

Estudio descriptivo de los angioTAC de arterias pulmonares en el Complejo Asistencial de Zamora en el año 2013.

Barreiro González M*.

* TER/TSID. Servicio de Radiología. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).

Graduado en la Licenciatura de Radiología en la Facultad de la Escuela Superior de Tecnología de la Salud. Coímbra (Portugal).

Correspondencia: quiloche@wanadoo.es

RESUMEN

La angiografía pulmonar por tomografía computarizada de múltiple detector (TCMD) helicoidal o angioTAC pulmonar, es un examen no invasivo capaz de evaluar directamente el árbol vascular pulmonar, mediante la introducción de contraste por vía periférica. Los datos analíticos, son los obtenidos de cuatro equipos de TCMD. Se muestran los datos de los 623 estudios realizados en el año 2013, en el Complejo Asistencial de Zamora, clasificados como "angioTAC", para valorar la existencia de tromboembolismo pulmonar (TEP). Se analizaron los datos de los equipos utilizados, y de los servicios o departamentos hospitalarios que lo solicitaron. Se dispuso del valor del dímero D, y su posible relación con el tromboembolismo pulmonar.

Con la realización de este trabajo de investigación, nos proponemos describir: las características de los angioTAC realizados en los tres centros hospitalarios y sus cuatro equipos de TCMD, del Complejo Asistencia de Zamora; los procedimientos empleados; la radiación administrada y los resultados obtenidos. Nos proponemos estimar su rendimiento diagnóstico en función de la procedencia y características generales de los pacientes a los que se les ha realizado el estudio de angioTAC y su valor de dímero D.

PALABRAS CLAVE

Tromboembolismo pulmonar (TEP). Parámetros técnicos. Dímero D.

ORIGINAL

INTRODUCCIÓN

El angioTAC permite explorar otros órganos intratorácicos como el pulmón, la pleura, el corazón o el mediastino, que pueden ser la fuente de los síntomas, lo que es de especial importancia, dado lo extenso del diagnóstico diferencial de la embolia pulmonar^{1,2}.

Desde la introducción de la TCMD de alta resolución espacial y temporal y gran calidad de la opacificación arterial, la angiografía por TC se ha convertido en el método de elección para visualizar la vasculatura pulmonar en la práctica clínica cuando se sospecha TEP. Permite la visualización adecuada de las arterias pulmonares hasta por lo menos el nivel segmentario cinco o siete³.

El dímero D plasmático, un producto de degradación de la fibrina agregada, ha sido investigado extensamente en los últimos años. La concentración plasmática de dímero D se encuentra elevada cuando hay un coágulo activo debido a la activación simultánea de la coagulación y la fibrinólisis. Así pues, una concentración normal de dímero D hace que el TEP o la trombosis venosa profunda (TVP) sean improbables, es decir, el valor predictivo negativo (VPN) del dímero D, es elevado⁴.

Con la realización de este proyecto de investigación, nos proponemos describir: las características de los angioTAC realizados en los tres centros hospitalarios y sus cuatro equipos de TCMD, del Complejo Asistencial de Zamora; los procedimientos empleados; la radiación

administrada y los resultados obtenidos. Nos proponemos estimar su rendimiento diagnóstico en función de la procedencia y características generales de los pacientes a los que se les ha realizado el estudio de angioTAC y su valor de dímero D.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realiza un estudio transversal descriptivo, histórico y observacional, en una población de 682 casos, a los que se les solicitó estudio de angioTAC, para valora si padecen tromboembolismo pulmonar. Esta muestra permite la estimación de porcentajes con una precisión cerca del 3,5% (porcentaje esperado alrededor del 33%) y contrastes de diferencias de porcentajes sobre el 10% (subgrupos >300 casos).

Descriptivo: medidas de frecuencia de variables discretas y medidas de centralización y dispersión de variables continuas (media / mediana; desviación típica / rango intercuartílico). Estimación del porcentaje de TEP identificados con sus intervalos de confianza del 95%. Estimación del rendimiento de la prueba: número de prueba con hallazgos clínicamente significativos dividido por el número total de pruebas. Estimación de la radiación media recibida y niveles de referencia, con intervalos de confianza del 95%.

Analítico: comparación de variables discretas mediante test de ji cuadrado o pruebas exactas (Fisher). Contraste de medias mediante test de la t de student para muestras no relacionadas o relacionadas. Análisis de la varianza o pruebas no paramétricas.

RECOGIDA DE DATOS.

Información captada de la base de datos archivados en el sistema de información radiológica (RIS), del propio servicio de Radiología del Complejo Asistencial de Zamora, y que cumplieran con el único requisito o filtro de: "estudio realizado angioTAC, código 71103, durante el año 2013".

A partir de siete datos básicos, (Número de historia; Día de estudio; Hora de estudio; Procedencia; Sala de TC; Fecha nacimiento y Sexo), se crearon 35 variables nuevas, de las cuales se analizaron 12 para este estudio.

VALIDACIÓN DE CASOS Y DATOS.

De las 682 muestras obtenidas de los casos o pacientes que se codifico el estudio de angioTAC, con

código 71103 durante el año 2013, se desecharon 59 muestras o casos, por diversos motivos. Finalmente resultó una base de datos con 623 muestras.

EQUIPO TC UTILIZADO.

El complejo Asistencial de Zamora dispone de cuatro equipos TAC multicorte, dos de ellos están localizados en el Hospital Virgen de la Concha, otro está localizado en el Hospital Provincial y un cuarto equipo está ubicado en el Hospital Comarcal de Benavente; siendo este último instalado en septiembre del año 2013.

Se analizaron 623 estudios angioTAC durante el año 2013. Se realizaron 605 estudios en el Hospital Virgen de la Concha (97%) entre sus dos equipos TCMD. Destacamos que 552 estudios fueron realizados en el equipo clasificado como TAC 1 Somaton HVC (88,6%) y 11 fueron realizados en el equipo TAC 3 Philips40 HVC (8,5%). En el equipo denominado TAC 2 Emotion HPR se realizaron 11 estudios (1,8%). El equipo clasificado como TAC 4 Emotion HCB, que entró en funcionamiento a mediados del mes de septiembre del 2013, se realizaron siete estudios (1,1%) (Figura 4.1).

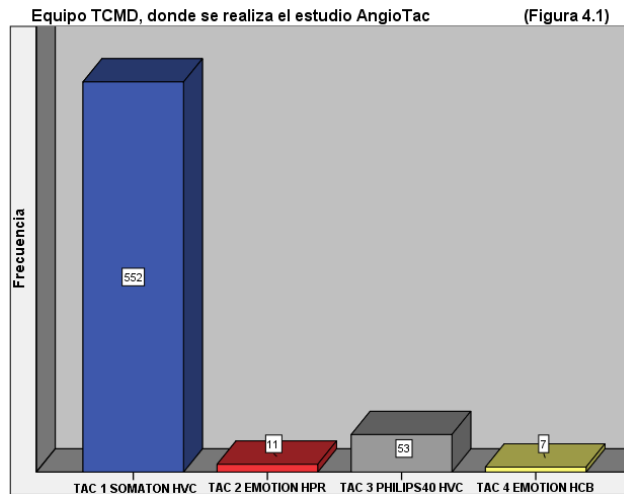


Figura 4.1

PROTOCOLO DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO.

Es necesaria la introducción de contraste intravenoso para realizar de forma correcta este estudio. Se han utilizado cuatro protocolos: Basal; Directo; Basal-Directo; y Basal-Directo-Tardío.

De los 623 estudios angioTAC, seis están definidos como perdidos en el sistema, destacamos 411 estudios (66%), que se realizaron con protocolo Directo, seguido del protocolo Basal-Directo con 201

estudios (32,3%). Por otro lado se reflejó que tres estudios (0,5%), se realizaron utilizando el protocolo Directo-Tardío, y dos estudios (0,3%), se realizaron con protocolo Basal-Directo-Tardío (Figura 4.2).

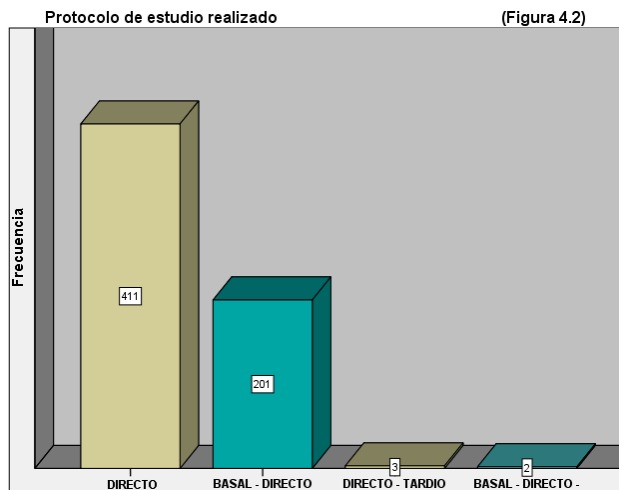


Figura 4.2

PARÁMETROS TÉCNICOS.

Se han recogido los valores medios de los distintos parámetros técnicos, o radiación ionizante de cada equipo utilizado.

Realizamos una tabla de frecuencia con las variables Índice de Dosis Ponderado de TC (CTDIw), y Producto Dosis Longitud (DLP).

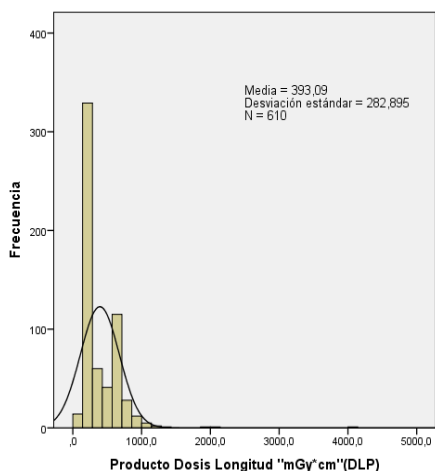


Figura 4.3

El CTDIw, administrado a 557 estudios, tiene un valor de media de 27.53, donde el valor mínimo es 3.35 y el máximo 306, y una desviación típica de 19.704 (Figura 4.3).

El DLP, administrado a 610 estudios, tiene un valor de media de 393.09, donde el valor mínimo es 0, y el máximo 4004, y con una desviación típica de 282.895 (Figura 4.4).

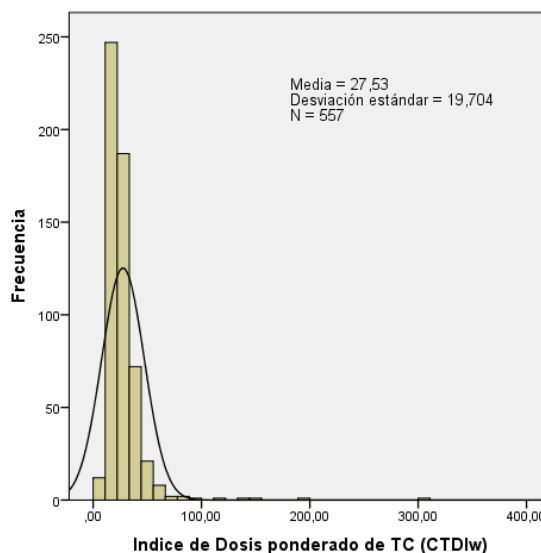


Figura 4.4

NIVELES DE REFERENCIA.

Para valorar la optimización en TC y obtención de imágenes confiables (con la calidad adecuada para un correcto diagnóstico, pero aplicando en el paciente la menor dosis posible), es necesario comparar los valores utilizados por los niveles de referencia⁵. En tomografía computada, se utiliza el CTDIw y DLP^{6,7} (Figura 4.5).

Según la tabla de referencia podemos valorar que el valor medio de DLP (Producto dosis longitud), que corresponde a los 610 estudios, realizados en el año 2013, es de 393.090, cuantía que está por debajo del valor referencial del estudio del Tórax en equipos de tomografía computarizada TC.

Por otro lado el valor medio del parámetro CTDIw (Índice de Dosis promedio de radiación atribuible a un corte en el plano x-y), que corresponde a 557 estudios realizados nos muestra una media de 27.5300, cuantía que está por debajo del valor referencial, que es de 30 para el estudio de tórax en equipos de tomografía computarizada TC.

Tipo de Estudio	CTDIw(mGy)	CTDIw(mGy) (Zamora 2013)	DLP(mGy.cm)	DLP(mGy.cm) (Zamora 2013)
Torax	30	27,5300	650	393,090

Figura 4.5: Principales Valores propuestos por la Comunidad Europea^{8,9,10}. (European Comision -EC 1999a -. Guidance on Diagnostic Reference Levels (DRLs) for Medical Exposures Radiation Protection 109. Directorate-General, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, European Commission. 1999).

¿HAY TROMBOEMBOLISMO PULMONAR?

De los 623 estudios angioTAC, realizados durante el año 2013, para calificar la existencia o no de tromboembolismo pulmonar (TEP), tras la realización del estudio se redactó informe del facultativo radiólogo indicando ausencia o presencia del mismo. A 131 estudios (21%) se le diagnosticó tromboembolismo pulmonar; a 474 (76%), se les diagnosticó la no existencia de TEP, y a 18 (2,9%), se redactó informe, como dudoso (Figura 4.6).

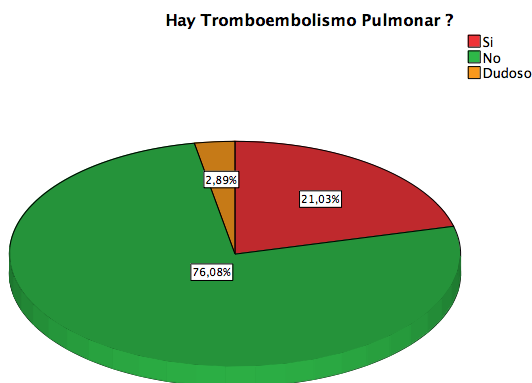


Figura 4.6

PROCEDENCIA DE PETICIÓN DE ESTUDIO.

Los servicios hospitalarios que realizaron petición de estudio angioTAC, durante el año 2013, fueron 24. La petición de estudio por servicio o departamento hospitalario mínima, fue de un estudio (servicios de Cardiología cupo, Hematología consultas, Nefrología consultas, Nefrología hospitalaria, y Otorrinolaringología), y la máxima de 420 estudios del servicio de Urgencias del Hospital Virgen de la Concha (67,42%).

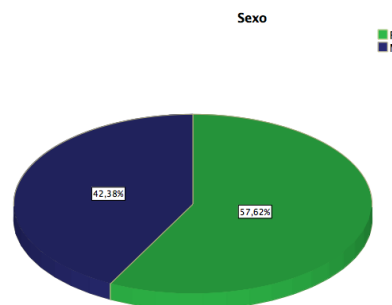


Figura 4.7

GÉNERO Y EDAD DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS.

Se valora en relación al género, masculino o femenino de la variable dicotómica "sexo", con el 57,6% (359) son mujeres (Figura 4.7).

El conjunto formado por hombres y mujeres (623 pacientes), estaba formado por edades comprendidas entre 20 y 97 años, siendo la media de 70 años y la desviación típica de 16 años (Figura 4.8).

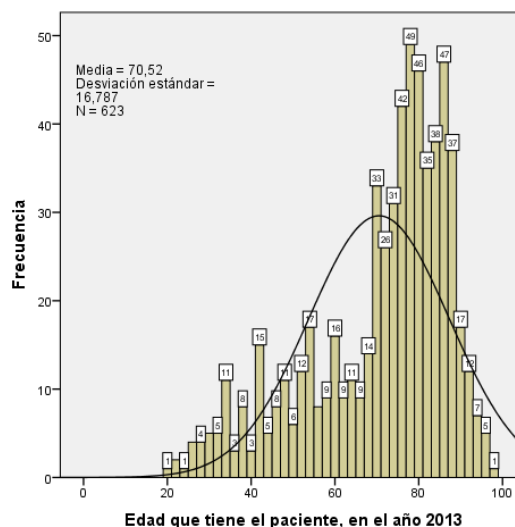


Figura 4.8

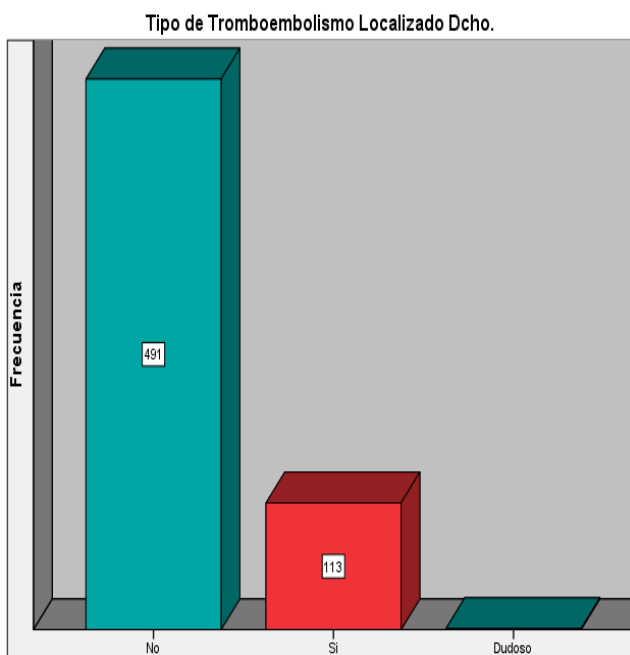


Figura 4.9

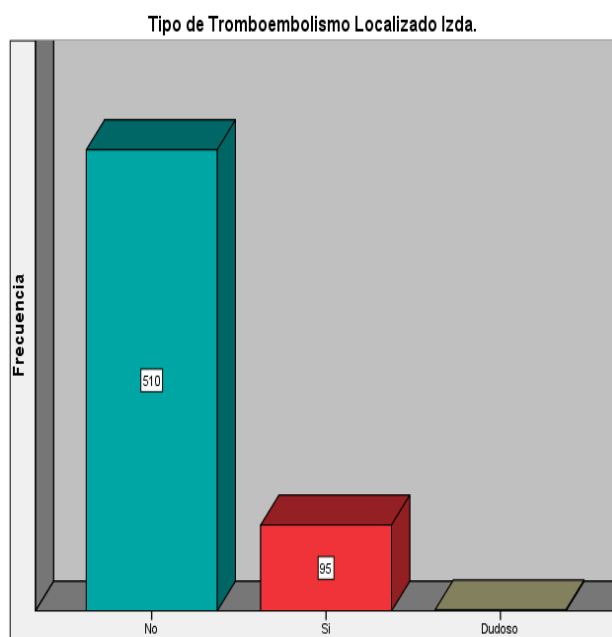


Figura 4.10

Se estudiaron 623 pacientes, se evaluó el resultado independientemente; en referencia a si hay tromboembolismo pulmonar derecho, 491 pacientes (78,8%) no lo padecían, frente a 113 pacientes (18,1%) que sí, y un paciente dudoso (0,2%).

En referencia a si hay tromboembolismo pulmonar izquierdo, 510 pacientes (81,9%) no lo padecían, frente a 95 pacientes (15,2%) que sí, y uno dudoso (0,2%).

RESULTADOS ANÁLISIS DE ESTUDIOS TEP CON DÍMERO D.

Con el número de historia y la fecha, se verificaron y cruzaron datos de forma manual; uno a uno, para incorporar el valor del dímero D, en la muestra valida de 623 casos, añadiéndolo a nuestra base de datos de SPSS v22. Los valores validos del dímero D incorporados a la base de datos, fueron los proporcionados a 403 pacientes (Figura 4.11).

Agrupando los estudios angioTAC dudosos con el NO, comprobamos que sí existe una asociación entre el valor y el diagnóstico. Analizando la curva de ROC, vemos que el mejor punto de corte es de 1500 (78,9%; intervalo de confianza 95%, entre 72.8 a 85), con una sensibilidad y especificidad respectiva de 82,1% y 63,3%) (Figuras 4.12 y 4.13).

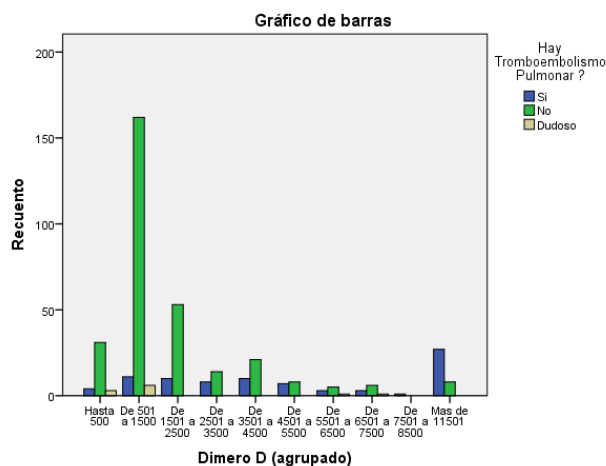


Figura 4.12

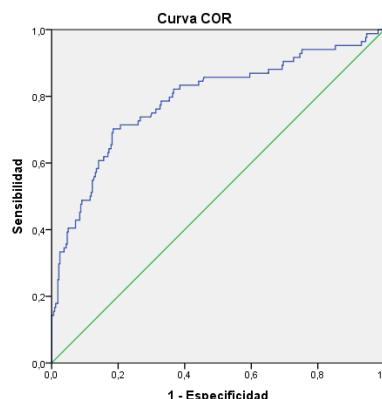


Figura 4.13

Dímero D (agrupado)	¿Hay tromboembolismo pulmonar?			Total
	Sí	No	Dudoso	
Hasta 500	4	31	3	38
De 501 a 1500	11	162	6	179
De 1501 a 2500	10	53	0	63
De 2501 a 3500	8	14	0	22
De 3501 a 4500	10	21	0	31
De 4501 a 5500	7	8	0	15
De 5501 a 6500	3	5	1	9
De 6501 a 7500	3	6	1	10
De 7501 a 8500	1	0	0	1
Más de 11501	27	8	0	35
Total	84	308	11	403

Figura 4.11

CONCLUSIÓN.

La conclusión genérica desde el punto de vista clínico de este trabajo de investigación es el hallazgo de que un Dímero D >1500 es el mejor punto de corte para diagnosticar TEP.

OTRAS CONCLUSIONES.

Podemos constatar que 24 departamentos o servicios hospitalarios, necesitaron del servicio de Radiodiagnóstico solicitando estudio de angioTAC, descartando o confirmando la existencia de tromboembolismo pulmonar.

Constatamos la importancia que tiene una gestión adecuada de mantenimiento, control y calibración de los distintos equipos radiológicos que hay en un servicio de Radiodiagnóstico. Tal vez haya que realizar un análisis sobre la gestión de este control, asumiendo competencias de intervención más directos por parte de los profesionales Técnicos Especialistas en Radiodiagnóstico.

Subrayo que éste ha sido un estudio pionero en Zamora, y considero interesante que otros investigadores participen en el análisis de todos los datos obtenidos y continúen con esta línea de investigación, ampliando el campo de exploración a nuevas hipótesis y resultados de los cuantiosos datos adquiridos.

AGRADECIMIENTOS.

- .- Complejo Asistencial de Zamora (CAZA).
- .- Servicio de Bioquímica y servicio de Análisis Clínicos. Jefe del Servicio del CAZA, Dra. Álvarez Sastre MP.
- .- Servicio de Hematología y Hemoterapia. Jefe del Servicio del CAZA, Dra. de Cecilia San Román AM.
- .- Servicio de Radiodiagnóstico. Jefe del Servicio del CAZA, Dr. Marín Balbín J.
- .- Dr. Ochoa Sangrador C. Médico Facultativo Especialista en Pediatría del CAZA.

.- Dr. Graciano Paulo. Graduado en Licenciatura de Radiología, Profesor y Director de la Facultad de la Escuela Superior de Tecnologías de Salud de Coimbra (Portugal).

.- Dr. Mario Monteiro. Graduado en Licenciatura de Radiología, Profesor de la Facultad de la Escuela Superior de Tecnologías de Salud de Coimbra (Portugal).

BIBLIOGRAFÍA

1. Patel S, Kazerooni EA, Cascade PN. Pulmonary embolism: optimization of small pulmonary artery visualization at multidetector row CT. *Radiology*. 2003;227(2):455-60.
2. Stein PD, Hull RD, Patel KC, Olson RE, Ghali WA, Brant R, Biel RK, Bharadia V, Kalra NK. D-dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism: a systematic review. *Ann Intern Med*. 2004 Apr 20;140(8):589-602.
3. Van Strijen MJ, De Monye W, Kieft GJ, Pattynama PM, Prins MH, Huisman MV. Accuracy of single-detector spiral CT in the diagnosis of pulmonary embolism: a prospective multicenter cohort study of consecutive patients with abnormal perfusion scintigraphy. *J Thromb Haemost*. 2005;3:17-25
4. Van Belle A, Buller HR, Huisman MV, Huisman PM, Kaasjager K, Kamphuisen PW, et al. Effectiveness of managing suspected pulmonary embolism using an algorithm combining clinical probability, D-dimer testing, and computed tomography. *JAMA*. 2006;295(2):172-9
5. European Commission, Directorate-General for the Environment. Guidance on Diagnostic Reference Levels (DRLs) for Medical Exposures. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 1999. Radiation Protection, 109.
6. Andiscoa D, Blanco S, Buzzia AE. Dosimetría en tomografía computada *Rev Argent Radiol*. 2014;78(3):156-60.
7. Salvadó Artells M, López Tortosa M, Morant Echevarne JJ, Calzado Cantera A. Cálculo de dosis impartidas con equipos de tomografía computarizada (TC) sobre maniqués divididos en voxels. Validación preliminar de un programa de simulación basado en el método de Montecarlo. *Rev Fis Med*. 2003; 4(2):107-15.
8. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann ICRP*. 1991; 21(1-3):1-201
9. American Association of Physicists in Medicine, Task Group 23 of Diagnostic Imaging Council CT Committee. The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT. College Park (MD): AAPM; enero 2008. AAPM Report nº 96.
10. European Commission. European Guidelines on Quality Criteria for Computed Tomography. Luxembourg: European Commission; 1999. EUR 16262 EN