



Variabilidad Interobservador del Score SYNTAX en pacientes con diagnóstico de Enfermedad Arterial Coronaria Multivaso

SYNTAX Score Reproducibility in patients with diagnosis of complex coronary artery disease

Adrian Naranjo Domínguez, Ronald Aroche Aportela, Myder Hernández, Ángel Obregón, Lázaro Aldama

Centro de Investigaciones Médico Quirúrgico. Playa. Cuba

Correspondencia: Dr. Adrian Naranjo Domínguez, E Mail: anaranjod90@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El estudio SYNTAX introdujo el score del mismo nombre con el objetivo de ayudar al Heart Team a decidir la vía óptima de revascularización en los pacientes con enfermedad arterial coronaria multivaso y del tronco de la coronaria izquierda, del mismo han sido señaladas varias limitaciones dentro de ellas la reproducibilidad en la práctica clínica real.

Objetivo: Determinar la variabilidad interobservador del score SYNTAX en pacientes con diagnóstico de Enfermedad Arterial coronaria multivaso o del TCI.

Método: Estudio observacional transversal analítico. El universo de estudio estuvo conformado por 85 pacientes diagnosticados de enfermedad arterial coronaria multivaso durante el año 2016 en el Cardiocentro CIMEQ. La muestra se seleccionó por muestreo aleatorio simple conformada por 30 pacientes. Intervinieron 3 cardiólogos intervencionistas los que reprodujeron el score Syntax de manera individual. Se usó el índice de Kappa de Fleiss para determinar la variabilidad interobservador de las siguientes variables: No. De lesiones, Calcificación severa, Longitud de lesión mayor de 20mm, Bifurcación/Trifurcación, Enfermedad difusa o de vasos pequeños, oclusiones totales y SYNTAX Score.

Resultados: Se obtuvo un índice de Kappa de 0.69 para la puntuación global y de 0.82, 0.60 y 0.94 para las variables No. De lesiones, Bifurcación/Trifurcación y Oclusiones Totales respectivamente. Existió mayor variabilidad en el rango de puntuaciones intermedias.

Conclusiones: El SYNTAX score presentó una buena reproductibilidad interobservador. Las variables de mayor dispersión fueron la presencia de calcificación severa, longitud de las lesiones mayor de 20 mm y la enfermedad de vasos pequeños o difusos.

Palabras Clave: SYNTAX Score, Revascularización, ICP, CABG

SUMMARY

Introduction: The SYNTAX study introduced the score of the same name in order to help the heart team to decide the way optimal revascularization in patients with complex coronary artery disease and left coronary trunk, just have been identified several limitations within them reproducibility in real clinical practice.

Objective: to determine the interobserver variability of the SYNTAX score in patients diagnosed with complex coronary artery disease multivaso or left coronary trunk.

Methods: observational cross-analytical study. The study universe was made by 85 patients diagnosed of complex coronary artery disease for 2016 in the CIMEQ Hospital. The sample was selected by simple random sampling made 30 patients. Took part 3 interventional cardiologists which reproduced the SYNTAX score of individually. Was used Kappa Fleiss index to determine the interobserver variability of the following variables: number of lesions, severe calcification, length of injury over 20 mm, bifurcation / trifurcation, diffuse disease or small vessel, total occlusions and global SYNTAX score.

Results: was obtained an Kappa index 0.69 for the overall score and 0.82, 0.60 and 0.94 for the variables number of lesions, bifurcation / trifurcation and total occlusions respectively. There as more variability in the range rating 23-32 points.

Conclusions: the SYNTAX score presented a good interobserver reproducibility. Variables greater dispersion were the presence of severe calcification severe, length of lesions greater than 20 mm and diffuse disease or small vessel.

Keywords: SYNTAX Score, Revascularization, PCI, CRC

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares a inicios del siglo XX provocaban menos del 10% de todas las muertes, para finales del mismo siglo provocaban la mitad de las muertes en países desarrollados y el 25% en países en desarrollo. La enfermedad cardiovascular es

la causa principal de mortalidad a nivel mundial, y en 2013 causó más de 17.3 millones de muertes, una cifra que se proyecta aumentará a más de 23.6 millones para el año 2030. Solo en Estados Unidos, las muertes por enfermedad cardiovascular,



como causa subyacente de mortalidad, representan más de 801.000 muertes. Ese número equivale a una de cada tres muertes producidas en ese país. Alrededor de 2.200 estadounidenses mueren todos los días de enfermedades cardiovasculares, es decir, una muerte cada 40 segundos de las cuales la cardiopatía isquémica es la causa principal de muertes (45,1%)¹ En Cuba solo en el año 2016 fallecieron por enfermedades del corazón 24 462 personas, lo que representa una tasa de 217,7 x 100000 habitantes de ellas 16 157 por enfermedades de tipo isquémico²

La introducción de la cirugía de revascularización coronaria (CRC) en 1967³ la angioplastia transluminal percutánea en la práctica clínica en 1977⁴ y los sucesivos avances con la aparición de los marcadores de necrosis miocárdica, el desarrollo de la imagen cardíaca, la fibrinólisis, la rehabilitación así como las estrategias de prevención han posibilitado un aumento de los pacientes con un mayor número de comorbilidades y cardiopatía isquémica asociada. Dentro de este grupo resulta de interés aquellos pacientes con enfermedad arterial compleja, ya sea enfermedad arterial coronaria multivaso (EAM), del tronco de la arteria coronaria (TCI) o ambos. El cómo tratar dicha enfermedad de manera exitosa constituye el centro de atención de la comunidad cardiológica. Básicamente tres estrategias han sido las más ampliamente

debatidas: tratamiento médico óptimo, intervencionismo coronario percutáneo (ICP) o CRC^{5,6,7,8}

En este contexto fue el estudio SYNTAX (Synergy between percutaneous coronary intervention with TAXus and cardiac surgery)⁹ diseñado específicamente para identificar el método de revascularización óptimo para los pacientes con una EAM o de TCI quien introdujo la puntuación o “score” SYNTAX devenido como método para la estratificación a la hora de abordar de manera individualizada la opción de revascularización para este grupo de pacientes debido a su demostrada capacidad predictiva de muerte, infarto del miocardio y necesidad de revascularización¹⁰ Dicho score ha sido ampliamente validado^{11,12,13,14,15,16,17,18}, a tal punto que su cálculo es recomendado por las guías de revascularización miocárdica como modelo de riesgo de eventos a medio y largo plazo con un nivel y clase de evidencia IB tanto para la CRC como para el ICP^{19,20}

En una revisión realizada a los artículos de procedencia cubana publicados a partir del año 2010 sobre series de revascularización miocárdica cualquiera que fuera la vía optada, nos llama la atención la no mención del uso del score Syntax como instrumento de ayuda a la hora de tomar decisiones por el “heart team” o como predictor de eventos

cardíacos adversos o muerte tanto en la CRC como en el ICP de pacientes con EAM, así mismo no es usado el score para caracterizar los pacientes de enfermedad arterial coronaria multivaso ^{21,22,23,24,25,26,27,28}

Es entonces que se decide poner en marcha un estudio que determine el valor pronóstico de dicho score en el contexto cubano. Teniendo en cuenta las recomendaciones del estudio original y sus posteriores validaciones un componente crítico y de probable sesgo es la variabilidad interobservador en la asignación de las puntuaciones a cada paciente, partiendo que tampoco se conoce como se comporta esta variable en el contexto cubano se decide realizar la presente investigación con el objetivo de determinar la variabilidad interobservador del score SYNTAX en pacientes con diagnóstico de Enfermedad arterial coronaria multivaso o del TCI en pacientes atendidos en el Centro de Investigaciones Médico Quirúrgico durante el año 2016.

Método

Estudio observacional analítico y transversal donde se incluyeron 3 cardiólogos intervencionistas del laboratorio de hemodinámica del Centro de Investigaciones Médico Quirúrgico (CIMEQ) con un promedio

de experiencia de 10.75 años, los cuáles realizaron un entrenamiento básico con el sitio web del score SYNTAX (compilado para su uso offline) con un mínimo de 15 estudios. El universo de estudio estuvo constituido por los 85 pacientes con diagnóstico de enfermedad arterial coronaria multivaso realizado durante el año 2016 que forman parte de la base de datos Angycor del laboratorio de hemodinámica del Cardiocentro CIMEQ. La muestra quedó constituida por 30 casos escogidos mediante muestreo aleatorio simple. Estimamos que 30 casos poseen suficiente potencia para demostrar reproducibilidad interobservador con un error tanto alfa como beta menor del 1% para detectar un coeficiente de correlación de 0,5 o mayor entre los observadores.

Cada cardiólogo intervencionista realizó el cálculo del score por separado y sin conocimiento de la vía de revascularización si existió, escogida por el “heart team” para cada paciente.

Cálculo del Score SYNTAX²⁹

El Score cuantifica todas las lesiones que se encuentran en vasos > 1.5 mm con obstrucción mayor del 50% por angiografía cuantitativa en cualquier segmento del árbol coronario incluyendo el tronco coronario izquierdo. Para cada una de las lesiones se



describen características angiográficas particulares que suman un puntaje final (Tabla 1) que dará origen a la siguiente clasificación SYNTAX bajo < 22 puntos, SYNTAX intermedio 23-32 puntos y SYNTAX alto > 33 puntos.

Tabla 1. Variables medidas por el score SYNTAX

Características Específicas	Puntaje Asignado
Dominancia Izquierda	6
Dominancia Derecha	5
Severidad de la Lesión	
Obstrucción 50-99%	Multiplicar x2
Oclusión total Multiplicar	Multiplicar x 5
Características de la Lesión	
Trombos	1
Longitud lesión > 20 mm	1
Calcificación Severa	2
Localización y morfología de la lesión	
Aorto-ostial	1
Morfología Bifurcación	
Angulo entre vaso principal y rama <70°	1
Medina: No Compromiso rama lateral	1
Medina: Compromiso rama lateral	2
Morfología Trifurcación	
Un segmento comprometido	3
Dos segmentos comprometidos	4
Tres segmentos comprometidos	5
Cuatro segmentos comprometidos	6

El cálculo del score SYNTAX se realizó offline usando un software que compila la calculadora y el entrenador disponible de manera online en el sitio

<http://www.syntaxscore.com/> . El sistema asigna una puntuación final luego de responder a 12 preguntas referidas a las variables antes mencionadas para cada

lesión. Las variables estudiadas fueron las siguientes:

Variable	Tipo	Escala	Descripción	Indicador
No. Lesiones	Cuantitativa discreta	-	No. total de lesiones con diámetro $\geq 50\%$ en vasos ≥ 1.5 mm	Porcentaje
Calcificación severa	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Persistencia de múltiples opacificaciones visibles en la pared coronaria visible en varias proyecciones.	Porcentaje
Longitud de la lesión mayor de 20 mm	Cualitativa nominal dicotómica	Sí	Estimación de la longitud de la porción de la estenosis que es mayor o igual al 50% de reducción del diámetro intraluminal.	Frecuencia absoluta Porcentaje
Bifurcación/Trifurcación	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	División en dos o tres ramas respectivamente de diámetro mayor de 1,5 mm	Frecuencia absoluta Porcentaje
Enfermedad de Vasos Pequeños	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Enfermedad angiográfica en vasos de diámetro menor a 1.5 mm	Frecuencia absoluta Porcentaje
Oclusioniones Totales	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	La no presencia de flujo intra luminal anterógrado más allá del punto de oclusión (Flujo TIMI 0)	Frecuencia absoluta Porcentaje
Syntax Score	Cuantitativa Discreta	SYNTAX bajo < 22 puntos,	Calculado Offline u Online en el sitio	Frecuencia absoluta



		SYNTAX intermedio 23-32 puntos y SYNTAX alto > 33 puntos	http://www.syntax.com	Por ciento
--	--	--	---	------------

Angiografía Coronaria Cuantitativa

Se utilizó el angiógrafo Philips Allura Xpert y el software de cuantificación de esta línea de equipos en la angiografía coronaria cuantitativa que usa el principio de la detección automática del contorno arterial y la calibración de la imagen que se logra utilizando el catéter diagnóstico o guía lleno de contraste como referencia de escala arteriales. Los puntos individuales del borde son entonces conectados siguiendo un algoritmo automatizado, rechazándose los que quedan por fuera y suavizando los contornos. Posteriormente el sistema aplica el algoritmo automatizado al segmento arterial elegido y se obtienen las dimensiones coronarias absolutas y los porcentajes de estenosis en diámetro. En puntuales casos se usaron las bondades de la reconstrucción en 3D disponibles en dichos angiógrafos, así como el uso de Nitroglicerina intracoronaria en dosis de 50-100mcg para valoración de lesiones en rango intermedio, así como proyecciones no estandarizadas en el laboratorio de hemodinámica.

Análisis estadístico

La información fue procesada en el software SPSS 17.0 versión para Windows donde se calculó el índice Kappa de Fleiss como indicador de la variabilidad interobservador, dicho índice mide el acuerdo entre más de dos evaluadores y se puede generalizar para clasificaciones multinomiales (más de dos categorías) siendo similar su interpretación a la usada para el índice de Kappa de Cohen. (Tabla 2)

Tabla 2. Grado de acuerdo según valores de Kappa

KAPPA	Grado de acuerdo
< 0.0	Sin acuerdo
0.00-0.20	Insignificante
0.21-0.40	Discreto
0.41-0.60	Moderado
0.61-0.80	Sustancial
0.81-1.00	Casi perfecto

Aspectos Éticos

El presente estudio forma parte de una investigación en curso aprobada por el comité de ética de la institución participante. La información usada en este

caso particular no viola los principios éticos para el uso de información estrictamente médica.

Resultados

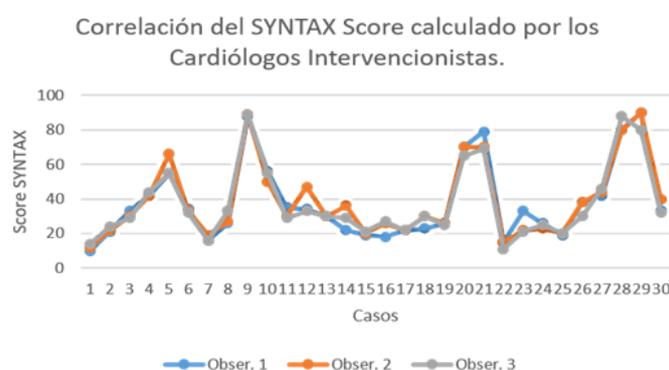
Nótese en la Tabla 3 que se obtuvo un grado de acuerdo sustancial entre los observadores en el puntaje total del score, sin embargo, las variables longitud de la lesión mayor de 20 mm, calcificación severa y enfermedad de pequeños vasos resultaron las de menor grado de acuerdo con índices de Kappa de Fleiss de 0.59; 0.55 y 0.33 respectivamente.

Tabla 3. Variabilidad Interobservador del score SYNTAX.

Variables	Kappa de Fleiss (95% IC)
SYNTAX Score	0.69
No. Lesiones	0.82
Calcificación Severa	0.55
Longitud mayor de 20 mm	0.59
Bifurcación/Trifurcación	0.60
Enfermedad de Vasos pequeños	0.33
Oclusiones Totales	0.94

El gráfico 1 muestra la distribución del score SYNTAX calculado por los observadores para cada caso, nótese que la mayor variabilidad se obtiene en los puntajes de valores intermedios. Se obtuvo un índice de Kappa por tercil (menor de 22 puntos, entre 23 y 32 puntos y más de 33) de 0.66.

Gráfico 1. Correlación del SYNTAX score calculado por los cardiólogos intervencionistas.



Discusión

El diseño del score SYNTAX estuvo basado en varios antecesores como la clasificación de la American Heart Association³⁰ de los segmentos del árbol coronario modificado por el estudio ARTS³¹ el score Leaman³², el sistema de clasificación de oclusiones totales³³ y el sistema de clasificación Duke³⁴. Esta característica les permitió a sus creadores la creación de un producto final de gran validez en la práctica clínica.

Varias han sido las críticas al sistema de puntuación, muchas de las cuales se han ido



solucionando y validando posteriormente con la aparición de nuevos scores SYNTAX mejorados y usados fuera de los propósitos iniciales^{35,36,37,38,39,40}. Una de las limitantes señaladas esta en relación con la variabilidad interobservador del score SYNTAX o su reproducibilidad en el “mundo real”, la interpretación visual por los operadores es crucial a la hora de emitir una recomendación al “heart team” que se traducirá en una decisión clínica. En el estudio original⁴¹ se obtuvo un índice de kappa de 0.45 para la variabilidad interobservador correspondiendo con un grado moderado de acuerdo para puntaje global y un índice global por tercil de 0.52, pese a considerarlo como un buen acuerdo las mismas puntuaciones no rebasaron índices de kappa de 0.70, teniendo en cuenta que era la primera vez que se usaba dicho score los autores previeron que con la mejora de los sistemas angiográficos, el cálculo rutinario, el entrenamiento y la capacitación de operadores y cardiólogos intervencionistas así como la introducción de tutoriales basados en imágenes reales podrían mejorar el grado de acuerdo. En el presente reporte se obtuvo un grado de concordancia total sustancial, pero sin rebasar puntuaciones mayores a 0.70 de índice kappa, comparado con el estudio SYNTAX las variables de menor grado de acuerdo en el mismo fueron las lesiones ostiales, bifurcación y enfermedad difusa. En

cuanto a la variable enfermedad de pequeños vasos o difusa es casi universal el hallazgo de gran variación interobservador en otros estudios^{18,42,43,4,45,46,47,48,49,50,51}. El presente estudio obtuvo buena concordancia para las variables de lesiones ostiales y bifurcación/trifurcación esto coincide con otros reportes^{14, 51}. En un estudio argentino se evaluó la reproducibilidad del score por residentes de cardiología, en el mismo un residente de cardiología calculó el score total para compararlo con lo calculado por un cardiólogo intervencionista. Se analizaron los datos mediante el coeficiente kappa (deciles y terciles), el coeficiente de concordancia de Lin y gráficamente a través del método de Bland-Altman incluyéndose un total de 93 coronariografías, finalmente se obtuvo una moderada a buena reproducibilidad interobservador o tendencia de los residentes a infraestimar las puntuaciones altas, sin embargo, este estudio posee varias limitantes entre las que se destacan el no calcular por separado la variabilidad por las diferentes variables del score así como el carácter retroactivo pese a no conocer el resultado del procedimiento y la evolución del paciente⁴⁷. Para disminuir la variabilidad tanto inter como intraobservador los autores del estudio inicial, así como de otros estudios recomiendan el uso del entrenador disponible de forma online con imágenes de casos reales y que permiten la disminución del factor reproducibilidad, así como la

incorporación rutinaria a los servicios de cardiología intervencionista; es además evidente que el cálculo por heart team en su totalidad o por más de un observador simultáneamente podrá reducir la probabilidad de sesgo a la hora de la realización de una recomendación, en especial ante la presencia de puntuaciones limítrofes donde se ha sugerido el uso complementario de la reserva de flujo fraccional⁴⁶⁻⁵¹.

En el presente reporte al analizar la variabilidad por rangos de puntuación se observó una mayor variabilidad en el rango de puntuaciones globales intermedias es decir entre 23 y 32 puntos, dicho resultado concuerda con varios estudios incluido el estudio inicial⁴¹⁻⁵¹, los mismos concuerdan que dicha variabilidad pudiera disminuir con una curva de entrenamiento en ascenso.

La reproducibilidad del score SYNTAX pese a sus ya 9 años de validación continúa siendo objeto de críticas al potente estratificador pronóstico, es de vital importancia las mediciones de su dispersión en los servicios de cardiología intervencionista, así como su inclusión y uso por los cardiólogos en formación, ya que es conocido que la experiencia profesional de los operadores es también una variable a considerar en la reproductibilidad.

Conclusiones

El SYNTAX score presentó una buena reproductibilidad interobservador. Las variables de menor grado de acuerdo fueron la presencia de calcificación severa, la longitud de las lesiones mayor de 20 mm y la enfermedad de vasos pequeños o difusa.

Referencias bibliográficas

1. Benjamin E, Blaha M, Chiuve S, Cushman M, Das S, Deo R, et al. Estadísticas de Ataque Cerebral de la American Heart Association. Estadísticas de enfermedad cardíaca y de ataque cerebral. Circ J [Internet]. 2017 [citado 10 Feb 2018]. Disponible en: https://professional.heart.org/idc/groups/ahamah-public/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm_491392.pdf
2. Ministerio de Salud Pública, Dirección nacional de registros médicos y estadísticas de salud. Anuario estadístico de salud 2016. La Habana, 2016.p.63-77. Disponible en: http://files.sld.cu/dne/files/2017/05/Anuario_Estad%C3%ADstico_de_Salud_e_2016_edici%C3%B3n_2017.pdf
3. Favalaro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. Ann Thorac Surg 1968;5:334–339.
4. Gruntzig AR, Senning A, Siegenthaler WE. Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis: percutaneous transluminal coronary angioplasty. N Engl J Med 1979;301:61–68.
5. De Bruyne B, Pijls NH, Kalesan B, et al: Fractional flow reserve–guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease, N Engl J Med 2012;367:991



6. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al: Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease, *N Engl J Med* 2007; 356:1503
7. Frye RL, August P, Brooks MM, et al: A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease, *N Engl J Med* 2009;360:2503
8. Farkouh ME, Domanski M, Sleeper LA, et al: Strategies for multivessel revascularization in patients with diabetes, *N Engl J Med* 2012; 20:367
9. Serruys PW, Morice M-C, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, et al. Percutaneous Coronary Intervention versus Coronary-Artery Bypass Grafting for Severe Coronary Artery Disease. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2009; 360(10) [citado 10 Feb 2018]: [961-72 pp.]. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0804626>
10. Palmerini T, Genereux P, Caixeta A, Cristea E, Lansky A, Mehran R, Dangas G, Lazar D, Sanchez R, Fahy M, Xu K, Stone GW. Prognostic value of the SYNTAX score in patients with acute coronary syndromes undergoing percutaneous coronary intervention: analysis from the ACUITY (Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy) trial. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:2389-97
11. Tolunay H, Kurmus O. Comparison of coronary risk scoring systems to predict the severity of coronary artery disease using the SYNTAX score. *Cardiol J*. 2016;23(1):51-6.
12. Chen J, Tang B, Lin Y, Ru Y, Wu M, Wang X, et al. Validation of the Ability of SYNTAX and Clinical SYNTAX Scores to Predict Adverse Cardiovascular Events after Stent Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Angiology*. 2016;67(9):820-8.
13. Xia F, Jia D, Han Y, Wang S, Wang X. Different Treatment Strategies for Patients with Multivessel Coronary Disease and High SYNTAX Score. *Cell Biochemistry and Biophysics*. 2015; 73(3):769-74
14. Chung WJ, Chen CY, Lee FY, Wu CC, Hsueh SK, Lin CJ, et al. Validation of Scoring Systems That Predict Outcomes in Patients with Coronary Artery Disease Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *Medicine*. 2015;94(23):e927
15. Fuchs FC, Ribeiro JP, Fuchs FD, Wainstein MV, Bergoli LC, Wainstein RV, et al. Syntax score and major adverse cardiac events in patients with suspected coronary artery disease: Results from a cohort study in a university-affiliated hospital in Southern Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2016;107(3):207-15.
16. Xu B, Génereux P, Yang Y, Leon MB, Xu L, Qiao S, et al. Validation and comparison of the long-term prognostic capability of the SYNTAX score-II among 1,528 consecutive patients who underwent left main percutaneous coronary intervention. *JACC Cardiovasc Interventions*. 2014;7(10):1128-37.
17. Kang J, Park KW, Han JK, Yang HM, Kang HJ, Koo BK, et al. Usefulness of the Baseline Syntax Score to Predict 3-Year Outcome After Complete Revascularization by Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol*. 2016;118(5):641-6.
18. Zhang YJ, Iqbal J, Campos CM, Klaveren DV, Bourantas CV, Dawkins KD, et al. Prognostic value of site SYNTAX score and rationale for combining anatomic and clinical factors in decision making: Insights from the SYNTAX trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(5):423-32.
19. Patel MR, Calhoon JH, Dehmer GJ, Grantham JA, Maddox TM, Maron DJ, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS 2017 Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease. *JACC* [Internet]. 2017; 69(17) [citado 10 Feb 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.02.001>
20. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, et al. 2014 ESC/EACTS 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) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J*. 2014;35(37):2541-619.

21. Arazoza Ad, Rodríguez E, Carrasco MÁ, Valera D. Sobrevida, estado clínico y calidad de vida al año de la cirugía cardiovascular. *CorSalud*. 2014;6(1):6.

22. Blanco SR, Almeida J, Pérez JC. Pacientes diabéticos con enfermedad coronaria multivaso tratados mediante intervencionismo coronario percutáneo. *CorSalud*. 2013;5(4):6.

23. Leyva AY, Arguedas MA, Valdéz MA, Gómez JA, Mendoza JL, Tamayo JB, et al. Resultados al año del intervencionismo coronario percutáneo multiarterial. *CorSalud*. 2014;6(3):6.

24. López M, Nafeh M, Ramos J, Padilla K, Valdés J, Almeida J, et al. Evaluación pronóstica en pacientes con cardiopatía isquémica tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2015;21(3):8.

25. Muñoz YC, Vázquez F, García D, Rivero D. Variables preoperatorias presentes en pacientes con cirugía coronaria sin circulación extracorpórea y su relación con la evaluación postquirúrgica precoz. *CorSalud*. 2010;2(4):10.

26. Pacheco G, Obregón ÁG, Aroche R, Cerdeira HC, Hernández M, Gandarilla JC. Complejidad de las lesiones coronarias en pacientes diabéticos. *CorSalud*. 2012;4(2):5.

27. Ravelo R, Heres FdIC, López L, Pérez JM, González O, Londres JR. Factores pronósticos de eventos cardíacos adversos en pacientes tratados mediante intervencionismo coronario percutáneo electivo. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2010;16(4):10.

28. Rodríguez S, Gómez JA. Angioplastia Percutánea con stent en el tronco principal de la arteria coronaria izquierda *CorSalud*. 2012;4(4):6.

29. Sianos G, Morel M-A, Kappetein AP, Morice M-C, Colombo A, Dawkins K, et al. The SYNTAX Score: An angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2005;1:219-27.

30. Austen WG, Edwards JE, Frye RL, Gensini GG, Gott VL, Griffith LS, et al. A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Report of the Ad Hoc Committee for Grading of Coronary Artery Disease, Council on Cardiovascular Surgery, American Heart Association. *Circulation*. 1975;51(4):5.

31. Serruys PW, Unger F, van Hout BA, van den Brand MJ, van Herwerden LA, van Es GA, Bonnier JJ, Simon R, Cremer J, Colombo A, Santoli C, Vandormael M, Marshall PR, Madonna O, Firth BG, Breeman A, Morel MA, Hugenholtz PG. The ARTS study (Arterial Revascularization Therapies Study). *Semin Interv Cardiol*. 1999;4(4):209-19.

32. Leaman DM, Brower RW, Meester GT, Serruys P, van den Brand M. Coronary artery atherosclerosis: severity of the disease, severity of angina pectoris and compromised left ventricular function. *Circulation*. 1981;63(2):285-99.

33. Hamburger JN, Serruys PW, Scabra-Gomes R, Simon R, Koolen JJ, Fleck E, Mathey D, Sievert H, Rutsch W, Buchwald A, Marco J, Al-Kasab SM, Pizulli L, Hamm C, Corcos T, Reifart N, Hanrath P, Taeymans Y. Recanalization of total coronary occlusions using a laser guidewire (the European TOTAL Surveillance Study). *Am J Cardiol*. 1997;80:1419-23.

34. Topol EJ. *Textbook of interventional cardiology*, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co.;1998. p 728.

35. Yesin M, Çağdaş M, Kalçık M, Uluganyan M, Efe SÇ, Rencüzoğulları İ, et al. Comparison of syntax score and syntax score II to predict "no reflow phenomenon" in patients with ST-segment elevation



- myocardial infarction. *The International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2017;33(12):1883-9.
36. Stanetic BM, Ostojic M, Campos CM, Marinkovic J, Farooq V, Kovacevic-Preradovic T, et al. Appropriateness of myocardial Revascularization assessed by the SYNTAX score II in a country without cardiac Surgery facilities; PROUST study. *Int J Cardiol*. 2017;227:478-84.
37. Song Y, Gao Z, Tang X, Ma Y, Jiang P, Xu J, et al. Usefulness of the SYNTAX score II to validate 2-year outcomes in patients with complex coronary artery disease undergoing percutaneous coronary intervention: A large single-center study. *Catheter Cardiovasc Interventions*. 2017.
38. Singbal Y, Fryer M, Garrahy P, Lim R. Baseline and residual SYNTAX score in predicting outcomes after acute infarct angioplasty. *EuroIntervention*. 2017;12(16):1995-2000.
39. He J, Zhao H, Yu X, Li Q, Lv S, Chen F, et al. SYNTAX score-II predicts long-term mortality in patients who underwent left main percutaneous coronary intervention treated with second-generation drug-eluting stents. *Int Heart J*. 2017;58(3):344-50.
40. He C, Song Y, Wang CS, Yao Y, Tang XF, Zhao XY, et al. Prognostic Value of the Clinical SYNTAX Score on 2-Year Outcomes in Patients With Acute Coronary Syndrome Who Underwent Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol*. 2017;119(10):1493-9.
41. Serruys PW, Onuma Y, Garg S, Sarno G, Brand Mvd, Kappetein A-P, et al. A Assessment of the SYNTAX score in the Syntax study. *EuroIntervention*. 2009;5:50-6.
42. Garg S, Girasis C, Sarno G, Goedhart D, Morel MA, Garcia-Garcia HM, et al. The SYNTAX score revisited: A reassessment of the SYNTAX score reproducibility. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;75(6):946-52.
43. Paradis J-M, White JM, Génèreux P, Urena M, Doshi D, Nazif T, et al. Impact of coronary artery disease severity assessed with the SYNTAX score on outcomes following transcatheter aortic valve replacement. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2017;6(2) [citado 10 Feb 2018]. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85016012438&doi=10.1161%2FJAHA.116.005070&partnerID=40&md5=5fd08d5e4b5026792236d6a3810a32c4>
44. Chung W-J, Chen C-Y, Lee F-Y, Wu C-C, Hsueh S-K, Lin C-J, et al. Validation of Scoring Systems That Predict Outcomes in Patients with Coronary Artery Disease Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *Med (United States)* [Internet]; 2015;94(23) [citado 10 Feb 2018]: e927. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84940027038&doi=10.1097%2FMD.0000000000000927&partnerID=40&md5=1a8c26bf4802c22a2ed6f23b965aa191>
45. Nau G, Lamelas P, Candiello A, Padilla L, Cura F. Variabilidad interobservador por lesión e impacto global en el puntaje SYNTAX. *Rev Argent Cardiol* 2014;82:3.
46. Ibrahim TH, Mehmet E, Turgay I, Mustafa K, Ahmet K, Serdar S. Reproducibility of Syntax Score: From Core Lab to Real World. *Journal of Interventional Cardiology*. 2011;24(4):302-6.
47. Lamelas Pablo M, Nau Gerardo, Costabel Juan P, Thierer Jorge, Belardi Jorge, Alves De Lima Alberto. Evaluación del puntaje SYNTAX por residentes de cardiología clínica. *Rev. argent. cardiol*. [Internet]. 2012 Ago [citado 2018 Abr 18]; 80(4): 299-303. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482012000400008&lng=es.
48. Rodriguez AE, Fernandez-Pereira C, Mieres J, Santaera O, Antonucci D. Modifying angiographic syntax score according to PCI strategy: Lessons

learnt from ERACI IV Study. *Cardiovascular Revascularization Med* [Internet]. 2015;16(7) [citado 10 Feb 2018]:418–20. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84948081001&doi=10.1016%2Fj.carrev.2015.07.001&partnerID=40&md5=41a99f5c2b29ed87be28bd6a34f56071>

49. Mavromatis K, King SB. SYNTAX scoring: growing stronger. *European Heart Journal*. 2017;38(25):1978-9.

50. Garot P, Tafflet M, Kumar S, Salvatella N, Darremont O, Jouven X, et al. Reproducibility and factors influencing the assessment of the SYNTAX

score in the left main Xience study. *Catheterization and Cardiovascular Interventions: Official Journal of The Society For Cardiac Angiography & Interventions*. 2012;80(2):231-7.

51. Génèreux P, Palmerini T, Caixeta A, Cristea E, Mehran R, Sanchez R, et al. SYNTAX Score Reproducibility and Variability Between Interventional Cardiologists, Core Laboratory Technicians, and Quantitative Coronary Measurements. *Circulation: Cardiovascular Interventions*. 2011;4(6):553-61.

Recibido: 10-04-2018

Aceptado: 15-05-2018

