

USO DE LA GUÍA DE PRESIÓN EN UN LABORATORIO DE HEMODINÁMICA

Autores

Carlos Vázquez Cutillas¹, Laura Beneyto Armengot¹, Natalia Torres Cruzado¹, María José Morán Muñoz¹, Sandra Miralles Arqués¹, Ramón López-Palop³, Araceli Frutos García², Pilar Carrillo Sáez², Alberto Cordero Fort², Pilar Agudo Quílez².

1 Enfermero/a en la Unidad de Hemodinámica. Sección de Cardiología. Hospital Universitario San Juan de Alicante.

2 Facultativo/a Especialista de Área en la Unidad de Hemodinámica. Sección de Cardiología. Hospital Universitario San Juan de Alicante.

3 Jefe de la Unidad de Hemodinámica. Sección de Cardiología. Hospital Universitario San Juan de Alicante.

Dirección para correspondencia

Carlos Vázquez Cutillas
Unidad de Hemodinámica
Hospital Universitario San Juan de Alicante
Ctra Alicante-Valencia s/n
03550 San Juan
Alicante

Correo electrónico:

cvc214957@gmail.com

Resumen

- **Introducción:** La decisión de revascularización coronaria se basa principalmente en la imagen angiográfica y la clínica del paciente. En ocasiones estos datos son insuficientes para decidir el tratamiento de una lesión. La guía intracoronaria de presión permite conocer, en el laboratorio de hemodinámica, la repercusión funcional de una lesión pudiendo tomar decisiones *in situ* sin aplazamientos ni nuevas cateterizaciones. El objetivo de este estudio es presentar los resultados de la integración del empleo de la guía intracoronaria de presión en la práctica habitual de un laboratorio de hemodinámica.
- **Métodos:** Estudio observacional unicéntrico, que incluye consecutivamente todos los pacientes con estenosis coronarias angiográficamente moderadas (estenosis visual por diámetro entre 40-70%) estudiadas mediante guía de presión entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de mayo de 2011.
- **Resultados:** Se estudiaron 784 lesiones en 683 pacientes. Edad media: 68,03±10,6 años; 72,2% varones, 74,7% hipertensión, 54,3% dislipemia, 40,3% diabetes, 47,6% de tabaquismo y 21,7% de infarto antiguo. La indicación de coronariografía fue: 59,2% SCASEST; 24,9% angina estable; 7,6% SCACEST; 6,1% otra. Vaso estudiado: 57,4% descendente anterior; 21% coronaria derecha; 19,8% circunfleja; 1,8% otros. Se observó una RFF>0,75 en 602 (76,3%) de las lesiones estudiadas (528 pacientes, 77,3%). No se realizó angioplastia en alguna de las lesiones estudiadas en el 70,1% de los pacientes. No se observaron complicaciones graves asociadas al uso de la guía de presión.
- **Conclusiones:** La integración de la guía intracoronaria de presión en la práctica clínica habitual es factible y segura. La valoración funcional de lesiones moderadas mediante guía intracoronaria permite evitar el intervencionismo coronario en más del 70% de las lesiones estudiadas.

Palabras clave: angioplastia, revascularización miocárdica, circulación coronaria

USE OF THE PRESSURE GUIDE WIRE IN A CATH-LAB.

Abstract

- **Introduction:** The decision to perform a coronary revascularization is mainly based on angiographic imaging and on the patient's clinical condition. Sometimes, these data are insufficient to decide on the treatment of a lesion. The intracoronary

pressure guide wire allows to ascertain, at the cath-lab, the functional repercussions of a lesion, it being thereby possible to make decisions *in situ* without further delays or new catheterizations. The aim of this study is to present the results of the incorporation of the use of intracoronary pressure guide wires into a cath-lab usual practice.

Methods: Unicentric observational study including consecutively all patients with angiographically-moderate coronary stenoses (visual stenosis as per diameter between 40-70%) studied with the use of a pressure guide wire between 01-01-2006 and 05-31-2011.

• **Results:** 784 lesions were studied in 683 patients. Average age: 68.03 ± 10.6 years; 72.2% were male, 74.7% had hypertension, 54.3% had dyslipidemia, 40.3% had diabetes, 47.6% were smokers and 21.7% had suffered from an old infarction. The indication for coronariography was: 59.2% NSTEMI, 24.9% stable angina, 7.6% STEMI, 6.1% other. Studied vessels: 57.4% anterior descending artery, 21% right coronary artery, 19.8% circumflex artery, 1.8% others. FFR > 0.75 was observed in 602 (76.3%) of the lesions studied (528 patients, 77.3%). No angioplasty was performed in some of the lesions studied in 70.1% of patients. No serious complication associated with the use of the pressure guide wire was observed.

• **Conclusions:** The incorporation of the intracoronary pressure guide wire into the current clinical practice is feasible and safe. Functional assessment of moderate lesions with an intracoronary guide wire allows to avoid coronary interventionism in more than 70% of the lesions studied.

Keywords: angioplasty, myocardial revascularization, coronary circulation.

Enferm Cardiol. 2015; Año XXI (65): 47-51.

INTRODUCCIÓN

La angiografía coronaria en presencia de síntomas de isquemia miocárdica nos permite, en la mayoría de pacientes, decidir si la revascularización coronaria está indicada. Sin embargo existen pacientes en los cuales la angiografía coronaria revela lesiones dudosas o intermedias. En estos pacientes sería útil disponer de evidencia convincente sobre el significado fisiológico de la estenosis. A pesar de contar con pruebas de isquemia como el electrocardiograma (ECG) durante el ejercicio, estudios nucleares de perfusión y ecocardiografía de esfuerzo, estos estudios incrementan el costo y en general se realizan fuera del laboratorio de hemodinámica, mientras que la medición de valores fisiológicos transestenóticos durante la angiografía podría facilitar decisiones relacionadas con revascularización en la sala de hemodinámica y proveer información pronóstica.

Los avances técnicos de los últimos años han permitido contar con nuevos dispositivos diagnósticos y terapéuticos, en el laboratorio de hemodinámica. La guía intracoronaria de presión ha conseguido establecer un parámetro, la reserva fraccional de flujo (RFF), con una cifra (0,80) que representa un punto de corte concreto en la determinación del significado funcional de una lesión coronaria, lo que permite decidir la revascularización de lesiones de significación angiográfica dudosa, así como determinar el pronóstico de lesiones coronarias tratadas con angioplastia con balón de forma aislada o mediante el uso de *stents*^{1,2}.

Desde los primeros trabajos publicados³⁻⁵, a mediados de la década de los 90, demostrando la validez de la RFF obtenida mediante guía intracoronaria de presión, su uso ha ido extendiéndose en los laboratorios de hemodinámica. Los primeros datos de utilización de la guía de presión en España la sitúan en 1997⁶. En nuestro centro comenzó a utilizarse en el año 2004 integrándose de forma cotidiana en la práctica intervencionista desde 2006.

Las últimas guías europeas y americanas de práctica clínica en revascularización miocárdica establecen como clase IA el empleo de la guía de presión en la determinación de la severidad de las lesiones^{7,8}. Aunque su uso ha aumentado en los últimos años sigue sin ser una práctica generalizada en España⁹. El alargamiento de los procedimientos y la poca

práctica en su uso, consecuencia de la falta de integración en el quehacer diario de los laboratorios de hemodinámica pueden ser razones que expliquen su infrautilización.

El objetivo de este trabajo es describir la experiencia en el empleo de la guía de presión, estudiando su valor para decidir la indicación de revascularización y en la toma de decisiones durante el intervencionismo coronario, así como las complicaciones asociadas al uso del dispositivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional unicéntrico, que incluye consecutivamente todos los pacientes con estenosis coronarias angiográficamente moderadas (estenosis visual por diámetro entre 40-70%) estudiadas mediante guía de presión entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de mayo de 2011.

La unidad de hemodinámica donde se realizó el trabajo cuenta con una sala donde se encuentran integrados dos sistemas de obtención de RFF mediante guía intracoronaria de presión: Pressure-Wire Certus® o Pressure-Wire Airis® (St. Jude Medical Systems AB, Uppsala, Sweden) o Volcano Primewire® (Volcano, Rancho Cordova, California). El primero es un sistema inalámbrico que emite su señal de presión al polígrafo de la sala o a una consola situada en la mesa de intervencionismo, unida a la misma y frente a los operadores (**Figura 1**). El segundo es un sistema por cable integrado en la sala, cuya señal se visualiza en un monitor adosado a los del equipo de rayos.

Variables: Se recogieron, en cada procedimiento, las características clínicas basales de cada paciente, los factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, dislipemia, diabetes y tabaquismo); los antecedentes cardiológicos de interés (accidente cerebrovascular previo, infarto de miocardio previo, insuficiencia cardiaca previa y arteriopatía periférica), el vaso estudiado, el valor de RFF obtenido en cada caso y la estrategia terapéutica realizada. Todas las variables son recogidas por el personal de enfermería o médico en la base de datos de la unidad en el momento del procedimiento. Las variables son obtenidas de la historia clínica del paciente o mediante el interrogatorio directo al mismo.

Las variables referentes a cuál fue el tratamiento

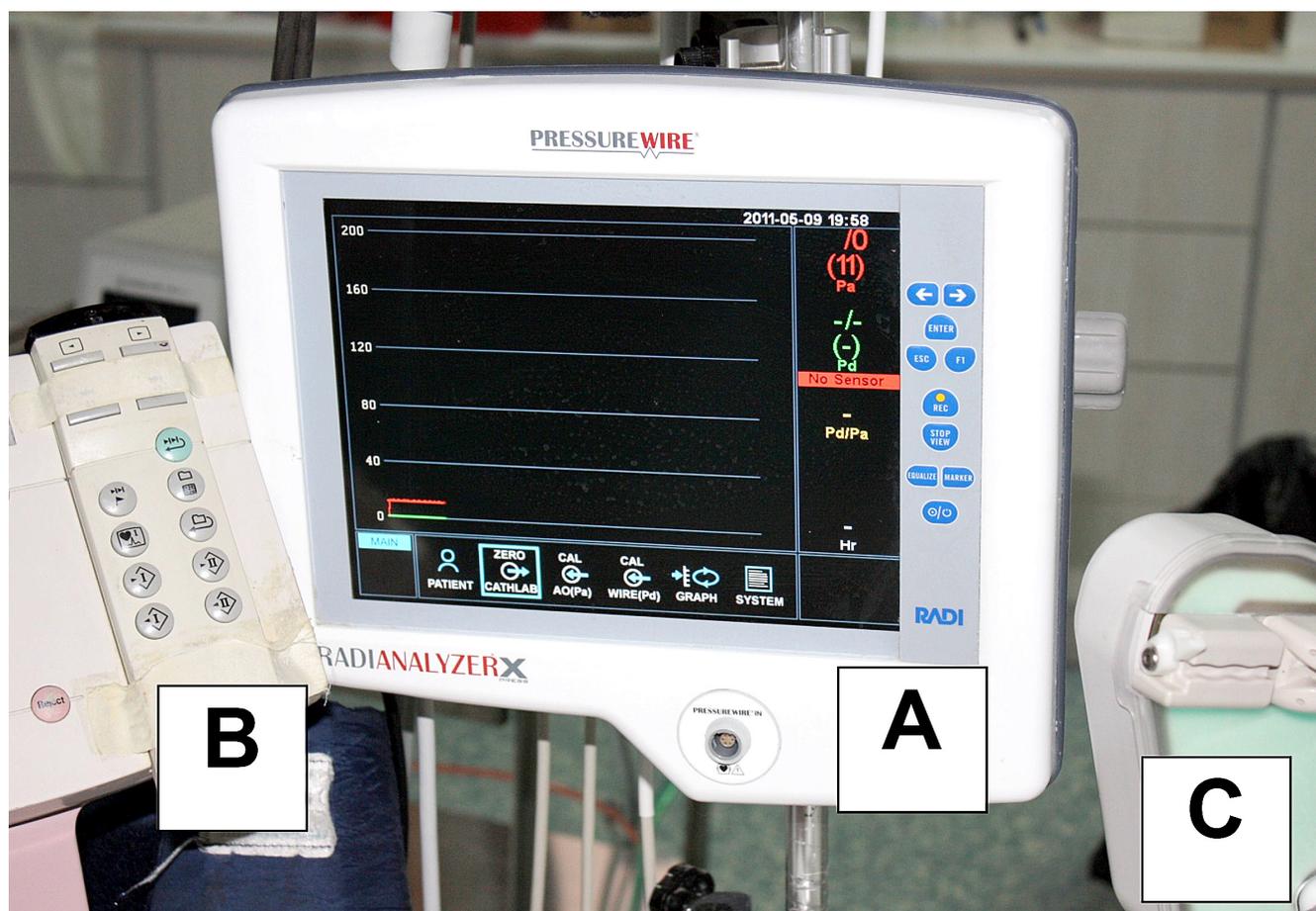


Figura 1. Consola de la guía de presión (A) situada entre mando de angiografía (B) y bomba de infusión de contraste (C).

realizado en la lesión (manejo conservador, médico o revascularización) en función del resultado obtenido con el estudio con la guía intracoronaria de presión, se recogieron tanto desde la perspectiva de la lesión estudiada como del paciente. En este último caso se consideró manejo conservador en el caso de que alguna de las lesiones estudiadas no fuera revascularizada.

Técnica: Al decidirse el estudio funcional tras el diagnóstico, se realiza heparinización hasta lograr un tiempo de coagulación (activated clotting time -ACT-) superior a 300. Simultáneamente la enfermera volante introduce los datos del paciente y estudio en la consola correspondiente (que se encuentra encendida desde el momento en que, cada día, se produce la apertura de la sala) y comienza la preparación de la adenosina. El catéter diagnóstico es sustituido por un catéter guía y se realiza una puesta a cero de la guía y la presión aórtica, antes de su introducción en el catéter. Tras introducir la guía en el paciente, en el ostium coronario se practica sistemáticamente una igualación de las presiones obtenidas en el catéter guía y en la guía de presión.

En todos los estudios, se realiza un registro del gradiente basal y al menos otros dos tras la obtención de la hiperemia máxima. Se considera como RFF el valor mínimo obtenido en cada una de las mediciones de RFF (la RFF mínima corresponde con la situación de hiperemia máxima).

Tras las mediciones, en todos los procedimientos se efectuó una retirada lenta de la guía, hasta un segmento de la arteria coronaria proximal a la zona estudiada, para comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo, sin pérdida de la calibración durante las mediciones.

Se utilizó el valor de RFF obtenido por la consola de la guía de presión, definida como el cociente entre la presión distal a la lesión (registrada por el sensor de presión situado en la guía en el punto de unión de su parte más radiopaca, con el resto de la misma) y la presión proximal a la lesión (obtenida de la línea de presión conectada al catéter guía y correspondiente a la presión en el extremo distal de dicho catéter).

Obtención de vasodilatación máxima: Para la obtención de la hiperemia máxima se utilizó adenosina intracoronaria o intravenosa según criterio del operador¹⁰.

Análisis estadístico: Las variables categóricas se expresan mediante valor absoluto y porcentaje. Las variables cuantitativas mediante media y desviación estándar o mediana y percentiles 25-75. Se utilizó la mediana en aquellas variables cuantitativas en que se rechazó la hipótesis de normalidad. Se utilizó para el análisis el software estadístico SPSS 15.0.

RESULTADOS

Se estudiaron 784 lesiones en 683 pacientes. El 98,1% de los procedimientos fueron realizados vía radial. Las características de los pacientes se muestran en la **Tabla 1**. La edad media de los pacientes estudiados fue de 68,03±10,6 años. El 72,2% fueron varones; el 40,3% presentaban diabetes mellitus. La indicación de coronariografía fue en un 59,2% un síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (SCASEST); en un 24,9% angina estable; en un 7,6% un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST); y en un 6,1% otra indicación distinta.

Tabla 1. Características clínicas basales. N=683.

	N (%)
Edad*	70 (61-76)
Sexo masculino	492 (72,2%)
Factores de riesgo	
Hipertensión arterial	509 (74,7%)
Dislipemia	372 (54,3%)
Diabetes <i>mellitus</i>	274 (40,3%)
Tabaquismo	323 (47,6%)
Antecedentes cardiovasculares	
ACV previo	52 (7,6%)
IAM previo	148 (21,6%)
IC previa	52 (7,6%)
Arteriopatía periférica	40 (5,9%)
Revascularización previa	173 (25,4%)
ACTP	165 (95,4%)
Quirúrgica	2 (1,2%)
Mixta	6 (3,4%)

*Edad expresada como mediana (percentiles 25-75)
 ACV: Accidente cerebro vascular; IAM: Infarto agudo de miocardio;
 IC: Insuficiencia cardiaca; ACTP: Angioplastia coronaria transluminal percutánea.

Agrupadamente, un 92,2% los estudios se realizaron por sospecha de cardiopatía isquémica, un 5,3% por enfermedad valvular, un 2,3% por estudio de miocardiopatía y un 0,1% por enfermedad pulmonar. El vaso estudiado fue, en un 57,4% la descendente anterior; en un 21% la coronaria derecha; en un 19,8% la arteria circunfleja; y en un 1,8% otras localizaciones. El 49,8% de los pacientes presentaban lesiones severas en vasos distintos del estudiado mediante RFF que fueron tratadas en un 29,9% de los pacientes. Se observó una RFF >0,75 en 602 (76,3%) de las lesiones estudiadas (528 pacientes, 77,3%). En 285 lesiones (36,3%) la RFF fue <0,80. No se realizó angioplastia en alguna de las lesiones estudiadas en el 70,1% de los pacientes. El tratamiento realizado en las lesiones estudiadas se muestra en la **Tabla 2**. El tratamiento realizado por paciente se muestra en la **Tabla 3**.

Las únicas complicaciones registradas durante los procedimientos fueron frecuentes episodios de bloqueo aurículo-ventricular transitorio, que cedieron espontáneamente sin necesidad de ninguna medida farmacológica y 12 episodios de fibrilación auricular paroxística de menos de 12 horas de duración.

DISCUSIÓN

La incorporación de nuevas técnicas, de probada eficacia, al laboratorio de hemodinámica, debe realizarse de forma que se mantengan, tanto los beneficios en el paciente demostrados en la literatura científica, como la seguridad en su realización. A la vez, debe conseguirse que la

Tabla 2. Decisión de tratamiento de las lesiones estudiadas.

	N (%)
Tipo de tratamiento	
Médico	565 (71,9%)
ACTP	189 (24%)
Cirugía	32 (4,1%)
Tipo de ACTP	
SF	168 (88,8%)
SC	18 (9,6%)
Balón	2 (1,1%)
Balón-fármaco	1 (0,5%)

ACTP: Angioplastia coronaria transluminal percutánea; SF: *Stent* farmacológico; SC: *stent* convencional.

implementación de las nuevas técnicas en la práctica clínica habitual no afecten negativamente a los procedimientos que, hasta ese momento venían realizándose. La realización de diagnósticos invasivos en la sala de hemodinámica disminuye el tiempo de ingreso de los pacientes y permite el tratamiento de las lesiones coronarias siguiendo bases científicas, evitando la subjetividad en la apreciación de la importancia de las lesiones y el tratamiento indebido de las que no necesitan otro manejo que el farmacológico. En nuestra experiencia, hasta un 71,9% de las lesiones estudiadas no precisaron de angioplastia, al ser consideradas no significativas. Este dato coincide con el de la mayoría de los estudios publicados previamente. En estudios anteriores, el no tratar estas lesiones se ha mostrado seguro, sin asociarse a la aparición de eventos adversos a largo plazo^{11,12}. La utilización cotidiana del estudio funcional de las lesiones coronarias en el laboratorio de hemodinámica ha sido descrito previamente^{13,14}. Estos trabajos se han centrado en la seguridad a largo plazo en la toma de decisiones. Nuestro estudio remarca la importancia de la enfermería para su realización eficiente, de acuerdo con las actuales recomendaciones científicas.

La falta de generalización del estudio funcional de lesiones coronarias mediante guía de presión, a pesar de contar con una indicación IA en las guías más recientes de intervencionismo, puede deberse a varias razones, los motivos económicos pueden ser una de ellas. El dispositivo (la guía de presión) tiene un coste variable, similar al de un balón de angioplastia. El ahorro al que se asocia el empleo de la RFF para decidir el tratamiento de lesiones dudosas, ya que evita la revascularización que conlleva un mayor coste, es un hecho demostrado en la literatura además de disminuir la estancia media¹⁵.

Otro motivo para el reducido uso es el retraso que supone su realización en salas de hemodinámica, siempre con gran actividad y necesidad de realización de procedimientos de forma urgente. En nuestra experiencia, con un entrenamiento adecuado el retraso puede ser mínimo. La integración de las consolas en la sala de hemodinámica, bien con incorporación del *software* necesario al polígrafo o la simple colocación de la consola en la camilla de intervencionismo, con su encendido con la apertura de la sala y el establecimiento de conexiones fijas, que no necesiten conectar y desconectar cables en cada procedimiento, hace que los procedimientos de cálculo

de RFF puedan realizarse con una diferencia menor de 10 minutos, con relación a lo que sería un procedimiento diagnóstico.

LIMITACIONES

Al tratarse de un estudio monocéntrico sus conclusiones no podrían extrapolarse a todos los centros. Si bien, la existencia de experiencias similares publicadas con el empleo cotidiano de la RFF en la decisión de revascularización coronaria, apoyan la generalización de las observaciones encontradas. No es el objetivo de este estudio analizar la evolución de los pacientes en función de las decisiones tomadas. El análisis de los resultados en el seguimiento pertenece a un potencial futuro trabajo. No se han analizado los costes de los procedimientos en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

Se describe la experiencia de más de 5 años de empleo de la guía intracoronaria de presión como herramienta para decidir la revascularización de lesiones coronarias angiográficamente dudosas. Esta estrategia pudo integrarse dentro de la actividad habitual del laboratorio de hemodinámica, con muy reducida aparición de complicaciones, todas ellas de carácter leve.

Si bien es cierto que en la mayoría de pacientes el cuadro clínico y los hallazgos angiográficos son suficientes para decidir si la revascularización coronaria está indicada, existen casos intermedios de duda clínica y angiográfica, en los cuales el cálculo del RFF, técnicamente sencillo y rápido, ofrece una interpretación fisiológica que nos ayuda a escoger el tratamiento adecuado. Representa una gran ventaja en la selección del manejo, evitando intervenciones en arterias coronarias sin evidencia fisiológica de enfermedad oclusiva.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pijls NHJ, Sels JW. Functional Measurement of Coronary Stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59:1045-57.
2. van de Hoef TP, Meuwissen M, Piek JJ. Fractional flow reserve and beyond. *Heart.* 2013;99:1699-705.
3. Pijls NH, De Bruyne B, Peels K, van der Voort PH, Bonnier HJ, Bartunek JKJ et al. Measurement of fractional flow reserve to assess the functional severity of coronary-artery stenoses. *N Engl J Med.* 1996;334:1703-8.
4. Pijls NH, van Gelder B, van der Voort P, Peels K, Bracke FA, Bonnier HJ et al. Fractional flow reserve. A useful index to evaluate the influence of an epicardial coronary stenosis on myocardial blood flow. *Circulation.* 1995;92:3183-93.
5. De Bruyne B., Pijls NH, Paulus WJ, Vantrimpont PJ, Sys SU, Heyndrickx GR. Transstenotic coronary pressure gradient measurement in humans: in vitro and in vivo evaluation of a new pressure monitoring angioplasty guide wire. *J Am Coll Cardiol.* 1993;22:119-26.
6. López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández Antolín R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XIV Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1076-89.
7. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, Bailey SR, Bittl JA, Cercek B et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:e44-e122.
8. Wijns W, Kolh P, Danchin N, di MC, Falk V, Folliquet T et al. Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2010;31:2501-55.
9. García Del Blanco B, Rumoroso Cuevas JR, Hernández Hernández F, Trillo Nouche R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXII Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2012). *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:894-904.
10. López-Palop R, Carrillo P, Frutos A, Cordero A, Agudo P, Mashlab S et al. Comparison of Effectiveness of High-Dose Intracoronary Adenosine Versus Intravenous Administration on the Assessment of Fractional Flow Reserve in Patients With Coronary Heart Disease. *Am J Cardiol.* 2013;111:1277-83.
11. de Bruyne B, Pijls NHJ, Kalesan B, Barbato E, Tonino PAL, Piroth Z et al. Fractional Flow Reserve-Guided PCI versus Medical Therapy in Stable Coronary Disease. *N Engl J Med.* 2012;367:991-1001.
12. Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, Siebert U, Ikeno F, Veer M et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med.* 2009;360:213-24.
13. López-Palop R, Pinar E, Lozano I, Carrillo P, Cortes R, Pico F et al. Utilización habitual de la guía de presión intracoronaria. Experiencia de un centro. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:251-7.
14. Park SJ, Ahn JM, Park GM, Cho YR, Lee JY, Kim WJ et al. Trends in the outcomes of percutaneous coronary intervention with the routine incorporation of fractional flow reserve in real practice. *European Heart Journal.* 2013;34:3353-61.
15. Fearon WF, Bornschein B, Tonino PA, Gothe RM, Bruyne BD, Pijls NH et al. Economic evaluation of fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention in patients with multivessel disease. *Circulation.* 2010;122:2545-50.