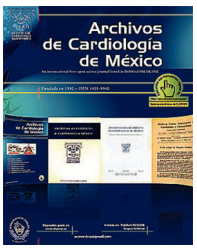
Arch Cardiol Mex. 2018;88(5):386–390

Archivos de Cardiología de México

www.elsevier.com.mx



INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Influencia de la experiencia profesional del cardiólogo clínico sobre la adecuación de las indicaciones clínicas de la gated-SPECT de perfusión miocárdica

Alberto Dominguez-Rodriguez[a,b,*], Pablo Avanzas[c], Pedro Abreu-Gonzalez[d], Alejandro Sanchez Grande-Flecha[a], María del Carmen García-Baute[a] y María Ángeles Gómez[e]

[a] *Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Canarias, San Cristóbal de La Laguna, Sta. Cruz de Tenerife, España*
[b] *Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea de Canarias, La Orotava, Sta. Cruz de Tenerife, España*
[c] *Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España*
[d] *Departamento de Ciencias Médicas Básicas (Unidad de Fisiología), Universidad de La Laguna, La Laguna, Sta Cruz de Tenerife, España*
[e] *Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Universitario de Canarias, San Cristóbal de La Laguna, Sta. Cruz de Tenerife, España*

Recibido el 6 de julio de 2017; aceptado el 6 de noviembre de 2017

PALABRAS CLAVE
Tomografía computarizada por emisión de fotón simple;
Cardiólogo;
Indicación;
Experiencia profesional;
España

Resumen
Objetivo: Durante el período de formación, el residente de cardiología ha de entrenarse en todo lo relacionado con la indicación, la interpretación y realización de imágenes en cardiología nuclear que usan la tomografía computarizada por emisión de fotón simple (SPECT). El objetivo del presente estudio fue analizar la relación existente entre la adecuación de las indicaciones del gated-SPECT de perfusión miocárdica y los años de experiencia desde la finalización de la residencia de cardiología.
Método: Registro descriptivo, retrospectivo y unicéntrico, en el que se analizaron las indicaciones (uso adecuado e inadecuado), según las guías de la gated-SPECT de perfusión miocárdica, prescritas por cardiólogos de un hospital universitario.
Resultados: Se analizaron un total de 950 pruebas de gated-SPECT de acuerdo a la indicación adecuada e inadecuada y se distribuyeron por cuartiles los años de finalización de la residencia del cardiólogo prescriptor. Los cardiólogos de menos de 10 años de experiencia clínica indican de forma inadecuada una mayor proporción de pruebas de gated-SPECT que los cardiólogos de mayor experiencia (87,6 vs. 9,3%: $p < 0,001$). Tras ajustar por edad, sexo y factores de riesgo cardiovascular, el análisis multivariante mostró que por cada año de experiencia tras finalizar

* Autor para correspondencia: Hospital Universitario de Canarias, Servicio de Cardiología. Ofra s/n La Cuesta 38320. Tenerife (España).
Correo electrónico: adrvdg@hotmail.com (A. Dominguez-Rodriguez).

https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.11.001
1405-9940/© 2017 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

la residencia de cardiología aumenta un 33% la probabilidad de indicar de forma adecuada la prueba (OR: 1,33; IC 95%: 1,29-1,38; p < 0,001).
Conclusiones: La experiencia profesional del cardiólogo clínico es el factor más importante para realizar una indicación adecuada de la gated-SPECT de perfusión miocárdica.
© 2017 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

KEYWORDS
Single photon emission computed tomography;
Cardiologist;
Indication;
Professional experience;
Spain

Influence of the professional experience of the clinical cardiologist on the adequacy of the clinical indications of myocardial perfusion gated-SPECT

Abstract
Objective: During cardiology training, the cardiology fellow has to be trained in all things related to the indication, interpretation, and performing of nuclear cardiology studies using single photon emission computed tomography (SPECT). The aim of the present study was to analyse the relationship between the adequacy of indications of myocardial perfusion gated-SPECT and the years of experience since the completion of cardiology training.
Method: A descriptive, retrospective analysis was performed on a single-centre register, in which the indications (adequate or inadequate use) were recorded according to myocardial perfusion gated-SPECT guidelines, prescribed by cardiologists of a university hospital.
Results: A total of 950 gated-SPECT tests were analysed according to the appropriate or inadequate indication. The sample of study was distributed in quartiles (years) since the cardiologist finished the residency. Cardiologists with less than 10 years of clinical experience reported a higher proportion of gated-SPECT tests compared to the more experienced cardiologists (87.6 vs. 9.3%, P < .001). After adjusting for age, gender, and cardiovascular risk factors, the multivariate analysis showed that, for each year of experience after completion of cardiology training, the probability of adequately indicating the test (OR: 1.33, 95% CI: 1.29-1.38, P < .001) was statistically significant.
Conclusions: The professional experience of the clinical cardiologist is the most important factor to perform an appropriate indication of gated-SPECT myocardial perfusion.
© 2017 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

Durante el período de formación, el residente de cardiología ha de entrenarse en todo lo relacionado con aspectos clínicos y, a la vez, ejercitarse en la indicación, la interpretación y la realización de pruebas diagnósticas invasivas y no invasivas, con la supervisión y la tutela que corresponda en cada caso[1]. Según el programa oficial de la especialidad de Cardiología en España (BOE. núm. 110, 9408 Orden SCO/1259/2007), el residente de 3.er año debe rotar un mínimo de 3 meses en pruebas diagnósticas de cardiología nuclear para adquirir conocimientos teóricos, capacidad y habilidad para realizar e interpretar una prueba de tomografía computarizada por emisión de fotón único (gated-SPECT) de perfusión miocárdica con un nivel 1-2.

El gated-SPECT de perfusión miocárdica es una técnica de imagen no invasiva bien establecida en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad coronaria que permite la valoración de los cuadros de angina y la selección de pacientes para eventual revascularización; ofrece, además, información pronóstica y permite estratificar el riesgo cardiovascular[2]. Constituye uno de los exámenes más importantes en la práctica clínica de un centro de medicina nuclear, en donde alcanza entre un tercio y más de un 50% de ellos. Es un examen bien estandarizado que se ha mantenido en el tiempo, con buena aceptación y que puede ser complejo en su interpretación, por lo que requiere información clínica completa por parte del médico referente[3,4].

En el año 2009, la American College of Cardiology Foundation, American Society of Nuclear Cardiology, American College of Radiology, American Heart Association, American Society of Echocardiography, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance y la Society of Nuclear Medicine[5] publicaron la opinión de expertos en diferentes campos de la cardiología, quienes establecían unos criterios de adecuación de la indicación clínica de gated-SPECT de perfusión miocárdica[5].

El objetivo principal del presente estudio fue analizar la relación existente entre la adecuación de las indicaciones del gated-SPECT de perfusión miocárdica y los años de experiencia desde la finalización de la residencia de cardiología.

Método

Población de estudio

Se trata de un registro retrospectivo, unicéntrico en el que se analizaron las indicaciones (uso adecuado e inadecuado), según las guías de la gated-SPECT de perfusión miocárdica[5], prescritas por cardiólogos de un hospital desde enero de 2012 hasta diciembre de 2016. Nuestro hospital es un centro hospitalario público, universitario, de tercer nivel, cuya población de referencia para la hospitalización está formada por 430.021 habitantes.

Los criterios de indicación adecuada según el comité de expertos[5] fueron: a) pacientes con riesgo de Framingham intermedio de enfermedad coronaria, b) valoración de riesgo en pacientes con empeoramiento de la sintomatología que tengan una coronariografía previa anormal, c) pacientes con probabilidad pretest alta y electrocardiograma basal anormal y d) valoración funcional de una determinada estenosis coronaria de significación angiográfica dudosa. Los criterios de indicación inadecuada fueron subgrupos de pacientes asintomáticos: diabéticos, con insuficiencia renal crónica avanzada, con historia familiar de enfermedad coronaria precoz y con valoración preoperatoria.

Se recogieron datos clínicos de cada paciente (sexo, edad, factores de riesgo cardiovascular e indicación de la gated-SPECT de perfusión miocárdica) y años de finalización de la residencia de cardiología del médico adjunto prescriptor de la prueba.

Todos los médicos adjuntos contratados en el hospital fueron formados en el mismo centro. Por protocolo del centro hospitalario fue requisito imprescindible el consentimiento informado firmado por el paciente antes de realizar la gated-SPECT de perfusión miocárdica. El Comité de Investigación y Ética de la institución valoró y aprobó el estudio (referencia 011/2016) y todos los pacientes fueron informados de su inclusión.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media ± desviación estándar y las variables categóricas se representan en número y porcentaje. La comparación de variables cuantitativas se realizó con la prueba de la t de Student para muestras independientes. Para comparar 2 variables categóricas independientes se utilizó la prueba de χ^2. Se calculó la curva ROC para predecir el mejor punto de corte (años) para una indicación apropiada y un análisis multivariante, mediante regresión logística binaria, para analizar los predictores independientes de realizar una indicación apropiada de la prueba. El análisis estadístico se hizo utilizando el programa SPSS versión 20.0 (SPSS Inc.; Chicago, Illinois, EE. UU.).

Resultados

Se analizaron un total de 950 pacientes con un 67,4% de varones. Los estudios de gated-SPECT de perfusión miocárdica realizados fueron de esfuerzo, que alcanzaron el 90% de los pacientes incluidos, el 85% de la frecuencia cardíaca objetivo. De acuerdo a las características basales de la población de estudio, del total de 950 pacientes, el 48,7% presentaban una indicación adecuada (tabla 1).

Tabla 1 Características basales de la población de estudio

Variables	Número de pacientes (n = 950)
Edad (años)	64 ± 11
Sexo-varones (n, %)	640 (67,4)
Antecedentes personales	
Hipertensión arterial (n, %)	127 (13,4)
Diabetes mellitus (n, %)	305 (32,1)
Hipercolesterolemia (n, %)	570 (60)
Fumador (n, %)	288 (30,3)
Indicación adecuada de la gated-SPECT (n, %)	463 (48,7)
Riesgo de Framingham intermedio de enfermedad coronaria (n)	170
Empeoramiento de la sintomatología y coronariografía previa anormal (n)	90
Probabilidad pretest alta y electrocardiograma basal anormal (n)	140
Valoración funcional de una estenosis coronaria (n)	63
Indicación inadecuada de la gated-SPECT (n, %)	487 (51,3)
Pacientes asintomáticos diabéticos (n)	271
Pacientes asintomáticos con insuficiencia renal crónica avanzada (n)	60
Pacientes asintomáticos con historia familiar de enfermedad coronaria precoz (n)	130
Valoración preoperatoria (n)	26

Las 950 pruebas de gated-SPECT de perfusión miocárdica se distribuyeron por cuartiles según los años de finalización de la residencia del cardiólogo prescriptor de acuerdo a la indicación adecuada e inadecuada (fig. 1). Los cardiólogos de menos de 10 años de experiencia clínica indican de forma inadecuada una mayor proporción de pruebas de gated-SPECT de perfusión miocárdica que los cardiólogos de mayor experiencia (87,6 vs. 9,3%; p < 0,001).

El punto de corte para realizar una mejor indicación apropiada de la gated-SPECT de perfusión miocárdica es 10 años desde la finalización de la residencia de cardiología, con área bajo la curva ROC de 0,90 (IC 95%: 0,88-0,92; p < 0,0001) (fig. 2). Tras ajustar por edad, sexo y factores de riesgo cardiovascular, el análisis multivariante mostró que por cada año de experiencia tras finalizar la residencia de cardiología aumenta un 33% la probabilidad de indicar de forma adecuada la prueba de gated-SPECT de perfusión miocárdica (OR: 1,33; IC 95%: 1,29-1,38; p < 0,001).

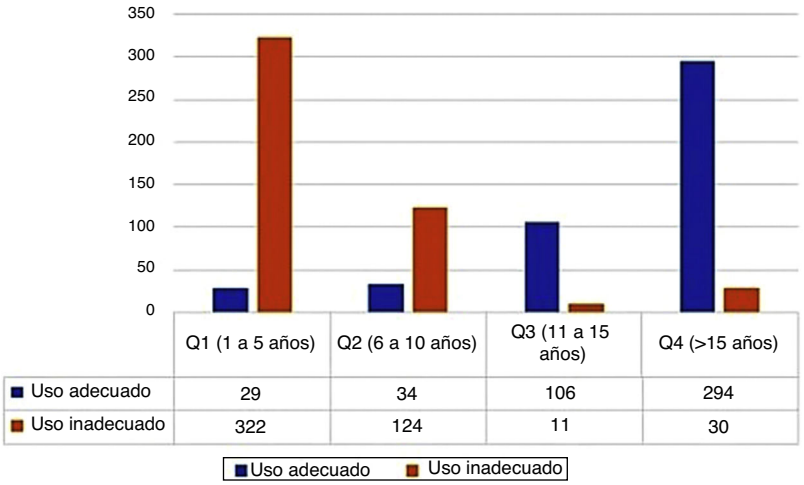


Figura 1 Distribución de uso adecuado frente a inadecuado según los cuartiles de año posresidencia.

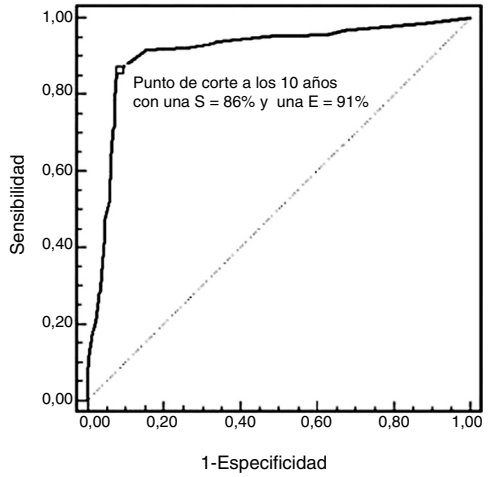


Figura 2 Curva ROC para predecir el mejor punto de corte para realizar una indicación apropiada de la gated-SPECT de perfusión miocárdica.

Discusión

Las técnicas de imagen no invasivas son una pieza fundamental en la medicina cardiovascular actual: proporcionan diagnósticos precisos y aportan información pronóstica. Además, permiten realizar un seguimiento de las diferentes enfermedades[6]. Forman parte de la actividad clínica cotidiana, de tal forma que no se puede concebir el ejercicio de la medicina cardiovascular, tal y como la conocemos hoy, sin la ayuda de las técnicas de imagen[6].

Los puntos fuertes de nuestro trabajo son, por una parte, la originalidad, ya que es el primer estudio que demuestra que la experiencia profesional del cardiólogo clínico es un factor importante para una buena indicación de la gated-SPECT de perfusión miocárdica y, por otra, el amplio tamaño muestral incluido.

En nuestro estudio, las indicaciones adecuadas más frecuentes fueron: pacientes con riesgo de Framingham intermedio de enfermedad coronaria y aquellos con probabilidad pretest alta y electrocardiograma basal anormal. Por el contrario, la indicación inadecuada más frecuente fue la de los pacientes diabéticos asintomáticos. Es de destacar que, en el presente estudio, todos los cardiólogos después de terminar el entrenamiento mantuvieron su práctica clínica posterior en el hospital de tercer nivel.

El currículo del cardiólogo clínico deberá ajustarse permanentemente para atender a la creciente demanda de una sociedad cada vez más exigente y mejor informada. El diseño de los contenidos y su calidad es esencial para garantizar el éxito de las acciones formativas. En este sentido, el *Core curriculum for the general cardiologist*, que publicó por primera vez la Sociedad Europea de Cardiología en 2016 y que está en continua actualización[7], constituye un marco de referencia para los contenidos de la formación médica continuada de los cardiólogos europeos. Con este *Core curriculum* se valora positivamente su propuesta de considerar la tríada de conocimientos, habilidades y actitudes. La experiencia es la base para el aprendizaje del adulto, en el que las habilidades adquiridas se transfieren al entorno de trabajo, lo que se traduce en una mejora de los resultados clínicos[8].

Las técnicas de medicina nuclear conllevan, frente a la ecografía, el problema de la radiación[9]. Existe cierta discusión respecto al uso e impacto de los estudios de perfusión miocárdica en los pacientes y se ha observado un importante aumento en la década pasada, aunque en los últimos años ha decrecido y se ha estabilizado, probablemente asociado a la mejor indicación y uso de las guías clínicas con aplicación de los criterios de las grandes sociedades de cardiología[10]. Existen algunos trabajos que han evaluado las indicaciones de estudios de SPECT cardíaco según diferentes criterios, con un porcentaje no despreciable de indicaciones inadecuadas[11]. Está claro que la decisión del médico tratante al solicitar un estudio de gated-SPECT de perfusión miocárdica en pacientes con enfermedad coronaria conocida o sospechada se basa tanto en su experiencia clínica como en el uso de guías específicas, en diversa medida, y que debe intentarse la optimización de recursos y la mejor relación costo-beneficio para el paciente, incluyendo los conceptos de minimizar la invasividad y la irradiación[12].

Nuestro estudio presenta la limitación de incluir pacientes de un solo centro, por lo que pudiera no reflejar la realidad de otros hospitales. Así mismo, la utilización de

otras exploraciones de imágenes no invasivas (ecocardiograma de esfuerzo o farmacológico, resonancia magnética con estrés farmacológico y angiotomografía coronaria con o sin perfusión miocárdica) puede influir en el grado de exposición de los residentes durante el entrenamiento. Por ello, a raíz del presente trabajo, nosotros concluimos que es fundamental una mejor formación específica de nuestros residentes en las indicaciones de la prueba de gated-SPECT de perfusión miocárdica, y consideramos que el número de estudios a los que se expone el residente debe ser mayor para que adquiera la suficiente capacidad y habilidad en dicha técnica de imagen no invasiva.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Escaned Barbosa J, Roig Minguell E, Chorro Gascó FJ, et al. [The scope of cardiological competence in the new clinical settings. Spanish Society of Cardiology consensus document] [artículo en español]. Rev Esp Cardiol. 2008;61:161–9.
2. Pizzi MN, Aguadé-Bruix S, Roque A, et al. [SPECT, coronary angio-CT, invasive coronary angiography and fusion images in stable coronary disease] [artículo en español]. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol. 2015;34:173–80.
3. Romero-Farina G, Candell-Riera J, Aguadé-Bruix S, et al. [Variables that influence the indication of a second myocardial perfusion gated-SPECT after a normal stress-rest gated SPECT] [artículo en español]. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol. 2014;33:72–8.
4. Underwood SR, Anagnostopoulos C, Cerqueira M, et al. Myocardialperfusion scintigraphy: The evidence. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2004;31:261–91.
5. Hendel RC, Berman DS, Di Carli MF, et al. ACCF/ASNC/ACR/AHA/ASE/SCCT/SCMR/SNM 2009 Appropriate use criteria for cardiac radionuclide imaging: A report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the American Society of Nuclear Cardiology, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Nuclear Medicine. J Am Coll Cardiol. 2009;53:2201–29.
6. Gómez de Diego JJ, García-Orta R, Mahía-Casado P, et al. Update on cardiac imaging techniques 2012. Rev Esp Cardiol. 2013;66:205–11.
7. Gillebert TC, Brooks N, Fontes-Carvalho R, et al. ESC core curriculum for the general cardiologist (2013). Eur Heart J. 2013;34:2381–411.
8. López-Sendón J, González-Juanatey JR, Pinto F, et al. Quality markers in cardiology main markers to measure quality of results (Outcomes) and quality measures related to better results in clinical practice (performance metrics). INCARDIO (Indicadores de Calidad en Unidades Asistenciales del Área del Corazón): A SEC/SECTCV consensus position paper. Rev Esp Cardiol (Engl Ed). 2015;68:976–95, e10.
9. Candell-Riera J. [Similar diagnostic and prognostic efficacy of myocardial perfusion single photon emission computed tomography in women and males] [artículo en español]. Med Clin (Barc). 2009;133:337–8.
10. Gibbons RJ, Askew JW, Hodge D, et al. Appropriate use criteria for stress single-photon emission computed tomography sestamibi studies: A quality improvement project. Circulation. 2011;123:499–503.
11. Dominguez-Rodriguez A, Gomez MA, Garcia-Baute MC, et al. An appropriate use criterion is very important to reduce overuse for SPECT in coronary heart disease: Economic burden in time of crises. Int J Cardiol. 2013;168:4516–7.
12. Hendel RC. The revolution and evolution of appropriateness in cardiac imaging. J Nucl Cardiol. 2008;15:494–6.