

seram

Sociedad Española de Radiología Médica

34

Congreso Nacional

PAMPLONA **24** MAYO
27 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

IMPACTO DEL EMPLEO DE UN NUEVO MODELO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN LA DOSIS DE RADIACIÓN EN TC TORÁCICA. RESULTADOS PRELIMINARES EN UNA SERIE DE 29 PACIENTES

AUTORES:

Catalina Andrea Duarte Obando, Juan Martínez Martínez, Antonio Boluda Sánchez, Elena García Garrigós, Marina Sirera Matilla, Juan José Arenas Jiménez.

Hospital General Universitario de Alicante.
Alicante, España.

INTRODUCCIÓN:

Uso excesivo de la radiación y sus posibles efectos nocivos

- La tomografía computarizada (TC) del tórax, se ha convertido en una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada, para el estudio de la patología del parénquima pulmonar.
- El uso de la TC para fines diagnósticos se ha incrementado exponencialmente, siendo ahora una fuente importante de radiación para la población general [1], y en muchos casos la exposición repetida debido al seguimiento de sus diferentes patologías, puede suponer dosis de radiación considerables en determinados pacientes.
- Los radiólogos debemos ser conscientes de los posibles efectos nocivos que plantea la exposición a la radiación relacionada con la TC, en especial en los pacientes más jóvenes y, en aquellos que deben ser sometidos a estudios repetidos.

INTRODUCCIÓN:

Agentes implicados en la reducción de dosis

- La reducción de dosis de radiación asociada a las exploraciones de TC diagnósticas, es competencia de múltiples actores:
 - Médicos peticionarios, extremando las indicaciones a las necesarias.
 - Médicos radiólogos, empleando los protocolos que optimicen el uso de la radiación, para que ésta sea la mínima para el paciente.
 - Técnicos que realizan las exploraciones asegurando igualmente que el protocolo se ajusta a la dosis mínima necesaria y, que se toman las medidas para que ello sea así (centrado del paciente, extensión del estudio, ...).
 - Avances tecnológicos llevados a cabo por las empresas fabricantes de equipos de TC, que mediante las innovaciones en sus aparatos permiten ajustar la dosis en los casos indicados.

INTRODUCCIÓN:

Estrategias para la reducción de dosis

• El conocimiento sobre la generación de la imagen en TC y el desarrollo de diferentes avances tecnológicos, permiten reducir la dosis mediante las siguientes herramientas:

- Disminución del voltaje.
- Disminución de la corriente.
- Reconstrucción iterativa.

INTRODUCCIÓN:

Nuevos avances tecnológicos en reducción de dosis

- ***Detectores de circuito integrado de alta resolución***, en los que el fotodiodo que recibe la señal, y el convertidor que la transforma de analógica a digital están integrados, mejorando la relación señal-ruido, optimizando la eficiencia en el uso de la radiación [2].
- Adición de un ***filtro de estaño***, que filtra los fotones de baja energía, permitiendo un aumento de la señal-ruido con menor dosis de radiación [3].
- Los detectores de circuito integrado de alta resolución y el filtro de estaño, se han empleado en equipos de TC de tercera generación con doble fuente [4-7].
- Recientemente se ha comercializado un equipo de fuente única que incorpora ambos avances.

INTRODUCCIÓN:

Nuestro estudio

En nuestro centro, a partir de agosto de 2017, se instaló un nuevo modelo de tomografía computarizada, de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución.

Con la puesta en marcha de este nuevo modelo, se observó la posibilidad de reducir la dosis de radiación en los pacientes sometidos a TC torácica, lo que nos llevó a plantearnos este estudio.

HIPÓTESIS:

La realización de una TC torácica empleando el nuevo modelo de tomografía computarizada, de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución, reduce la dosis de radiación respecto a la misma exploración realizada en otros equipos.

OBJETIVO:

Valorar el impacto del empleo de un nuevo modelo de tomografía computarizada, de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución, en la dosis de radiación recibida por los pacientes que se sometieron a TC torácica.

MATERIALES Y MÉTODOS:

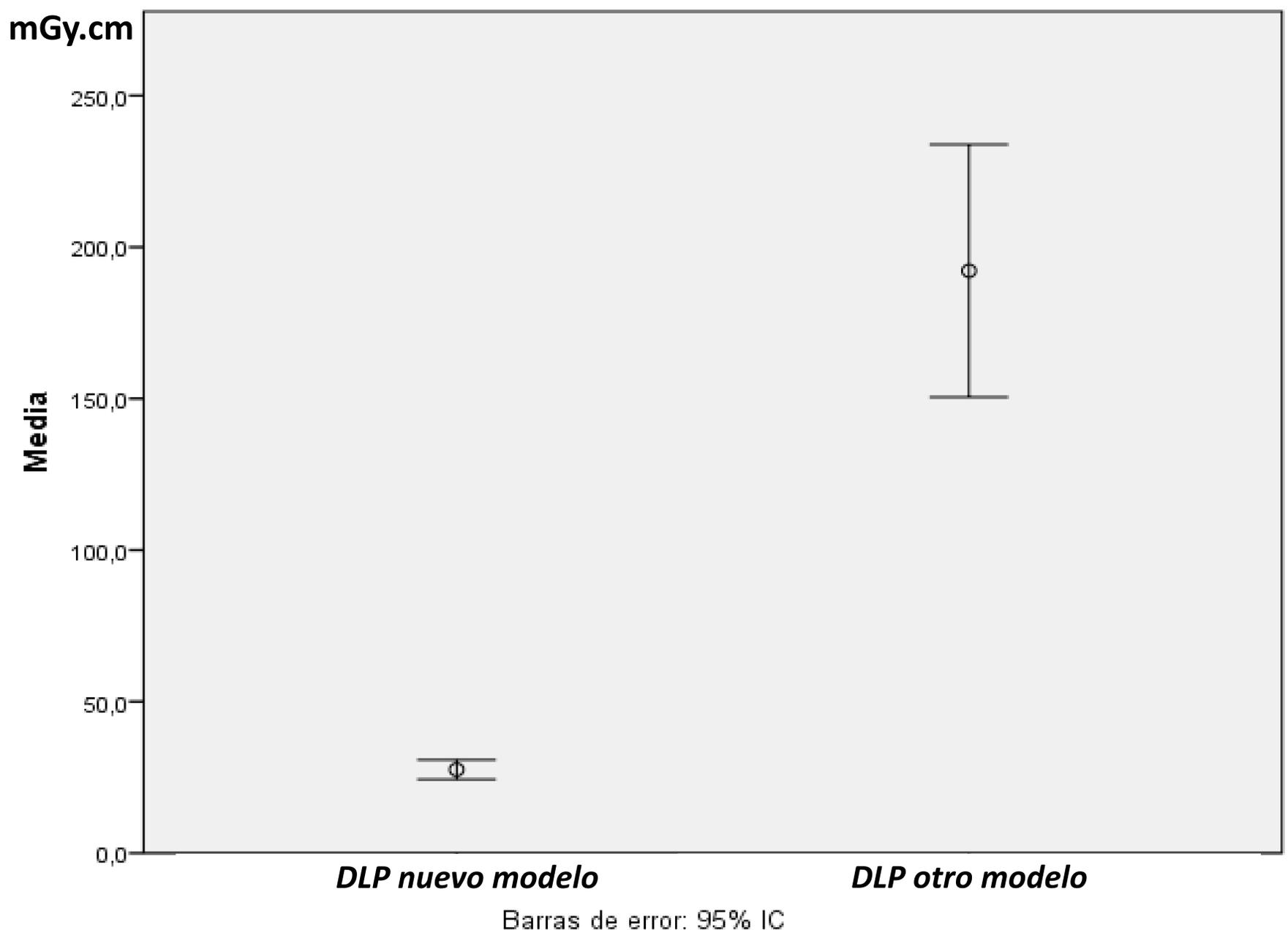
- Se realizó un ***estudio observacional retrospectivo***, de la dosis de radiación recibida por los pacientes, en dos exploraciones consecutivas de TC torácica.
- Para ello ***se seleccionaron*** todos aquellos pacientes a los que se les realizó una TC torácica, en el nuevo modelo de TC de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución y, contaban con otra TC torácica realizada previamente en otro equipo.
- En cuanto a las ***variables*** utilizadas, se obtuvo de cada uno de los pacientes, la edad, el sexo y las dosis de radiación registradas (DLP) en el sistema PACS de nuestro centro.
- Para el ***análisis estadístico***, se compararon las dosis de radiación mediante la t de student para muestras relacionadas, considerando el nivel de significación $p < 0.05$.

RESULTADOS:

- **Población:**
 - 29 enfermos.
 - 14 varones.
 - 15 mujeres.
 - Edad media 62.3 años.
 - Rango 26 – 90 años.

RESULTADOS:

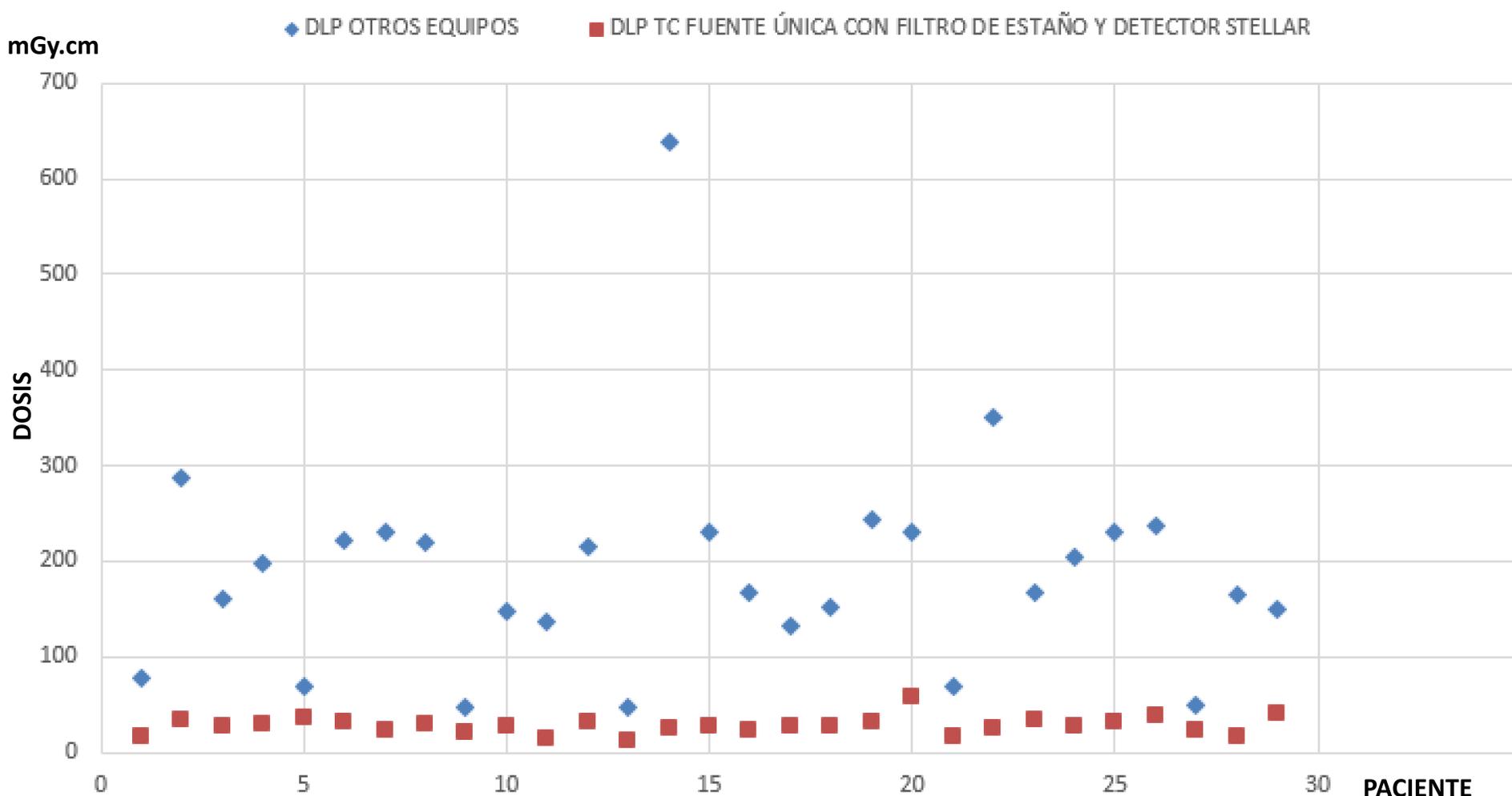
- Todos los estudios fueron considerados de calidad diagnóstica por tres radiólogos experimentados en patología torácica.
- Las dosis de radiación registradas en el **nuevo modelo** de TC, de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución, oscilaron entre **13 y 58 mGy.cm** (27.6 ± 8.4).
- Las dosis de radiación registradas en **otros equipos**, oscilaron entre **47 y 639 mGy.cm** (187.5 ± 113.8).
- La diferencia entre ambos valores fue estadísticamente significativa ($p < 0.0001$), como se muestra en el siguiente gráfico.



RESULTADOS:

- Las dosis de radiación obtenidas para cada paciente en el **nuevo modelo** de TC, de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución **son siempre inferiores**, con una media de 7.2 veces (mediana = 6) menores que las dosis de radiación registradas en los otros equipos (rango 1.8-25.6 veces menos radiación), como se muestra en la tabla de dispersión a continuación.

DOSIS DE RADIACIÓN EN PACIENTES SOMETIDOS A TC TORÁCICA



Dispersión de la dosis de radiación recibida por cada paciente

Se muestran los valores de dosis de radiación (en mGy.cm) obtenidos para cada uno de los pacientes sometidos a TC torácica, en el nuevo modelo de TC a estudio (cuadros rojos) y en otros equipos (rombos azules).

A. << Dose Information >>

Total mAs : 3757

Total Scan time : 20.60

CTDIvol (mGy)

(Head) : -

(Body) : 19.50

DLP (mGycm)

(Head) : -

(Body) : 638.70



B.

mAs total: 838

DLP total: 27

	Expl.	kV	mAs/ref.	CTDIvol* mGy	DLP mGycm	TI s	cSL mm
Posición del paciente F-							
Topograma	100	130	13 mA	0,06 L	2	3,05	0,7
Tórax	200	Sn110	56/70	0,8 L	25	0,8	0,7

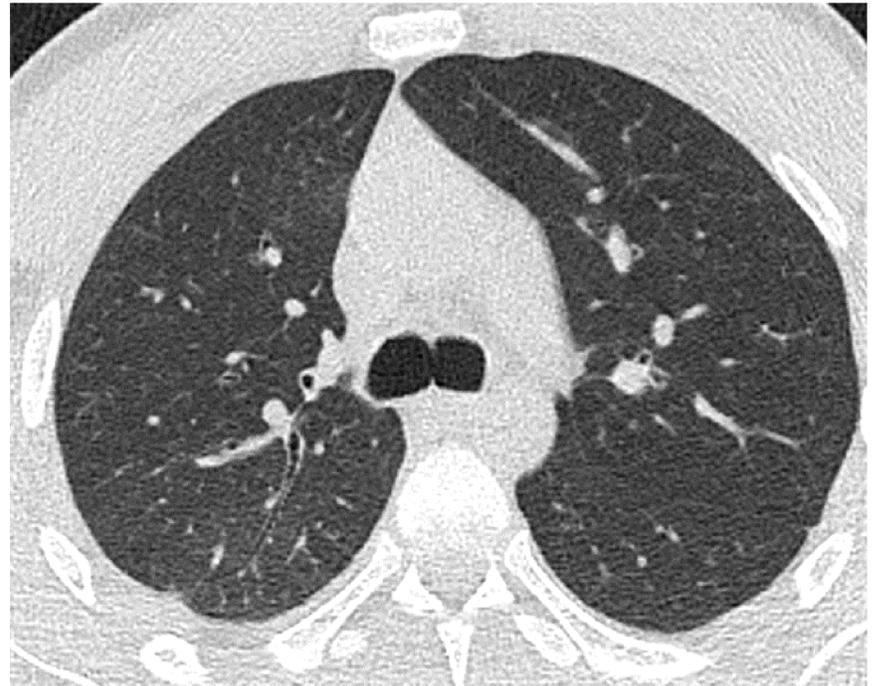
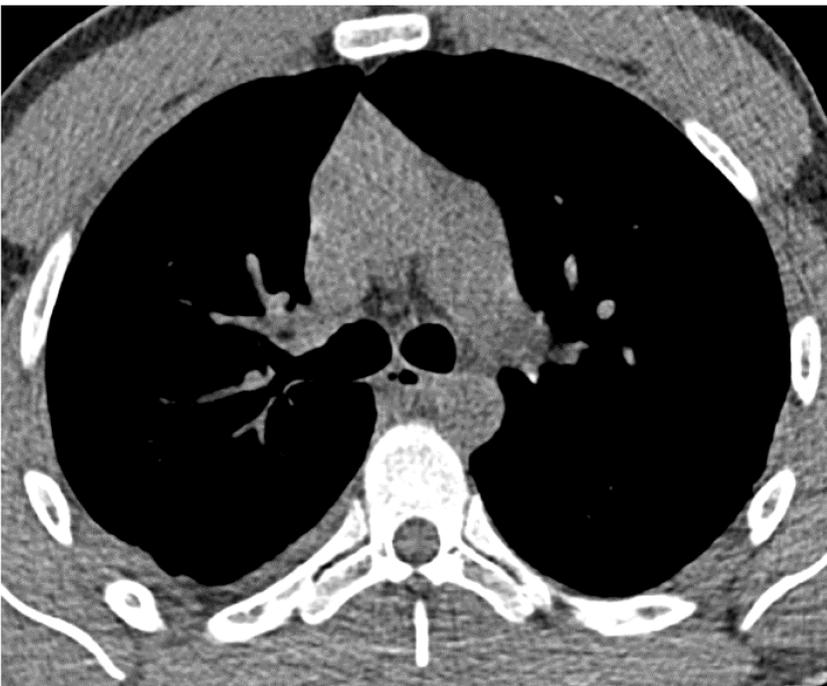
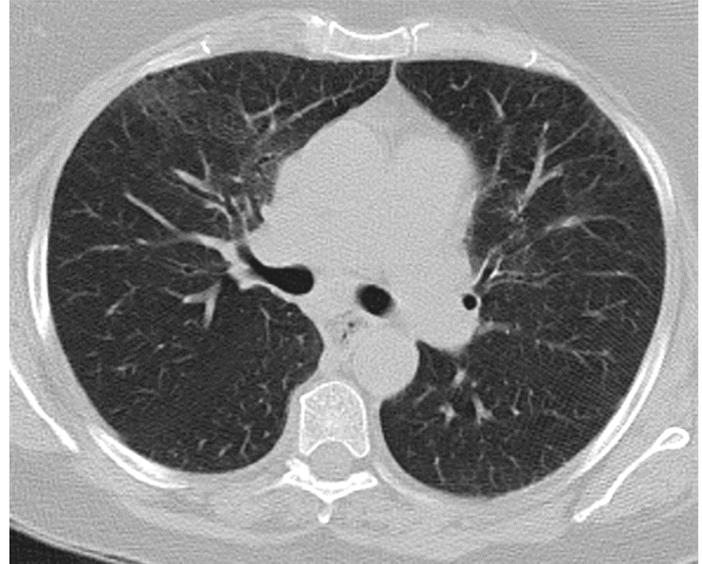
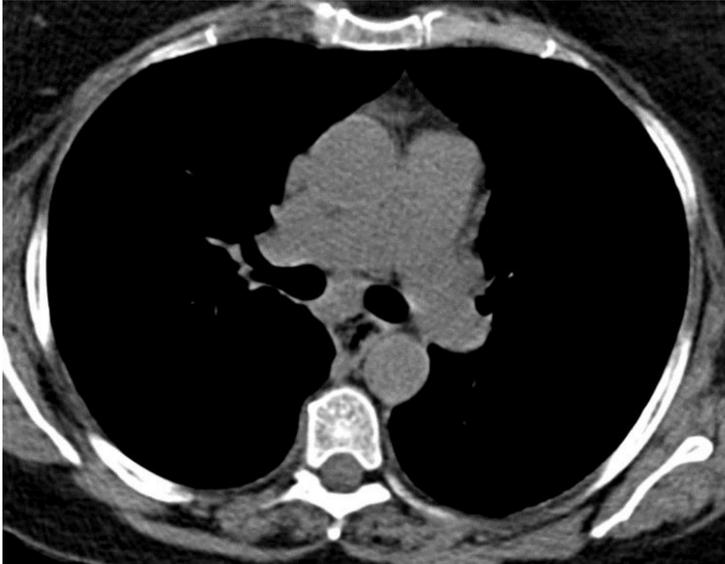


Figura 1: Varón de 28 años con traumatismo torácico. Cortes axiales de TC torácica en ventana de mediastino y de pulmón. **A.** TC realizada en otro centro, obteniendo una dosis de radiación de 638,70 mGy.cm **B.** TC realizada en el nuevo modelo a estudio, obteniendo una dosis de radiación de 27 mGy.cm. La calidad de la imagen obtenida en **B** no es inferior a la obtenida en **A**, siendo ambas adecuadas para el diagnóstico.

A.

Total mAs 5004 DLP total 297

	Scan	kV	mAs / ref.	CTDIvol	DLP	TI	cSL
posición del paciente F-SP							
Topograma	1	80				5.3	1.0
Baja dosis	2	120	120 / 70	9.88	297	0.5	0.8



B.

mAs total: 1587

DLP total: 51

	Expl	kV	mAs/ref	CTDIvol* mGy	DLP mGy·cm	TI s	cSL mm
Posición del paciente F-							
Topograma	100	130	13 mA	0,06 L	2	3,99	0,7
Tórax	200	Sn110	106/70	1,51 L	49	0,8	0,7

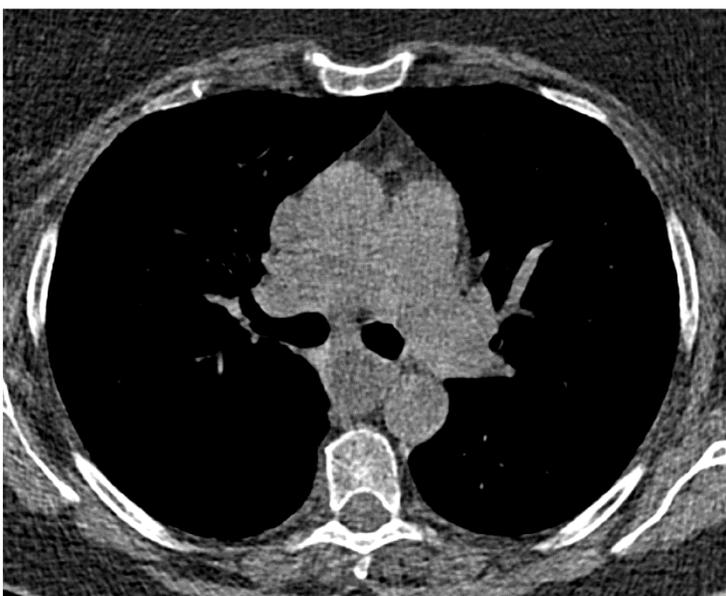


Figura 2: Mujer de 74 años en seguimiento por una enfermedad intersticial. Cortes axiales de TC torácica en ventana de mediastino y de pulmón. **A.** TC realizada en otro equipo, obteniendo una dosis de radiación de 297 mGy.cm. **B.** TC realizada en el nuevo modelo, con dosis de radiación de 51 mGy.cm. La calidad de la imagen obtenida en **B** no es inferior a la de **A** para la valoración del pulmón, si bien hay mayor ruido en la ventana de mediastino, sin interferir en el diagnóstico.

CONCLUSIÓN:

En los pacientes evaluados, el empleo del nuevo modelo de TC de fuente única con filtro de estaño y detector de circuito integrado de alta resolución, reduce la dosis de radiación de la TC torácica en más de 7 veces de media, manteniendo la calidad diagnóstica del estudio.

REFERENCIAS:

- [1]. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography - an increasing source of radiation exposure. N Engl J Med 2007; 357(22): 2277-84.
- [2]. Ulzheimer S, Freund J. The Stellar Detector. First fully integrated detector. 2016.
- [3]. Primak AN, Giraldo JC, Eusemann CD, et al. Dual-source dual-energy CT with additional tin filtration: Dose and image quality evaluation in phantoms and in vivo. AJR Am J Roentgenol 2010; 195(5): 1164-74.
- [4]. Messerli M, Ottilinger T, Warschkow R, et al. Emphysema quantification and lung volumetry in chest X-ray equivalent ultralow dose CT - Intra-individual comparison with standard dose CT. Eur J Radiol 2017; 91: 1-9.
- [5]. Haubenreisser H, Meyer M, Sudarski S, et al. Unenhanced third-generation dual-source chest CT using a tin filter for spectral shaping at 100kVp. Eur J Radiol 2015; 84(8): 1608-1613.
- [6]. Martini K, Barth BK, Nguyen-Kim TD, et al. Evaluation of pulmonary nodules and infection on chest CT with radiation dose equivalent to chest radiography: Prospective intra-individual comparison study to standard dose CT. Eur J Radiol 2016; 85(2): 360-5.
- [7]. Messerli M, Kluckert T, Knitel M, et al. Computer-aided detection (CAD) of solid pulmonary nodules in chest x-ray equivalent ultralow dose chest CT - first in-vivo results at dose levels of 0.13mSv. Eur J Radiol 2016; 85(12): 2217-2224.