

Mamografía. Técnica de proyecciones y documentación

Natividad Barrionuevo Pérez, Magdalena Jordán Valenzuela y Julia Cordón Llera

1. PROYECCIONES MAMOGRÁFICAS

El objetivo de la mamografía consiste en la obtención de una imagen de la mayor cantidad de volumen posible del tejido mamario y sus alrededores. Para este fin se trata de utilizar la menor cantidad posible de proyecciones, con el fin de reducir la dosis de radiación recibida por el tejido mamario, así como también la de disminuir el tiempo utilizado en la exploración, ya que al ser un estudio de screening habitual, el tiempo es primordial.

Igualmente en este sentido, se debe tener en cuenta que la estandarización de las imágenes es muy importante, para los estudios comparativos y para poder utilizar mecanismos protocolares de evaluación con el fin de obtener más o menos la misma interpretación en una mamografía hecha en Estados Unidos como una hecha en la India.

2. EXPLORACIÓN FÍSICA

La exploración física por parte del técnico no es obligatoria. Debe tenerse en cuenta que si se realiza una exploración aceptable debe durar de 10 a 15 minutos, por lo cual explorar por explorar no tiene mucho sentido para el técnico radiólogo, inclusive para el radiólogo.

No se tienen pruebas ni consta que se ayude a llegar a un mejor diagnóstico realizando el técnico una exploración antes del examen mamográfico, además de que la paciente en general, tiene más confianza con su ginecólogo habitual que realiza el

examen, el cual probablemente ya ha sido realizado, por lo cual no es recomendable. Se debe dejar esta eventualidad al especialista, y no invadir terrenos que van mas allá del radiodiagnóstico.

3. POSICIÓN DEL PACIENTE

Se puede realizar con el paciente sentado o de pie. Lo ideal en estudios de screening es la realización de pie, ya que en esta posición se evitan problemas con pacientes de abdomen prominente.

La realización de estudios en paciente en silla de ruedas no tiene muchos inconvenientes en su realización, puesto que la mayoría de los equipos puede variar su altura en este sentido.

La obtención de imágenes en decúbito es muy difícil de realizar, pero no imposible. Usualmente en estos casos ya se utilizan posiciones especiales y se prescinde del exposímetro automático, con lo cual tanto la imagen obtenida como la interpretación pasan a un plano de calidad inferior. Lo ideal es esperar que la paciente pueda, por lo menos, sentarse para la realización de la mamografía.

Algunas variantes especiales del posicionamiento del paciente consiste en la posición péndula, con la paciente inclinada hacia delante o inclusive en decúbito prono, ya que en esta posición se relaja el pectoral mayor y cae hacia delante, llevando consigo la mama y pudiéndose colocar mejor los tejidos profundos para la obtención de la imagen.

Existen igualmente artilugios como por ejemplo, una membrana que se utiliza para traccionar la mama después de la compresión.

4. COMPRESIÓN DE LA MAMA

La compresión mamaria separa la glándula de la pared torácica para obtener imágenes sin superposición de las estructuras torácicas, al tiempo que homogeniza la forma parcialmente cónica que presenta la mama en un volumen groseramente rectangular. Igualmente, al acercar más el objeto al detector, se eliminan efectos de magnificación, borrosidad y ruido.

La compresión debe ser la justa, puesto que si es insuficiente, produce que el tejido mamario quede fuera de la imagen y, la exagerada, no mejora nada la imagen y generalmente produce dolor.

Lo que limita la compresión y es un indicativo de la efectividad de la misma, es la elasticidad mamaria, básicamente de la piel de la misma, por lo tanto, cuando la piel está tirante, no se debe aplicar mas compresión, debido a que solo produce dolor y no mejora

la imagen. Por lo tanto, la compresión debe aplicarse hasta que la piel este tirante o que la paciente pida que paremos.

La mamografía no debería ser dolorosa. La mama dolorosa en sí exacerbará el dolor a la compresión, por lo que sería ideal esperar que pase la causa del dolor para el estudio. El dolor o las molestias ocasionadas por la compresión se deben a la ansiedad o falta de autocontrol en relación al procedimiento. Esto debe ser tenido en cuenta por el técnico, explicando a la paciente los pasos y avisándole en el momento de la compresión.

Si se produce dolor se deberá retirar la compresión y ver la causa del mismo, inclusive moviendo de posición a la paciente para lograr una posición más aceptable. Si las molestias continúan a veces es de utilidad dejar pasar algunos días y regresar cuando la mama este menos sensible.

El factor psicológico influye mucho en este sentido, puesto que un equipo de mamografía puede generar más o menos de 11 a 20 Kg de presión, aunque en un examen normal más o menos se aplican 9 Kg, lo que se traduce en una mama normal como mas o menos 0,41 Kg por centímetro cuadrado. Comparando con un examen de mama normal por palpación que genera 0,42 Kg por centímetro cuadrado, es la mitad. Igualmente no se genera en un examen mamográfico más presión que una relación sexual.

A veces ayuda que la paciente pueda controlar ella misma la compresión, obteniéndose menos molestias con la compresión que si la realiza el técnico.

Para realizar la compresión los aparatos de mamografía tienen un compresor que es regulado por el técnico. Las paletas de compresión tienen el borde hacia el tórax como y generalmente con un pequeño relieve para ayudarnos a contener el tejido mamario en el campo de medición y facilitarnos la tracción de éste desde el tórax para proyectarla sobre el detector. Existen algunos artilugios como los compresores curvos que, en mamas de gran volumen, ayudan a comprimir los tejidos anteriores de la misma (figs. 1, 2 y 3).

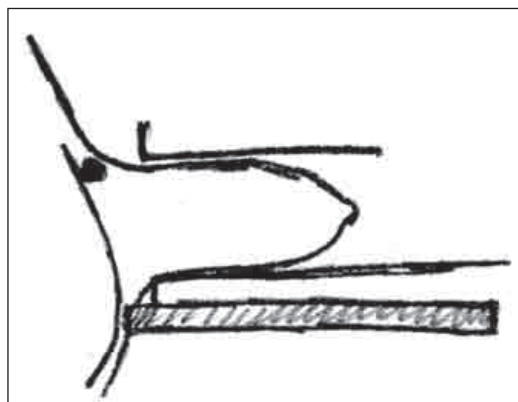


Fig.1. La separación del detector del sistema de compresión mamario permitirá situar el mismo ligeramente separado de la mama y en íntimo contacto con al curva de la pared torácica. Así se permite algo de magnificación pero reduce la cantidad de tejido mamario comprimido.

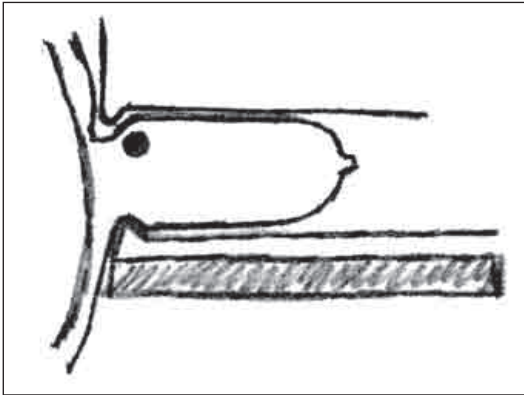


Fig. 2. La estribación de la pala de compresión ayuda a situar más tejido mamario dentro de la compresión para proyectarlo mejor sobre el detector.

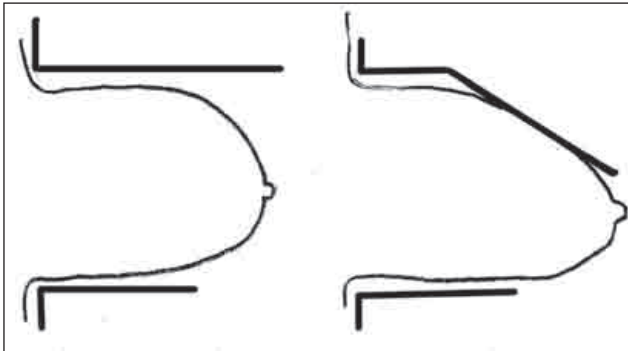


Fig. 3. El esquema demuestra cómo una pala rígida que es paralela al detector (A) puede no comprimir la parte frontal de la mama. Inclinando la parte anterior (B) se consigue la compresión de esta zona mamaria.

La utilización de una membrana de tracción puede ser útil, al colocarla envolviendo la mama entre ésta y el compresor y el detector, de modo que cuando está ya comprimida se puede volver a traccionar la mama dentro del campo utilizando la membrana. La membrana debe ser radiolúcida (figs. 4 y 5).

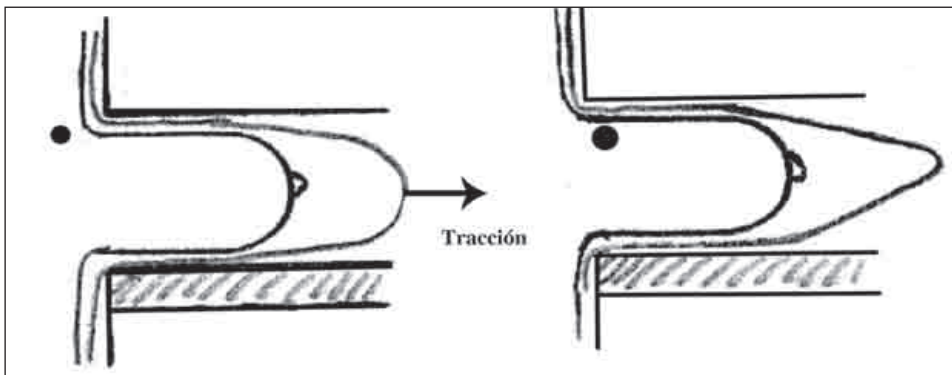


Fig. 4. La tracción puede ser aplicada como una compresión parcial de la mama si las membranas están situadas entre esta y el sistema de compresión-detección. Se puede así traccionar la mama incluso después de la compresión mediante la utilización de membranas. En A se comprime la mama y se tracciona y, en B, el resultado de la tracción, que incluye más tejido mamario en el campo.

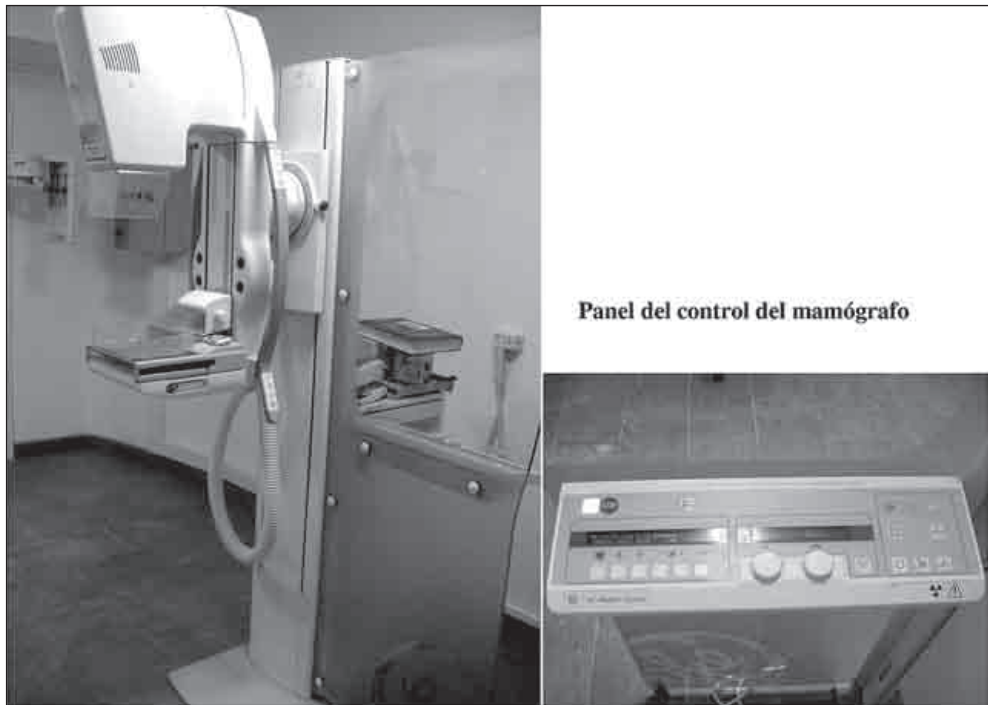


Fig. 5 Mamógrafo actual.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

1. Situar la mama fuera de la pared torácica, para la inclusión de todos los tejidos dentro de la proyección.
2. Reducir el movimiento.
3. Reducir la dosis necesaria al reducir el grosor.
4. Separar las estructuras solapadas.
5. Acercar la mama al detector.
6. Reducir la radiación dispersa.

Tabla 1. Motivos para la compresión.

5. PROYECCIONES ESTÁNDARES

Son las más utilizadas y estandarizadas para los estudios de mamografía y screening. Son dos, la oblicua mediolateral (OML) y la cráneo-caudal (CC).

5.1. LA OBLICUA MEDIOLATERAL.

Es la más útil de todas las proyecciones mamarias. Permite la radiografía de la mama desde la región axilar hasta el pliegue inframamario. El término "oblicua" no se refiere,

como en radiología convencional, a la posición del paciente, sino al plano de compresión que se utiliza, oblicuo y paralelo a las fibras del pectoral mayor. Aunque la mama no está sujeta al pectoral mayor, existen vasos sanguíneos que entran al músculo desde la mama y la adherencia de la fascia retromamaria a la fascia prepectoral hacen muy difícil la separación del músculo. Así, es más fácil separar la mama del músculo y de la pared traccionándola y comprimiéndola en el sentido de las fibras del músculo pectoral mayor, siendo además menos molesta. Aparte de que las estructuras axilares deben verse a través del músculo, es importante que el mismo sea incluido en su borde externo como ya veremos.

La colocación adecuada se obtiene determinando el ángulo del margen del pectoral mayor con el brazo ligeramente elevado para relajar el pectoral mayor de esta manera (fig. 6).



Fig 6. Detección del borde inferior del pectoral mayor.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

El plano del detector se coloca paralelo a la línea del borde libre del pectoral mayor así determinado, consiguiéndose la mayor separación posible de la mama de la pared torácica y con la menor molestia para el paciente. Lo primordial para la mejor separación de la mama del tórax, es la relajación del pectoral, debiendo el técnico conseguir esto

mediante la explicación adecuada. Se insta a la paciente a relajar los hombros que también proporciona relajación del pectoral mayor, el brazo elevado, pero nunca más alto que el hombro.

Para conseguir una buena colocación se aprovechan los bordes inferior y lateral mamarios, que son móviles, estando la mama fija por su zona superior e interna, como ya se dijo, en el recuerdo anatómico. Uno de los objetivos de la colocación es poder comprimir la mama y sus estructuras, acercándolas al detector tanto como sea posible, para reducir la borrosidad y la distorsión geométrica (fig. 7).

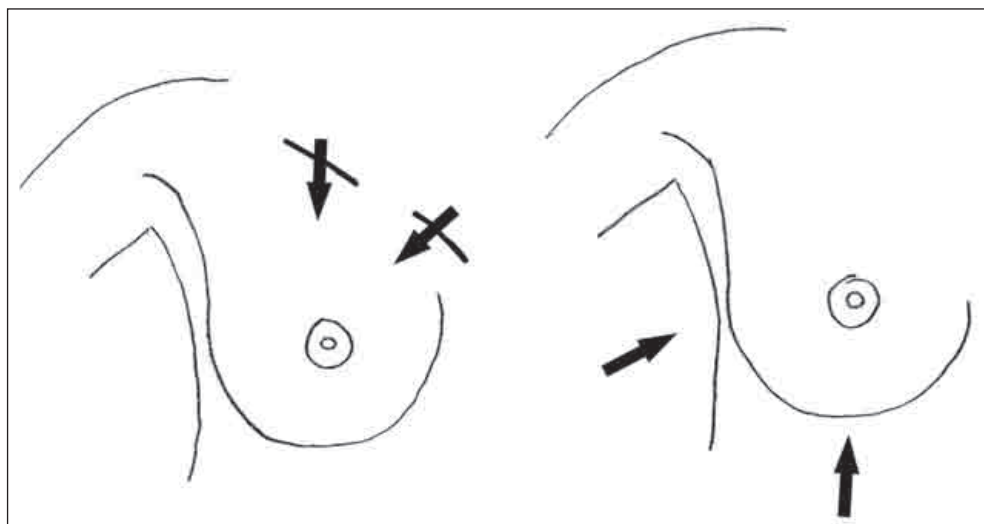


Fig 7. Los márgenes superior y medial de la mama son fijos e inmóviles. La movilidad de los márgenes inferior y lateral se usa para colocar correctamente la mama.

Primero se eleva la mama y se tira de ella hacia delante y medialmente, para intentar incluir todo el tejido lateral profundo. Luego se coloca a la paciente en el equipo, introduciendo la esquina superointerna del chasis en la axila y el borde interno apoyado sobre las costillas para evitar el regreso de la mama hacia la axila. Luego se rota al paciente hacia el chasis y se empieza la compresión, tratando de mantener la mama hacia arriba y afuera hasta que el compresor empiece a actuar, evitando que se produzcan pliegues en la piel que formarían imágenes por superposición, momento en el que se retiran las manos, tratando de mantener el pliegue inframamario bien abierto.

Debe tenerse en cuenta que la paciente debe estar tan alejada como sea posible de la máquina para visualizar los tejidos desde la parte más alta de la axila y el cuadrante supero-externo de la mama hasta la parte más inferior del pliegue mamario. En este momento, la mama debe seguir siendo traccionada hacia arriba y afuera, de modo que el pliegue inframamario esté abierto y no haya superposición entre la parte inferior de la mama y el abdomen superior (fig. 8).



Fig. 8. Control de la ubicación del surco mamario inferior dentro de la compresión, visualizando a la paciente por detrás. En A se observa posición correcta y en B se observa que el surco mamario queda por fuera del campo de imagen.

(Para una mejor apreciación de estas fotos, consúltelas en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

Se debe tener en cuenta que la compresión se realiza por la zona que no se mueve la piel, por lo que la mama debe desplazarse medialmente lo más posible, o sea, hacia el esternón, para evitar perder tejido hacia el lado esternal.

Si la esquina del detector ha sido colocada correctamente en la axial, el compresor que está alineado con el detector, encontrará la parte profunda y alta de la mama a lo largo de su margen superomedial.

Así se obtiene una visualización de los tejidos mamarios desde su proyección axilar hasta el surco inframamario. El pectoral se verá oblicuo cruzando la parte superior de la placa, siendo más ancho en la parte superior de la placa y adelgazándose gradualmente en sentido inferior. Debe recordarse que el fin de la posición es la inclusión de la mayor cantidad de tejido mamario y que la manera de conseguirlo puede variar de una mujer a otra, siendo cualquier oblicuidad válida en tanto las mamas se radiografíen simétricamente (fig. 9).



Fig. 9. Colocación de la OML.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

El pezón debe ser tenido en cuenta y siempre mantenido tangencialmente al detector, para así evitar imágenes falsas generadas por el mismo o la no visualización de la zona retroareolar, aunque no se debe sacrificar la mayor visualización del tejido mamario. Se puede obtener una incidencia adicional tangencial al pezón del tejido mamario anterior.

5.2. CRÁNEO-CAUDAL.

Se obtiene ejerciendo la compresión desde la parte superior de la mama que se apoya en la superficie del detector, con el haz de rayos perpendicular al suelo. El eje del pezón es perpendicular al borde del detector, aunque si esto no ocurriera, no se debe sacrificar la visualización del resto del tejido mamario.

Se debe elevar la mama cogiéndola desde abajo y tirar de ella hacia arriba y afuera, separándola del tórax y elevando el pliegue inframamario, aprovechando que la piel y los tejidos de la parte inferior son más móviles que los tejidos superiores que permiten su elevación y la inclusión de mayor tejido mamario en relación a esta maniobra, así como también, una mejor compresión posterior. Si la mama es colocada simplemente en el

compresor sin realizar la maniobra de elevación, puede que los tejidos profundos queden fuera del campo.

Entonces, se eleva la mama con la palma de la mano, tanto como sea posible, y se eleva el compresor hasta este nivel, de modo que al apoyar la mama sobre el detector, la parte inferior de ésta esté lo más alta posible. También así se relajan las sujeciones superiores de la mama. Debe evitarse que se eleve tanto que la sujeción inferior de la mama tire de los tejidos cercanos a la pared torácica, sacándolos del campo. El borde del chasis debe ser apoyado sobre las costillas. (figs. 10, 11 y 12).



Fig. 10. Colocación de cráneo caudal, con la referencia del pezón.



Fig. 11. Cráneo caudal sobre el detector.

(Para una mejor apreciación de estas dos fotos, consúltelas en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).



Fig. 12. Elevación de la mama para cráneo caudal de manera que se relajen los tejidos inferiores móviles.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

Así colocada, la mama debe ser puesta con las dos manos sobre el detector. A veces en la colocación de cráneo caudal los tejidos mediales pueden sacarse inadvertidamente del campo de visión, debido al anclaje esternal normal, sugiriéndose la especial atención a este sentido (fig. 13).



Fig. 13. Colocación con las dos manos sobre el detector para cráneo caudal.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

puede estirarse mucho, el técnico debe guiar con cuidado el compresor sobre la clavícula.

Hay que tener cuidado de no realizar una compresión excesiva para evitar perder lesiones mamarias superiores, observándose que el compresor no debería recorrer mucha distancia en la compresión en esta proyección (fig. 14).

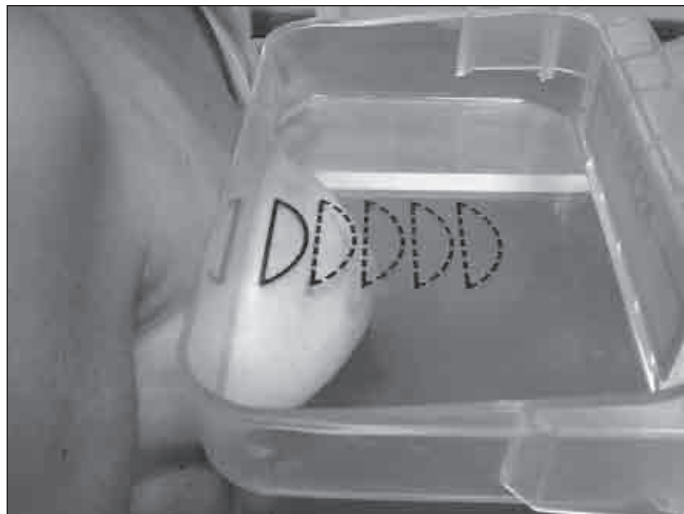


Fig. 14. Cráneo caudal comprimida.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

Así se obtiene una proyección de visión superior con el pezón perpendicular al borde de la película, visualizándose una pequeña porción de la mama opuesta en general. Puede ser que el tejido lateral quede fuera de la placa, por lo que se puede realizar una incidencia más con el paciente rotado. La cantidad de tejido visualizado está limitada por la convexidad de la pared torácica. Las proyecciones deben ser totalmente simétricas en un lado y en otro para poder representarlas especularmente.

6. PROYECCIONES ADICIONALES Y EXAGERADAS

Son proyecciones que se realizan, además de las convencionales, para descartar o solucionar una duda concreta, y las mismas son ilimitadas. Debido a las curvas de la pared torácica y a la morfología misma de la mama, siempre hay tejidos que no son proyectados en el detector. La mama, la paciente y el tubo pueden moverse a voluntad para abarcar zonas no visualizadas o para sacar superposiciones de estructuras no bien visibles. Asimismo al igual que cuando el radiólogo realiza una exploración abdominal con escopia TV, moviendo al paciente y el tubo y realizando compresiones puntuales, la mama puede moverse y la compresión realizarse en forma puntual para solucionar problemas causados por superposición de las estructuras.

6.1. PROYECCIÓN DE LOS TEJIDOS LATERALES DE LA MAMA.

Proyección **cráneo caudal exagerada lateralmente (PCCEL)**: si se sospecha de una lesión en la mitad lateral de la mama, se puede obtener esta proyección. Se obtiene rotando al paciente de modo que se abarque las zonas laterales de la glándula y perdiendo la perpendicularidad del pezón. Esto permite una proyección más completa de los tejidos laterales en el campo de visión (figs. 15 y 16).

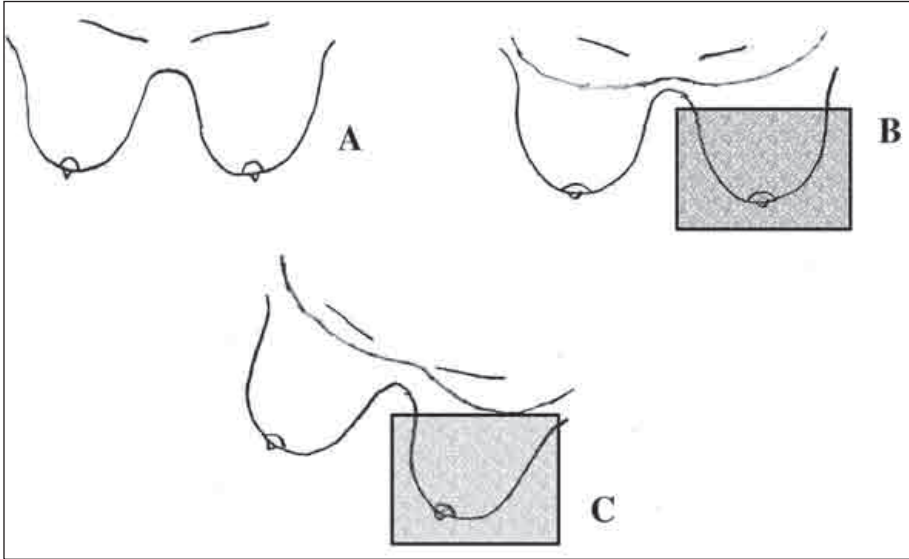


Fig. 15. Perspectiva superior a la paciente (A). Proyección cráneo caudal estándar que representa la mayor cantidad de los tejidos excepto los laterales (B). Los tejidos laterales se obtienen rotando al paciente medialmente y colocándolos en el detector (C).



Fig. 16. Proyección de los tejidos laterales, en cráneo caudal exagerada lateralmente, comprimida. (Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

Proyección de **prolongación axilar**: se utiliza para aislar la cola axilar y cualquier lesión dentro de ésta. Antiguamente se denominaba proyección de Cleopatra debido a que la paciente era colocada en posición seminclinada posteriormente, para permitir la colocación del chasis y la compresión.

Actualmente no se requiere esta postura debido a que el gantry puede rotarse para obtener esta proyección.

Se obtiene colocando el chasis en la axila con el borde apoyado sobre la pared costal pero solo comprimiendo la zona de tejidos axilares. Se utiliza para confirmar la localización de una lesión. Por lo tanto, es importante incluir en esta proyección sólo los tejidos axilares de la mama. Es un error frecuente tratar de repetir una oblicua medio lateral pero "más hacia la axila", la cual no aísla la zona axilar (figs. 17 y 18).

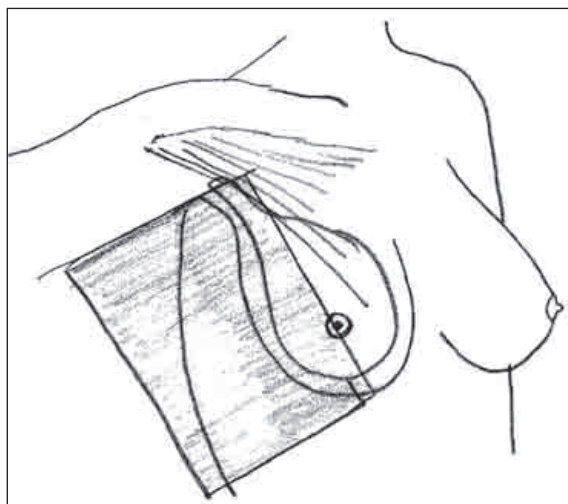


Fig. 17. Esquema de proyección axilar, que debe incluir los tejidos laterales solamente los cuales se prolongan hacia la axila.



Fig. 18. Proyección axilar, con inclusión de tejidos axilares con la compresión correspondiente.

(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

6.2. PROYECCIÓN DE LOS TEJIDOS MEDIALES DE LA MAMA.

Proyección del **surco intermamario**: es muy infrecuente que la incidencia cráneo caudal no incluya los tejidos mediales, por lo que imágenes adicionales de los mismos son raras. Sin embargo, ante la sospecha de una lesión medial, se puede obtener esta proyección. Es la mejor proyección para obtener imágenes de la zona esternal.

Se obtiene colocando las dos mamas sobre el detector de modo que los tejidos adyacentes al esternón se proyecten en la imagen. Es útil que el técnico se coloque por detrás de la paciente y sujete ambas mamas con las manos, empujándolas simultáneamente sobre el detector a la vez que se tira de ellas alejándolas de la pared torácica. Se puede usar el cuerpo para empujar suavemente a la paciente dentro de la maquina mientras se aplica la compresión.

Debe tenerse presente la ubicación del exposímetro y colocar una de las mamas más centrada para evitar la subexposición puesto que si el exposímetro queda en la zona misma del surco, se producirá una subexposición (figs. 19 y 20).

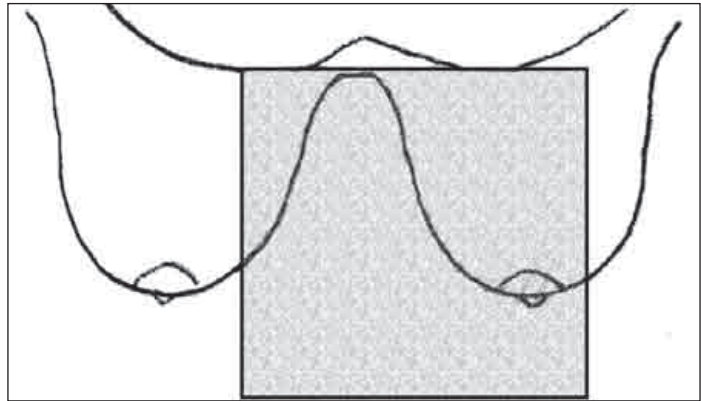


Fig. 19. Ambas mamas se incluyen en la compresión, teniendo en cuenta el exposímetro automático, por eso una se incluye más.



Fig. 20. Posicionamiento del técnico para colocar las mamas en proyección del surco intermamario, y ubicación de la compresión. (Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

Proyección **mediolateral pura**: es la tercera proyección mas útil, puesto que puede hacerse para sacarse de dudas la existencia de una lesión visible en una de las dos estándares pero no visible en la otra, y puede usarse para determinar si la lesión es real y para su localización tridimensional. Cuando se visualizan calcificaciones, la proyección magnificada lateral pura se usa para ver si las mismas son de características benignas y si corresponden a leche de calcio precipitada o acumulada en la zona inferior en forma de quistes benignos (nivel líquido-líquido). Además, constituye el complemento ortogonal posible de cráneo caudal, aunque con la oblicua medio lateral se obtiene una evaluación más completa que con la lateral pura.

Se obtiene colocando el tubo de modo que el haz sea paralelo al suelo, con el chasis en el hueco axilar y comprimiendo los cuadrantes internos. Como siempre, debe intentarse proyectar la mayor cantidad posible de tejido mamario en el detector (fig. 21).



Fig. 21. Medio lateral pura al inicio de la compresión.
(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

Proyecciones **latero mediales**: en el caso de que la borrosidad y falta de nitidez afecten una imagen mamográfica, por encontrarse la misma lejos del detector, se puede usar la proyección latero-medial para lesiones en tejidos mediales de la mama, para obtener imágenes con mayor nitidez, debido a que los tejidos mediales quedan más cerca del detector. En este caso el chasis quedaría hacia el surco intermamario y se comprimen los cuadrantes externos. La paciente se coloca de manera que el detector quedaría sobre el esternón, y levemente sobre el lado opuesto. La paciente se apoya sobre el detector (fig. 22).

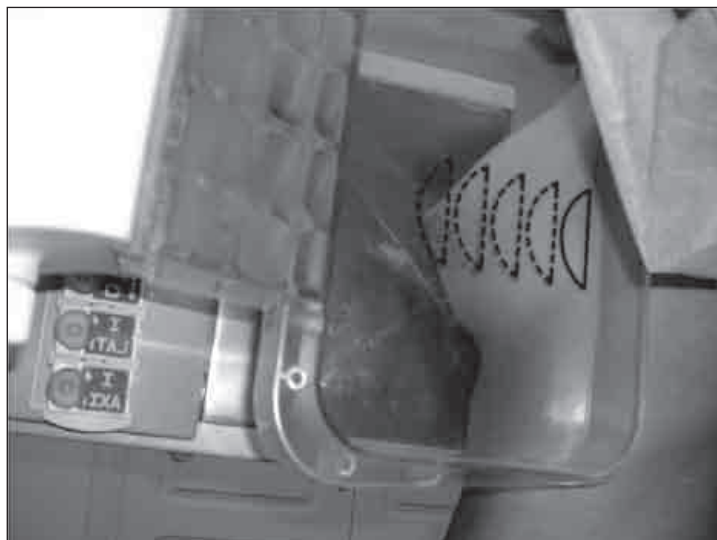


Fig. 22. Latero medial sin comprimir.
(Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

6.3. PROYECCIÓN DE LOS TEJIDOS SUPERIORES.

En ocasiones la lesión puede ubicarse en los tejidos superiores de la mama. En los casos en que la compresión para cráneo caudal produzca una salida de las lesiones debido a la compresión, se puede modificar el sentido de la compresión para ver mejor los tejidos superiores, ignorando los tejidos inferiores y centrándose en la zona puntual en cuestión de los tejidos superiores.

Proyección caudo craneal. La mayoría de los mamógrafos modernos permiten una rotación del gantry a 180° de modo que el detector se coloque en la zona mamaria superior y se pueda realizar la compresión en los tejidos inferiores. De este modo, se obtienen imágenes de tejidos superiores que se puedan salir del campo de la imagen. Debido a la curvatura torácica, la caudo craneal obtiene imágenes más posteriores de los tejidos mamarios superiores. Es muy útil en mujeres cifóticas y en aquellas con mamas pequeñas, así también como en el varón.

6.4. POSICIÓN DE LA MAMA MASCULINA.

Se utilizan las mismas proyecciones que la mama femenina, pudiendo obtenerse las mismas proyecciones exageradas y con las mismos trucos de localización. Recordar que la caudo craneal a veces, es mucho mas útil que la cráneo caudal en el varón.

7. TRUCOS DE LOCALIZACIÓN

A veces una lesión se ve en la proyección CC y no se identifica en la proyección OML. En estos casos se pueden utilizar algunas proyecciones que dependen de la creatividad e

inteligencia del técnico. Por ejemplo, podemos localizar lesiones en relación a su variación con respecto a otras estructuras variando levemente la angulación o la posición del tejido mamario.

Si la lesión se ve en una sola proyección, lo mejor es volver a la proyección en la cual era visible y tratar de modificar ésta y observar su desplazamiento o cambio para orientar la localización y eventuales incidencias adicionales.

7.1. PARALELAJE Y LESIONES VISTAS ÚNICAMENTE EN LA PROYECCIÓN OBLICUA MEDIOLATERAL.

Puede usarse el paralelaje para definir la localización de lesiones dentro de la mama comprando su desplazamiento con respecto al pezón u otras estructuras y la proyección lateral pura. Usualmente la lateral pura resuelve la situación, si la lesión es real.

Sin embargo, dado que el gantry rota desde la proyección lateral pura pasando por la oblicua para obtener cráneo caudal, Sickles ha propuesto el paralelaje para la interpretación de una lesión en relación al cambio de posición que se produzca en las diferentes proyecciones.

Consiste en colocar en forma seriada las placas en el negatoscopio, de modo que se alineen los pezones, y con la parte superior de las mamas hacia arriba y la zona lateral de la cráneo caudal hacia arriba, y colocando primero la mediolateral, seguida de la oblicua medio lateral y después la cráneo caudal, una línea que pase por la lesión de medio lateral y lo haga en la oblicua medio lateral, señalará su posición en la cráneo caudal.

7.2. PROYECCIONES HACIENDO RODAR LA MAMA.

Las lesiones vistas solo en la cráneo caudal puede ser caracterizadas y ubicadas haciendo rodar la mama y obteniendo una segunda proyección.

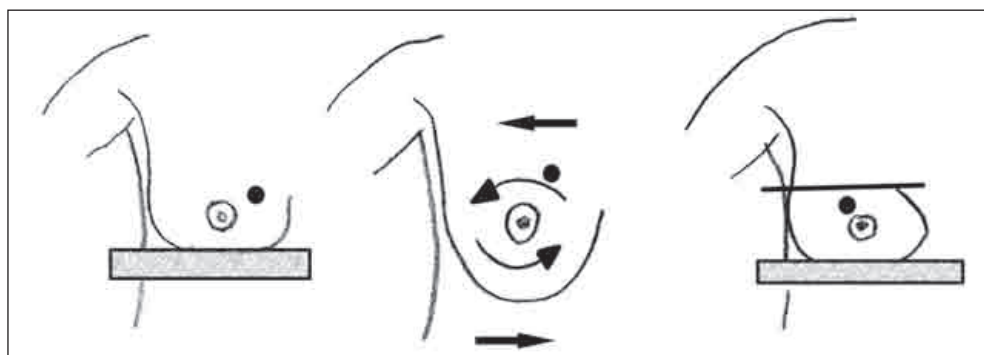


Fig. 23. Principio de proyección con rotación. Rotando la parte alta en una dirección y la parte baja en otra dirección, se reorientan las estructuras con respecto al haz de rayos, pudiendo usarse para determinar si una imagen está compuesta de superposiciones o bien, localizarla tridimensionalmente con respecto a su nueva ubicación con respecto a la primera y conociendo el sentido del giro.

El técnico coloca una mano en la parte superior de la mama y otra debajo de ésta y gira la parte superior en una dirección y la parte inferior en la otra, con el pezón como eje de rotación. La mama se vuelve a comprimir entonces con la nueva orientación de los tejidos (figs. 23, 24 y 25)



Fig. 24. Rotación manual para desplazamiento de imágenes en cráneo caudal.



Fig. 25. La rotación puede ser en sentido inverso también.

(Para una mejor apreciación de estas fotos, consúltelas en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro).

La imagen obtenida y la nueva ubicación de las imágenes se interpreta conociendo el sentido en el que se rotó la mama.

Lo mismo se puede conseguir angulando el tubo y todo el sistema de detector compresor unos 15 ó 20 grados con respecto a la proyección cráneo caudal original, con lo cual se produce un desplazamiento de la lesión, lo cual nos orienta hacia su ubicación alta o baja en la proyección lateral. También, en el caso de una lesión sospechosa causada por superposición, con esta angulación podemos eliminar las mismas reorientando los tejidos mamarios (fig. 26).

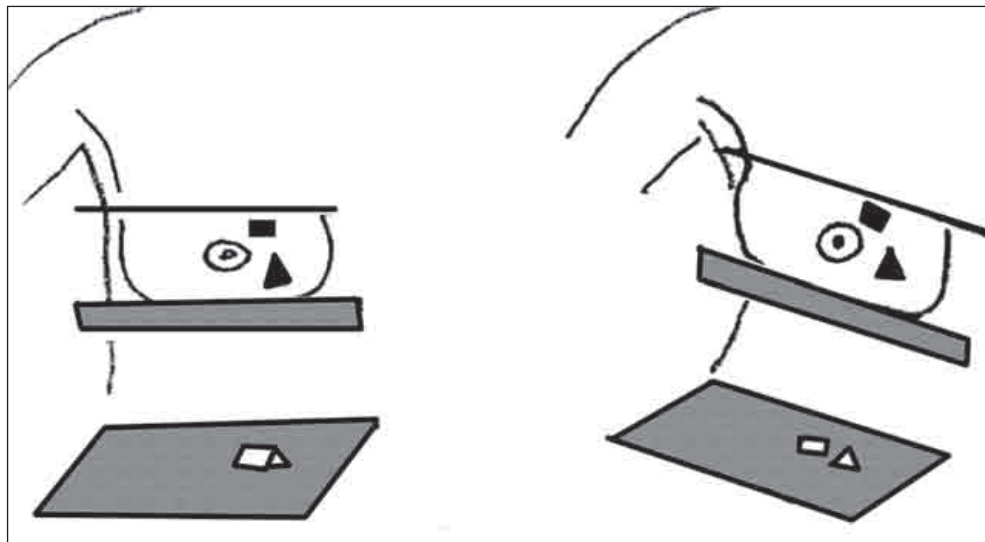


Fig. 26. Efecto de desplazamiento de estructuras superpuestas por efecto de rotación del gantry, con nueva compresión.

7.3. HALLAZGOS EN LA PIEL Y LESIONES CUTÁNEAS.

Existen lesiones cutáneas que pueden proyectarse en la imagen glandular por la forma de semiesfera de la mama. Los nevos son raramente visibles. Las lesiones cutáneas son visibles cuando son firmes y elevadas, y que al no deformarse a la compresión producen una interfaz aire/tejido blando que es visible.

La queratosis seborreica es la lesión que más comúnmente se proyecta en la mamografía. Esto se soluciona generalmente con la colocación de marcadores cutáneos que determinen la ubicación de la lesión y descarten su ubicación mamaria.

Los depósitos cálcicos cutáneos pueden simular un acúmulo de microcalcificaciones intramamarias, resultando problemáticos sobre todo cuando carecen de centro radioluciente característicos de estos depósitos cuando son benignos. Las proyecciones tangenciales confirmarían la ubicación cutánea, así como también la utilización de marcadores radiopacos.

7.4. LESIONES PUNTUALES NO PALPABLES.

Cuando la mama es comprimida para la realización de la mamografía, el grado de compresión que se alcanza es el de menor elasticidad de la mama. La compresión de un área pequeña, en relación a una lesión no palpable, puede determinar si la misma existe realmente o permitir mejorar la definición de la imagen.

El uso más importante de la compresión puntual es la demostración de que estructuras que pueden mostrarse sospechosas en la proyección original, constituyen superposiciones de estructuras benignas. Para esto se utiliza generalmente un diagramador, localizando en un cuadrante la lesión a comprimir.

Se puede utilizar una regla para medir la distancia desde el pezón y después extrapolar a la paciente. Pero al aparecer el técnico con una regla para realizar otra toma puede asustar a la paciente, como está demostrado. También se pueden utilizar los dedos para la medición de distancias de puntos fijos, midiendo el número de dedos desde la lesión medida en el eje del pezón, después del número de dedos desde el eje hasta la lesión (fig. 27).

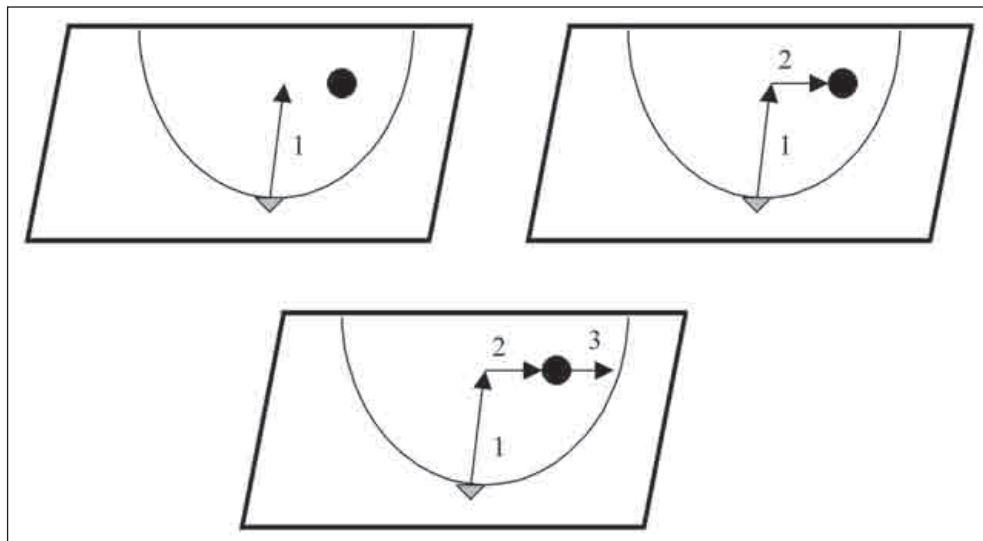


Fig. 27. Para colocar adecuadamente la dispositiva de compresión puntual se pueden tomar medidas a partir de la película que son: 1- distancia del pezón a la lesión medida en el eje del pezón, 2- distancia del eje a la lesión, y 3- distancia desde la lesión a la piel.

Estas medidas se trasladan a la paciente, debiendo simularse la compresión de la proyección inicial (fig. 28).



Fig. 28. Extrapolación mediante la distancia medida con dedos antes de la compresión puntual. Para una mejor apreciación de esta foto, consúltela en el atlas fotográfico que encontrará al final del libro.

Para evitar que la lesión pueda escaparse hacia la pared torácica, se utiliza un compresor de brazo móvil de modo que el borde de la placa de compresión no necesite alinearse con la parte posterior del detector (fig. 29).

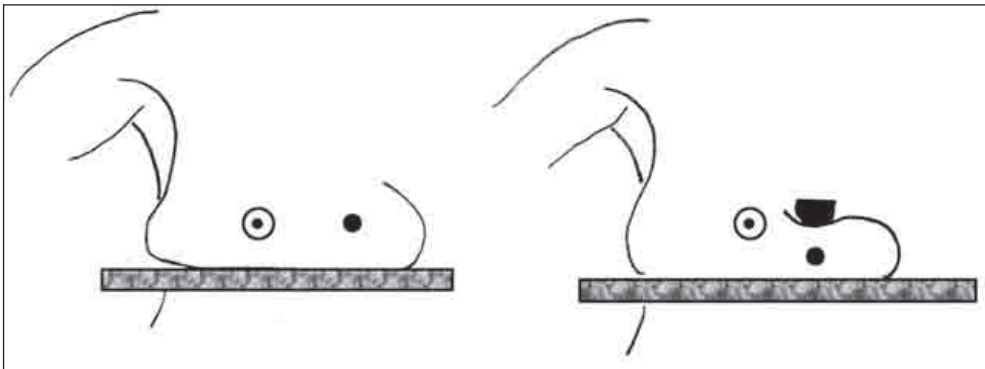


Fig. 29. La compresión localizada reduce la borrosidad al presionar los tejidos y reducir el volumen en forma local, aparte del acercamiento al detector.

7.5. MAGNIFICACIÓN.

Es un método para mejorar la resolución. Se puede conseguir utilizando un foco de 0,2 para una magnificación de una vez y, media o más pequeño, si se quiere obtener una mayor magnificación.

El aumento de la resolución se debe a que la divergencia del haz aumenta en el área de la placa. Además, se mejora la relación señal/ruido, dispersándose el ruido por un área mayor, además de la resolución espacial.

No sólo es útil en el caso de calcificaciones sino también en masas. Como esta técnica utiliza una mayor cantidad de radiación, debe utilizarse de forma selectiva en cuestiones específicas como por ejemplo: si la lesión es real, si las agrupaciones de micro calcificaciones son benignas, si se hallan más micro calcificaciones que el estudio original, si el proceso es difuso y la extensión en caso de ser una lesión focal.

Técnicamente, la magnificación se consigue acercando el foco a la mama y alejándola del detector. Esta magnificación puede ser utilizada en todas las proyecciones mamográficas.

Se pueden utilizar todas las maniobras técnicas que produzcan imágenes más nítidas que se puedan aplicar como colimación, compresión puntual arriba y abajo, etc.

8. IDENTIFICACIÓN DE LAS PLACAS, ALMACENAMIENTO Y ARCHIVO

8.1. ROTULACIÓN.

Esto es primordial tanto para la identificación del paciente como también para evitar las confusiones de derecha izquierda y medial lateral. En todas las imágenes debe ser visible un rótulo de "derecha" e "izquierda". También debe ponerse una indicación de la proyección. La manera de ponerlos depende de la comodidad y costumbre de los técnicos, pudiendo hacerse con plomo o con pegatinas que se colocan en la periferia de la placa. Esta última opción permite identificar la película más fácilmente puesto que no necesitamos ponerla a contraluz para ver los rótulos.

Aparte, las pegatinas permiten identificar rápidamente las fechas de los estudios, sin tener que colocar las placas en el negatoscopio para este fin.

Por convención, los rótulos se colocan en la parte superior en la OML y, en el lado axilar, en la CC. En las proyecciones adicionales se utiliza el mismo método. Se debe incluir también el número identificador del paciente, además de su nombre y la fecha del estudio.

Es de mucha utilidad que las iniciales del técnico figuren en algún lugar de la película para que el radiólogo que realiza la lectura pueda consultar alguna duda u obtener datos adicionales (fig. 30).

Al utilizar la mamografía digital, la imagen se transfiere a la consola de trabajo a partir del equipo lector. Usualmente el mismo equipo lector tiene los datos del paciente que se cargan desde un teclado convencional, indicándose las incidencias que se van introduciendo para su lectura y, de esta forma, el mismo equipo procede a la marcación.

Esta eventualidad no quita que haya técnicos que por costumbre o por seguridad deseen utilizar los marcadores de plomo convencionales. Desde la consola de trabajo

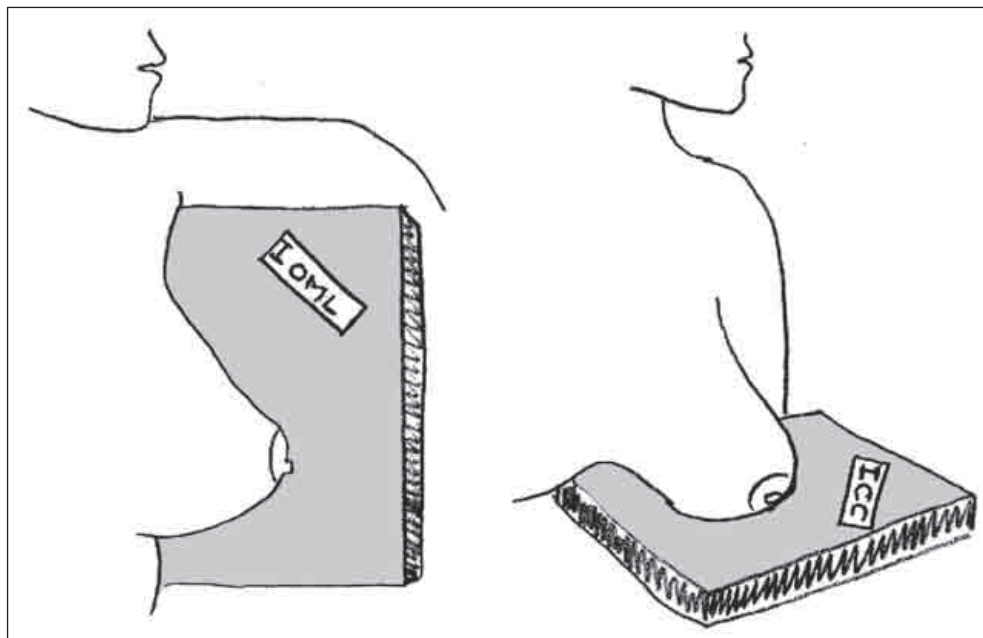


Fig. 30. Los marcadores deben estar en posición axilar en las placas, como muestra el esquema.

también se pueden utilizar la marcación en forma de flechas, puntos, líneas, u otro artilugio del cual disponga la consola de trabajo para indicar lesiones o zonas puntuales.

8.2. ALMACENAMIENTO Y ARCHIVO.

En el caso de utilizar sistemas pantalla película, el almacenamiento y archivo se realiza como la radiología convencional, en carpetas con su rotulación correspondientes o bien en servicios hospitalarios, incluido con la historia clínica y demás datos del paciente. El archivo se mantiene en lugar seco y seguro y las radiografías se guardan el tiempo que se estime conveniente en cada servicio.

En caso de utilizar sistemas digitales, el almacenamiento y archivo se puede realizar según la preferencia de cada servicio: en discos ópticos, en discos removibles o en DVD o CD. Lo más práctico en general, son los discos de unidad externa, puesto que su precio en el mercado no es demasiado alto actualmente y su capacidad es muy alta.

Asimismo el acceso a las imágenes es bastante rápido, sin tener que pasar las imágenes a la base de datos de la consola, sino directamente desde la unidad externa.

También se cuenta con la posibilidad de compartir imágenes y realizar segundas lecturas con envíos de imágenes a través de Internet o de fibra óptica. Igualmente en centros hospitalarios, se puede tener acceso a la base de datos de radiología desde terminales en la consulta u otro lugar.