



PROTOCOLO

DE CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD

DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE

IMÁGENES RADIOLOGICAS PARA EL

DIAGNOSTICO DE NEUMOCONIOSIS.

Instituto de Salud Pública de Chile
Departamento Salud Ocupacional y Contaminación Ambiental
Santiago, Febrero 2007

INDICE

INTRODUCCION	3
OBJETIVO	5
CAMPO DE APLICACIÓN	5
PRINCIPIOS GENERALES ASOCIADOS CON UNA BUENA PRACTICA EN LA OBTENCION DE IMAGENES.....	5
DOCUMENTOS REQUERIDOS PREVIO A LA EVALUACION.....	7
PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO.....	8
CAPÍTULO 1. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN UNIDADES DE RADIOGRAFIA GENERAL	8
1.1 RADIACIÓN DE FUGA.....	8
1.1.1 Alcance.....	8
1.1.2 Interpretación de resultados y conclusiones.....	8
1.2 PERPENDICULARIDAD DEL RAYO CENTRAL Y COINCIDENCIA DEL CAMPO LUMINOSO CON EL CAMPO DE RADIACIÓN.....	8
1.2.1 Alcance.....	8
1.2.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	8
1.3 EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO 9	9
1.3.1 Alcance.....	9
1.3.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	9
1.4 RENDIMIENTO, REPETIBILIDAD Y LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN.....	9
1.4.1 Alcance.....	9
1.4.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	9
1.5 EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN.....	10
1.5.1 Alcance.....	10
1.5.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	10
1.6 CAPA HEMIRREDUCTORA (CHR, hVL).....	10
1.6.1 Alcance.....	10
1.6.2 Interpretación de los resultados y conclusión.....	10
1.7 DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE.....	11
1.7.1 Alcance.....	11
CAPÍTULO 2. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE CUARTO OSCURO.....	12
2.1 EVALUACIÓN VISUAL DEL CUARTO OSCURO Y VERIFICACIÓN DE SU NIVEL DE RADIACIÓN.....	12
2.1.1 Alcance.....	12
2.1.2 Interpretación de resultados y conclusiones.....	12
2.2 PRUEBA DE VELO DE LAS PELÍCULAS POR LUCES DE SEGURIDAD Y LUZ BLANCA.....	13
2.2.1 Alcance.....	13
2.2.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	13
2.3 PROCESAMIENTO AUTOMÁTICO.....	13
2.3.1 Alcance.....	13
2.3.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	13
CAPÍTULO 3. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE SISTEMAS DE RECEPCIÓN Y VISUALIZACIÓN DE IMÁGEN	14
3.1 SISTEMA DE RECEPCIÓN DE LA IMAGEN.....	14
3.1.1 Alcance.....	14
3.1.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	14
3.2 SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN (NEGATOSCOPIOS).....	14
3.2.1 Alcance.....	14
3.2.2 Interpretación de los resultados y conclusiones.....	15
DOCUMENTO ELABORADO POR:	15
REFERENCIAS.	16

PROTOCOLO DE CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE IMÁGENES RADIOLOGICAS PARA EL DIAGNOSTICO DE NEUMOCONIOSIS.

INTRODUCCION

La aplicación médica, entre todas las prácticas que involucran radiación ionizante, es responsable de la más alta contribución de la exposición de la población. Sin embargo, tradicionalmente la reglamentación en protección radiológica se ha orientado principalmente hacia las exposiciones ocupacionales, olvidando que en el campo de las aplicaciones médicas existe un gran potencial de reducción de dosis. Por ese motivo, organismos internacionales como la Comisión Internacional de Protección Radiológica, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y el Organismo Internacional de Energía Atómica, entre otros, aúnan esfuerzos para proponer recomendaciones y normas básicas que sean referencia para todos los países y que permitan la aplicación óptima de las técnicas radiológicas en búsqueda de un mayor beneficio para el paciente y la sociedad con una mejoría de la calidad de la imagen y reducción efectiva de la exposición médica, ocupacional y de la población.

Para la aplicación de esas recomendaciones y normas, el Comité Internacional de Protección Radiológicas (ICRP) entre otros [1, 2, 3, 5, 8] recomienda para la protección del paciente la aplicación de dos principios básicos en radioprotección, estos son la Justificación y la Optimización de la práctica radiológica, incluyendo la consideración de niveles de referencia. Estos principios son considerados en las Normas básicas de seguridad (NBS) [5], las cuales son aceptadas por la comunidad internacional como los requerimientos básicos para la seguridad radiológica.

La justificación, es el primer paso en la protección radiológica. Se acepta que una exposición con fines diagnósticos no se justifica sin una indicación clínica válida, a fin que todo el procedimiento debería resultar en una red de beneficios para el paciente. Una vez que el procedimiento diagnóstico ha sido justificado clínicamente, la protección radiológica del paciente debe ser Optimizada, lo que significa que la dosis debe ser tan baja como sea razonablemente posible, consistente con la obtención de una adecuada

calidad de imagen (principio ALARA)[2-8]. En el área de la optimización de la protección en radiodiagnóstico hay perspectivas considerables para mejorar la calidad de imagen asociado a la reducción de la dosis. Las medidas para reducir la dosis sin pérdida de información diagnóstica son de bajo costo y de aparente fácil aplicación. La optimización de la protección en radiodiagnóstico no necesariamente significa la reducción de la dosis al paciente (es vital la confianza en la imagen diagnóstica).

Las BSS [5] y el ICRP están abocados al uso de guías de niveles orientativos o de referencia como una ayuda para la optimización de la protección en las exposiciones médicas [3, 6, 7, 8]. Los niveles de referencia son un indicador de la dosis en una buena práctica para exámenes donde se utilizan rayos X.

Existe la necesidad de evaluar la situación de optimización y protección en radiodiagnóstico, identificando los puntos donde la acción es necesaria y documentar la mejora después de las acciones correctivas aplicadas [3, 7, 8, 9, 19, 20].

El manual propuesto pretende aportar a la solución del problema planteado por PECCASI para la evaluación por estándares de calidad de las unidades que realizan radiografías de tórax para vigilancia y evaluación médico legal de trabajadores expuestos a sílice y con silicosis, proponiendo mecanismos concretos de implementación de las Normas Básicas de Seguridad, presentando en particular protocolos de control de calidad para el campo de aplicación de la radiología, los cuales deben ser puestos en marcha inicialmente en los Centros participantes.

El protocolo propuesto será entonces, aplicado, evaluado y adaptado a las necesidades de los servicios de radiodiagnóstico en distintas etapas, a la vez que el personal involucrado se capacite en el uso y aplicación del protocolo.

Este documento fue diseñado de modo que permita su utilización en las pruebas mínimas de aceptación y también en las pruebas de constancia efectuadas periódicamente. Las pruebas de aceptación de los equipos deben asegurar la conformidad con la reglamentación técnica nacional (o con las guías del ARCAL XLIX) y los patrones del fabricante. Los resultados obtenidos son también útiles para definir los valores de base (o referencia) para las pruebas de constancia y desempeño de cada equipo [9, 10, 19, 20]

OBJETIVO

Aplicar la metodología que será adoptada, siguiendo criterios y recomendaciones internacionalmente establecidas en las Normas Básicas de Seguridad (NBS) del Organismo Internacional de Energía Atómica [5], en el programa de garantía de calidad y protección radiológica de las unidades de radiodiagnóstico de los hospitales participantes.

CAMPO DE APLICACIÓN

Los procedimientos propuestos son aplicables solo a unidades de radiodiagnóstico médico incluyendo equipo generadores de rayos X, proceso de revelado, condiciones físicas y técnicas del cuarto oscuro, evaluación técnica de los sistemas de visualización de imagen y estudio de la tasa de rechazo de las imágenes radiológicas no útiles para el diagnóstico de silicosis.

PRINCIPIOS GENERALES ASOCIADOS CON UNA BUENA PRACTICA EN LA OBTENCION DE IMAGENES.

Los siguientes principios generales son comunes a todos los exámenes del radiodiagnóstico, por ende concierne a todo el equipo de salud involucrado en la protección, en el proceso de obtención de imágenes, en la realización del procedimiento y quienes informen los resultados la aplicación de los principios asociados a una buena práctica.

1. Identificación de la Imagen

Identificación del paciente, fecha del examen, proyección, nombre de quien realiza el procedimiento, etc. Ubicado en la película.

2. Control de Calidad en equipos de rayos X.

Programas de Control y Garantía de calidad en equipos de rayos X (protocolo sugerido).

3. Posicionamiento del Paciente.

La correcta posición del paciente es determinante en el éxito de cualquier examen radiológico.

4. Limitaciones en el haz de rayos X.

La calidad de imagen es mejorada y la dosis al paciente es reducida.

5. Barreras y elementos de protección.

Para propósitos de protección radiológica.

6. Condiciones de exposición radiográfica.

Conocer y corregir el uso apropiado de las técnicas radiológicas. (factores de exposición).

7. Sistema película pantalla.

Conocer la velocidad de sistema película pantalla utilizados. (sensibilidad).

8. Densidad óptica de la película.

El ennegrecimiento de la película (densidad óptica) influye fuertemente en la calidad de imagen. Conocer los rangos promedios de ennegrecimiento en una radiografía.

9. Exposición radiográfica por examen.

Numero de exposiciones radiográficas dentro de un examen.

10. Revelado de la película.

Controlar y Optimizar el rendimiento y mantenimiento de las condiciones de operación de la reveladora.

11. Condiciones de Visualización.

Optimizar las condiciones de visualización para la evaluación de la calidad de imagen y la exactitud de la información diagnóstica.

12. Tasa de Rechazo.

Crear un registro de las películas rechazadas y sus motivos para un posterior análisis e implementar las acciones para su corrección.

DOCUMENTOS REQUERIDOS PREVIO A LA EVALUACION.

- Informe Sanitario de la SEREMI de Salud.
- Autorización de Operación de la Instalación de la SEREMI Salud (decreto supremo N°133, 1984) [17].
- Autorización de Desempeño del personal ocupacionalmente expuesto relacionado a esta práctica.
- Manual técnico del equipo de rayos X.
- Características técnico operacionales del equipo de rayos X y del sistema de procesado.
- Evaluaciones con registros de al menos un mes antes de la visita de: sensitometría, cuarto oscuro y chasis.

PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO.

CAPÍTULO 1. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN UNIDADES DE RADIOGRAFIA GENERAL

1.1 RADIACIÓN DE FUGA

1.1.1 Alcance

Objetivos: Evaluar la radiación de fuga de la coraza del tubo de rayos x;

Indicadores: Tasa de kerma en aire a la máxima carga que pueda soportar el tubo durante 1 hora y promediando sobre un área que no exceda los 100 cm²;

Frecuencia mínima: Inicial y después de cambios.

1.1.2 Interpretación de resultados y conclusiones

a) Tolerancia: ≤ 1 mGy/h a 1 m del foco.

b) Registrar en la ficha de resumen en caso de no-conformidad.

1.2 PERPENDICULARIDAD DEL RAYO CENTRAL Y COINCIDENCIA DEL CAMPO LUMINOSO CON EL CAMPO DE RADIACIÓN

1.2.1 Alcance

Objetivos: Evaluar la desviación entre el campo luminoso y el campo real de radiación y la perpendicularidad del eje central del haz de radiación con relación al plano del receptor de imagen;

Indicadores: ángulo entre el rayo central y el plano de medida; diferencias entre los bordes del campo indicado y el campo de radiación;

Frecuencia mínima: Inicial, semestral y después de cambios.

1.2.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

a) Perpendicularidad del rayo central

- Verificar si la localización de la imagen de la esfera en la superficie superior del cilindro se encuentra dentro del círculo externo ($< 3^\circ$);
- Registrar en el cuadro de resumen de evaluación si el ángulo medido es superior o igual a 3° .

b) Coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación

- Verificar si la distancia máxima entre los bordes del campo visual (marcas en el objeto de prueba) y el campo de radiación es $\leq 2\%$ de la distancia foco-película utilizada y si la suma total de las diferencias entre los bordes es $\leq 4\%$ de la distancia foco-película;

- Registrar en el cuadro de resumen de evaluación si los valores obtenidos están fuera de los niveles aceptables.

1.3 EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO

1.3.1 Alcance

Objetivo: Evaluar la exactitud y repetibilidad de la indicación de la tensión del tubo en el selector.

Indicador: tensión de tubo

Frecuencia mínima de la prueba: inicial, anual y después de los cambios

1.3.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

Exactitud y repetibilidad:

- a) Límite de tolerancia: $\pm 10\%$
- b) Si uno de los desvíos obtenidos fuera superior a $\pm 10\%$, registrar en el cuadro de resumen de la ficha.

1.4 RENDIMIENTO, REPETIBILIDAD Y LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN

1.4.1 Alcance

Objetivo: Evaluar la constancia del kerma en aire para un mAs dado, y la linealidad y intensidad del rendimiento.

Indicador: kerma en aire

Frecuencia mínima de la prueba: inicial, anual y después de cambios.

1.4.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

- a) Repetibilidad
 - Límite de tolerancia: $\pm 10\%$;
 - Si el desvío fuera superior a $\pm 10\%$, registrar en el cuadro de resumen de la ficha.
- b) Linealidad
 - Límite de tolerancia: $\pm 20\%$
 - Si el desvío entre dos valores fuera superior a $\pm 20\%$, registrar en el cuadro de resumen de la ficha.
- c) Rendimiento
 - Tolerancia: Según fabricante
 - Referencia:
 Generador trifásico o multipulso: entre 4.8 a 6.4 $\text{mGym}^2/\text{mAmin}$
 Generador monofásico con rectificación de onda completa: entre 2,4 y 4.8 $\text{mGym}^2/\text{mAmin}$

Anotar en el cuadro de resumen de la ficha en el caso en que encuentre valores inaceptables.

1.5 EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

1.5.1 Alcance

Objetivo: Evaluar la exactitud y la repetibilidad del indicador de tiempo de exposición

Indicador: tiempo de emisión de haz.

Frecuencia mínima de la prueba: inicial, anual después de cambios.

1.5.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

a) Exactitud

- Límites de Tolerancia: $\pm 10\%$ para tiempos superiores a 20 ms y $\pm 15\%$ para tiempos menores que 20 ms
- Registrar en el cuadro de resumen si fuera obtenido por lo menos un valor inaceptable.

b) Repetibilidad:

- Límites de Tolerancia: $\pm 10\%$
- Registrar en el cuadro de resumen si fuera obtenido por lo menos un valor inaceptable.

1.6 CAPA HEMIRREDUCTORA (CHR, HVL)

1.6.1 Alcance

Objetivo: Verificar si la filtración total del haz está en correspondencia con los requisitos mínimos;

Indicador: Capa Hemirreductora

Frecuencia mínima de la prueba: inicial, anual y después de cambios.

1.6.2 Interpretación de los resultados y conclusión

- a) Comparar el valor de la CHR obtenido con los valores indicados en la Tabla 1 (kV medido);
- b) Para valores intermedios de kVp se debe aplicar la siguiente interpolación lineal:

$$CHR = (CHR_2 - CHR_1) \frac{kV - kV_1}{kV_2 - kV_1} + CHR_1$$

- c) Indicar en el cuadro de resumen de la ficha en el caso de encontrar un valor de CHR inferior al indicado para la tensión de tubo utilizada (valor medido).

Tabla 1. Valores mínimos de CHR en función de la fase y tensión del tubo

KVp	CHR (mmAl)	
	2 pulsos	multipulso o trifásico
70	2,1	2,3
80	2,3	2,6
90	2,5	3,0
100	2,7	3,2
110	3,0	3,5
120	3,2	3,9
130	3,5	4,1

1.7 DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE

1.7.1 Alcance

Objetivo: estimar la dosis de entrada en la piel en los exámenes más frecuentes.

Indicador: kerma en aire en la superficie de la piel o lectura de TLD;

Frecuencia mínima de la prueba: inicial, anual y después de cambios.

- Los datos obtenidos se comparan con los niveles de referencia (orientativos) de radiodiagnóstico referidos anteriormente. (Nota: Dentro del proceso de optimización, la propia Institución puede establecer sus valores de referencia);
- Este estudio caracterizará la exposición médica de los pacientes en el servicio y servirá de indicador integral del sistema de garantía de calidad implementado.

Tabla 2. - Niveles de referencia (orientativos) de dosis aplicables en radiografía diagnóstica a un paciente adulto típico

Examen	Proyección	Dosis de entrada en superficie por radiografía (mGy)
Tórax	PA	0,4
	LAT	1,5

Notas: PA: Proyección postero-anterior; LAT: Proyección lateral;

Estos valores son aplicables a una combinación película-pantalla convencional con una sensibilidad relativa de 200. Para las combinaciones película-pantalla de alta sensibilidad (400-600), los valores deberán dividirse por un factor de 2 a 3 respectivamente.

CAPÍTULO 2. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE CUARTO OSCURO

2.1 EVALUACIÓN VISUAL DEL CUARTO OSCURO Y VERIFICACIÓN DE SU NIVEL DE RADIACIÓN.

2.1.1 Alcance

Objetivo: Evaluar la ubicación y dimensiones del cuarto oscuro, la distribución de las zonas de trabajo, la ubicación de las luces de seguridad, del interruptor de luz blanca, revestimiento de las paredes y piso, existencia y funcionamiento del sistema de ventilación, limpieza y el nivel de radiación en el cuarto oscuro

Indicador: Color y opacidad de muros, distancias y equivalente de dosis ambiental

Frecuencia mínima: Inicial, diaria (sólo limpieza y circulación de aire), anual y después de cambios.

2.1.2 Interpretación de resultados y conclusiones

a) Dimensiones y distribución de áreas de trabajo

- Evaluar si las dimensiones del cuarto oscuro y de las zonas de tránsito y desplazamiento son adecuadas para un trabajo funcional (organizado, sin saturación del servicio, cómodo y seguro para los técnicos), de acuerdo con el flujo habitual de pacientes
- Verificar si las zonas seca y húmeda están suficientemente separadas para evitar la contaminación de la zona seca con líquidos de procesamiento y garantizar la integridad de las películas y los chasis
- Verificar si las dimensiones de la zona de carga y descarga de chasis son suficientes para una operación apropiada (sin provocar daños en la película y los chasis, cómoda para el técnico, y dimensión mínima superior al doble del tamaño del chasis más grande)
- Registrar las no conformidades en el cuadro de resumen de la ficha

b) Verificación del recubrimiento de superficies, limpieza, circulación de aire y nivel de radiación del cuarto oscuro

El revestimiento de las paredes debe ser resistente a las sustancias químicas de procesamiento en las zonas cercanas a la manipulación de éstas.

- El color de los muros debe ser claro mate (opaco)
- El piso debe ser antideslizante, impermeable y anticorrosivo
- Las diferentes zonas deben estar limpias
- No debe percibirse un fuerte olor a líquido de revelado (esto es signo de una deficiente extracción y/o inyección de aire)
- El nivel de radiación no debe superar 20 $\mu\text{Gy}/\text{semana}$

c) Verificación de luces de seguridad y blanca

- Verificar si $D \geq 1,20 \text{ m}$
- Verificar que $P \leq 25 \text{ W}$
- Los filtros deben estar en buen estado (ausencia de ralladuras, deformaciones, fisuras, etc.)

- Verificar que el filtro utilizado corresponde al recomendado por el fabricante de la película
 - El interruptor de luz blanca debe estar ubicado en lugares donde no pueda ser accionado involuntariamente
- d) Verificación del almacenamiento de películas en uso, chasis y reactivos
- Las cajas de películas deben estar ubicadas en posición vertical y organizadas en orden cronológico de acuerdo a su fecha de vencimiento
 - Los chasis deben estar almacenados verticalmente
 - Las condiciones ambientales deben cumplir las especificaciones del fabricante de las películas y de los reactivos, incluyendo el nivel de radiación.

2.2 PRUEBA DE VELO DE LAS PELÍCULAS POR LUCES DE SEGURIDAD Y LUZ BLANCA

2.2.1 Alcance

Objetivo: Verificar que las luces de seguridad y las posibles entradas de luz blanca al cuarto oscuro no velen la película. Determinar el tiempo de manipulación (T_m) segura.

Indicador: Densidad óptica (DO), imagen de la moneda

Frecuencia mínima de la prueba: Inicial, anual y después de cambios

2.2.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

- a) Tolerancia : $T_m \geq 3$ min
- b) Evaluar si la diferencia de DO entre la franja correspondiente a 2 min de exposición a las luces de seguridad y la franja no expuesta es menor que 0.05. Si existe no-conformidad anotar en el cuadro de resumen de la ficha y verificar la influencia de la luz blanca analizando la diferencia de DO en la segunda película

2.3 PROCESAMIENTO AUTOMÁTICO

2.3.1 Alcance

Objetivo: Evaluar la calidad con que se realiza el procesamiento automático de las películas radiográficas y realizar el control sensitométrico del procesamiento

Indicadores: Temperatura, pH, Densidad óptica, tiempo total de procesamiento, detección de manchas y marcas en el procesamiento

Frecuencia: Inicial, Diario (temperatura, pH, sensitometría y detección de manchas y marcas); semanal (tiempo de revelado) y tras cambios

2.3.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

- a) pH
Tolerancia: $\pm 0,5$ respecto al valor señalado por el fabricante

- b) Temperatura
Tolerancia: $\pm 0,5$ respecto al valor señalado por el fabricante
- c) Tiempo total de procesado
Tolerancia: $\leq \pm 3\%$ respecto al valor señalado por el fabricante
- d) Detección de manchas y marcas en el procesamiento
Apreciación visual
- e) Parámetros de control sensitométricos
Los valores de Dm, DDO y (v+b) deberán ser representados en el gráfico de control para la evaluación sistemática del procesamiento
- f) Sensitometría diaria
 - Las desviaciones diarias de Dm, DDO y v+b deben ser inferiores a un 10% con respecto a los valores iniciales de los parámetros de control
 - Reflejar los resultados en el gráfico de control

CAPÍTULO 3. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE SISTEMAS DE RECEPCIÓN Y VISUALIZACIÓN DE IMÁGEN

3.1 SISTEMA DE RECEPCIÓN DE LA IMAGEN

3.1.1 Alcance

Objetivo: Verificar la hermeticidad de los chasis, contacto uniforme película-pantalla, la uniformidad en la velocidad de las pantallas

Indicadores: apreciación visual

Frecuencia: Anual

3.1.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

- a) Verificar si el tamaño de las zonas de ennegrecimiento en los bordes de las películas es $\leq 0,5$ cm para cada lado de la película. La aparición de zonas de ennegrecimiento hacia el centro de las películas no es admisible.
- b) Verificar si existen múltiples áreas pequeñas o algún área grande de mal contacto.

3.2 SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN (NEGATOSCOPIOS)

3.2.1 Alcance

Objetivo: Comprobar que los negatoscopios tengan condiciones adecuadas de iluminación, de tal manera que permitan realizar un diagnóstico confiable

Indicadores: intensidad luminosa y uniformidad

Frecuencia: inicial, anual y después de cambios

3.2.2 Interpretación de los resultados y conclusiones

3.2.2.1 Brillo, uniformidad e iluminación ambiental

a) Tolerancias: mayor que 1700 cd/m^2 para radiografía convencional

b) Uniformidad en la iluminación

Tolerancia: < 15% en diferentes zonas de un mismo negatoscopio

< 15% entre negatoscopios del mismo puesto de trabajo

c) Condiciones de iluminación en las proximidades

Tolerancia: menor o igual a 50 lux cuando se estén realizando las lecturas. Para otra actividad se debe cumplir lo establecido en el decreto N°594. 1999 [18])

DOCUMENTO ELABORADO POR:

Dr. Otto Delgado Ramos.

Ing. Alfonso Espinoza Leyton.

MSc. Fernando Leyton Legües.

Sección Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes

Departamento Salud Ocupacional y Contaminación Ambiental.

Instituto de Salud Pública de Chile

REFERENCIAS.

- 1 International Commission on Radiological Protection (ICRP). "Radiological Protection and Safety in Medicine". Publication 73, ICRP Committee 3. March, 1997.
- 2.- International Commission on Radiological Protection (ICRP). "1990 Recommendations of International Commission on Radiological Protection". Publication 60. Annals ICRP 21 (1-3). Pergamon Press. 1991.
- 3.- International Atomic Energy Agency, IAEA-TECDOC-1447, 'Optimization of the radiological protection of patients: Image quality and dose in mammography (coordinated research in Europe) Results of the Coordinated Research Project on Optimization of Protection in Mammography in some eastern European States, 2005.
- 4.- Sociedad Española de Física Médica, Sociedad Española de Protección Radiológica, "Protocolo Español de Control de calidad en Radiodiagnóstico", 1996 y 2002.
- 5.- Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, Colección de Seguridad N°115. "Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación", Viena 1997.
- 6.- Comisión Europea, Protección Radiológica 109 "Guía sobre los Niveles de Referencia para Diagnóstico (NRD) en las Exposiciones Médicas", 1999.
- 7.- Canevaro, L. "otimizacao da protecao radiological em fluoroscopia: niveis de referencia de diagnostico", Universidad de Estado de Rio de Janeiro, Centro Biomédico, Pos-graduacao em biologia, área de concentração Biociências Nucleares, Rio de Janeiro 2001.

8.- Borrás, C. “Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de radiología: imagenología y radioterapia.”, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, 1997.

9.- Comisión Electrónica Internacional, “Quality Assurance Diagnostic X ray Equipment, Acceptance tests”, 1991.

10.- Acuerdo de Cooperación Regional para la Promoción de la Ciencia Nuclear y Tecnología en América Latina y el Caribe, ARCAL / IAEA, “Protocolo de control de calidad en radiodiagnóstico”, Implementación de las normas básicas de seguridad internacionales en las prácticas médicas. Acuerdo de cooperación regional para la promoción de la ciencia nuclear y la tecnología en América Latina y el Caribe (ARCAL), ARCAL XLIX”, 2001.

11.- European Commission, “European Guidelines On Quality Criteria For Diagnostic Radiographic Images”, Eur 16260 En.

12.- British Journal Of Radiology, BJR, “Criteria and Methods for Quality Assurance in Medical X-ray Diagnosis”, Supplement No 18, 1985.

13.- British Institute of Radiology, BIR, “Technical and Physical Parameters for Quality Assurance in Medical Diagnostic Radiology; Tolerances, Limiting Values and Appropriate Measuring Methods”, Report 18, 1989.

14.- British Institute of Radiology, BIR, “Optimization of Image Quality and Patient Exposure in Diagnostic Radiology”, Report 20, 1989.

15.- Radiation Protection Dosimetry, “Test Phantoms and Optimization in Diagnostic Radiology and Nuclear Medicine”; Vol. 49, Nos 1-3, 1993.

16.- Radiation Protection Dosimetry, “Quality Control and Radiation Protection of the Patient in Diagnostic Radiology and Nuclear Medicine”; Vol. 57, Nos 1-4, 1995.

17.- Decreto Supremo N°133 de la Republica de Chile, “Reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radioactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines”, 22 de mayo de 1984.

18.- Decreto Ley N°594 la Republica de Chile, “Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”, 1999.

19.- Universidad Andrés Bello, Instituto de Salud Pública de Chile, “Gestión y control de calidad en el servicio de radiología del Hospital el Pino”, Seminario profesional para optar al título de tecnólogo médico con mención en radiología y física médica, 2006.

20.- Instituto de Salud Pública de Chile – Organismo Internacional de Energía Atómica CHI/6/017, “Control de Calidad en Radiodiagnóstico Médico y Dental”, 2004.