



RADIOLOGÍA EN IMÁGENES

Defectos de perfusión en el mapa de yodo pulmonar: causas y semiología[☆]

A. Bustos Fiore*, M. González Vázquez, C. Trinidad López, D. Mera Fernández
y M. Costas Álvarez

Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital POVISA, Vigo, Pontevedra, España

Recibido el 2 de abril de 2016; aceptado el 2 de noviembre de 2017

PALABRAS CLAVE

Tromboembolismo pulmonar;
Energía dual;
Perfusión pulmonar;
Mapa de yodo

KEYWORDS

Pulmonary embolism;
Dual energy;
Lung perfusion;
Iodine map

Resumen

Objetivo: Describir la utilidad de la tomografía computarizada con energía dual (TCED) en la obtención de mapas de perfusión pulmonar para aportar información morfológica y funcional en el tromboembolismo pulmonar (TEP). Revisar la semiología de los defectos de perfusión debidos a TEP y diferenciarlos de los defectos no debidos a TEP que son alteraciones que quedan fuera del rango utilizado en el mapa de yodo y están causados por otras enfermedades del parénquima pulmonar o por artefactos.

Conclusión: La angiografía por TC de las arterias pulmonares es la técnica de elección en el diagnóstico de TEP. Las nuevas TC con energía dual son útiles para detectar defectos de perfusión secundarios a obstrucción completa o parcial de las arterias pulmonares, y tiene su mayor utilidad en la detección de TEP en ramas subsegmentarias.

© 2017 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Perfusion defects in pulmonary perfusion iodine maps: causes and semiology

Abstract

Objective: to describe the usefulness of dual-energy CT for obtaining pulmonary perfusion maps to provide morphological and functional information in patients with pulmonary embolisms. To review the semiology of perfusion defects due to pulmonary embolism so they can be differentiated from perfusion defects due to other causes: alterations outside the range used in the iodine map caused by other diseases of the lung parenchyma or artifacts.

[☆] Todos los autores han leído y aprueban la versión final del artículo.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: arianabustos@hotmail.com, arianacristela@yahoo.es (A. Bustos Fiore).

Conclusion: CT angiography of the pulmonary arteries is the technique of choice for the diagnosis of pulmonary embolisms. New dual-energy CT scanners are useful for detecting perfusion defects secondary to complete or partial obstruction of pulmonary arteries and is most useful for detecting pulmonary embolisms in subsegmental branches.

© 2017 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La tomografía computarizada con energía dual (TCED) permite caracterizar y diferenciar elementos químicos usando los diferentes espectros de atenuación de rayos x en función del kilovoltaje (kV), y de esta forma detecta alteraciones funcionales en presencia de anomalías morfológicas o densitométricas sutiles. Dentro de las aplicaciones de la energía dual pueden obtenerse estudios «sin contraste virtual», caracterizar litiasis urológicas y valorar el depósito de uratos en enfermedades como la gota. En el tórax, la angiografía por TC (angio-TC) es la técnica de elección en el diagnóstico del tromboembolismo pulmonar (TEP) agudo. Desde la introducción de la técnica de energía dual tenemos la posibilidad de obtener simultáneamente imágenes angiográficas de las arterias pulmonares y mapas de perfusión del parénquima pulmonar^{1,2}, de manera que es posible obtener una mayor precisión diagnóstica y una información más exacta de la gravedad del TEP.

El objetivo de este artículo es describir la utilidad de los mapas de perfusión pulmonar para aportar información funcional en el TEP y la correcta diferenciación de los defectos de perfusión no debidos a TEP.

Técnica y posprocesado de la angio-TC pulmonar con energía dual

El principio de la energía dual se basa en que algunos materiales tienen una atenuación diferente cuando se utilizan diferentes kilovoltajes (kV). El aire, el agua y la grasa tienen el mismo coeficiente de atenuación a diferentes kV, y no son susceptibles de diferenciarse con energía dual, a diferencia del yodo, el calcio, el ácido úrico, el xenón y el gadolinio, que son materiales que sí pueden ser caracterizados^{3,4}. Cada material tiene una diferente atenuación específica entre dos energías, lo que se conoce como «índice de energía dual» (IED). Existen sustancias que teniendo una atenuación similar a un determinado kV, como el calcio y el yodo, presentan un IED diferente a distintos kV, lo que permite diferenciarlos cuando se usan dos espectros de energía.

Con los equipos de TC actuales pueden realizarse estudios de energía dual fundamentalmente por tres técnicas diferentes: la TC de doble fuente, la conmutación rápida de kV y los detectores sándwich o multicapa^{1,4,7}.

La TC de doble fuente consiste en utilizar dos tubos de rayos x con sus respectivos paneles de detectores, colocados de forma perpendicular en el gantry, que pueden operar al

mismo tiempo con distinto kV, de manera que obtenemos una serie de imágenes con alta energía a 140 kV y otra con baja energía a 80 kV^{5,6}.

Debe recordarse que: La TCED ofrece la posibilidad de caracterizar y diferenciar materiales usando los distintos espectros de atenuación de los rayos x de cada material en función del kV.

El post-procesado de los datos obtenidos con energía dual se basa en la teoría de la «descomposición de materiales», que permite obtener imágenes de vóxeles que solo contengan el material que nos interesa⁵. En el caso del pulmón, las imágenes de solo contraste corresponden a lo que llamamos mapa de yodo o de perfusión pulmonar, que aporta información sobre la vascularización del parénquima pulmonar⁸. Es importante destacar que esta información es sobre la concentración de yodo en el parénquima pulmonar y no sobre la verdadera perfusión, para lo cual debería hacerse un estudio dinámico.

En nuestro centro se realizan con TCED los estudios por sospecha de TEP. Se utiliza una TC de doble fuente (Somatom Definition Flash, Siemens Medical Solutions, Forchheim, Alemania) integrada por dos tubos de rayos x funcionando con diferente energía: tubo B (80 kV a 252 mAs) y tubo A (140 kV a 126 mAs). El posprocesado se realiza en una estación de trabajo (Syngo Multimodality, Siemens Healthcare) utilizando el software «lung PBV» (*lung pulmonary blood volume*). Se administran 100 ml de iopromida (300 mg/ml) a un flujo de 5 ml/s, y a continuación una inyección de 20 ml de solución salina a la misma velocidad. El tiempo de retraso se calcula con la técnica de *bolus tracking* colocando la región de interés (ROI, region of interest) en la aorta ascendente; la adquisición de la TC se inicia cuando se alcanza una densidad de 100 UH, y de esta manera se obtiene una adecuada tinción con contraste del parénquima pulmonar manteniendo una tinción adecuada de las arterias pulmonares para detectar trombos. En otros centros el ROI se coloca en la arteria pulmonar y se añade un retraso de 7 segundos para conseguir una correcta opacificación del parénquima pulmonar. La adquisición se realiza en dirección caudocraneal, para evitar artefactos por la alta concentración de contraste en la vena subclavia o la vena cava superior.

Las imágenes son posprocesadas en la estación de trabajo y se obtiene un mapa de yodo solo del parénquima pulmonar utilizando umbrales de atenuación entre (– 950 y – 600 UH), de manera que quedan excluidos del análisis los tejidos con densidades situadas fuera de este rango, como las arterias pulmonares, las atelectasias y los tumores, aunque tengan yodo. El mapa de yodo se representa con una escala

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8824674>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8824674>

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