

ARTÍCULO DE REVISIÓN

## El cirujano cardiovascular y la puntuación Syntax



Mario Gómez-Sánchez\*, Mauricio Soulé-Egea, Valentín Herrera-Alarcón y Rodolfo Barragán-García

Departamento de Cirugía Cardiovascular, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México, D.F., México

Recibido el 4 de diciembre de 2013; aceptado el 24 de septiembre de 2014

### PALABRAS CLAVE

Syntax;  
Cirugía de  
revascularización  
coronaria;  
Intervencionismo  
coronario  
percutáneo;  
Enfermedad  
multivascular  
coronaria;  
México

### KEYWORDS

Syntax;  
Coronary artery  
bypass grafting;  
Percutaneous  
coronary  
intervention;  
Coronary multivessel  
disease;  
Mexico

**Resumen** Se estableció la puntuación Syntax como herramienta para determinar la complejidad de la enfermedad coronaria y como guía para tomar decisiones entre la cirugía de revascularización coronaria y el intervencionismo coronario percutáneo. El propósito de esta revisión es examinar de manera sistemática qué es la puntuación Syntax, cómo el cirujano debe integrar la información en la selección y tratamiento del paciente. Revisamos los resultados del estudio SYNTAX, las guías de práctica clínica, así como los beneficios y las limitaciones de la puntuación. Finalmente, el rumbo hacia el futuro que tomará la puntuación Syntax.

© 2013 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

### The cardiovascular surgeon and the Syntax score

**Abstract** The Syntax score has been established as a tool to determine the complexity of coronary artery disease and as a guide for decision-making among coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention. The purpose of this review is to systematically examine what the Syntax score is, and how the surgeon should integrate the information in the selection and treatment of patients. We reviewed the results of the SYNTAX Trial, the clinical practice guidelines, as well as the benefits and limitations of the score. Finally we discuss the future directions of the Syntax score.

© 2013 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

\* Autor para correspondencia. Departamento de cirugía del Instituto Nacional de Cardiología, Juan Badiano N.º 1, 5.º piso, Col. Sección XVI, Tlalpan, CP 14080. Teléfono: +55732911 ext 1469, fax: +55732911.

Correo electrónico: [doctormariog@yahoo.com](mailto:doctormariog@yahoo.com) (M. Gómez-Sánchez).

En la cardiopatía isquémica, el número de arterias coronarias enfermas no es el único marcador de gravedad de la enfermedad. La localización de las lesiones y su repercusión en el flujo sanguíneo, el grado de estenosis, la clasificación de la lesión, el diámetro y la calcificación del vaso también son factores importantes que afectan la viabilidad técnica de realizar algún tipo de procedimiento y su pronóstico. Tomando en consideración estos factores, hay diferentes grados de enfermedad multivasculares y la estrategia de revascularización debe ser entonces diferente para cada grado de complejidad y de lesión específica.

### Qué es la puntuación Syntax

La puntuación Syntax califica a los pacientes con cardiopatía isquémica según la complejidad anatómica de su enfermedad coronaria. Los estratifica en bajo riesgo (puntuación 0-22), riesgo intermedio (puntuación 23-32) y riesgo elevado (puntuación  $\geq 33$ ); con 2 finalidades: estandarizar la complejidad de las lesiones anatómicas y predecir los resultados de la revascularización. Esta calificación de la puntuación Syntax es dada por un cardiólogo intervencionista y un cirujano cardiovascular<sup>1</sup>.

La puntuación Syntax se hizo consultando a expertos, para integrar índices angiográficos previos que evaluaban la complejidad de la lesión: American Heart Association Classification modificado por el Arterial Revascularization Therapy Study, la puntuación Leaman (es el sistema de clasificación de lesiones de la ACC/AHA) el sistema de clasificación de oclusión total, el sistema de clasificación de bifurcaciones de Duke e ICPS, y subsecuentemente la clasificación de bifurcaciones de Medina<sup>2</sup>.

Una de las características más importantes de la puntuación Syntax es que integra todas las lesiones para determinar el grado de miocardio en riesgo y el porcentaje del éxito técnico del tratamiento de cada lesión<sup>2</sup>.

Se tienen que responder 3 preguntas para cada paciente, después se necesitan contestar 8 preguntas por cada lesión para determinar la puntuación individual de la lesión. Todas las lesiones acumuladas forman en conjunto la puntuación Syntax del paciente.

La puntuación Syntax se introdujo en el estudio SYNTAX para establecer una determinación estandarizada de la complejidad de la lesión; el estudio SYNTAX es el primer estudio de distribución aleatoria diseñado para comparar los resultados de intervencionismo coronario y la cirugía de revascularización coronaria en pacientes con enfermedad coronaria compleja. Posteriormente, la Food and Drug Administration tomó la puntuación Syntax como un criterio de inclusión para los estudios de enfermedad coronaria. Además la puntuación Syntax formalizó las bases del concepto del equipo cardiólogo intervencionista y cirujano cardiovascular, concepto que posteriormente la Food and Drug Administration tomó para los estudios de colocación de válvula aórtica transcáteter. Precisar que esta puntuación sirve para identificar el límite pertinente del uso de intervencionismo coronario, ya que predice los resultados posteriores al mismo<sup>3</sup>.

La puntuación Syntax demostró que sí existe diferencia en los resultados entre intervencionismo coronario comparada con cirugía de revascularización coronaria dependiendo de la gravedad de la enfermedad coronaria de base;

los pacientes con puntuación intermedia o elevada tienen mejores resultados con tratamiento quirúrgico y los pacientes con puntuación baja pueden tratarse con intervencionismo coronario con resultados equivalentes a los de la cirugía. También demostró que la complejidad anatómica de la enfermedad coronaria afecta menos los buenos resultados quirúrgicos comparados con los resultados del intervencionismo<sup>3</sup>.

El conocimiento y el dominio de las definiciones de esta puntuación son de vital importancia y el primer paso para una adecuada estratificación del paciente. Es esencial la caracterización anatómica precisa de la enfermedad coronaria para seleccionar una óptima estrategia de revascularización. Sin embargo, esta puntuación tiene algunas limitaciones, depende de interpretación visual (que por muy simple que parezca podría ser imprecisa), además no incluye variables clínicas, y se sabe que las comorbilidades afectan el resultado de los pacientes<sup>4</sup>.

### Cómo utilizarla

Se recomienda que durante el cálculo de la puntuación el lector se enfoque estrictamente en la evaluación angiográfica y no tenga en mente las estrategias terapéuticas. Dicha recomendación incluye 2 aspectos: que el cardiólogo intervencionista deje de ver con ojos de intervencionismo y que el cirujano cardiovascular deje de ver con ojos de cirujano, y por lo tanto es necesaria la creación de un equipo para el beneficio del paciente.

Ser sistemáticos y establecer una rutina: 1) Comenzar por la coronaria derecha: para establecer la dominancia, recordar que en la puntuación no existe la codominancia. 2) Hacer una revisión completa del cateterismo. 3) Volver a empezar, otra vez por la coronaria derecha, recordar solo estratificar lesiones  $\geq 50\%$  y en vasos  $\geq 1.5$  mm de diámetro. 4) Las lesiones seriadas deben considerarse como una sola (a menos que la separación entre ellas sea superior a 3 veces el diámetro del vaso). 5) Oclusiones totales, describir: primer segmento involucrado, tiempo de oclusión, tipo de oclusión (terminación en «punta de lápiz» o «terminación abrupta, chata»), presencia o ausencia de colaterales; si tiene colaterales identificar si el primer segmento involucrado se llena por flujo anterógrado o retrógrado. 6) Trifurcaciones: clasificar el segmento proximal y sus ramas. 7) Bifurcaciones, identificar cuál es la rama distal y cuál la rama lateral. 8) Lesión del ostium, solo aplica para el de la coronaria derecha, el ostium de la coronaria izquierda, el origen de la circunfleja y el origen de la descendente anterior. 9) Si existe tortuosidad, esta se define como una o más angulaciones  $> 90^\circ$  o 3 angulaciones entre  $45-90^\circ$  proximales al segmento enfermo. 10) Si existen lesiones  $> 20$  mm de largo. 11) Si existe gran calcificación, esto es, que la lesión se observe en más de una proyección. 12) La presencia de trombos. 13) Presencia o ausencia de enfermedad difusa y estrecha, la cual se define como que el 75% del largo del segmento distal a la lesión tenga un diámetro  $< 2$  mm debido a aterosclerosis.

Dependiendo de la presencia o ausencia de estas características anatómicas se van sumando o multiplicando puntos (tabla 1).

Tabla 1 Puntuación

Características de la lesión	
<b>Diámetro</b>	
Oclusión total	× 5
Lesión significativa (50-99%)	× 2
<b>Oclusión total</b>	
> 3 meses o desconocido	+ 1
Muñón con terminación abrupta o chata («blunt stump»)	+ 1
Puente («bridging»)	+ 1
Primer segmento visible después de la oclusión total por flujo anterógrado o llenado retrógrado	+ 1
<b>Ramas laterales</b>	
Si < 1.5 mm	+ 1
Si > 1.5 mm	+ 1
<b>Trifurcaciones</b>	
Enfermedad de un segmento	+ 3
Enfermedad de 2 segmentos	+ 4
Enfermedad de 3 segmentos	+ 5
Enfermedad de 4 segmentos	+ 6
<b>Bifurcaciones</b>	
Tipo 100, 010, 110	+ 1
Tipo 111, 101, 011, 001	+ 2
Angulación < 70°	+ 1
<b>Lesión aortoostial</b>	+ 1
<b>Tortuosidad severa</b>	+ 2
<b>Lesiones &gt; 20 mm longitud</b>	+ 1
<b>Gran calcificación</b>	+ 2
<b>Trombo</b>	+ 1
<b>Enfermedad difusa y estrecha</b>	+ 1 (por segmento)

×: multiplicación, +: suma.

Se usa la «calculadora de puntuación» abierta en línea<sup>5</sup> para calcular la puntuación Syntax de cada paciente respondiendo una serie de preguntas. La puntuación corresponde a la complejidad de las lesiones medidas por las características del árbol coronario, la localización y especificaciones (fig. 1).

El uso de la puntuación Syntax tiene una curva de aprendizaje de 50 casos, y cuando se comienza a utilizar es conveniente que lo hagan 2 o más colegas a la vez para ayudar a mejorar la precisión en el cálculo. El promedio de tiempo que tarda el cálculo es entre 10-15 min por paciente. «La práctica en el cálculo hace al maestro»<sup>3,5,6</sup>.

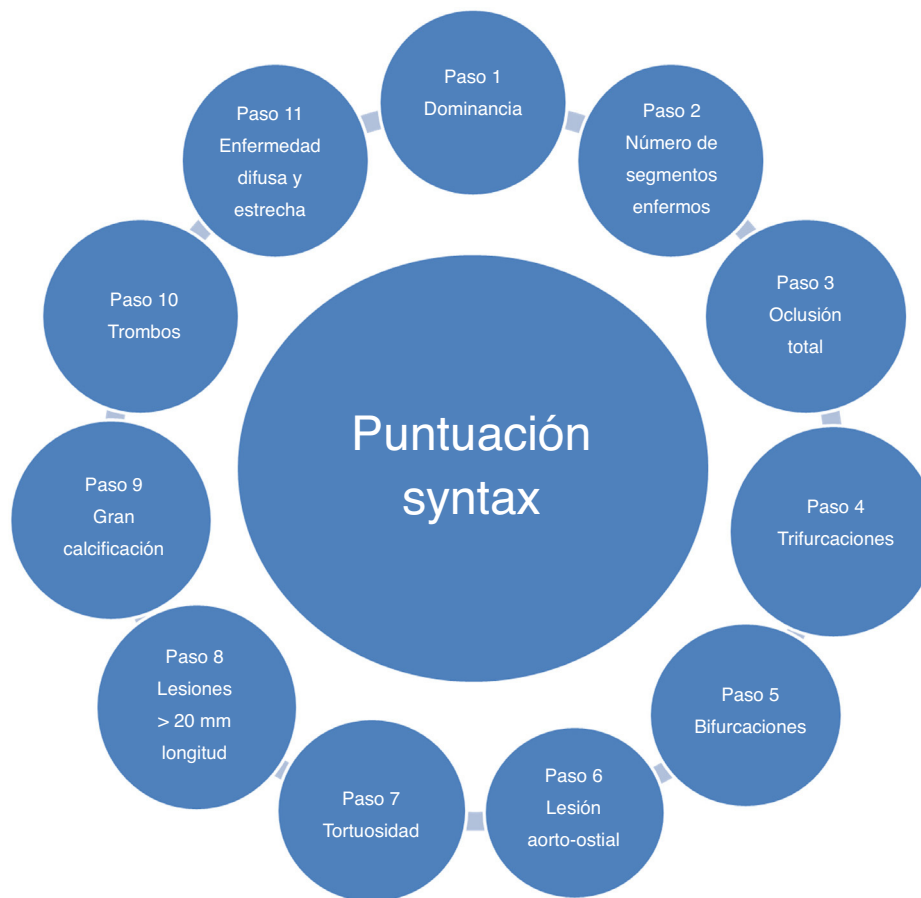
## El estudio SYNTAX

Con el estudio SYNTAX se probó y se comprobó la utilidad de la puntuación Syntax. Se diseñó para evaluar cuál es el mejor tratamiento para los pacientes con enfermedad del tronco de la coronaria izquierda, enfermedad de 3 vasos o ambas. Se llevó a cabo en 85 hospitales de 17 países de Europa y EE. UU. En la selección de los pacientes participó un cardiólogo intervencionista y un cirujano cardiovascular («equipo cardiovascular»). Se distribuyeron de manera aleatoria 1,800 pacientes en 2 grupos de tratamiento; un

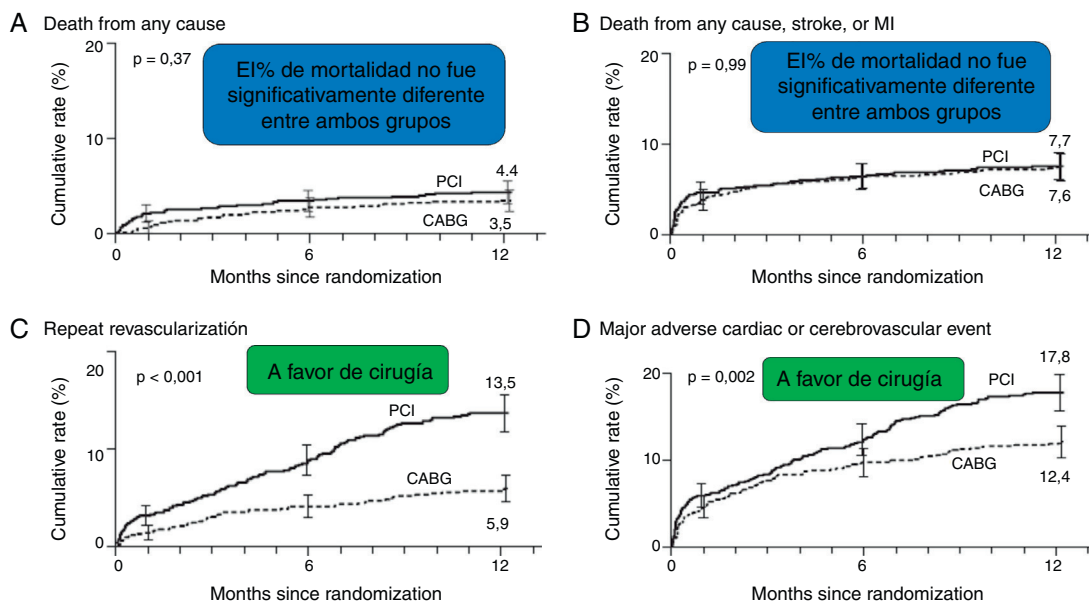
grupo para tratamiento mediante intervencionismo coronario con endoprótesis vascular paclitaxel (endoprótesis vascular medicada de primera generación, Taxus®) y otro grupo para tratamiento mediante cirugía de revascularización coronaria (en el 18% de los casos se realizó sin circulación extracorpórea y en el 97% de los casos se utilizó uno o más injertos arteriales). La variable principal de valoración del estudio fue el porcentaje de eventos adversos cardíacos y vasculares cerebrales mayores (MACCE, por sus siglas en inglés: Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events) a un año, definiendo MACCE como: todas las causas de mortalidad, eventos vasculares cerebrales, infarto agudo de miocardio y necesidad de repetir la revascularización. Las variables secundarias de valoración fueron porcentajes de MACCE a un mes, 6 meses, 3 y 5 años, de eventos vasculares cerebrales, de infartos agudos de miocardio, de necesidad de repetir la revascularización, de mortalidad, de trombosis de la endoprótesis vascular y de oclusión de injertos vasculares. Se predefinieron 3 subgrupos de análisis: 1) pacientes con enfermedad de tronco de la coronaria izquierda con o sin enfermedad de 3 vasos, 2) pacientes con enfermedad de 3 vasos (sin lesión de tronco de la coronaria izquierda), y 3) pacientes con diabetes mellitus. Es importante mencionar que en el 39% de los pacientes de ambos brazos del estudio tenían enfermedad del tronco de la coronaria izquierda, el 25% de los pacientes de ambos brazos del estudio son diabéticos y que de estos el 10% utilizaba insulina. El promedio de la puntuación Syntax fue de 29 puntos (riesgo intermedio) con un promedio de tratamiento por brazo de 4.4 lesiones coronarias tratadas por paciente.

En marzo del 2009 se publicaron en el *New England Journal of Medicine* los resultados de un año de seguimiento<sup>7</sup>. La incidencia de MACCE fue menor en cirugía (12.4%) vs. intervencionismo coronario (17.8%) con una «p» de significación estadística de 0.002 (fig. 2). La incidencia de necesidad de repetir la revascularización fue menor en cirugía (5.9%) vs. intervencionismo coronario (13.5%) con una «p» de significación estadística de 0.001. La incidencia de eventos vasculares cerebrales fue más elevada en cirugía (2.2%) vs. intervencionismo coronario (0.6%) con una «p» de significación estadística de 0.003. La incidencia de trombosis de la endoprótesis vascular u oclusión del injerto fue similar, con un 3.3% en ambos grupos. Refiriéndonos a aspectos más técnicos, saber que en el procedimiento quirúrgico se utilizaron en promedio 2.8 hemoductos y 3.2 anastomosis distales por paciente, y en el caso de intervencionismo se utilizaron en promedio 4 endoprótesis vasculares por paciente. Se logró un porcentaje de revascularización completa en cirugía del 63% y en intervencionismo coronario del 56% con una «p» de significación estadística de 0.005.

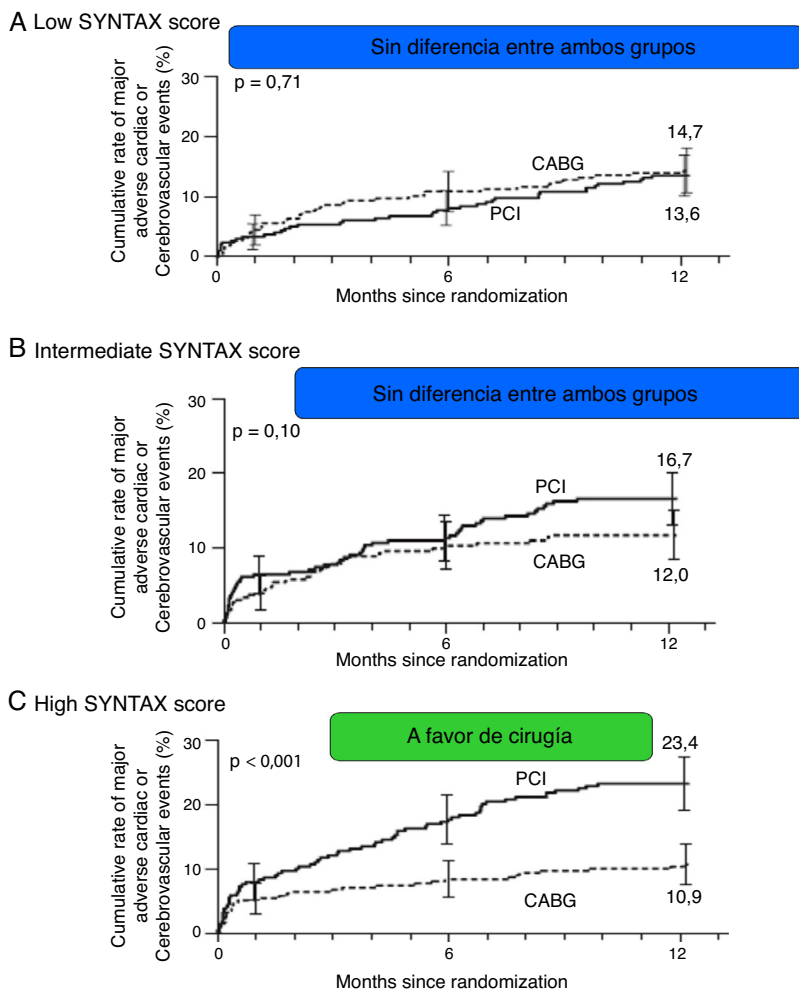
En los resultados por grupo de riesgo según la puntuación Syntax: el porcentaje de MACCE de los pacientes que fueron a cirugía fue similar entre los 3 grupos de riesgo, bajo riesgo un 14.7%, riesgo intermedio un 12%, riesgo elevado un 12%. En los pacientes que fueron a intervencionismo, el porcentaje de MACCE se incrementó a medida que el grupo de riesgo aumentó, bajo riesgo un 13.6%, riesgo intermedio un 16.7%, riesgo elevado un 23.4% con una «p» de significación estadística entre los 3 grupos. Esto indica que existe una interacción entre la puntuación Syntax y el grupo de tratamiento: pacientes con puntuación baja o intermedia en el grupo de cirugía o en el grupo de intervencionismo tienen un



**Figura 1** Componentes de las preguntas de la puntuación Syntax en relación con la complejidad de la enfermedad coronaria. Modificado de: Head et al.<sup>2</sup>.



**Figura 2** Resultados del estudio SYNTAX a un año. CABG: cirugía de revascularización coronaria; PCI: intervencionismo percutáneo coronario. Modificado de: Serruys et al.<sup>7</sup>.



**Figura 3** Resultados del estudio SYNTAX a un año, MACCE dependiendo del grupo de riesgo según la puntuación Syntax. CABG: cirugía de revascularización coronaria; MACCE: eventos adversos cardíacos y vasculares cerebrales mayores; PCI: intervencionismo percutáneo coronario. Modificado de: Serruys et al. <sup>7</sup>.

porcentaje similar de MACCE, y en los pacientes con puntuación elevada el porcentaje de MACCE fue mayor en el grupo de intervencionismo (fig. 3).

En cuanto a los subgrupos (enfermedad de tronco y enfermedad de 3 vasos), aunque el estudio no fue diseñado para hacer comparaciones entre ellos y no tiene el poder estadístico, se pueden hacer las siguientes observaciones y generar hipótesis que tendrían que confirmarse en estudios posteriores:

a) En el grupo de enfermedad de tronco: el porcentaje de MACCE fue similar entre cirugía e intervencionismo, el porcentaje de necesidad de repetir la revascularización fue más elevado en el grupo de intervencionismo y el porcentaje de eventos vasculares cerebrales fue más elevado en el grupo de cirugía.

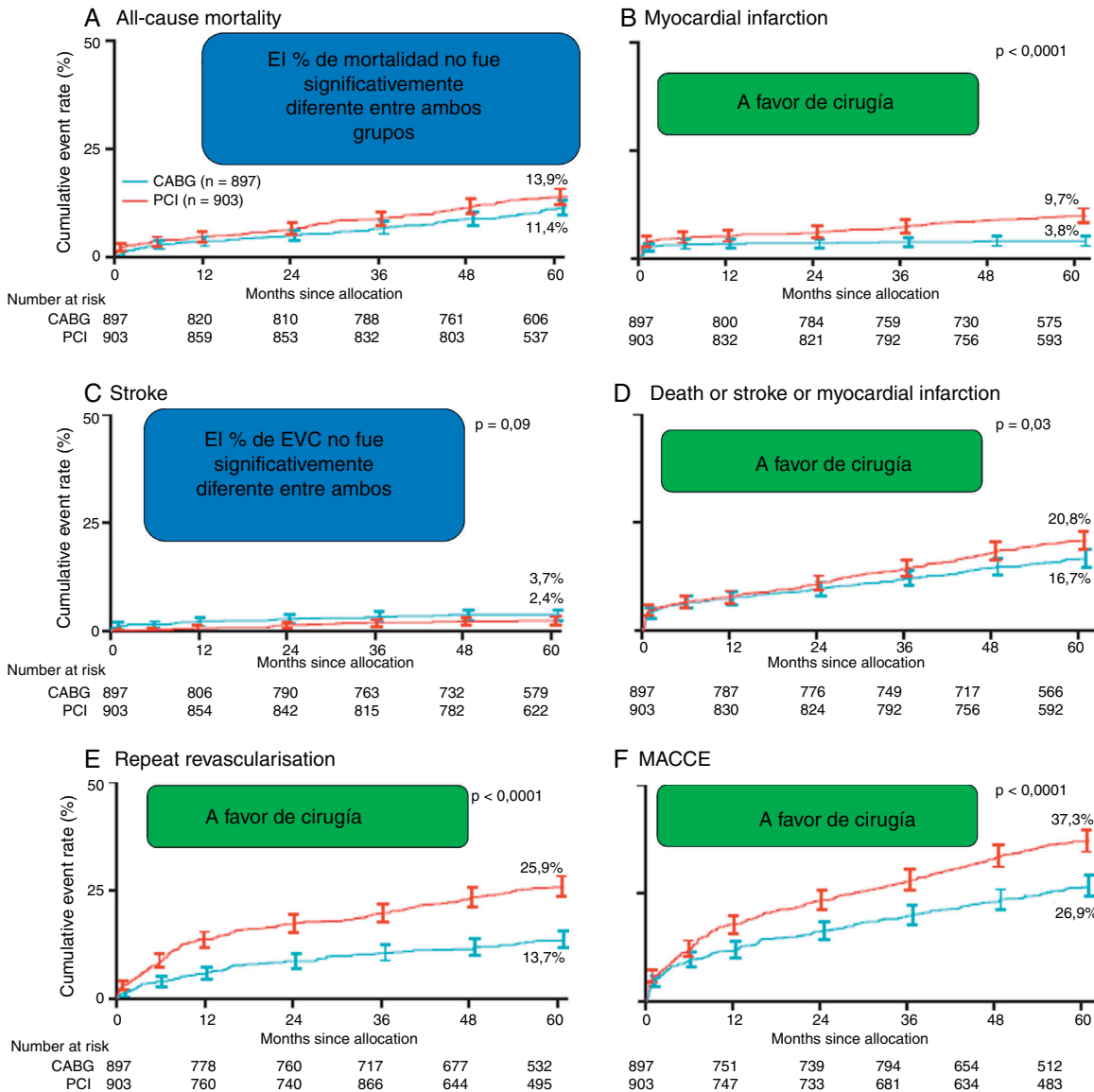
b) En el grupo de enfermedad de 3 vasos: el porcentaje de MACCE y la necesidad de repetir la revascularización fue más elevado en el grupo de intervencionismo.

En esta primera publicación del estudio SYNTAX de los resultados a un año se puede concluir lo siguiente: en relación con la variable principal, MACCE a un año, la cirugía

probó ser superior en comparación con el intervencionismo. Los hallazgos relacionados con los componentes de la variable principal y con los subgrupos de análisis son meramente observacionales y generadores de hipótesis.

En cuanto a la puntuación Syntax, diseñada para predecir resultados en relación con las características anatómicas, en esta primera publicación se puede concluir que fue predictiva de resultados en el caso de los pacientes que fueron sometidos a intervencionismo coronario, en particular aquellos pacientes del grupo de puntuación elevada, no solo en los resultados de MACCE sino también de los componentes del conjunto de mortalidad, enfermedad vascular cerebral e infarto de miocardio. Esto sugiere que se debe evitar realizar intervencionismo coronario en pacientes de puntuación Syntax elevada. Por el contrario, los resultados quirúrgicos no fueron influidos por esta.

Ya que un año no es suficiente para reflejar el verdadero efecto a largo plazo de los resultados entre la cirugía y el intervencionismo, se continuó con el seguimiento del estudio, publicándose los resultados a 3 y 5 años respectivamente<sup>8,9</sup>.

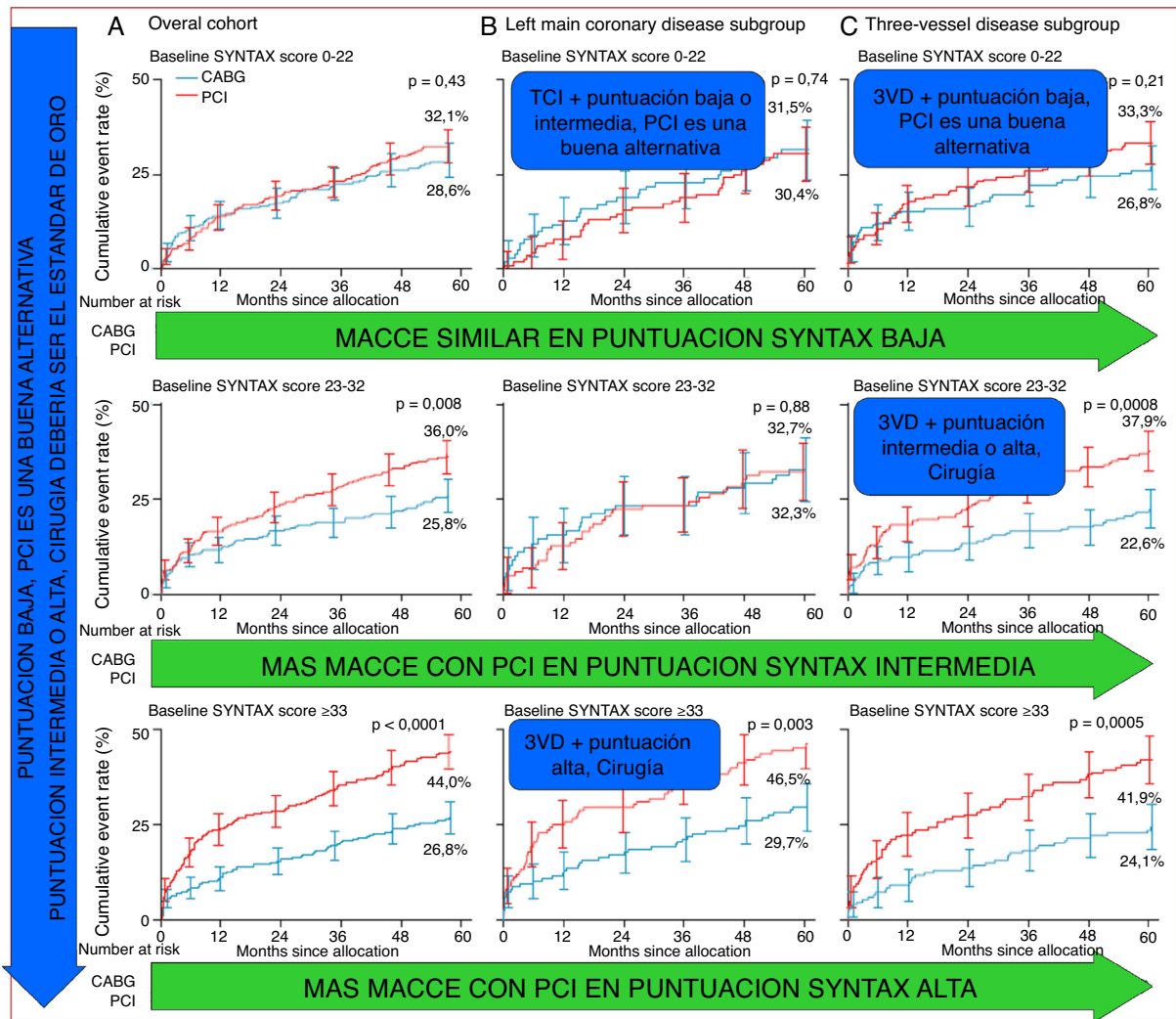


**Figura 4** Resultados a 5 años del estudio SYNTAX. CABG: cirugía de revascularización coronaria; MACCE: eventos adversos cardiacos y vasculares cerebrales mayores; PCI: intervencionismo percutáneo coronario. Modificado de: Mohr et al.<sup>9</sup>.

En febrero del 2013 se publicaron en la revista *The Lancet* los resultados finales de 5 años de seguimiento del estudio SYNTAX<sup>9</sup>. La incidencia de MACCE fue menor en cirugía (26.9%) vs. intervencionismo coronario (37.3%) con una «p» de significación estadística de 0.0001 (fig. 4F). El porcentaje de mortalidad fue del 11.4% en cirugía y de 13.9% en intervencionismo coronario con una «p» de 0.10, y el porcentaje de eventos vasculares cerebrales fue del 3.7% en cirugía y del 2.4% en intervencionismo coronario con una «p» de 0.09 por lo que en estos 2 rubros (mortalidad y eventos vasculares cerebrales) no hubo diferencia en el resultado entre los pacientes que fueron a cirugía en comparación con los pacientes que fueron sometidos a intervencionismo coronario (fig. 4A y C). El porcentaje de infarto del miocardio fue menor en cirugía (3.8%) vs. intervencionismo coronario (9.7%) con una «p» de significación estadística de 0.0001, el porcentaje de necesidad de repetir la revascularización

fue menor en cirugía (13.7%) vs. intervencionismo coronario (25.9%), el porcentaje de la conjunción de 3 complicaciones como mortalidad, evento vascular cerebral e infarto de miocardio fue menor en cirugía (16.3%) vs. intervencionismo coronario (20.8%) con una «p» de significación estadística de 0.03, por lo que en estos rubros de infarto de miocardio, la necesidad de repetir la revascularización y el conjunto de complicaciones mortalidad, evento vascular cerebral e infarto, los resultados son a favor de la cirugía (fig. 4B, D, E). La mortalidad por causa cardiaca fue del 5.3% en cirugía y del 9% en intervencionismo coronario con una «p» de 0.003, la trombosis de la endoprótesis vascular fue del 5.5% y la oclusión del injerto del 4%.

En el subgrupo de enfermedad de tronco en relación con el MACCE no hubo diferencia significativa en los resultados entre cirugía (31%) vs. intervencionismo coronario (36.9%). Sin embargo si dividimos este subgrupo según su riesgo de



**Figura 5** Resultados a 5 años del estudio SYNTAX según grupo de riesgo, TCI, 3 vasos. MACCE: eventos adversos cardiacos y vasculares cerebrales mayores; PCI: intervencionismo coronario percutáneo; TCI: tronco de la coronaria izquierda; 3VD: trivascular. Modificado de: Mohr et al.<sup>9</sup>.

Pie de figura:

puntuación Syntax, en los pacientes con enfermedad de tronco y puntuación baja o intermedia no hubo diferencia entre cirugía e intervencionismo, sin embargo, sí la hubo en el subgrupo de enfermedad de tronco y puntuación Syntax elevada en la que hubo menos MACCE en los pacientes que fueron a cirugía en comparación de los que fueron sometidos a intervencionismo. También hay que mencionar que en este subgrupo de enfermedad de tronco, los pacientes de cirugía mantienen un MACCE promedio en un 30% similar en las 3 puntuaciones. A su vez, en los pacientes de intervencionismo el porcentaje de MACCE aumenta conforme se incrementa la puntuación de riesgo, 30, 32 y 46% respectivamente (fig. 5B).

En el subgrupo de enfermedad de 3 vasos en relación con MACCE los resultados son a favor de cirugía con un 24.2% vs. intervencionismo 37.5% con una «p» de 0.0001. Si dividimos este grupo según el riesgo de puntuación Syntax, en los pacientes con enfermedad de 3 vasos y

puntuación baja no hubo diferencia significativa entre cirugía e intervencionismo, entre los pacientes con enfermedad de 3 vasos y puntuación intermedia o elevada hubo menos MACCE en los pacientes que fueron a cirugía (fig. 5C). El porcentaje de MACCE aumenta a medida que se incrementa la puntuación de riesgo en los pacientes que van a intervencionismo coronario con 33, 38 y 42% respectivamente. Por el contrario, en el grupo de cirugía, el porcentaje de MACCE se mantiene constante en un 25%. Este hallazgo continúa confirmando que la puntuación Syntax tiene valor predictivo e influye en los resultados para los pacientes que van a ser sometidos a intervencionismo coronario.

En el subgrupo de los pacientes con diabetes mellitus el porcentaje de MACCE fue del 29% en cirugía y del 46.5% en intervencionismo coronario con una «p» significativa de 0.002, claramente a favor de cirugía en este subgrupo de pacientes.

Si dividimos a todos los pacientes según su puntuación de riesgo y su porcentaje de MACCE, en el grupo de puntuación baja no hubo diferencia estadística entre cirugía e intervencionismo. Sin embargo, en el grupo de puntuación intermedia o elevada el porcentaje de MACCE fue menor en los pacientes de cirugía (fig. 5A).

Los resultados de este estudio a 5 años muestran que la cirugía permanece como la norma de tratamiento para los pacientes con lesiones coronarias complejas; esto está determinado por los porcentajes favorables de MACCE, mortalidad cardiaca, infarto de miocardio y la necesidad de repetir la revascularización en el grupo de cirugía comparado con el grupo de intervencionismo.

Estos resultados a 5 años continúan mostrando la separación de los porcentajes (lo cual ya se había visto en los resultados de uno y 3 años)<sup>7,8</sup> de eventos entre estos 2 grupos, particularmente en la necesidad de repetir la revascularización y el infarto de miocardio.

Estos resultados muestran de manera importante que 2 tercios de todos los pacientes con enfermedad coronaria compleja son mejor tratados con cirugía de revascularización coronaria; para el resto de los pacientes el intervencionismo es una excelente alternativa.

El estudio SYNTAX tiene como limitante que no se diseñó para hacer comparaciones entre subgrupos o entre los componentes individuales de MACCE. Por lo tanto, estas comparaciones deben tomarse como observacionales y generadoras de hipótesis, y se necesitará su confirmación en otros estudios de poder estadístico. En cuanto a la puntuación Syntax, tiene como limitante que es una puntuación que no incluye variables clínicas.

El tratamiento de un paciente debe individualizarse con base en 2 criterios, la preferencia del paciente, y los riesgos y beneficios de las opciones de tratamiento. Para que esto se cumpla, se le debería informar al paciente primero sobre las opciones de tratamiento y segundo sobre los riesgos y beneficios de estas opciones.

## La puntuación Syntax y las guías de práctica clínica

Con base en los datos de utilidad de la puntuación Syntax en los pacientes de intervencionismo, las últimas guías europeas recomiendan calcular la puntuación Syntax para estratificar el riesgo en pacientes candidatos a intervencionismo (clase IIa). Pero como la puntuación Syntax no tiene valor pronóstico en los pacientes candidatos a cirugía, las guías consideran que no tiene utilidad calcularlo y es clase III<sup>10</sup>.

Las guías americanas recomiendan calcular la puntuación Syntax en los 2 tipos de candidatos por igual (clase IIa), con el argumento de que es una herramienta que ayudará a identificar qué pacientes se beneficiarán más con un tratamiento u otro<sup>11</sup>.

Las guías<sup>10,11</sup> son consistentes en las recomendaciones de tratamiento para la enfermedad de 3 vasos determinada por la puntuación Syntax. Es razonable realizar intervencionismo en pacientes con enfermedad menos compleja (puntuación Syntax  $\leq 22$ ) y realizar cirugía claramente preferible en pacientes con enfermedad más compleja (puntuación Syntax  $> 22$ ).

En el subgrupo de pacientes con enfermedad de tronco, las guías europeas recomiendan hacer intervencionismo en pacientes con puntuación Syntax  $\leq 32$ , mientras que las guías americanas recomiendan hacer intervencionismo en pacientes con puntuación Syntax  $\leq 22$ <sup>10,11</sup>.

La inclusión de la puntuación Syntax en las guías de práctica clínica y el crecimiento de la evidencia que lo apoya han hecho que se incremente su uso. Por ejemplo, la página web tiene casi 300,000 visitas y la «calculadora en línea» ha sido usada casi 200,000 veces<sup>5,6</sup>.

En la actualidad la puntuación Syntax se utiliza como criterio de inclusión en los estudios aleatorizados para estrategias de tratamiento de la enfermedad coronaria como el estudio EXCEL<sup>12</sup> (estudio en fase de reclutamiento que está comparando la endoprótesis vascular medicada vs. cirugía en pacientes con enfermedad de tronco). Por otra parte, estudios como el PARTNER II<sup>13</sup> y el SURTAVI<sup>14</sup> (son estudios que están evaluando las prótesis aórticas transcáteter) están utilizando la puntuación Syntax como uno de los criterios en la evaluación de sus pacientes. Por lo tanto, es de esperarse que no solo equipos coronarios, sino también equipos valvulares integren la puntuación Syntax en la toma de decisiones.

## Limitaciones de la puntuación Syntax

La evaluación de la puntuación Syntax ha mostrado tener variabilidad entre los investigadores y aun el mismo investigador en diferentes evaluaciones tiene variabilidad; esto puede ser un problema porque la recomendación del tratamiento óptimo depende de la puntuación Syntax. El sesgo de un observador puede resultar en una decisión inapropiada de tratamiento, especialmente cuando el valor de la puntuación se acerca a los valores de corte (23 y 32 puntos). Sin embargo, se ha demostrado que el entrenamiento apropiado reduce de manera sustancial este problema<sup>15</sup>.

Para prevenir una decisión inapropiada de tratamiento, la puntuación Syntax no debe ser una indicación ciega. Aunque es claro que en el estudio SYNTAX los pacientes con enfermedad de 3 vasos compleja (puntuación  $> 33$ ) tienen resultados superiores con cirugía, aun pacientes con puntuación  $> 33$  pueden ir a intervencionismo si existen comorbilidades que los excluyan como candidatos a cirugía. La puntuación Syntax debe ser simplemente uno de los factores que debe ser ponderado por el equipo multidisciplinario (equipo cardiovascular).

La puntuación Syntax se limita a la valoración de la complejidad de la enfermedad coronaria, mientras que existen otros factores clínicos del paciente que son importantes para el pronóstico y deben ser tomados en cuenta por el equipo cardiovascular, tales como: edad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia renal crónica. Por esto se ha iniciado el estudio de nuevos modelos predictivos (puntuación Syntax II) que combinen estos factores clínicos<sup>16,17</sup>.

## El futuro

Se ha creado la puntuación Syntax II<sup>16,17</sup> con la finalidad de eliminar las limitaciones, agregando 6 variables clínicas, lo que da como resultado un abordaje más individualizado. Las



variables de la puntuación Syntax II son: puntuación Syntax anatómico, edad, depuración de creatinina, FEV<sub>i</sub>, presencia de enfermedad de tronco no protegido, enfermedad vascular periférica, sexo femenino y enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

El uso de datos clínicos y la utilización de la reserva del flujo fraccional (FFR) pueden aumentar el poder de discriminación para una mejor estratificación del paciente con cardiopatía isquémica<sup>18</sup>.

Queda pendiente aclarar qué tanto puedan diferir los resultados de este estudio (estudio SYNTAX) con el uso de stents de nueva generación y las nuevas técnicas de cirugía revascularización coronaria (revascularización coronaria con injertos arteriales).

## Conclusiones

La puntuación Syntax ha surgido como una valiosa herramienta en la evaluación de la complejidad de las lesiones coronarias de los pacientes con enfermedad de 3 vasos y enfermedad de tronco.

La puntuación Syntax es una herramienta predictiva del éxito del tratamiento de un paciente; demostró ser un potente pronosticador independiente de MACCE y mortalidad a largo plazo en los pacientes que van a intervencionismo coronario, no así con los pacientes que van a cirugía; esto se debe a que el cirujano puede poner puentes distales independientemente de la enfermedad proximal del vaso.

En el estudio SYNTAX se comprobó que existe una interacción entre el tratamiento (intervencionismo o cirugía) y la puntuación Syntax; esta interacción y los hallazgos del estudio SYNTAX han sido confirmados en varios registros<sup>11,19</sup>, por lo que, al parecer, existe una diferencia significativa en el efecto del tratamiento, ya sea cirugía o intervencionismo, en pacientes con puntuación baja, intermedia o elevada. Esta interacción nos ayuda a distinguir cuáles pacientes pueden ser tratados de manera segura con intervencionismo y cuáles preferentemente con cirugía.

La puntuación Syntax enfatiza la importancia de un equipo cardiovascular. Todos los pacientes deberían ser revisados por un cirujano y un cardiólogo intervencionista con el fin de llegar a un consenso para establecer el tratamiento óptimo<sup>20,21</sup>.

El cardiólogo, el cardiólogo intervencionista y el cirujano tienen que reconocer que ya existe un criterio mayor de complejidad anatómica coronaria más allá de decir «trivascular» o «enfermedad de tronco».

La puntuación Syntax ha creado una «nueva era» en la valoración de la complejidad de la enfermedad coronaria.

## Financiación

Ninguna.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, et al. The Syntax Score: An angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2005;1:219–27.
2. Head SJ, Farooq V, Serruys PW, et al. The SYNTAX score and its clinical implications. *Heart*. 2014;100:169–77.
3. Serruys P, Onuma Y, Garg S, et al. Assessment of the Syntax Score in the Syntax Study. *EuroIntervention*. 2009;5:50–6.
4. Généreux P, Palmerini T, Caixeta A, et al. A guide to calculating SYNTAX Score. *Interventional Cardiology*. 2012;7:21–3.
5. Disponible en: <http://www.syntaxscore.com/calc/syntaxscore/frameset.htm> [consultado 20 Sep 2014].
6. Disponible en: <http://www.syntaxscore.com> [consultado 20 Sep 2014].
7. Serruys P, Morice MC, Kappetein AP, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360:961–72.
8. Kappetein AP, Feldman T, Mack M, et al. Comparison of coronary bypass surgery with drug-eluting stenting for the treatment of left main and/or three-vessel disease: 3-year follow-up of the SYNTAX trial. *Eur Heart J*. 2011;32:2125–34.
9. Mohr F, Morice MC, Kappetein AP, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013;381:629–38.
10. Kolh P, Wijns W, Danchin N, et al. Guidelines on myocardial revascularisation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010;38 Suppl:S1–52.
11. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: Executive summary: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;143:4–34.
12. Disponible en: <http://www.clinicaltrials.gov> identifier: NCT01205776 [consultado 20 Sep 2014].
13. Disponible en: <http://www.clinicaltrials.gov> identifier: NCT01314313 [consultado 20 Sep 2014].
14. Disponible en: <http://www.clinicaltrials.gov> identifier: NCT01586910 [consultado 20 Sep 2014].
15. Généreux P, Palmerini T, Caixeta A, et al. SYNTAX score reproducibility and variability between interventional cardiologists, core laboratory technicians, and quantitative coronary measurements. *Circ Cardiovasc Interv*. 2011;4:553–6.
16. Farooq V, van Klaveren D, Steyerberg E, et al. Anatomical and clinical characteristics to guide decision making between coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention for individual patients: Development and validation of SYNTAX score II. *Lancet*. 2013;381:639–50.
17. Farooq V, Vergouwe Y, Räber L, et al. Combined anatomical and clinical factors for the long-term risk stratification of patients undergoing percutaneous coronary intervention: The Logistic Clinical SYNTAX score. *Eur Heart J*. 2012;33:3098–104.
18. Van de Hoef TP, Meuwissen M, Piek JJ. Fractional flow reserve and beyond. *Heart*. 2013;99:1699–705.
19. Serruys PW, Farooq V, Vranckx P, et al. A global risk approach to identify patients with left main or 3-vessel disease who could safely and efficaciously be treated with percutaneous coronary intervention: The SYNTAX trial at 3 years. *JACC Cardiovasc Interv*. 2012;5:606–17.
20. Farooq V, Head SJ, Kappetein AP, et al. Widening clinical applications of the SYNTAX Score. *Heart*. 2014;100:4 276–287.
21. Buffolo E, Juffé A. Estudio SYNTAX: de la evidencia a la desobediencia. *Cir Cardiovasc*. 2013;20:52–4.