



GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTOS MÍNIMOS DE CONTROL DE CALIDAD EN MAMOGRAFÍA ANALÓGICA

Guía técnica de procedimientos mínimos de control de calidad en mamografía analógica /
Susana Blanco ... [et.al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto
Nacional
del Cáncer, 2015.
28 p. : il. ; 21x29 cm.

ISBN 978-987-3945-09-0

1. Mamografía. I. Blanco, Susana
CDD 618.190 757 2

Fecha de catalogación: 03/07/2015



AUTORIDADES

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Ministro de Salud de la Nación

Jorge Daniel Lemus

Director del Instituto Nacional del Cáncer

Roberto N. Pradier

Coordinadora Técnica

Julia Ismael

Coordinadora Administrativa

Nahir Elyeche

Coordinadora del Programa Nacional de Cáncer de Mama

Verónica Pesce

Programa Nacional de Cáncer de Mama

Daniel Andisco
Susana Blanco
Martín Darraidou
Alejandro Di Sibio
Marta Donia
Gustavo Mysler
Patricia Provenzano
Paola Pucci
Natalia Sragowitz

SITAM Módulo Mama

Carolina Giunta
Paula Granda
Inés Libois
Manuel Moreira
Cecilia Piedrabuena
Nadia Robles

Redacción

Susana Blanco
Rosana Buffa
Susana Gamarra
Verónica Pesce
María Viniegra

Edición y Gráfica

D.C.V. María Florencia Visconti

Agradecemos la colaboración de las autoridades de las siguientes instituciones:

SAR - Sociedad Argentina de Radiología. Presidente: Prof. Dr. Alfredo E. Buzzi

Capítulo Mama: Coordinador: Luis Moreau

Secretarios: Gustavo Mysler / Daniel Lehrer

ÍNDICE

PALABRAS PRELIMINARES	7
ELABORACIÓN DE UNA CARPETA INSTITUCIONAL PARA CONTROL DE CALIDAD DE MAMOGRAFÍA	9
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	11
¿Qué es una mamografía?	11
¿Qué es un mamógrafo analógico?	11
¿Qué son los rayos X?	12
¿Qué es el cátodo?	12
¿Qué es el ánodo?	13
¿Qué son los filtros?	14
¿Qué es la rejilla?	14
¿Qué es un control automático de exposición?	14
¿Cómo funciona en conjunto película–pantalla intensificadora–chasis?	14
¿Qué es la curva de sensibilidad de una película?	16
¿Cómo es el proceso de revelado?	18
CONTROLES DE CALIDAD Y METODOLOGÍA	20
Controles diarios	20
Limpieza y cuidados del cuarto oscuro	20
Controles semanales	22
Controles mensuales	24
Controles semestrales	24

PALABRAS PRELIMINARES

Esta guía no pretende cubrir todos los aspectos del control de calidad y presupone que en algunos casos podemos no contar con todos los elementos necesarios.

Se han simplificado los controles y los pasos que deben llevarse a cabo teniendo en cuenta que con estos controles mínimos podemos mejorar mucho la calidad de nuestro trabajo.

Destinada a técnicos radiólogos y médicos a cargo del área de mamografía, sobre quienes recae la responsabilidad de coordinar y regular el trabajo en grupo.

ELABORACIÓN DE UNA CARPETA INSTITUCIONAL PARA CONTROL DE CALIDAD DE MAMOGRAFÍA

Se sugiere que, trabajando en equipo, el médico radiólogo, el técnico o tecnólogo y el físico médico elaboren una carpeta del servicio donde se archiven los siguientes documentos relacionados con el control de calidad¹:

1. Listado de los profesionales con sus responsabilidades claramente definidas.
2. Listado de procedimientos para las pruebas de Control de la Calidad (CC) con fecha de realización y firma de la persona responsable.
3. Listado de procedimientos para el uso adecuado y mantenimiento de los equipos con fecha de realización y firma de la persona responsable.
4. Documento con las técnicas radiográficas que serán utilizadas para las diferentes situaciones, con información sobre posicionado, compresión, receptores de imágenes adecuados, combinación kVp ánodo-filtro, calidad de imagen y dosis glandular promedio con esas técnicas.

El cálculo técnico del equipo depende de varios factores a tener en cuenta:

- » Edad
- » Características de la mama (antecedente de TRH, de radioterapia, lactancia actual, menopausia, etc.)
- » Prótesis mamarias
- » Tipo de equipo y años de uso
- » Rendimiento del tubo
- » Calibración del mamógrafo con la procesadora

1 IAEA-TECDOC-1517. **Control de Calidad en Mamografía**. Protocolo elaborado en el marco de dos proyectos regionales ARCAL/OIEA. Octubre de 2006.

Desde el año 2010, como producto del programa regional del OIEA para América Latina, se cuenta con el Software ad-hoc que permite hacer los cálculos en forma automática, ingresando los datos correspondientes y obteniendo los resultados buscados.

- » Tipo de CAE (automático o manual)²
- » Posición de la cámara de ionización
- » Espesor medio durante la exposición

KV = Penetración radiológica (fuerza de los rayos X)

MAS = Contraste radiológico y densidad óptica

En técnica semiautomática a mayor KV. = Menor MAS.

5. Medidas de protección radiológica adecuadas del paciente y del operador así como del público. El uso de dosímetro es OBLIGATORIO dentro del área de trabajo, deben quedar en el mismo, y no pueden trasladarse a otros centros. Deben estar ordenados por orden alfabético y llevar una planilla donde figuren los motivos y la firma de los profesionales ante cualquier circunstancia que impida su uso.
6. Funciones y responsabilidades de los empleados en cuanto al monitoreo de las radiaciones: reemplazo y lectura de los dosímetros y control de las dosis acumuladas.

² En el estudio de la mama con prótesis y la mama masculina debe emplearse técnica manual.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

¿Qué es la mamografía?

La mamografía es una técnica radiológica especialmente compleja debido a la conformación de la mama.

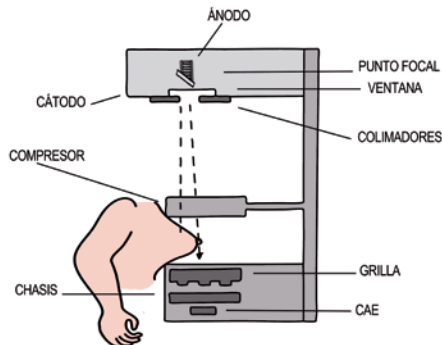
La mama está constituida por tejido adiposo, tejido fibro-conectivo y tejido glandular. Los tres se distribuyen sin un patrón fijo y varían en cada mujer por edad, espesor, lactancia o situación hormonal.

Como complicación adicional podemos agregar que estos tres tejidos presentan una densidad radiológica similar frente a los RX respecto a las patologías que queremos buscar (masas y microcalcificaciones).

Debido al pequeño tamaño de algunas estructuras patológicas que nos permitirían una detección precoz del cáncer, la mamografía se convierte en el estudio radiológico más dependiente de los factores de calidad del mamógrafo y de todos los elementos complementarios del estudio.

¿Qué es un mamógrafo analógico?

Un mamógrafo analógico es un equipo de RX que consta esencialmente del correspondiente tubo, compuesto a su vez por un cátodo y un ánodo de materiales específicos para mamografía, filtros apropiados para configurar el haz de RX de acuerdo a las necesidades del tejido que vamos a penetrar, una rejilla anti-difusora para evitar los efectos de la radiación dispersa, y un control automático de exposición.



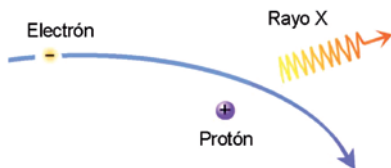
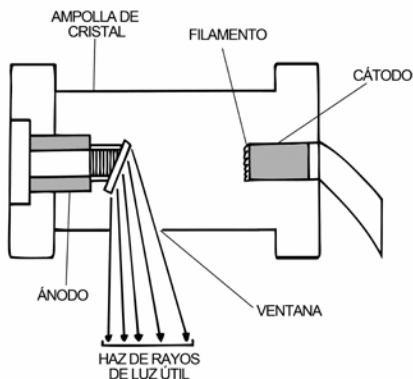
Los RX (rayos X) excitan las pantallas que se encuentran en los chasis que a su vez emiten luz proporcional a la radiación recibida. La película que se encuentra en el chasis es expuesta a esta luz y la imagen se obtiene de la película luego del proceso de revelado.

Los equipos pueden ser:

- » manuales (el técnico fija el kVp y mAs),
- » semiautomáticos (el técnico fija el kVp) o
- » automáticos (el equipo determina todos los parámetros de exposición).

¿Qué son los rayos X?

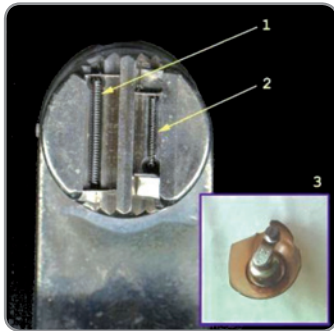
Los rayos X (RX) son radiación electromagnética no nuclear generada por una corriente de electrones que incide sobre una estructura atómica.



El tubo de RX está constituido por un tubo de vidrio con alto vacío. En un extremo se coloca el electrodo negativo (cátodo) y en el otro extremo el electrodo positivo (ánodo).

¿Qué es el cátodo?

El cátodo es el elemento de un tubo de RX que al calentarse emite una corriente de electrones. Suele ser de tungsteno (Tg) o de Wolframio (W). Puede tener dos filamentos para ser usados en foco fino y foco grueso.

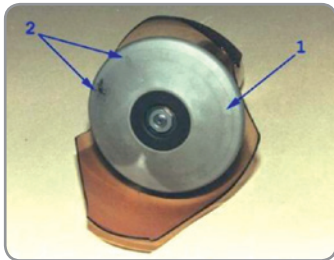


Ejemplo de cátodo de tubo de rayos X³

- 1. Filamento de W largo
- 2. Filamento de W corto
- 3. Cátodo de tamaño real

¿Qué es el ánodo?

Es el elemento sobre el que impactan los electrones que salen del cátodo al establecerse una diferencia de potencial entre ambos. El ánodo emite los RX.



Ánodo rotatorio de tubo de rayos X⁴

- 1 y 2. Pista anódica

En mamografía el ánodo suele ser de materiales como el Molibdeno (Mo), Rhodio (Rh), Wolframio (W). El material del que está fabricado el ánodo es responsable de la calidad del espectro de RX que usamos. El ánodo se desgasta por el uso.

3 Fuente: www.portalbiomedico.com/equipamiento-biomedico/rx/rayos-x-tubo-de-rayos-x.html

4 Fuente: www.portalbiomedico.com/equipamiento-biomedico/rx/rayos-x-tubo-de-rayos-x.html

¿Qué son los filtros?

A la salida del tubo, en su ventana, se agrega un material de filtrado para que el haz de RX sea el más apropiado para incidir en la mama. Los materiales más usados son Molibdeno (Mo), Aluminio (Al) y Rhodio (Rh).

La elección de una combinación ánodo-filtro, en los equipos que lo permiten, es fundamental para bajar las dosis entregadas en mamas densas y obtener mejores imágenes.

¿Qué es la rejilla?

La rejilla es un dispositivo que se sitúa sobre el receptor de la imagen para reducir selectivamente la radiación dispersa que lo alcanza. Está formado por un conjunto de láminas delgadas de material de alto número atómico separadas por un material que es relativamente transparente al haz de rayos X.

¿Qué es el control automático de exposición (CAE)?

Es un dispositivo del equipo de rayos X, constituido por una cámara de ionización calibrada, mediante el cual se controla la carga del tubo. Ésta se corta automáticamente al alcanzarse el valor de exposición para el que está previamente ajustado. El CAE puede tener una o más posiciones respecto de la bandeja, acercándose o alejándose del pezón. Generalmente este control de posiciones se encuentra al costado de la bandeja (Bucky).

¿Cómo funciona el conjunto película – pantalla intensificadora – chasis?

Películas

La película que utilizamos en radiología convencional o en mamografía no es impresionada directamente por los RX. Entre ella y el chasis se coloca una pantalla que al ser expuesta emite luz de colores definidos (verde, azul) que es quien impresiona nuestra película que también es selectiva respecto al color. En RX convencional se emplean dos pantallas, en mamografía solamente una.

La película se caracteriza por su:

Velocidad	<i>En cuanto más gruesa es la emulsión mas sensible es la película y, por tanto, más rápida. La emulsión de grano grueso es más sensible que las de grano fino.</i>
Contraste	<i>Las películas de alto contraste producen una imagen en blanco y negro, mientras que en las de bajo contraste la imagen es gris.</i>
Latitud	<i>El contraste de un receptor de imagen es inversamente proporcional a su latitud de exposición, es decir, al rango de factores de exposición que producirán una imagen aceptable.</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Películas de alto contraste: los granos de haluro de plata son pequeños y de dimensión uniforme.</i> • <i>Películas de bajo contraste: Son granos más grandes y de diferentes tamaños</i>
Película para mamografía	<i>Estas películas son de grano fino y emulsión simple, diseñadas para su empleo con pantalla intensificadora sencilla (solo una).</i>

Pantallas

Las pantallas intensificadoras en mamografía, pueden ser:

- » Rápidas o lentas: a mayor velocidad menos dosis
- » Que emitan luz verde o luz azul

La luz que emiten está relacionada con los materiales con que está elaborada. Estos pueden ser:

	Materiales	Luz emitida
Tierras raras	<i>Oxibromido de Lantano (LaOBr)</i>	<i>Azul</i>
	<i>Ytrio (YTaO4)</i>	<i>Ultravioleta/azul</i>
	<i>Oxisulfito de Gadolinio (Gd2O2S)</i>	<i>Verde</i>
Otros	<i>Capa de sulfato de Bario (BaPbSO4)</i>	<i>Azul</i>
	<i>Sulfato de Bario Estroncio (BaSrSO4)</i>	<i>Azul</i>

Ventajas de la combinación película-pantalla⁵ sobre las técnicas de exposición directa.

Aumentan

- » Flexibilidad en la selección del Kv.
- » Ajuste del contraste radiográfico.
- » Resolución espacial usando puntos focales de menor tamaño.
- » Vida del tubo de rayos x.

Disminuyen

- » Dosis en el paciente.
- » Exposición ocupacional.
- » Tiempo de exposición de rayos x.
- » Tamaño del punto focal posible.

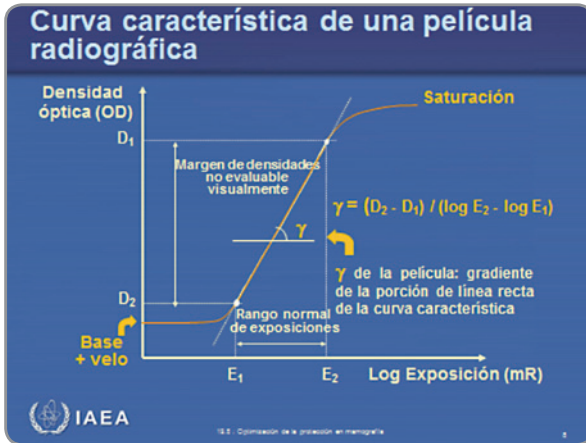
Chasis

Sustento rígido que contiene la película y las pantallas intensificadoras radiográficas.

¿Qué es la curva de sensibilidad de una película?

Toda película tiene una curva de sensibilidad característica que define su grado de oscurecimiento en función de la intensidad con que ha sido estimulada. El oscurecimiento se mide en Densidades Ópticas (DO).

⁵ Cuando hablamos de *combinación película pantalla* queremos decir *combinación apropiada*. Películas compatibles con la luz de emisión de la pantalla o del mismo fabricante.



Base + velo:	<i>densidad óptica de una película por la densidad de su base más cualquier acción del revelador sobre la emulsión no expuesta radiográficamente</i>
Sensibilidad (velocidad):	<i>recíproca del valor de la exposición necesaria para conseguir una densidad óptica neta en la película de 1.0</i>
Gamma γ (contraste):	<i>gradiente de la porción de línea recta de la curva característica</i>
Latitud:	<i>inclinación de una curva característica, que determina el intervalo de exposiciones que pueden transformarse en un intervalo de densidades ópticas no evaluables visualmente En general la curva de DO se establece para 21 pasos o niveles de gris.</i>



Si el centro médico cuenta con un sensitómetro esta es la forma del patrón (fig X) que debe generarse y compararse diariamente para asegurar que la película no haya sufrido cambios por el almacenamiento incorrecto.

Un mal almacenamiento de las películas (exceso de temperatura, humedad o mala posición), que las deteriore o cambie su curva sensitométrica, puede arruinar una mamografía aunque esta haya sido adquirida y revelada correctamente.

Para efectuar una densitometría referirse al TEC-DOC1517 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

¿Cómo es el proceso de revelado?

Es un proceso físico químico que nos permite obtener la imagen que se encuentra latente en la placa mamográfica. Este procedimiento se realiza en el cuarto oscuro (CO).

Actualmente el revelado de las películas mamográficas se hace en forma automática en procesadoras especiales. Ellas deberían ser exclusivas para mamografía, y los líquidos que utilizan los correspondientes a esta técnica. De la calidad y estado de los líquidos y de la limpieza de la máquina reveladora depende mucho la calidad de imagen mamográfica que obtengamos.

Los líquidos (revelador, fijador) tienen fecha de vencimiento, deben estar a una temperatura adecuada indicada por el fabricante y tener un pH (grado de acidez) adecuado. El agua debe ser blanda y pura para evitar los depósitos de sales.

El tiempo de revelado dependerá de la reveladora, la película, las emulsiones y la temperatura. Debe mantenerse fijo. Si el tiempo de revelado no es el apropiado, la placa puede salir borronada, saltada, húmeda o con otros artificios.

Los líquidos de revelado deben cambiarse una vez por semana o más frecuentemente según la carga de trabajo del equipo.

El personal debe conocer cómo funciona el equipo

El momento de la instalación, reparación u otra visita del servicio técnico

debe aprovecharse para plantear dudas sobre el manejo del equipo. El service debe poder contestarlas o hacer las averiguaciones pertinentes.

Qué debe preguntarse al servicio técnico para poder hacer los controles de calidad que corresponden al técnico y facilitar también los controles del físico.

- » ¿Para qué sirve cada uno de los indicadores del equipo? (El técnico debe conocer su equipo a la perfección)
- » Material del sistema Ánodo/filtro. Si hay más de uno, ¿cómo se cambia?
- » ¿Puedo mover el CAE? ¿Desde dónde? ¿Cuántas posiciones tiene?
- » ¿Qué tipo de sistema película y pantalla utiliza el mamógrafo, que luz emiten las pantallas, son rápidas o lentas? Si las películas y las pantallas no son de la misma marca: ¿son compatibles?
- » ¿Qué temperatura y pH debe tener el líquido de revelado?
- » ¿Qué temperatura y pH debe tener el líquido fijador?
- » ¿Hay alguna recomendación respecto al tipo de agua que debe usar la procesadora?
- » ¿Qué tiempo de revelado es el que me permite obtener las placas con acabado perfecto?
- » ¿Cómo limpio los chasis y las pantallas? (No preguntar cada cuanto tiempo ya que esto dependerá de las condiciones del lugar, si es hay más o menos polvo en el ambiente).
- » Si tengo indicador de fuerza de compresión de mama, ¿en qué unidades está indicada?

Una vez conocidos estos parámetros estamos en condiciones de realizar los CC más simples en nuestro equipo.

No aceptar la prohibición de tocar un comando sin una explicación razonable y comprensible. El técnico de mamografía debe poder modificar múltiples comandos para obtener imágenes de buena calidad

CONTROLES DE CALIDAD Y METODOLOGÍA

Controles diarios

- » Limpieza y cuidados en el Cuarto Oscuro (CO)
- » Temperatura y Humedad del CO
- » Temperatura del revelador y fijador
- » Sensitometría
- » Integridad y limpieza del equipo
- » Limpieza del negatoscopio donde se realiza el control de placas

Limpieza y cuidados en el cuarto oscuro

Debe minimizarse el polvo y cualquier cosa que pueda generar artefactos en las placas. Usar trapos que no desprendan pelusa. Limpiar las bandejas que reciben la película.

El extractor debe funcionar correctamente y sus filtros deben limpiarse con regularidad. Si esta tarea no puede ser realizada por el técnico, solicitarlo al servicio de mantenimiento de la institución. No debe haber olores a químicos en el cuarto oscuro.

La temperatura y la humedad deben controlarse a través de un termómetro y de un higrómetro colocado permanentemente en el lugar.

La temperatura óptima estará comprendida entre los 20 – 25 °C.

La humedad óptima entre 40 – 60%.

Los aires acondicionados suelen controlar el exceso de humedad. Si la humedad es muy baja debería instalarse un humidificador. Ambientes muy secos tienden a generar artefactos por estática.

Debe asegurarse que no existan entradas indeseables de luz. Esto es fácil de observar quedándose a oscuras un tiempo en el lugar. Esas entradas de luz deben taparse.

Sensitometría: Debería realizarse una diariamente antes de comenzar el trabajo. De no ser posible, solicitar al servicio de mantenimiento del equipo, al proveedor de líquidos o placas o a un físico, que ejecute este procedimiento.

Una sensitometría y densitometría debería ejecutarse en forma perentoria en los siguientes casos

- » Cambio de partida/marca de películas y/o líquidos de revelado.
- » Cambios no controlados de temperatura en el lugar de almacenamiento de placas (Ej. rotura del aire acondicionado)

Integridad y limpieza del equipo: La tierra es uno de los enemigos más grandes de la mamografía. El cuarto del mamógrafo debe ser lo más hermético posible, con climatizador y desprovisto de cualquier objeto que acumule tierra.

- » No debe haber cables que puedan ser llevados por delante por la paciente o el técnico.
- » Debe quitarse la tierra siempre con trapos húmedos que no dejen pelusa.
- » Debe controlarse que tanto la bandeja y la rejilla como el compresor estén limpios, sin marcas ni quebrados. Es importante que el compresor cuando baje no bascule al entrar en contacto con la mama, ejerciendo una compresión desapareja.
- » La mampara plomada también debe estar sin rajaduras.
- » Todos los movimientos del equipo deben ser suaves.
- » El medidor de angulación debe estar correctamente calibrado.
- » El medidor de espesor de mama debe estar correctamente calibrado.
- » El medidor de fuerza de compresión deberá encontrarse dentro de estos valores de tolerancia según la unidad en que esté graduado. (Tolerancia en Newton 110-200, en Libras 25 – 45, en kg 11.3 – 20.4)

Limpieza del negatoscopio: Debe ser limpiado diariamente con algodón y alcohol o una solución para limpiar vidrios. Estos elementos deben quedar siempre al lado del negatoscopio.

Controles semanales

- » Condición de almacenamiento de las películas
- » Temperatura y pH de los líquidos de la procesadora. Tiempo de procesado.
- » Limpieza de las pantallas y chasis
- » Evaluación de calidad de imagen con fantoma
- » Artefactos de procesado

Condiciones ambientales de almacenamiento de las películas: Las películas deben estar almacenadas en forma vertical, por orden de caducidad y en un ambiente cuya temperatura esté comprendida entre 20 – 25°C y la humedad entre 40 – 60 %.

Temperatura y pH del revelador y el Fijador. Tiempo de procesado: Debemos conocer las temperaturas y los pH que recomienda el servicio técnico y saber si el tiempo de procesado no varió en forma inapropiada.

Con un termómetro digital (nunca de mercurio) leer la temperatura de ambos líquidos. Comprobar que el indicador de temperatura de la procesadora funciona adecuadamente.

Leer el pH con cintas para este efecto (pH del revelador ≈ 11 , pH del fijador ≈ 4).

Con un cronómetro controlar el tiempo de procesado de la placa.

Tolerancias

Temperatura: $\pm 0,3$ °C respecto al valor indicado por el fabricante de la película.

Tiempo total de procesado: $\pm 3\%$ respecto al valor señalado por el fabricante de la película.

pH: $\pm 0,5$ respecto al valor señalado por el fabricante.

Limpieza y cuidado de chasis y pantallas: Las pantallas deben controlarse semanalmente o dependiendo de la tierra que observemos en los chasis al cargarlos por primera vez en la mañana.

El polvo de los chasis debe ser retirado con un pincel muy suave y la pantalla se lava con agua, jabón neutro y se seca con un paño que no deje pelusa. Posteriormente se deja el chasis en posición vertical 15 minutos o más, o

según recomendaciones del fabricante. El lavado de la pantalla puede ser menos frecuente.

Para controlar que la pantalla no esté dañada debe mirarse con una luz ultravioleta, de lo contrario pequeños daños no se observarán.

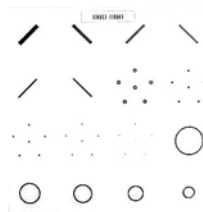
Las pantallas son una fuente importante de artefactos en la mamografía. Su cuidado debe ser exhaustivo, tratando de tocarlas lo menos posible, ya que se rayan con facilidad.

Evaluación de calidad de imagen con fantoma: El fabricante o proveedor del mamógrafo debería dejar un fantoma ACR de calidad de imagen. El fantoma reproduce líneas, microcalcificaciones y masas, y debemos corroborar al hacer la lectura de la placa del fantoma que todos estos elementos se vean nítidamente.

Semanalmente debe tomarse una imagen de ese fantoma siempre con los mismos parámetros de exposición y hacer un control visual para asegurarnos que la imagen no se fue deteriorando semanalmente.



Fantoma



Fantoma revelada

Artefactos de procesado: Todas las placas deben ser observadas cuidadosamente para asegurarnos de que no hay marca de rollos de la procesadora, saltados que indicarían mal estado de los líquidos, manchas o cualquier otro artefacto que implique tomar medidas o llamar al service. En el caso de detectarse anomalías siempre debe informarse al medico a cargo del servicio y dejar registro por escrito.

Controles mensuales

- » Condiciones de ventilación (limpieza de filtros)
- » Taza de rechazo

La tasa de rechazo debería ser registrada diariamente haciendo constar los motivos del rechazo en forma documentada en planilla. Mensualmente debe ser analizada por los médicos y los técnicos en forma conjunta para poder determinar las causas problema y evaluar posibles soluciones. Una tasa de rechazo aceptable no debe superar el 10% de las placas realizadas.

La tasa de rechazo de películas evalúa el número de películas que fueron descartadas durante las actividades diarias y analiza los motivos, para tomar acciones correctivas.

La tasa de rechazo se calcula como el cociente entre el número de películas rechazadas y el número total de placas realizadas expresado en % durante un cierto período de tiempo.

El análisis de repetición debe realizarse al menos cada 250 estudios. El porcentaje de repetición debe ser inferior al 5%.

Controles semestrales

Controles a los chasis

- » Uniformidad de la velocidad de los chasis
- » Uniformidad de atenuación de los chasis
- » Hermeticidad de los chasis

Uniformidades: Para estas pruebas debemos contar con un densitómetro. De no haber en el servicio solicitar la prueba al físico médico. Si se tiene, se debe realizar la exposición de un fantoma de acrílico de 45mm de espesor con cada chasis usando un número de plomo para su identificación. Se expone una película en cada chasis con los mismos parámetros de exposición y se comparan las densidades ópticas.

Tolerancias

Uniformidad: $Desviación\ máxima = D_{max} - D_{min} < 0,3\ DO.$

Atenuación: $100(mAs_{max} - mAs_{min})/mAs_{min} \leq 5\%.$

Hermeticidad: La hermeticidad de los chasis se controla dejando un chasis cargado en una zona de mucha luminosidad una hora de cada lado y luego revelando la película en la forma habitual. Verificar que no haya zonas veladas.

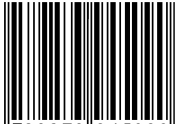


Programa Nacional de Cáncer de Mama

Av. Julio A. Roca 781 10º piso
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
www.salud.gob.ar/inc
pncm@inc.msal.gov.ar

**INC responde:
0800 333 3586**

ISBN 978-987-3945-09-0



9 789873 945090



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación