

## ORIGINAL

# Estado actual del diagnóstico vascular no invasivo en España

J.R. Fortuño Andrés\*, J. Falco i Fages, J. Branera i Pujol, P. Bermúdez Bencerrey  
y J. Perendreu i Sans

Unidad de Radiología Vascular e Intervencionista, Servei de Diagnòstic per la Imatge, UDIAT-Centre Diagnòstic,  
Institut Universitari Parc Taulí-UAB, Sabadell, Barcelona, España

Recibido el 25 de mayo de 2009; aceptado el 28 de julio de 2009  
Disponible en Internet el 27 de octubre de 2009

### PALABRAS CLAVE

Calidad en radiología;  
Formación en  
radiología;  
Radiología vascular e  
intervencionista;  
Ultrasonidos

### Resumen

**Objetivo:** El diagnóstico vascular no invasivo (DVNI) se ha convertido en una actividad cotidiana en los servicios de radiología de nuestro país. El objetivo del artículo es comunicar los resultados de la encuesta remitida a un gran número de hospitales españoles para obtener información acerca del diagnóstico vascular no invasivo: cómo y quién lo realiza, en qué condiciones, cuáles son los problemas con relación a estas técnicas y cómo es la docencia.

**Material y métodos:** En octubre de 2008 se remitió la encuesta a 93 hospitales con docencia en radiodiagnóstico y a 45 hospitales sin docencia. La encuesta solicitaba información sobre datos del hospital, dotación de personal y tecnológica, tipo de organización del servicio, realización de las diferentes exploraciones de DVNI, así como la opinión acerca de los problemas existentes con estas técnicas y sobre el estado de la docencia.

**Resultados:** De las 93 encuestas remitidas a hospitales docentes fueron contestadas 43 (46%) y de las 45 a los hospitales no docentes se respondieron 9 (20%). Mediante la utilización de múltiples tablas y figuras se comunican de forma comprensible las respuestas obtenidas en estas encuestas.

**Conclusiones:** Los resultados de la encuesta aportan una visión actual del estado del DVNI en los hospitales docentes de España y pone cifras concretas a la realidad de esta parte de la radiología, esperando que estos datos puedan estimular la protección de estas técnicas por parte de los servicios de radiología y la promoción activa de la formación en DVNI.

© 2009 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jfortuno@tauli.cat](mailto:jfortuno@tauli.cat) (J.R. Fortuño Andrés).

**KEYWORDS**

Quality assurance;  
Health Care;  
Education;  
Medical;  
Graduate;  
Radiology;  
Radiology  
interventional;  
Ultrasound

**Current state of noninvasive vascular diagnosis in Spain****Abstract**

**Objective:** Noninvasive vascular diagnosis has become routine in radiology departments in Spain. This article aims to communicate the results of a survey sent to a large number of Spanish hospitals to obtain information about the following aspects of noninvasive vascular diagnosis: who performs it and how, in what conditions it is performed, what problems there are in relation to these techniques, and what the training is like.

**Material and methods:** In October 2008, we sent a questionnaire to 93 hospitals with training programs in diagnostic imaging and to 45 hospitals without training programs. The questionnaire solicited information about the hospital and its technological and human resources, the organization of the diagnostic imaging department, the performance of different noninvasive vascular examinations, and the respondents' opinions about problems related to these techniques and about the state of training programs.

**Results:** A total of 43 (46%) of the 93 teaching hospitals and 9 (20%) of the non-teaching hospitals responded to the survey. This article uses multiple tables and figures to communicate the responses obtained in the survey.

**Conclusions:** The results of the survey provide a view of the current state of noninvasive vascular diagnosis in teaching hospitals in Spain in concrete figures. We hope that these data will stimulate diagnostic imaging departments to protect these techniques and to actively promote training in noninvasive vascular diagnosis.

© 2009 SERAM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El diagnóstico vascular no invasivo (DVNI) ha experimentado un crecimiento significativo y sostenido en la actividad cotidiana de los servicios de radiodiagnóstico. Los tiempos del diagnóstico exclusivo de la patología vascular mediante técnicas invasivas quedaron atrás y, actualmente, con el gran desarrollo tecnológico de la ecografía-Doppler, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), una parte muy importante de estas enfermedades se diagnostica sin usar el catéter.

La realización de estas técnicas en los servicios de radiología de nuestro país parece poco homogénea y depende de muchos factores, como la dotación de personal y tecnología, la organización de los departamentos, la actividad docente y otros factores, algunos de ellos ajenos a los radiólogos. No disponemos de datos objetivos y actualizados de todas estas variables, y, probablemente, nuestro conocimiento responde, más que a la propia realidad, a una impresión subjetiva condicionada por nuestra forma de actuar y por los ejemplos del entorno que nos rodea. Disponer de una información más completa y objetiva podría ayudarnos a comprender la situación actual y cuáles son las dificultades a las que nos enfrentamos, tanto en nuestra práctica clínica como en la actividad docente. Creemos que es, en cualquier caso, un paso imprescindible para buscar las soluciones adecuadas a los retos que plantea esta nueva forma de ver las estructuras vasculares.

Relacionado con lo anteriormente expuesto, y en consonancia con lo que puede ocurrir en otros apartados de la radiología, hay factores que cuestionan el liderazgo del radiólogo en la realización, desarrollo y promoción de estas técnicas. Cada vez más especialidades médicas y quirúrgicas quieren realizar procedimientos diagnósticos vasculares, fundamentalmente la ecografía-Doppler.

Con la intención de evaluar lo más sistemáticamente posible, cómo, quién y en qué condiciones se hace el DVNI hemos diseñado una encuesta, utilizando una metodología similar a otras encuestas<sup>1-7</sup>, aplicable a los hospitales docentes y no docentes del país. Su objetivo final es obtener la máxima información práctica que nos permita conocer el estado actual de estas técnicas en el país, con la finalidad de poder liderar el desarrollo y la consolidación del DVNI en los próximos años.

## Material y métodos

La encuesta fue diseñada en septiembre de 2008, inicialmente por el primer autor y después modificada y aprobada por consenso por el resto de autores. El comité de ética en investigación de nuestro hospital no requirió de evaluación en este tipo de estudio. Todos los receptores de la encuesta fueron informados de sus objetivos así como del deseo de difundirla al máximo con una posible publicación en RADILOGÍA.

En octubre de 2008 se envió, con una carta de presentación, a los tutores MIR de los 93 hospitales docentes en radiodiagnóstico y a los jefes de servicio de 45 hospitales que, aunque sin programa de formación MIR en radiodiagnóstico, sí lo tenían de otras especialidades, descartando aquellos en los que la única especialidad era la medicina familiar y comunitaria. En la carta se indicaba que, aunque dirigida a tutores MIR, o si no había docencia MIR al jefe de servicio, la encuesta podía responderla quien más preparado estuviera, fueran los propios interesados o cualquier otro facultativo del departamento. En diciembre de 2008 se envió otra carta solicitando de nuevo su colaboración. Para estimular al máximo la respuesta, durante este tiempo se realizaron 2 entradas en el foro de tutores de la página web

de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). También se publicitó la encuesta en la web de la SERAM y en la de la Sociedad Española de Radiología vascular e Intervencionista.

En el cuestionario se solicitaban datos demográficos acerca del hospital y el profesional que respondía; de la dotación tecnológica de los centros en ecografía-Doppler, TC, RM y angiografía por sustracción digital; de la dotación de personal, tipo de organización del servicio, presencia o no de residentes y plazas anuales, así como la existencia de unidades de radiología vascular y/o neurorradiología intervencionista. Se recababa también información acerca de la existencia de servicios de cirugía vascular y/o neurocirugía y programa MIR de ambas especialidades. Se interrogaba respecto de las diferentes exploraciones vasculares no invasivas, cuáles se realizaban en cada centro y por qué especialistas. El último apartado, aplicable únicamente a los centros docentes, valoraba la formación que se ofrecía a los residentes en DVNI. Había también preguntas sobre las razones que explicaban que parte del DVNI se realizara fuera del departamento de radiología y acerca de la opinión que tenían respecto a la calidad de la formación del residente en DVNI. La mayoría de las respuestas eran cerradas, pero había la posibilidad de expresar en un formato abierto la opinión personal sobre el estado del DVNI.

Para simplificar los resultados y para el propósito de nuestro estudio, se consideró que en todos los hospitales se realizaban la misma cantidad de estudios, por lo que los

porcentajes calculados hacen referencia al tanto por ciento de centros y no al de exploraciones.

La recepción de las encuestas se cerró en el mes de marzo de 2009.

## Resultados

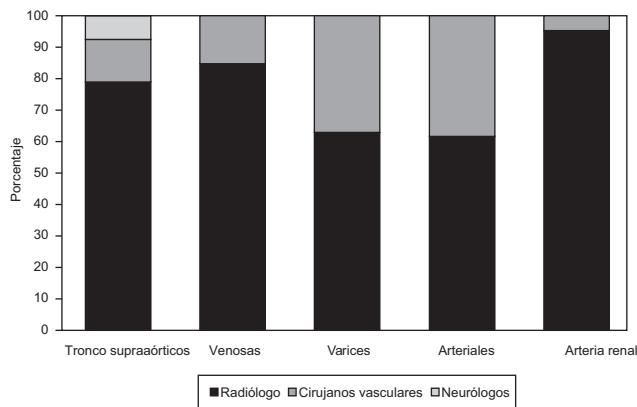
Se respondieron 43 de las 93 encuestas (46%) de hospitales docentes y 9 de las 45 (20%) de hospitales no docentes, para un total fue 52 encuestas de 138 (38%). En el caso de los hospitales docentes la encuesta se contestó por 35 tutores de residentes (de los cuales 4 eran radiólogos vasculares), 3 jefes de servicio y 5 radiólogos vasculares. En los hospitales no docentes respondieron 8 jefes de servicio, 1 de los cuales era radiólogo vascular. Hubo una encuesta anónima dentro de este último grupo. El número medio de camas en los 43 hospitales docentes fue de 658, y en los no docentes de 270. En los 43 hospitales docentes 18 tenían una organización por órgano-sistema, 16 mixta y 9 por máquinas. En los 9 hospitales no docentes 2 tenían una organización por órgano-sistema, 6 mixta y sólo 1 se organizaba por máquinas.

En la tabla 1 se muestra la dotación tecnológica y de personal de los diferentes hospitales. Todos los hospitales docentes, excepto 4, tenían una TC multicorte de 4 o más coronas dedicada a la patología vascular y el 80% (33/41) era de 16 o más coronas (20 hospitales con TC de 64 coronas). En

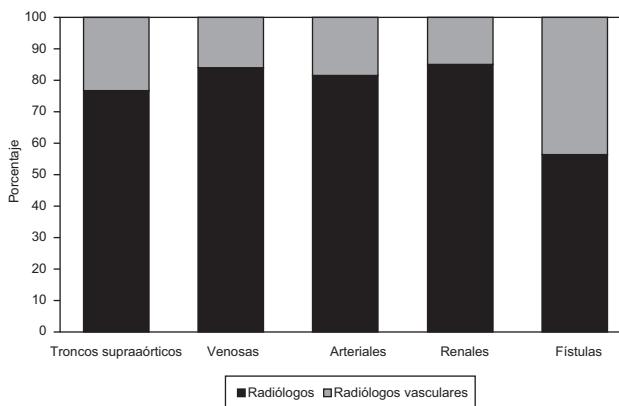
**Tabla 1** Dotación tecnológica y de personal en los diferentes hospitales docentes y no docentes

Dotación tecnológica		Dotación personal		
	Hospitales docentes	Hospitales no docentes	Hospitales docentes	Hospitales no docentes
<b>Aparatos de ecografía</b>				
0-3	8	7	<5	0
4-6	16	2	5-10	4
>6	19	0	10-15	12
			15-20	7
			>20	20
<b>Aparatos de TC</b>				
0	0	0	Sí	35
1	2	7	No	8
2	23	2		
3 o más	18	0		
<b>Aparatos de RM</b>				
0	3	3	¿Cuántos radiólogos vasculares hay?	
1	20	6	1	1
2	11	0	2	19
3 o más	9	0	3	7
4 o más			4 o más	16
<b>Salas de radiología vascular</b>				
¿Hay neurorradiología intervencionista?				
0	8	7	Sí	18
1	15	2	No	25
2	12	0		
3 o más	8	0		

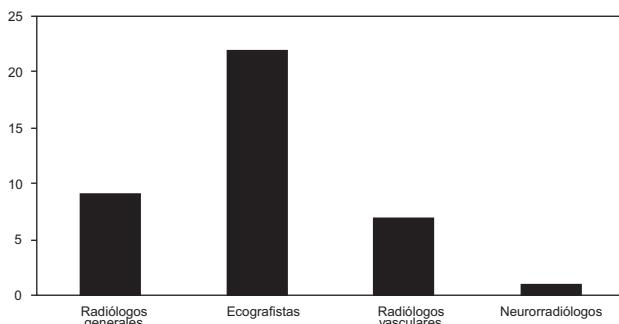
RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada.



**Figura 1** Porcentaje en las diferentes ecografías vasculares realizadas por radiólogos y no radiólogos en hospitales docentes y no docentes.



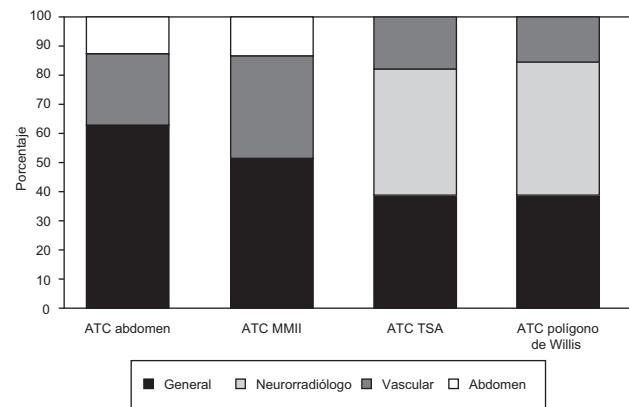
**Figura 2** Porcentaje de ecografías vasculares realizadas por radiólogos y no radiólogos vasculares en hospitales docentes.



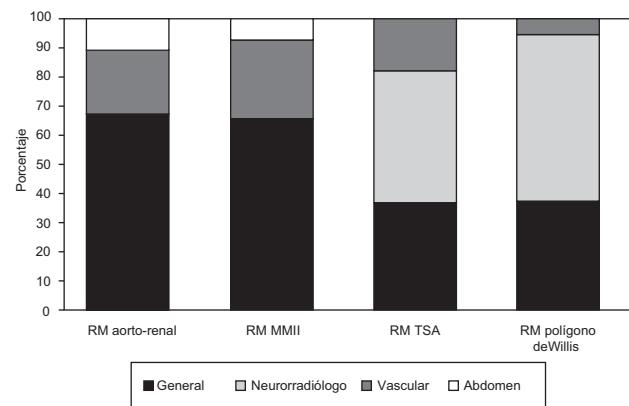
**Figura 3** Distribución de ecografías de troncos supraaórticos realizadas por diferentes radiólogos en hospitales docentes y no docentes.

el 87% (34/39) de los hospitales docentes con RM, ésta era de  $\geq 1,5$  T (5 hospitales de 3 T).

La proporción de exploraciones ecográficas vasculares realizadas por radiólogos y por otros especialistas queda reflejada en la figura 1. En la figura 2 se muestra el porcentaje de estudios de eco-Doppler hechos por radiólogos de secciones de radiología vascular. La



**Figura 4** Porcentaje de estudios de arteriografía por tomografía computarizada (ATC) vasculares realizados por diferentes radiólogos en hospitales docentes. MMII: miembros inferiores; TSA: troncos supraaórticos.



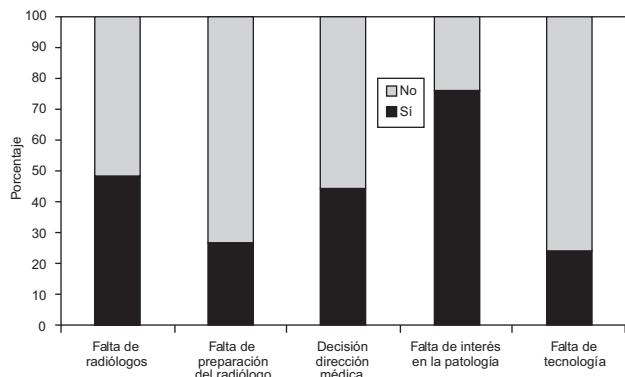
**Figura 5** Porcentaje de estudios de resonancia magnética (RM) vasculares realizados por diferentes radiólogos en hospitales docentes. MMII: miembros inferiores; TSA: troncos supraaórticos.

distribución del tipo de radiólogo que hace las ecografías de troncos supraaórticos (TSA) se observa en la figura 3. En el 30% (16/52) de todos los hospitales las ecografías vasculares de urgencias son realizadas por el servicio de cirugía vascular. En el 19% (10/52) de los centros la mayoría de las ecografías-Doppler las realizan otros especialistas, y en 3 los radiólogos no hacen ninguna ecografía-Doppler (los 3 con un importante programa docente en nuestra especialidad). Las figuras 4 y 5 muestran el porcentaje de estudios de TC y RM realizados por los diferentes radiólogos.

En un 60% de los hospitales docentes (26/43) hay un programa de TC y RM cardíacas que se realiza conjuntamente por radiólogos y cardiólogos en el 61% de los casos (16/26), sólo por radiólogos en el 35% (9/26) y sólo por cardiólogos en el 4% (1/26).

El porcentaje de respuesta positiva y negativa sobre las diferentes razones por las que otros especialistas hacen exploraciones vasculares se refleja en la figura 6.

Un 58% de los encuestados (25/43) consideró que los residentes tienen una formación en el DVNI de igual calidad que en el resto de la radiología. Un 70% (30/43) que la competencia entre especialidades dificulta la formación de



**Figura 6** Porcentaje de respuestas positivas y negativas acerca de las razones a las que se pueda atribuir que parte del diagnóstico vascular no invasivo se realice fuera de los servicios de radiología.

los residentes en estas técnicas. Por último, un 77% (33/43) creía conveniente que la formación en estas técnicas se hiciera íntegramente con las técnicas vasculares no invasivas y con el tratamiento vascular.

## Discusión

Para valorar si la muestra era suficientemente representativa para considerar la utilidad de los datos, se revisaron los datos de cumplimiento de diferentes encuestas de 7 artículos publicados recientemente en revistas radiológicas con alto factor de impacto<sup>1-7</sup>. La media de respuesta fue del 42%, inferior al 46% obtenido en los hospitales docentes de nuestra serie. Creemos que la participación obtenida es suficiente para aceptar la información recogida en los hospitales docentes, no así en los no docentes donde la respuesta del 20% es inapropiada para cumplir el objetivo inicial. Por esta razón, la mayoría de datos corresponde al primer grupo y se ha renunciado a comparar ambos grupos.

El resultado de esta encuesta demuestra que la cantidad y calidad de la dotación tecnológica de los hospitales docentes del país son adecuadas para el DVNI, ya que la gran mayoría dispone de TC multidetector y de RM de alto campo de suficiente calidad para hacer estudios vasculares.

La participación de los radiólogos intervencionistas vasculares en el DVNI es escasa, desigual según las exploraciones y se concentra sólo en algunos hospitales, y no es infrecuente que en los hospitales donde el radiólogo vascular esté implicado en el DVNI lo realice íntegramente, desde la ecografía-Doppler hasta la RM, pasando por la TC (figs. 2-6). Las razones de esta disparidad responden a factores complejos que no podemos aclarar con la encuesta, pero que pueden relacionarse con el tipo de organización de los servicios y el interés personal de los propios radiólogos, ya que no se ha encontrado correspondencia entre el número de radiólogos vasculares de las diferentes unidades con su implicación en el DVNI.

A diferencia de la TC y la RM, todas realizadas por radiólogos, con esta encuesta se constata el hecho de que un alto número de ecografía-Doppler lo hacen otros especialistas, fundamentalmente cirujanos vasculares y neurólogos. Los cirujanos realizan aproximadamente el 40% de las

ecografías de varices y de patología arterial de miembros inferiores, el 20% de los estudios venosos de piernas y casi un 15% de los TSA. Los neurólogos hacen aproximadamente el 10% de todas los TSA. Los estudios de patología arterial renal y de fístula de hemodiálisis, que se realizan en el 82 y el 64% de los centros, respectivamente, sí son realizados mayoritariamente por radiólogos. Ésta es la realidad de muchos hospitales, y también la del nuestro, donde la profusión de ecógrafos en otros servicios es imparable. Las razones por las que ocurre esto son complejas, y no corresponde a este artículo analizarlas exhaustivamente, pero sí es interesante analizar las respuestas dadas en la encuesta en el apartado que preguntaba por esta cuestión. Casi la mitad lo achacaba a la falta de radiólogos y a las decisiones arbitrarias de las direcciones médicas. Muy pocos pensaban que respondía a un déficit tecnológico o a una mala preparación de los radiólogos. Sin embargo, lo más llamativo era que el 75% lo atribuía a la falta de interés del radiólogo en la patología vascular. Esta impresión ha sido ya expuesta en nuestra revista<sup>8</sup> y no podemos sino estar de acuerdo, puntualizando quizás que, ocasionalmente, incluso en hospitales donde el radiólogo realiza la ecografía-Doppler con rigor y calidad, la situación se reverte por la presión de las diferentes especialidades, que justifican la realización por ellos de la ecografía-Doppler, entre otras razones, para cumplir sus propias necesidades docentes. Cualquiera que sea la razón, en los hospitales donde casi todos o, en algunos casos, todos los estudios Doppler se efectúan fuera del servicio de radiología, la formación de los residentes es indudablemente deficitaria, por más que las rotaciones externas suplan en parte esta carencia. Residentes con escasa formación en ecografía-Doppler tendrán más difícil ser radiólogos hábiles con la técnica y pueden perpetuar y agravar el problema en el futuro. Creemos necesarias acciones continuadas de las diferentes sociedades radiológicas españolas encaminadas a paliar esta dificultad<sup>9</sup>, acciones que deben dirigirse tanto a la defensa de la ecografía-Doppler como una técnica eminentemente radiológica, como a proponer programas de formación alternativos que permitan superar esta formación insuficiente<sup>10,11</sup>.

Este artículo presenta limitaciones metodológicas que ya se han mencionado en parte pero que conviene reseñar: a) la encuesta en los hospitales docentes tuvo una respuesta aceptable, cercana al 50%, y, por tanto, los resultados obtenidos pueden ser representativos. Las respuestas de los hospitales no docentes son insuficientes para obtener conclusiones y para comparar hospitales docentes y no docentes. Tampoco se ha aplicado la encuesta a hospitales privados donde la realidad de las exploraciones vasculares puede ser muy diferente; b) la encuesta y la interpretación de los resultados no ha tenido en cuenta el número de estudios realizados por centro, por lo que a la hora de establecer porcentajes se hace referencia a la proporción de centros y no al número total de estudios, y c) la encuesta incluía más preguntas y datos que los reflejados por el artículo que han sido recortados con el objetivo de reducir la extensión de nuestra publicación.

Pese a las limitaciones expuestas, creemos que nuestro artículo aporta una visión actual del estado del DVNI en los hospitales docentes de España y pone cifras concretas a la realidad de esta parte del radiodiagnóstico. Esperamos con ello estimular la protección de estas técnicas desde los

servicios de radiología y la promoción activa de la formación en DVNI. A los radiólogos sólo nos queda trabajar con rigor y calidad, dando el mejor servicio posible en este campo de la radiología.

### Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente la desinteresada e imprescindible colaboración del personal administrativo de nuestro centro: Pilar Oliete, Anna Astals, Olga Serrano, Eva Ruiz y Juan Moreno.

### Bibliografía

1. Friedman DP, Maitino AJ. How often do neuroradiologists perform sonography of the carotid arteries? A survey of academic and nonacademic radiology practices, with implications for fellowship training AJNR Am J Neuroradiol. 2003;24: 1300–1302.
2. Friedman DP, Maitino AJ. Endovascular interventional neuroradiologic procedures: who is performing them, how often, and where? A survey of academic and nonacademic radiology practices AJNR Am J Neuroradiol. 2003;24:1772–7.
3. Elicker BM, Cypel YS, Weinreb JC. IV contrast administration for CT: a survey of practices for the screening and prevention of contrast nephropathy. AJR Am J Roentgenol. 2006;186:1651–8.
4. Groves AM, Kayani I, Syed R, Hutton BF, Bearcroft PP, Dixon AK, et al. An international survey of hospital practice in the imaging of acute scaphoid trauma. AJR Am J Roentgenol. 2006; 187:1453–6.
5. Johnson PT, Eng J, Pannu HK, Fishman EK. 64-MDCT angiography of the coronary arteries: nationwide survey of patient preparation practice. AJR Am J Roentgenol. 2008;190:743–7.
6. Jaffe TA, Miller CM, Merkle EM. Practice patterns in imaging of the pregnant patient with abdominal pain: a survey of academic centers. AJR Am J Roentgenol. 2007;189:1128–34.
7. Jaffe TA, Nelson RC, Delong DM, Paulson EK. Practice patterns in percutaneous image-guided intraabdominal abscess drainage: survey of academic and private practice centers. Radiology. 2004;233:750–6.
8. Martínez Noguera A. ¿Quo vadis ecografía? Radiología. 2008;50:533.
9. Del Cura JL. Formación en radiología. Retos e incertidumbres. Radiología. 2007;49:221–4.
10. Talegón A. Situación actual de la ecografía en el ámbito radiológico. Sociedad Española de Imagen en Ultrasonidos (SEUS). Radiología. 2008;50:263–4.
11. Franco-López A. Tomografía computarizada multidetector de arterias coronarias: no se trata de una batalla campal, sino de un compromiso profesional. Radiología. 2007;49:377–9.