

IT DG030: Konica Minolta AeroDR X70:1

Daniel Fernández Molina

Vers. 03/2020

Modalidad: Grafía con sistema de imagen digital de panel plano.

Fabricante: Konica Minolta.

Modelo: AeroDR X70.

Variedad: consola Direct Digitizer CS-7, detector AeroDR 1417S, inalámbrico.

Prueba: DG030 Función de respuesta del detector.

Tolerancias

- La relación funcional entre el valor de píxel y la kerma incidente debe ser logarítmica. Por no ser lineal esta relación, no procede aplicar a la pendiente de la curva ajustada la tolerancia indicada en el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico (PECCRD) (1).
- El coeficiente de determinación, R^2 , de la curva ajustada debe ser mayor de 0.95.

Material

- Software de análisis de imágenes y de ajuste de curvas.
- Cámara de ionización o detector.

Procedimiento

1. Colocar el detector de panel plano (FPD) sobre el suelo, a una distancia del foco entre 150 y 200 cm (2).
2. Centrar el haz con el FPD y colimar un campo que sobrepase los bordes del FPD en unos 3 cm (2).
3. Retirar el FPD y colocar la sonda del dosímetro en el centro del haz. Si la sonda no se ve afectada por la radiación retrodispersada, situarla a la misma distancia a la que se encontraba el FPD. En caso contrario, situarla 30 cm más cerca del foco (1) y luego corregir la medida por el cuadrado de la distancia.
4. Con el detector de imagen desactivado (3), hacer al menos cinco exposiciones que abarquen un rango de kerma desde 1 μGy a 50 μGy (1), con 80 kV pico reales y sin filtración adicional. Si no es posible reducir la kerma a 1 μGy , empezar con la carga más baja que genere una kerma repetible.
5. Retirar la sonda y colocar nuevamente en el suelo el FPD, con la misma orientación que al principio.
6. Con los niveles de kerma medidos en el paso 4, adquirir imágenes "for processing" y extraerlas del sistema siguiendo las indicaciones dadas en (3), con objeto de poderlas analizar en una plataforma adecuada, ya que el sistema carece de herramientas de análisis suficientemente precisas.
7. En las imágenes "for processing", medir el valor medio de píxel en una ROI central cuadrada de aproximadamente 4 cm de lado.
8. Obtener la curva $PV = a \times \ln K + b$ y el coeficiente de determinación, donde PV es el valor medio de píxel y K es la kerma medida.
Representar gráficamente los puntos medidos y la curva ajustada para verificar visualmente la dependencia logarítmica del valor de píxel y la kerma.
Comprobar si el coeficiente de determinación está dentro de su intervalo de tolerancia.
9. Comparar la curva ajustada con la teórica, $PV=444.7 \times \ln K + 1693$, (2).

Comentarios

El fabricante propone colocar el FDP sobre una lámina de plomo (2). El autor no ha apreciado diferencia significativa entre hacer uso o no de la lámina de plomo.

Se propone que las exposiciones que sirven para medir la kerma y que, por tanto, no requieren imagen se hagan con el detector de imagen desactivado, con la única finalidad de agilizar la ejecución. Hacerlas con el detector activado no tiene ninguna consecuencia sobre el resultado final.

Al seleccionar las ROIs en las imágenes, deben evitarse los artefactos o inhomogeneidades anómalas que puedan afectar al valor medio de píxel, aunque para ello haya que desplazar la región o reducirla moderadamente.

La función de respuesta teórica es

$$PV=1024 \times \left[\log_{10}(X) + \log_{10}\left(\frac{QR}{200}\right) \right] + 1535,$$

donde X es la exposición en mR y QR es un parámetro denominado rango de cuantización (4), que puede tomar distintos valores. En los sistemas AeroDR X70 que conoce el autor, el valor de este parámetro viene indicado en la cabecera DICOM, etiqueta (0018,6000) Sensitivity, y es igual a 2500, lo que lleva a la ecuación dada en el punto 9.

El autor considera que la tolerancia establecida en (1) para la pendiente de la curva es de aplicación únicamente en sistemas con respuesta lineal, por lo que no aplica en este caso. Dado que el sistema realiza una conversión logarítmica de la señal de salida del detector (3), la cual es lineal con respecto a la kerma incidente, la tolerancia para la pendiente establecida en el Protocolo habría de aplicarse, en todo caso y debidamente transformada, al término independiente de la respuesta logarítmica.

Referencias

1. Sociedad Española de Física Médica. Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico; 2011.
2. Konica Minolta. Simple Check QC for CS-7; 2012.
3. Fernández Molina D. ITN DG000: Konica Minolta AeroDR X70: 1; 2020.
4. AAPM. Acceptance Testing and Quality Control of Photostimulable Storage Phosphor Imaging Systems. ; 2006. Report No.: Informe 93.