calidad de mamografía el efectuar las seis primeras proyecciones con mínima compresión para evaluar la integridad del implante y posteriormente cuatro radiografías desplazando el implante hacia la cara anterior del tórax para poder observar el tejido mamario. (técnica de Eklund)

Esta técnica debe complementarse con la exploración física y ultrasonido de alta resolución.

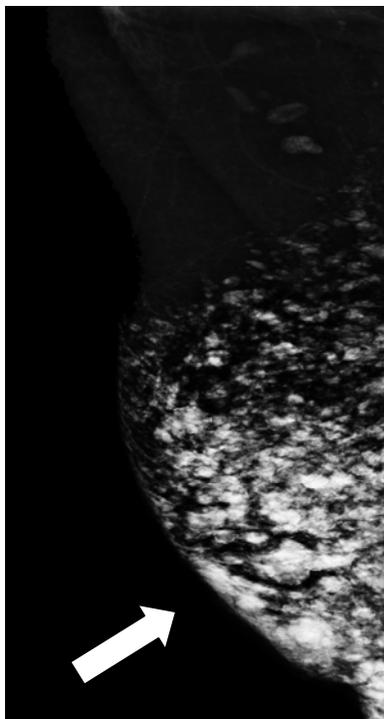
Los implantes de solución salina son estructuras radiopacas pero con menor densidad que los de silicón, están rodeados por una cubierta externa densa de polímero de silicón, en la que se pueden apreciar líneas o arrugas que corresponden con pliegues, hallazgo normal en este tipo de implantes y cuando se rompen su contenido se difunde en el tejido mamario y se reabsorbe, perdiendo su volumen y quedando su cubierta colapsada contra la pared torácica.

En cualquier tipo de implante en caso de ruptura dentro de la cápsula fibrosa pueden no existir signos radiográficos sugerentes de dicha patología y es a través del ultrasonido que puede observarse el signo de “la escalera” que representa el forro del implante nadando en el gel de silicón si los implantes son de dicho tipo, el estudio de elección en estos casos es la resonancia magnética.

En el caso de ruptura extracapsular se puede observar mastográficamente la presencia de material de silicón fuera del implante el cual se extiende generalmente hacia la axila o cara anterior del abdomen.

En el ultrasonido los implantes se observan como un agujero negro que en caso de ruptura esta perdido; también se puede observar dicho material como masas hipoecoicas redondas o anecoicas con pobre transmisión del sonido .

En el caso de inyecciones de silicón, parafina o aceite de guayacol también con fines de aumento, las imágenes mastográficas serán de múltiples tumoraciones radiopacas de alta densidad de diversos tamaños con calcificaciones de sus paredes en “cáscara de huevo” que pueden extenderse desde la piel hasta las axilas debido a una reacción granulomatosa secundaria a inyección de cuerpo extraño. **Fig 17.**



**Fig 17.- Proyección mediolateral oblicua derecha con reacción granulomatosa a la inyección del cuerpo extraño que dificulta la visibilidad radiográfica lo que disminuye la sensibilidad.**

#### **F. PATOLOGIA EN EL SEXO MASCULINO.**

La patología mamaria en el hombre es rara y la más frecuente es la ginecomastia, consiste en una proliferación anormal de conductos mamarios benignos y tejido de sostén que causa aumento en el tamaño de la mama, presencia de masa generalmente retroareolar con o sin dolor, uni o bilateral.

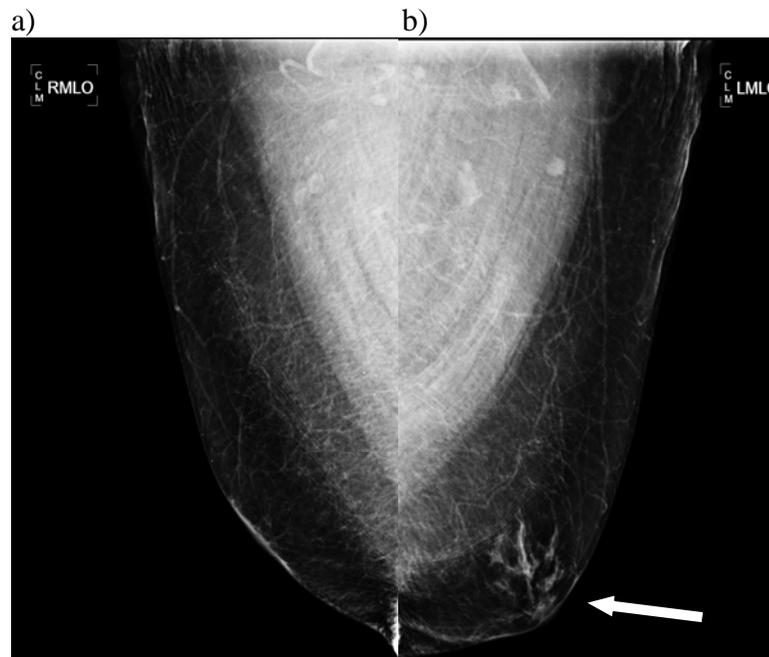
Las causas de ginecomastia incluyen altos niveles en plasma de estrógenos producidos por fuentes endógenas o exógenas como en aquellos casos de tratamientos de cáncer de prostata, bajos niveles de testosterona plasmática, trastornos endocrinos (hiperparatiroidismo hipotiroidismo), trastornos sistémicos como cirrosis, insuficiencia renal crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, carcinoma suprarrenal, testicular, adenoma hipofisiario o idiopáticas; también suele presentarse con el uso de anabólicos.

La ginecomastia se presenta a cualquier edad, pero es más frecuente en el recién nacido como consecuencia del estímulo hormonal de los estrógenos maternos a través de la placenta; en adolescentes, aproximadamente un año antes del inicio de la pubertad debido a los altos niveles de estradiol o en ancianos por disminución en los niveles de testosterona.

En la mastografía la ginecomastia se muestra como tejido glandular en la región retroareolar que puede ser simétrico o asimétrico uni o bilateral.

En las fases tempranas el tejido glandular adopta un aspecto en “llamarada”.

Si no se elimina el factor etiológico, la proliferación continúa hasta llegar a tener una apariencia de tejido denso y difuso en la fase final e irreversible de fibrosis del estroma. **Fig 18.**



**Fig 18.-** Paciente masculino de 55 años de edad con tumoración dolorosa en mama izquierda de 2 meses de evolución. a) mama derecha en proyección mediolateral oblicua que muestra abundante cantidad de tejido graso y fibroso(normal) b) mama izquierda con imágenes tubulares radiopacas que confluyen hacia el pezón “en llamarada” ginecomastia(flecha).

La pseudoginecomastia es únicamente proliferación adiposa sin que intervenga el tejido glandular.

El cáncer de mama masculino representa el 1% de todos los cánceres desarrollados en los hombres y se diagnostica hacia los 60 años de edad, tiene el mismo pronóstico que en la mujer, pero con frecuencia se presenta en estadios más avanzados debido a retraso en el diagnóstico, hasta el 50 % tienen metástasis ganglionares axilares en el momento de la evaluación inicial.

Los factores de riesgo incluyen el síndrome de Klinefelter y niveles elevados de estrógenos.

El cáncer de mama en el hombre se suele presentar como una masa densa no calcificada retroareolar, dura y no dolorosa, también se puede localizar en los cuadrantes superoexternos, suelen ser densas y no calcificadas.

La variante histológica más frecuente es el carcinoma ductal infiltrante en un 85%.

El carcinoma lobulillar infiltrante es muy poco frecuente; el tratamiento es el mismo que en la mujer.

## CONCLUSIONES

La mastografía es el método de imagen de elección para la detección y diagnóstico del cáncer mamario.

La mastografía digital representa un avance tecnológico debido a su alta resolución lo cual es de gran utilidad para visualizar microcalcificaciones; su alto contraste es de gran ayuda en casos de pacientes con mama densa donde se han descrito el mayor número de falsas negativas.

El sistema digital ha demostrado ser más eficiente y rápido en la adquisición de las imágenes con gran facilidad para el archivo de las mismas y sistema de telemedicina.

Existe menor número de repeticiones radiográficas y optimización de recursos con menor dosis de radiación ionizante.

Ha reducido, las falsas positivas disminuyendo el número de biopsias innecesarias y permite la detección de cánceres cada vez en estadios más tempranos.

Una de sus desventajas es su alto costo y que todavía en nuestro país esta en fase de desarrollo la difusión y utilización rutinaria de este método de imagen.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Kopans, D. La mama en imagen .Lippincott 2003 pág 1-2
2. Debra M. Radiología de la mama. Los requisitos en radiología. Edición en español 2005: 1-22.
3. Lippert H, Anatomía, Estructura y morfología del cuerpo humano. 4ta. Edición 2002:147-156
4. Dähnert W. Radiology Review Manual, Lippincot Williams & Wilkins 2003:537-566
5. Bushberg JT, Siebert ja, Leidholdt EM, Boone JM. The essential physics of medical imaging. Baltimore, Md: Lippincot, Williams & Wilkins, 2002.
6. Cole EB, Pisano ED, Kistner EO, et al. Diagnostic accuracy of digital mammography  
In patients with dense breast who underwent problem-solving mammography: effects of image processing.
- 7.-Mahadevappa M. Digital mammography: An Overview. Radiographics 2004; 24:1747-1760.
8. Stephen A, Feig MD, Martin J, et al. Digital mammography. Radiographics 1998; 18:893-901
9. Zhao W, Ji WG, Debie A, Rowlands JA. Imaging performance of amorphous selenium based flat panel detectors for digital mammography: characterization of a small area prototype detector. Med Phys 2003; 30: 254-263.
10. Neitzel U. Status and prospects of digital detector technology for CR and DR. Radiat Prot Dosimetry. 2005; 114 (1-3):32-8
11. Haley D. Digital mammography: An update. Issues Emerg Health Technol. 2006 Oct (91):1-4.
- 12.-D Orsi C.J Digital mammography; Principles, equipment, technique, and clinical results .RSNA Syllabus 2005:77-82
- 13.-Gennaro G, Ferro F, Contento G, Fornasin F, di Maggio .Automated analysis of phantom images for the evaluation of long-term reproducibility in digital mammography. Phys Med Biol. 2007 Mar 7;52(5):1387-407.
- 14.Gennaro G, Baldelli P, Taibi A, Di Maggio C, Gambaccini M, Patient dose in full-field digital mammography: an Italian survey. Eur Radiol 2004; 14:645-652.
15. Obenauer S, Hermann KP, Grabbe E. Dose reduction in full-field digital mammography: an anthropomorphic breast phantom study. Br J Radiol 2003; 76:478-482.
16. Norma oficial Mexicana NOM-041-SSA-2002. Secretaria de Salud. Diario Oficial de la Federación 17 de Septiembre de 2003.
17. Shah AJ, Wang J, Yamada T, Fajardo LL. Digital mammography: a review of technical development and clinical applications. Clin Breast Cancer 2003; 4:63-70.

18. Jong RA, Yaffe MJ, Skarpathiotakis M, et al. Contrast-enhanced digital mammography: initial clinical experience. *Radiology* 2003; 228:842-850.
19. Reston V.: *ACR BI-RADS-Mammography, 4ta Edición Breast Imaging and reporting Data System, Breast Imaging Atlas American college of radiology*: 2003.
20. Rodriguez Cuevas S, Macias CG, Franceschi D. et al. Breast Carcinoma Presents a Decade Earlier in Mexican Women than in women in the United States or European Countries. *Cancer*; 2001; 91:863-8.