# FACTORES DE EXPOSICIÓN ÓPTIMOS DE RADIACIÓN EN RADIOLOGÍA CONVENCIONAL Y DIGITAL PARA OBTENER IMÁGENES DIAGNOSTICAS DE CALIDAD

## *OPTIMAL EXPOSURE FACTORS IN CONVENTIONAL AND DIGITAL RADIOLOGY RADIATION FOR DIAGNOSTIC AND DIGITAL IMAGE QUALITY*

*Delia Nina Huanca

*Docente Titular de Introducción a la Técnica Radiológica de la Carrera de Tecnología Médica Mención Radiología de la Facultad De Medicina, Universidad Mayor De San Andrés

**Titulo Abreviado:** Factores De Exposición En Radiología Convencional Y Digital

**Correspondencia:** Deliusnh16@gmail.com

**RECIBIDO: 30/09/2015**
**ACEPTADO: 09/09/2016**

**PALABRAS CLAVE:** Radiología Digital, Radiología Convencional, Rango Dinámico

***KEYWORD:*** *Radiology Digital, Dynamic Range, Conventional Radiology*

## INTRODUCCIÓN

La tecnología médica, en particular la modalidad de RX en Imagenología Medica ha tenido un aporte tecnológico importante que está sustituyendo aceleradamente la radiología convencional por la radiología digital, este proceso requiere a su vez adecuar nuevas técnicas radiográficas que permitan obtener imágenes de calidad con factores técnicos óptimos y menores dosis de radiación.

Los factores exposición que se aplica al paciente están en directa relación con las técnicas utilizadas y por sus características tecnológicas difieren entre la radiología convencional y la Radiología Digital Computarizada (CR).

Este cambio requiere establecer parámetros de medición establecidos que permitan una dosificación efectiva de los factores exposición con menores efectos de radiación y mejores imágenes diagnósticas, utilizando técnicas estandarizadas para la CR en pacientes pediátricos y por otro lado establecer las ventajas comparativas de la CR, sobre todo en el post proceso digital y las ventajas comparativas del rango dinámico implícitas en la CR.

## OBJETIVO

Comparar los factores de exposición óptimos utilizados en radiología digital respecto a la convencional para obtener imágenes diagnosticas de mayor calidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Radiología Convencional

Es un sistema de obtención de imágenes que emplea la película radiografía en combinación con pantallas intensificadoras cuyo proceso de obtención de imágenes se obtiene utilizando el revelado automático o el manual.

Equipamiento de radiología convencional:

Equipo de Rx: MARCA DRGEM de 500 mA de capacidad. Para estudios radiográficos.

El chasis radiográficos es un soporte rígido que en su interior se encuentran las pantallas intensificadoras y la película radiográficas.

Tamaños: 18x24cm. 24x30cm. 35x35cm. 35x43cm.

Las pantallas intensificadoras actúan como amplificador de la radiación remanente que alcanza la película radiográfica, convirtiendo la energía de los Rx en luz visible a su vez interacciona con la película para formar la imagen latente.

Las películas radiográficas tienen en general, dos emulsiones compuestas por granos de haluros y yoduros de plata envueltos en una especie de gelatina que recubren las dos caras de la base de la película.

El procesado de la Película Radiográfica, se realiza en el cuarto oscuro que es el lugar donde se obtiene la imagen visible de la película radiográfica una vez obtenida la imagen latente. El revelado automático, un equipo procesador CURIX 60 Marca AGFA, basado en un sistema de transporte de rodillos reduciendo el tiempo de revelado hasta 90 segundos respecto al procesado manual cuyo tiempo de revelado promedio es de media hora.

Los factores de exposición empleado para obtener imágenes de calidad en la radiología convencional se determina de acuerdo a los criterios de evaluación del paciente (espesor), la estructura a radiografiar, material que se utiliza (tipo de película radiográfica) el equipo de Rx (mantenimiento anual), el procesador automático de la película radiográfica y las condiciones de uso de los químicos (revelador y fijador quienes se van agotando de acuerdo a la cantidad de películas radiográficas procesadas). Estas condiciones permiten determinar factores de exposición optimas en las radiografías. Además de reducir las repeticiones por borrosidad y factores de exposición de radiación sobre-expuesta o sub-expuesta en la imagen radiográfica.

**Radiología Digital Computarizada (CR)**

El CR es un tipo de radiología digital introducida por FUJI en 1981, esta tecnología es la etapa intermedia hacia la radiología digital directa (DR) y mantiene un entorno de trabajo esencialmente idéntico a la radiología convencional, en los últimos años su implementación en los Servicios de Radiología de Bolivia es masiva.

EL equipo digital CR marca CARESTREAN DIREC VIEW CLASSIC CR con una interfaz de usuario sólida, un procesamiento de imágenes rápido y una variedad de opciones y herramientas de software de procesamiento de imágenes EVP-Plus con las funciones de procesamiento de frecuencia mejorado. Monitor de pantalla plana de 19 pulgadas con pantalla táctil, con un alto nivel de mega píxeles .Facilita el diagnóstico con herramientas de software que permiten calcular dimensiones importantes de manera simple. Cuenta con conectividad y funcionalidad DICOM e IHE.

El chasis para el CR en su estructura interna es totalmente diferente aunque muy parecido externamente en sus dimensiones, en su interior únicamente hay una pantalla de fosforo foto-sensible.

El fosforo almacena durante cierto tiempo la mayor parte de energía depositada por los Rx. Genera una imagen digital gracias al proceso de escaneado por láser. Tiene dos caras: Anterior de fibra de carbono y una cara posterior, adicionalmente tiene una fibra de barras, para la identificación del paciente en la película radiográfica digital. Dentro del chasis hay un chip de memoria. Tamaños: 20x25 cm. 25x30 cm. 35x35 cm. 35x43 cm

Los factores de exposición utilizadas en la CR se realiza bajo los criterios de obtención de imagen del Tecnólogo en Radiología de acuerdo a la estructura a radiografiar como el espesor del paciente, densidad de la estructura y el equipos de Rx. (mantenimiento anual).

Los factores de exposición que se utiliza son:

Kv.: Tensión aplicada al tubo de Rx. Penetración de los Rx que determina la calidad de los Rx.

mAs : Cantidad de Rx (Miliamperios) y tiempo de exposición (Segundos).

DFP: la distancia entre el foco (tubo de Rx) y la película radiográfica.

Los factores de exposición determinan la visibilidad de la estructura y dosis de radiación.

En el cuadro Nº 1 se muestra la comparación de los factores de exposición óptima de radiación de la radiología convencional respecto a la CR.

**Cuadro Nº 1:**

**Factores De Exposición Optimas De Radiación Entre Radiología Convencional Y Radiología Digital Computarizada Para Pelvis En Niños De Tres Meses**

| | R.CONVENCIONAL (OPTIMA) | | R.DIGITAL CR (OPTIMA) | |
|---|---|---|---|---|
| PACIENTES | **Kilo voltaje Kv** | **mAs** | **Kilo voltaje Kv** | mAs |
| Peso talla normal (0)* | 58 | 6 | 56 | 5 |
| Peso talla (-2)* | 55 | 6 | 54 | 6 |
| Peso talla (+2)* | 60 | 8 | 58 | 8 |

**Fuente: Clasificacion de pacientes de AIEPI–NutPatrones de crecimiento infantil de la OMS 2006*

Se observa una diferencia mínima de Los factores de exposición entre ambas tecnologías, sujeto a variación en función de la constitución de peso y talla.

El cuadro 2 muestra un analisis comparativo de las caracteristicas y sus diferencias de ambos metodos. Las mayores ventajas se observan en la radiologia digital: en costos, en el manejo de datos, en la dosis óptima en casos de optimizacion de los equipos.

**Cuadro Nº 2**

**Diferencias Principales Entre Radiología Convencional y Digital**

| **Características** | **Analógica (film)** | **CR (fósforo)** | **DR (directa)** |
|---|---|---|---|
| Diagnóstico a distancia | No | No | Si |
| Dosis Baja | No | Si/No | Si |
| Imágenes por hora | 30 | 30 | 60 |
| Costo bajo por imagen | 20 Bs | 10 Bs | 3 Bs |
| Disponibilidad inmediata de imágenes | No | No | Si |
| Transferencia vía bajo ancho de banda | No | No | Si |
| Herramientas de manejo de datos | No | Si | Si |
| Eliminación de consumibles | No | No | Si |

*Fuentes: checktb.com/index.php?option=com_content&view=article.2015*

Es importante mencionar que la dosis de radiación mide la cantidad de energía transferida (descargada) al tejido en un sitio específico del cuerpo del paciente como resultado de la dispersión o de la absorción de RX, cuya energía transferida no afecta los tejidos del paciente. Si la energía descargada o depositada (dosis) es suficiente para provocar daño radiobiológico.

La dosis a tejidos de poca profundidad (superficiales) es significativamente más alta que la suministrada a tejidos situados en planos más profundos debidos a que los primeros detienen (absorben) los RX. Esto es especialmente cierto en las radiografías convencionales.

## CONCLUSIONES

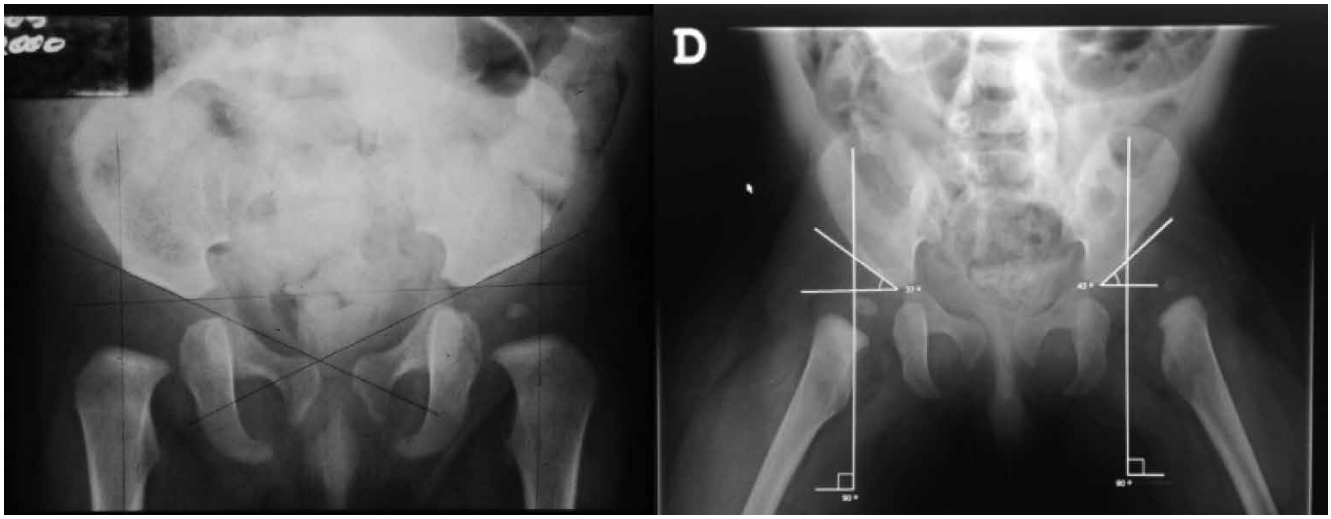
Los sistemas digitales CR permiten que los factores de exposición para la obtención de las imágenes se mantengan respecto a la dosis de los sistemas convencionales.

Los parámetros o factores de exposición utilizados para la obtención de las imágenes radiográficas (kVp, mAs tamaño de foco, tamaño de campo y distancia foco-película) se ajustan de acuerdo a los protocolos de calidad que maneja el tecnólogo operador.

La información diagnóstica que proporciona la CR a pesar de que los factores de exposición son similares a la radiología convencional, son de mejor calidad debido a su mayor rango dinámico y las posibilidades de post procesado que permiten obtener más información de las imágenes radiográficas, con una solo factor de exposición. (Imágenes 1 y 2)

**Gráfico Nº 1-2**

**Radiografías de Pelvis Convencional y Digital CR**




*Rx convencional de pelvis (Kv 58 mAs 6)*

*Rx. Digital CR de pelvis (Kv 56 mAs 6)*

Nótese la diferencia del contraste y densidad radiográfica mejorada en la imagen digital CR respecto a la convencional.

Con sistemas convencionales pantalla-película tal elección no es posible, un factor de exposición alta de radiación produce una imagen oscura de mala calidad diagnostica.

## DISCUSIÓN

La imagen que se obtiene con sistemas digitales CR mejora la calidad de la imagen diagnostica utilizando factores de exposición óptima y permite manipular la imagen gracias al mayor rango dinámico de los sistemas CR.

Si bien la radiología convencional permite detectar errores cuando los factores de exposición de radiación se utilizan erróneamente, las imágenes son demasiados oscuras o blancas, sin embargo su corrección duplica la dosis de radiación por una segunda exposición correctiva.

Los factores de exposición óptimos con sistemas digitales CR puede ser permanentemente ajustada y reducir la tendencia de incrementarla dado que en radiología digital CR con factores de exposición altas permite mayor manipulación post proceso de la imagen lo cual facilita al Tecnólogo en Radiología la obtención de imágenes de calidad, pero con incremento de dosis muchas veces innecesario.

## AGRADECIMIENTOS

Al personal Tecnólogo del Hospital del Niño “Ovidio Aliaga Uría” y a la Comisión de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés

## REFERENCIAS

1. *Stewart Carlyle Bushong, ScD, FACR, FACMP Manual Para Técnicos Edición 9na. Año2009 p183-193*
2. *Gedesa: Equipos médicos CARESTREAM DIGITAL CR*
3. *Stewart Carlyle Bushong, ScD, FACR, FACMP Manual Para Técnicos Edición 9na. Año2009 p 426*
4. *DIFERENCIAS PRINCIPALES RADIOLOGÍA ANALÓGICA VS DIGITAL disponible en: checktb.com/index.php?option=com_content&view=article.*
5. *RADIOLOGÍA DIGITAL Y TÉCNICAS GUIADAS POR FLUOROSCOPIA disponible en : eprints.ucm.es/21099/*
6. *SERVICIO DE IMAGENOLOGIA HOSPITAL DEL NIÑO ¨OVIDIO ALIAGA URIA¨*
7. *SERVICIO DE IMAGENOLOGIA HOSPITAL DEL NIÑO ¨OVIDIO ALIAGA URIA¨ RADIOGRAFÍAS DE PELVIS CONVENCIONAL Y DIGITAL CR IMÁGENES 1 Y 2*