

ORIGINAL

# Utilidad de la tomografía computarizada de energía dual en la reducción del artefacto metálico generado por clips y *coils* intracraneales



D. Mera Fernández<sup>a,\*</sup>, E. Santos Armentia<sup>a</sup>, A. Bustos Fiore<sup>b</sup>,  
A.M. Villanueva Campos<sup>a</sup>, E. Utrera Pérez<sup>a</sup> y M. Souto Bayarri<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Radiología, Hospital Povisa, Vigo, Pontevedra, España

<sup>b</sup> Servicio de Diagnóstico por la Imagen, Hospital Universitari Dexeus, Barcelona, España

<sup>c</sup> Servicio de Radiodiagnóstico, XXI de Santiago de Compostela, A Coruña, España

Recibido el 16 de agosto de 2017; aceptado el 25 de febrero de 2018

Disponible en Internet el 23 de abril de 2018

## PALABRAS CLAVE

Neuroimagen;  
Aneurisma  
intracraneal;  
Artefactos

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar la capacidad de la TC de energía dual (TCED) para reducir el artefacto metálico en pacientes con clips y *coils* intracraneales en estudios de angio-TC cerebral, y analizar el diferente impacto que dicha reducción tiene en función del tipo de dispositivo estudiado.

**Material y métodos:** Se analizaron retrospectivamente 13 pacientes (6 clips, 7 *coils*). Se obtuvieron imágenes virtuales monoenergéticas (IVM) en un rango de 40 a 150 keV. Se midió el ruido dentro del área de máximo artefacto. La evaluación subjetiva del ruido fue realizada independientemente por dos radiólogos. Las diferencias encontradas se evaluaron mediante el test ANOVA. El test Mann-Whitney se utilizó para comparar las diferencias entre clips y *coils*. Se determinó el grado de concordancia interobservador (coeficiente  $\kappa$ ).

**Resultados:** El ruido fue más bajo en los niveles energéticos más altos ( $p < 0,05$ ). El ruido fue mayor en pacientes con *coils* ( $p < 0,001$ ). La correlación interobservador fue buena ( $\kappa = 0,72$ ).

**Conclusiones:** El uso de TCED con reconstrucciones virtuales monoenergéticas ayuda a minimizar el artefacto producido por clips y *coils* intracraneales en estudios de angio-TC cerebral. La reducción del artefacto conseguida es mayor en el grupo de pacientes con clips que en el grupo de pacientes con *coils*.

© 2018 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [danielmerafernandez@hotmail.com](mailto:danielmerafernandez@hotmail.com) (D. Mera Fernández).

**KEYWORDS**

Neuroimaging;  
Intracranial  
aneurysm;  
Artifacts

## The utility of dual-energy CT for metal artifact reduction from intracranial clipping and coiling

**Abstract**

**Objective:** To assess the ability of dual-energy CT (DECT) to reduce metal-related artifacts in patients with clips and coils in head CT angiography, and to analyze the differences in this reduction between both type of devices.

**Materials and methods:** Thirteen patients (6 clips, 7 coils) were selected and retrospectively analyzed. Virtual monoenergetic images (MEI) with photon energies from 40 to 150 keV were obtained. Noise was measured at the area of maximum artifact. Subjective evaluation of streak artifact was performed by two radiologists independently. Differences between noise values in all groups were tested by using the ANOVA test. Mann-Whitney U test was used to compare the differences between clips and coils. Cohen's  $\kappa$  statistic was used to determine interobserver agreement.

**Results:** The lowest noise value was observed at high energy levels ( $p < 0.05$ ). Noise was higher in the coil group than in the clip group ( $p < 0.001$ ). Interobserver agreement was good ( $\kappa = 0.72$ ).

**Conclusions:** TCED with MEI helps to minimize the artifact from clips and coils in patients who undergo head CT angiography. The reduction of the artifact is greater in patients with surgical clipping than in patients with endovascular coiling.

© 2018 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La prevalencia de aneurismas intracraneales en la población adulta general se sitúa en el 2%<sup>1</sup> y su diagnóstico se ha incrementado en los últimos años a consecuencia de la creciente utilización de técnicas de imagen no invasivas (tomografía computarizada [TC] y resonancia magnética [RM]). La indicación para su tratamiento depende de varios factores. La oclusión directa del saco aneurismático puede realizarse por vía endovascular (con *coils*) o bien quirúrgicamente (con clips). Con posterioridad, es necesario hacer un seguimiento radiológico de estos pacientes, siendo la RM el método de elección por el menor artefacto metálico generado y por tratarse de una técnica que no utiliza radiaciones ionizantes. Sin embargo, en ocasiones, la realización de RM está contraindicada o no se puede llevar a cabo, lo que obliga a elegir otras técnicas alternativas como la TC o la arteriografía convencional.

Los elementos metálicos (tales como clips o *coils*), dentro del campo de exploración de los estudios de TC, pueden ser una causa importante de artefactos en estrella o rayados (*streak artifacts*). Estos artefactos pueden impedir la correcta visualización del saco aneurismático tratado e, incluso, del resto de las arterias, hecho que limita de forma importante la capacidad diagnóstica de estos estudios. Por tanto, es prioritario disponer de herramientas que ayuden a minimizar este efecto. Dichos artefactos tienen lugar básicamente por dos mecanismos físicos diferentes: el fenómeno de endurecimiento del haz y el fenómeno de inanición de protones. El primero aparece porque los tejidos absorben preferentemente los fotones de baja energía cuando son atravesados por un haz policromático de rayos X (es decir, un haz con fotones de distinto nivel energético). Se trata de un efecto más pronunciado en áreas con gran atenuación (como el hueso) y cuando el haz de rayos tiene que

atravesar estructuras con transiciones de espesor y densidad muy marcadas. El fenómeno de inanición de protones se genera cuando un haz de rayos X tiene que atravesar un elemento de muy alta densidad (como el metal), es decir, cuando la atenuación de dicho elemento es la más alta y muy pocos fotones consiguen traspasarlo, con lo que se obtienen rangos de atenuación incompletos que son causa de un halo de falsa absorción que genera bandas o imágenes en "rayos de sol".

Los dispositivos metálicos (clips y *coils*) utilizados en el tratamiento reparador de aneurismas de arterias cerebrales producen ambos efectos y, por tanto, son motivo de importantes artefactos rayados en las imágenes de TC<sup>2,3</sup>.

El concepto de TC de energía dual (TCED), conocida también como TC de doble energía, se originó de manera temprana durante el desarrollo de los primeros equipos de TC en la década de 1970, aunque su uso en la práctica diaria no ha sido posible hasta el desarrollo de herramientas de *software* y *hardware* más recientes<sup>4,5</sup>. Los equipos de TCED se caracterizan por utilizar dos espectros de energía diferentes, bien sea empleando dos tubos de rayos X de manera simultánea (TC de doble fuente) o bien utilizando equipos de un único tubo (detectores multicapa, donde el detector es capaz de separar los fotones de diferentes energías del haz de rayos X emitido; y conmutación rápida de kilovoltaje, donde el tubo es capaz de modular rápidamente la tensión produciendo espectros de baja y alta energía). Las principales ventajas de la TCED son esencialmente dos. La primera es la caracterización de materiales, posible en base a la diferencia de atenuación para un mismo compuesto observada a dos niveles de energía diferentes (típicamente 80 kVp y 140 kVp). La segunda es la posibilidad de generar reconstrucciones virtuales monoenergéticas en las que la imagen se representa como si hubiese sido adquirida utilizando un haz de una única energía, es decir,

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8824675>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8824675>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)