

CONTROL DE CALIDAD DE LA IMAGEN RADIOGRAFICA

Dr. Delgadillo Villarroel Jonathan Edgar¹
 Vargas Flores Tatiana Cecilia²
 Encinas Miranda Daniela Yaquelin³

RESUMEN

Este artículo de revisión tiene el objetivo de analizar la información disponible respecto al control de calidad de la radiografía y de esta manera establecer o remarcar los principios y alcances de este tipo de teoría en la práctica del radiodiagnóstico en las ciencias biomédicas.

El que hacer clínico, técnico y laboral que involucra la radiología contemporánea se enmarca en una serie de principios jurídicos, bioéticos y odontológicos que involucran derechos y obligaciones para cada uno de los participantes en el ámbito de la utilización de los rayos X en nuestra sociedad. La obtención de radiografías o imágenes diagnósticas en un primer intento es de suma importancia para el cumplimiento de dichos principios. Sin embargo, la literatura consultada menciona porcentajes importantes de error u omisión de la técnica radiográfica, lo cual representa una serie de problemas para la obtención de la imagen radiográfica. Los programas de control de calidad en centros de radiodiagnóstico son: un conjunto de herramientas destinadas a solucionar los problemas que surgen por la falta de control de las variables técnicas involucradas en los procesos de obtención de imágenes diagnósticas.

PALABRAS CLAVE

Control de calidad. Imagen diagnóstica. Radiología.

INTRODUCCION

La obtención de imágenes diagnósticas en la práctica clínica representa el objetivo fundamental de la radiología biomédica.

Se puede definir como radiografía diagnóstica a aquella película radiográfica cuya imagen cumple con los requerimientos topográficos, de contraste y definición que permiten al clínico observar una parte del cuerpo con la más alta calidad que se pueda conseguir con este método imagenológico.

La obtención de imágenes diagnósticas se da a partir del conocimiento teórico y práctico sobre el aparato de rayos X, la técnica radiográfica, la protección radiográfica, el procesado de la película, la física de la radiación y el gabinete de rayos X. Es decir, que existen bastantes factores que influyen en la obtención de radiografías de alta calidad. Sin embargo, cada uno de estos factores están determinados por una sola variable, el factor humano, y por tanto cada una de ellas son factibles de error por lo que la administración de un centro de radiodiagnóstico también debe velar por el control de todos estos factores controlados directa o indirectamente por la mano humana.^{1,2}

Es así que, en función al beneficio de los usuarios de este tipo de servicios y de los mismos centros de radiodiagnóstico se crearon los programas de control de calidad de la imagen radiográfica. Los beneficios para el usuario se basan en la protección contra la radiación artificial que el caso de ser con fines terapéuticos siempre se busca el beneficio, pero que

¹ Cirujano Dentista UMSA. Diplomado en Metodología de la investigación CEPIES . Diplomado en Educación Superior Unidad de Postgrado Medicina. Docente Radiología I UCSP.

² Univ. Cuarto Año Facultad de Odontología UMSA

³ Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

puede hacerse fácilmente lo contrario si alguno de los factores, antes mencionados falla, lo cual representa una repetición del procedimiento y esto a su vez en incremento de una dosis innecesaria de radiación. Por otro lado, los centros de radiodiagnóstico, ganan tiempo y dinero cuando realizan los procedimientos para la obtención de imágenes diagnósticas una sola vez y no dos o más.^{3,4}

Los programas de control de calidad ya representan en muchos países parte de su legislatura lo cual implica la creación de instituciones encargadas de velar y resguardar el cumplimiento. Nuestro país, cuenta desde 1997 con el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear, ente que regula y administra, además de otros, el uso de los rayos X para cualquier actividad humana, sin embargo, su normativa, vigente en cuanto a reglamentación, aún no contiene elementos de control de calidad, lo cual no significa, por supuesto, que se deban omitir, es más esto representa un beneficio, a cualquier nivel, para la práctica del radiodiagnóstico.^{5,6}

CONTROL DE CALIDAD

Un concepto muy contemporáneo sobre control de calidad, puede ser como dicta ISHIKAWA: "El control de calidad consiste en el desarrollo, producción, comercialización y prestación de servicios con una eficiencia del coste y una utilidad óptima, y que los clientes comprarán con satisfacción..."⁷ en el ámbito laboral de la salud puede definirse también como el conjunto de medidas basadas en información científica destinadas a evaluar todos aquellos factores involucrados en una técnica o procedimiento. Información en referencia a la normativa española indica, por ejemplo, que un programa de calidad involucra la planificación institucional propia y la realizada por

terceros peritos que realizaran el control en programación cronológica. Según los evaluadores se puede realizar el control a diario o con periodos de tiempo más largos, en el cual la autoevaluación institucional puede asociarse y programarse con las actividades del personal técnico y administrativo. Mientras, la evaluación externa debería ser parte del mantenimiento del equipo por parte de la empresa distribuidora de los equipos, y también por funcionarios de gobierno.^{3,5}

EVALUACION DE LA CALIDAD EN LA IMAGEN RADIOGRAFICA

En base a este principio es que el control de la imagen radiográfica se basa, principalmente, en los siguientes indicadores:

- a) Criterios anatómicos emitidos por alguna autoridad internacional de peritos en dosimetría.
- b) Maniqués u objetos de prueba que permitan analizar las características de la imagen obtenida.

Los resultados obtenidos deben ser anotados y comparados con los estándares sobre los cuales se realiza el control.

Los indicadores de calidad son los que siguen a continuación:

Tasa de rechazo de películas, reúne el conjunto de causas que determinan si la imagen ha sufrido algún error no aceptable por el equipo técnico o el clínico, estas pueden ser errores de exposición, por sobre exposición o su exposición a la radiación o distancia foco película inadecuada. Otra causa pueden ser errores en la técnica radiografía como la posición de la película, la colimación o la dirección del haz de rayos X, las borrosidades en la imagen

que se determinan a partir de movimientos del usuario durante las técnicas y el tiempo de exposición. Mientras que los errores de procesado están dentro de las posibles causas por el conjunto de artefactos que puede presentar una película mal procesada, por la manipulación involucrada o falta de mantenimiento de los equipos automatizados los químicos involucrados y sus periodos de reposición, cambio y preparación, pantallas reforzadoras defectuosas o el velo de la película.

El factor negatoscopio es parte de la calidad de imagen radiográfica obtenida y que puede confundirse. El tipo de luz, interna y externa, la pantalla dispersora y el mantenimiento son elementos de evaluación de calidad en el negatoscopio. Las medidas estandarizadas son 100 lux a 30 cm del negatoscopio para la iluminación ambiental, 1500 cd/m^2 (5000 lx) para la luz del negatoscopio, valores de 15% para la dispersión de la luz del negatoscopio y la limpieza regular interna y externa.

El almacenamiento de la película radiografía a ser utilizada debe guardar ciertos criterios referido al espacio y sitio de almacén, temperatura ambiente y humedad relativa así como la fecha de expiración y recomendaciones de fabricación. El sitio de almacenamiento no debe mantener niveles de radiación inferiores a $20 \mu\text{Gy/semana}$, sostener una temperatura entre 20 a 25°C todo el tiempo y la humedad entre 40-60%.

Las condiciones del cuarto oscuro representan otro de los factores a evaluar en un control de calidad y tiene que ver con su espacio, distribución y condiciones de luz.

La distribución del equipo está directamente relacionada a la iluminación que debe mantener durante el procesado de las películas y en los momentos entre el procesado de la película. Bajo luces de seguridad una película no debería superar los 0.02 DO en su densidad radiográfica.

El factor procesado esta en relación al trabajo diario y el equipo y o personal implicado, la densidad radiografía después de un día no de trabajo en el velo de la película no debería superar los 0.2 DO y la velocidad y no superar el 10% en relación al valor inicial.

El siguiente factor a tomar en cuenta es el chasis y pantalla reforzadora, utilizada en la mayoría de las películas, su calidad esta en relación a la limpieza y mantenimiento, la hermeticidad de su cierre, la sensibilidad de la pantalla y la película y la colocación de la película en este dispositivo. La limpieza permite mantener un valor sostenido de la película que no se altera químicamente, la hermeticidad tiene que ver con el velo si es que esto no existe o es parcial, los posibles contactos de la película con las pantallas implican exposiciones cualitativamente diferentes en un misma imagen lo cual le quita su capacidad diagnostica y finalmente la sensibilidad de las pantalla y las películas no deben variar más de un 20%.^{3,5}

La serie de instrumentos de medición para todos los elementos de evaluación mencionados se resumen en la siguiente tabla:

EQUIPO A EVALUAR	MEDIO
Comprobación de negatoscopios	Luxómetro con precisión del 10%
Comprobación de reveladoras	Densitómetro y sensitómetro
Comprobación de los almacenes de películas	Termómetro e higrómetro
Comprobación de chasis	Malla de cobre Material de limpieza recomendado por los fabricantes
Nivel de radiación en cuartos oscuros y almacenes de películas	Monitor de radiación

Fuente: *Elaboración propia*

Es impensable un control de calidad que se limite solamente a la imagen radiográfica, un verdadero control de calidad dentro de centros de radiodiagnóstico, además, debe incluir la evaluación del equipo de rayos X, de la infraestructura y del personal. Y de este conjunto de evaluaciones se comprende el manejo integral de un buen servicio de imagenología ya que la imagen radiografía también depende de estos factores en mayor o menor grado. La ingeniería de la tecnología médica juega un papel muy importante durante la evaluación de la calidad los técnicos ingenieros del control de aparatos como negatoscopios y los aparatos de rayos X, en especial los más sofisticados como los tomógrafos requieren de este tipo de expertos. Las industrias fabricantes de los diferentes equipamientos de radiodiagnóstico que tiene que ver con la imagen radiográfica, como la película, chasis, químicos de procesamiento, determinan en muchos momentos el éxito en la obtención de imágenes mediante la utilización de sus productos, simplemente con las recomendaciones de fábrica que acompañan al producto y este representa un punto de partida sencillo y práctico para la sostenibilidad de la calidad en imagen para las radiografías. No se debe olvidar que obtener la imagen radiográfica a partir de una sola exposición representa una medida de protección eficaz contra la radiación innecesaria.⁸⁻¹⁰

BIBLIOGRAFIA

1. Lannuci J., Jansen L., Pérez A. Radiología Dental Principios y Técnicas. 2^{da} edición. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000: Cap.5.
2. White, Pharoah. Radiología oral. 1^{ra} edición. España: Elsevier; 2001: 41-65.
3. Alcaraz M. Control De Calidad En Radiodiagnóstico. URL Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/rcfacen/v1n2/v1n2a03.pdf>. Consultado en fecha 11 de septiembre de 2013.
4. Chimenos E. Radiología en Medicina Bucal. 1^{ra} edición. Barcelona: Masson: 2006: 33-39.
5. Sociedad Valenciana De Protección Radiológica y Radiofísica. Manual De Procedimientos De Control De Calidad En Radiodiagnóstico. 1^{ra} edición. 2002 51-83. URL Disponible en: <http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/V.2439-2002.pdf> Consultado en fecha 14 de septiembre de 2013.
6. Listado cronológico de normas orgánicas por país. URL Disponible en: www.oopp.gob.bo/uploads/documentos/8d78b8_listado_cronologico_normas_organicas_pais.pdf Consultado en fecha 14 de septiembre de 2013.
7. Sforzini A. Introducción A La Calidad Total. URL Disponible en: <http://www.eco.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2010/05/Sforzini.A.pdf> <http://www.eco.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2010/05/Sforzini.A.p>

- df Consultado en fecha 14 de septiembre de 2013.
8. Gómez Grance et al. Análisis De Parámetros Físicos Que Influyen En La Calidad De Las Placas Radiográficas Obtenidas En Servicios De Radiodiagnóstico. En Paraguay. Reportes Científicos de la FaCEN 2010: 1(2): 15-30.URL Disponible en: http://webs.um.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php?id=lecciones&cache=cach e&media=lectura_17.pdf. Consultado en fecha: 11 de septiembre de 2013.
 9. Boue Puente E. Programa De Control De Calidad De Imágenes Radiográficas Mediante Protocolo De Evaluación De Equipos De Imagenología Y Equipos De Procesado De Placas Radiográficas. 1996. URL Disponible en: <http://148.206.53.231/UAMI14392.pdf>. Consultado en fecha: 11 de septiembre de 2013.
 10. Manual General De Protección Radiológica 16-18.URL Disponible en: <http://www.sepr.es/html/recursos/des cargables/Manual%20PR%20medio %20hospitalario.pdf>. Consultado en fecha: 11 de septiembre de 2013.