

## Evaluación Pronóstica de La Enfermedad Coronaria Estable a Través de un Nuevo Score

Fernanda Coutinho Storti, Paulo Jorge Moffa, Augusto H. Uchida, Whady Armino Hueb, Luiz Antônio Machado César, Beatriz Moreira Ayub Ferreira, Paulo Augusto de Camargo Jr, William Azem Chalela

Instituto do Coração - HCFMUSP - São Paulo, SP - Brasil

### Resumen

**Fundamento:** La necesidad de mejorar la exactitud de las pruebas de estrés, determinó el desarrollo de los puntajes, cuya aplicación fue ampliamente reconocida.

**Objetivo:** La evaluación pronóstica del coronariópata estable a través de un nuevo score simplificado.

**Métodos:** Un nuevo score se aplicó en 372 coronariópatas multiarteriales y función ventricular preservada, el 71,8% varones, edad media de 59,5 ( $\pm$  9,07) años, randomizados para angioplastia, revascularización quirúrgica y tratamiento clínico, seguidos de cinco años. Muerte cardiovascular fue el resultado primario. El infarto de miocardio no fatal, la muerte y la re-intervención formaron el desenlace combinado secundario. El score se basó en una ecuación previamente validada resultante de la suma de 1 punto a: sexo masculino, antecedentes de infarto, angina, diabetes, uso de insulina y todavía un punto por cada década de vida después de 40 años. Prueba positiva añadida 1 punto.

**Resultados:** Hubo 36 muertes (10 en el grupo de angioplastia, 15 en el grupo de revascularización y 11 en el grupo clínico),  $p = 0,61$ . Se observó 93 eventos combinados: 37 en el grupo angioplastia, 23 en el grupo revascularización y 33 en el grupo clínico ( $p = 0,058$ ). Presentaron score clínico  $\geq 5$  puntos y 216  $\geq 6$  puntos 247 pacientes. El valor de corte  $\geq 5$  o  $\geq 6$  puntos identificó un mayor riesgo, con  $p = 0,015$  y  $p = 0,012$ , respectivamente. La curva de supervivencia mostró una incidencia de muerte después de la aleatorización que aquellos con score  $\geq 6$  puntos ( $p = 0,07$ ), y una incidencia de eventos combinados diferentes entre los pacientes con score  $< 6$  y  $\geq 6$  puntos ( $p = 0,02$ ).

**Conclusión:** El nuevo score demostró consistencia en la evaluación pronóstica del coronariópata estable multiarterial. (Arq Bras Cardiol 2011;96(5):411-419)

**Palabras clave:** Prueba de esfuerzo, enfermedad coronaria, angina de pecho, pronóstico.

### Introducción

Incluso con los avances en la medicina, la prueba de esfuerzo (PE), con su bajo coste, la seguridad y la fácil aplicabilidad se la recomienda la Directriz Americana<sup>1</sup> como el primer procedimiento que se realiza en pacientes con enfermedad arterial coronaria (EAC). De este modo, maximizar la información obtenida en la PE es de suma importancia y la necesidad de mejorar su precisión, determinó el desarrollo de los scores, ampliamente reconocido en la literatura científica<sup>2-9</sup>.

Para un enfoque más didáctico de la EAC, dichos scores se clasificaron en: pre prueba, pos prueba, simplificados, multivariados, diagnósticos o pronósticos. En un score pre prueba, solamente se analizan las variables clínicas, con la incorporación de los parámetros de la PE se define un score pos prueba<sup>6</sup>.

Entre los scores pre-prueba tenemos: Diamond-Forrester<sup>2</sup>, Morise y Jalisi<sup>3</sup>, Froelicher et al<sup>4</sup> y Hubbard et al<sup>10</sup>, entre otros. Este análisis probabilístico es recomendado por la Directriz Americana sobre<sup>1</sup> PE.

Entre los principales scores pos prueba están: Mark et al<sup>7</sup>, Raxwal et al<sup>8</sup>, Morrow et al<sup>11</sup>, Froelicher et al<sup>4</sup>, Morise et al<sup>3</sup>, Do et al<sup>9</sup>, Morise et al<sup>6</sup>, Detrano et al<sup>12</sup>, Lu et al<sup>13</sup>, Vilella et al (GISSI 2)<sup>14</sup>, Koide et al<sup>5</sup>, Hollenberg et al<sup>16</sup>.

Los scores basados en las ecuaciones multivariadas tienen fórmulas complejas, de las cuales se derivan scores simplificados cuyos cálculos implican la simple suma de puntos.

Los scores de diagnóstico están destinados para estimar la probabilidad de EAC, pudiendo tener un valor pronóstico cuando se realiza la estimación de la enfermedad severa (un estándar triarterial o lesión de tronco de coronaria izquierda). Scores pronósticos son muy adecuadas para la evaluación de riesgo, especialmente de muerte cardiovascular o infarto no-fatal.

El score pronóstico que más se utiliza es el de Mark et al (Duke)<sup>17</sup>, y aunque es ampliamente validado, no clasifica a los pacientes adecuadamente como asintomáticos, adultos

**Correspondencia:** Fernanda Coutinho Storti •

Rua Doutor Alberto Torres, 16/61 - Perdizes - 05006-030 - São Paulo, SP - Brasil

E-mail: storti@cardiol.br, fcstorti@hotmail.com

Artículo recibido el 30/05/10; revisado recibido el 22/09/10; aceptado el 11/01/11.

mayores, en la pos-revascularización del miocardio (reciente) y el pos-infarto del miocardio reciente. Por otra parte, se compone exclusivamente de los datos de la PE, sus resultados y su clasificación en categorías de riesgo son complejos y de difícil memorización.

Un score clínico simplificado fue idealizado por Hubbard et al<sup>10</sup> con fines de diagnóstico, y validándose posteriormente<sup>18</sup> para el análisis pronóstico de la EAC. Sin embargo, este resultado no incluye una prueba de isquemia en su composición, ya que impacta en el pronóstico del portador de coronariopatía.

Con el objetivo de proporcionar una estratificación de riesgo más completa y objetiva del coronariópata estable, propusimos un nuevo score pos-prueba que incluía el resultado de la PE con los parámetros del score de Hubbard et al<sup>10</sup>.

## Métodos

El estudio se basó en un análisis retrospectivo de los datos recogidos prospectivamente del estudio (MASS-II) Hueb et al<sup>19</sup> con 05 años de seguimiento. MASS está referida a la sigla de Medicine, Angioplasty or Surgery Study, cuyo objetivo era evaluar randómicamente el tratamiento de pacientes con coronariopatía estable multiarterial y función ventricular preservada. El modelo del estudio, criterios de selección y procedimientos de randomización se publicaron<sup>20</sup> previamente. El estudio fue aprobado por el comité científico y de ética y todos firmaron un formulario de consentimiento libre. Todas las PE se realizaron en una cinta rodante Fukuda Denshi STAR ML-8000, con 15 derivaciones simultáneas y protocolo de Bruce<sup>21</sup>.

Inicialmente, se seleccionaron 611 pacientes, 18 de ellos no se sometieron a PE por razones sociales, 58 tuvieron la PE considerada como no conclusiva (presencia de bloqueo de rama izquierda, fibrilación auricular e hipertrofia ventricular izquierda) y en 163 pacientes, el examen se consideró ineficaz, por no alcanzar la frecuencia cardíaca submáxima.

Así, la muestra final de este estudio incluyó a 372 pacientes, todos con confirmación cinecoronariográfica de enfermedad bi o triarterial y función ventricular izquierda preservada, siendo 267 hombres (71,8%), con una edad media de 59.5 ( $\pm$  9,07) años, distribuidos en tres grupos: angioplastia coronaria transluminal (ACT) 34,4%, la cirugía de revascularización miocárdica (CRM) y el tratamiento clínico (TC) 30,6%.

El delineamiento del estudio permitió a los pacientes una translocación entre los diferentes grupos de tratamiento, basados en la ocurrencia de síntomas en cualquier momento del estudio. No hubo diferencias en los tipos de medicamentos entre los tres grupos.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Angina estable.
2. Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) considerada normal, evaluada por el ecocardiograma doppler a través del método área-longitud.
3. Confirmación angiográfica de la EAC bi o triarterial, con la documentación de la obstrucción luminal de por lo menos el 70%, considerando sólo las ramas coronarias principales.

Criterios de no-inclusión:

1. Valvulopatías.
2. Aneurisma ventricular izquierdo.
3. La disfunción ventricular izquierda.
4. Accidente vascular encefálico previo.
5. Limitación de análisis morfológico para la definición de la isquemia miocárdica en el electrocardiograma: El síndrome de pre-excitación ventricular, bloqueo de rama izquierda y otros trastornos de la conducción intraventricular, sobrecarga ventricular izquierda, estimulación cardíaca artificial, etc.
6. La discapacidad física de ningún tipo.

## Score clínico simplificado o score de Hubbard

El score de Hubbard et al<sup>10</sup> fue validado retrospectivamente en una población consecutiva y sintomática a la investigación de coronariopatía, a través de centellografía miocárdica y cinecoronariografía dentro de hasta 6 meses. Mediante los análisis de regresión logística, se seleccionaron cinco variables que componen un score de 5 puntos que proporcionaba estimaciones de coronariopatía severa, lo que demostraba que la severidad de la enfermedad aumenta en función del puntaje.

Dicho score es resultado de la suma de 1 punto por cada parámetro: sexo masculino, antecedentes de infarto de miocardio y/u ondas Q en el electrocardiograma, la angina típica, diabetes, uso de insulina y todavía puntúa según el grupo de edad. Hasta los 39 años no de adicióna puntos, de los 40 a los 49 años se suma 1 punto, de los 50 a los 59 años, 2 puntos, de los 60 a los 69 años, 3 puntos, de los 70 a los 79 años, 4 puntos y  $\geq$  80 años, 5 puntos.

El score varía desde cero a 10 puntos, la estimación de la probabilidad de coronariopatía en 3 grupos: alta ( $>$  5 puntos), intermedia (igual a 5 puntos) y baja ( $<$  5 puntos).

## Desarrollo del nuevo score

El nuevo score se estructuró sobre la base de la sumatoria simple de las variables del score de Hubbard et al<sup>10</sup>, también incorporó el resultado de la PE. Cuando la PE resultaba positiva, se adicionó 1 punto. La PE negativa no determinó puntaje adicional. Así, el puntaje total del nuevo score varió de 0 a 11 puntos conforme se muestra en la Tabla 1. El valor de corte considerado para alto riesgo de eventos y muerte fue de 6 puntos, tras un análisis de la curva de sobrevida.

Se consideró una prueba positiva la presencia de la depresión del segmento ST  $\geq$  1 mm, de morfología horizontal o hacia abajo, durante o después del ejercicio, y la magnitud del desnivel que se midió a 80 ms del punto J; o la presencia de elevación del segmento ST  $\geq$  1,0 mm en derivaciones sin ondas Q patológicas, siguiendo las recomendaciones de las directrices sobre la PE<sup>1,22</sup>.

El resultado positivo fue considerado como la prueba documental de la isquemia miocárdica, adicionado un punto en el nuevo score pronóstico. El resultado negativo se definió como la ausencia de documentación de isquemia miocárdica y sin valor pronóstico adicional en el score.

**Tabla 1 - Variables del nuevo score con el puntaje correspondiente**

Variabes	Puntaje
Sexo	
Femenino	0
Masculino	1
Antecedentes de infarto de miocardio	
No	0
Sí	1
Angina de Pecho	
Atípica	0
Típica	1
Diabetes Mellitus	
Ausente	0
No insulino-dependiente	1
Insulino-dependiente	2
Grupo de edad	
< 40 años	0
40 a 49 años	1
50 a 59 años	2
60 a 69 años	3
70 a 79 años	4
Igual o superior a 80 años	5
Prueba ergométrica	
Negativo	0
Positivo	1

### Análisis estadístico

La asociación entre el nuevo score y cada uno de los resultados fue analizada por la regresión de Cox<sup>23</sup>, incluso para la identificación de subgrupos de alto riesgo. La curva de supervivencia cardiovascular se generó según la prueba con el método de Kaplan-Meier<sup>24</sup> y la prueba Log-Rank aplicado para comparar estas curvas de supervivencia. Para todos los análisis de una  $p < 0,05$  fue considerada estadísticamente significativa.

### Resultados

De los 372 pacientes estudiados, 156 pacientes tenían antecedentes de infarto de miocardio, al menos 334 tenían angina clase funcional II, 137 (36,8%) eran diabéticos, siendo 16 (0,11%) usuarios regulares de insulina.

Durante el período total de seguimiento, hubo 29 episodios de infarto de miocardio no fatal, y 11 en el grupo con ATC, 6 en el grupo de RM y 12 en el grupo TC, esta diferencia se observó entre los grupos y no fue significativa ( $p = 0,21$ ).

En cuanto a la necesidad de RM después de la aleatorización, hubo 06 casos en el grupo ATC, 2 casos en el grupo RM y 16 casos en el grupo TC, esta diferencia entre los grupos fue considerada estadísticamente significativa ( $p = 0,001$ ).

La necesidad de ATC después de la aleatorización, se observó en 18 casos en el grupo ATC, 3 casos en el grupo RM y en 04 casos en el grupo TC, y esta diferencia entre los grupos fue considerada significativa ( $p = 0,001$ ).

Observamos 36 muertes durante el seguimiento, 10 en el grupo de ATC, 15 en el grupo RM y 11 casos en el grupo TC ( $p = 0,61$ ). La incidencia de muerte tras la randomización se observó en 10 pacientes con score < 6 puntos y en 26 pacientes con score > 6 puntos ( $p = 0,07$ ).

El total de eventos combinados fue de 93, con la siguiente distribución entre los grupos: 37 en el grupo de ATC, 23 en el grupo RM y 33 en el grupo TC, con diferencia marginalmente significativa ( $p = 0,058$ ). La incidencia de eventos combinados después de la randomización se observó en 34 pacientes con score < 6 puntos y en 59 pacientes con score  $\geq 6$  puntos ( $p = 0,22$ ).

Al evaluar la edad para los diferentes grupos, no hubo diferencia significativa ( $p = 0,73$ ), con edad media de  $59,75 \pm 9,5$  años para el grupo ATC (127 pacientes),  $59,97 \pm 8,4$  años para el grupo RM (130 pacientes),  $59,08 \pm 9,3$  años para el grupo TC (115 pacientes).

En cuanto al sexo, un score inferior a 06 puntos se observó en 97 hombres y 59 mujeres. Score  $\geq 06$  puntos se observó en 169 hombres y en 47 mujeres.

La necesidad de RM tras la randomización se observó en 8 pacientes con score < 6 puntos y en 16 pacientes con score  $\geq 6$  puntos ( $p = 0,37$ ).

La necesidad de ATC tras la randomización se observó en 12 pacientes con score < 6 puntos y en 13 pacientes con score  $\geq 6$  puntos ( $p = 0,52$ ).

El análisis de curva de la supervivencia que demostró que hubo diferencia marginalmente significativa en la incidencia de eventos combinados para los pacientes con un score de Hubbard < 5 o  $\geq 5$  puntos ( $p = 0,062$ ), (Figura 1).

Cuando se evaluó la incidencia de eventos combinados para el nuevo score, hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,02$ ) entre los pacientes con score < 6 y  $\geq 6$  puntos, como muestran las respectivas curvas comparativas de sobrevivencia de la Figura 2.

La incidencia de muerte cardiovascular fue mayor en los pacientes con score  $\geq 5$  puntos por el score de Hubbard ( $p = 0,015$ ), Figura 3. La diferencia en la incidencia de muerte fue más significativa entre los pacientes con score < 6 e  $\geq 6$  puntos, con  $p = 0,004$ , Figura 4.

Al comparar los dos scores, se observó que 31 pacientes fueron clasificados como pacientes con alto riesgo por el score de Hubbard, pero considerados como de bajo riesgo por el nuevo score. Ningún de los individuos de bajo riesgo por el score de Hubbard se clasificó como de alto riesgo en el nuevo score, según ilustra la Tabla 2. La diferencia de la clasificación de riesgo entre los scores fue considerada estadísticamente significativa ( $p = 0,001$ ). Del total de las personas analizadas, 247 (66,4%) presentaron score de Hubbard  $\geq 5$  puntos y 216 (58%)  $\geq 6$  puntos, como demuestra la Tabla 2. El valor de corte  $\geq 5$  o  $\geq 6$  puntos identificó a individuos de mayor riesgo de muerte, con  $p = 0,015$  y  $p = 0,004$ , respectivamente.

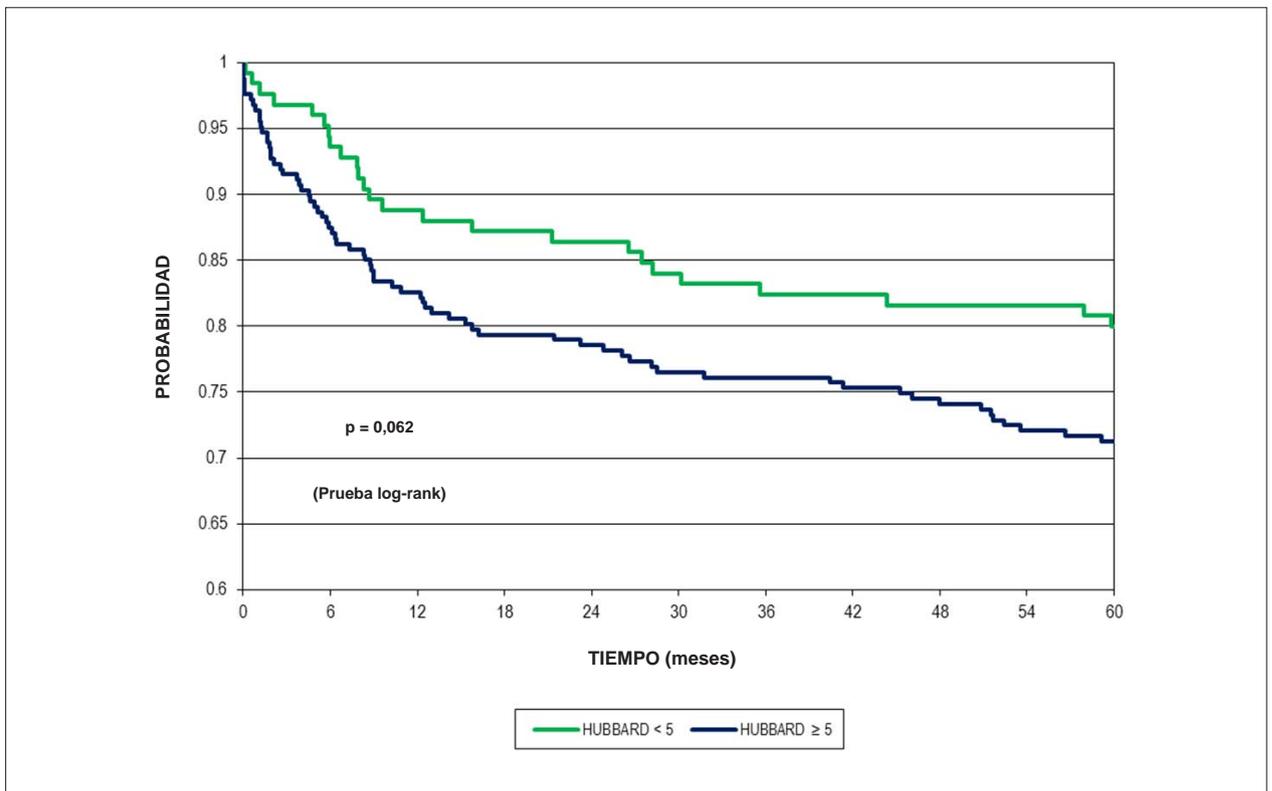


Fig. 1 - Comparación de la tasa de eventos combinados entre los pacientes con score de Hubbard < 5 y  $\geq 5$  puntos.

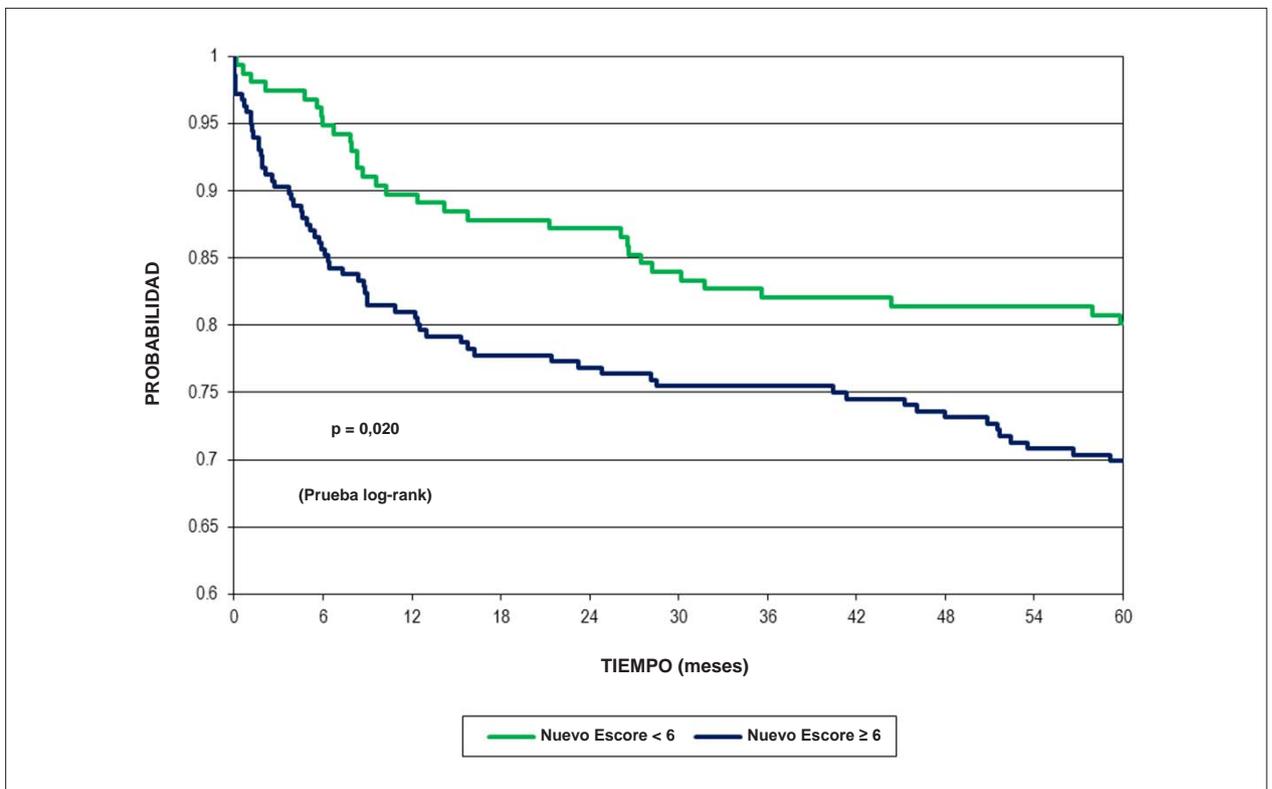


Fig. 2 - Comparación de la tasa de eventos combinados entre los pacientes con score de Hubbard < 6 y  $\geq 6$  puntos.

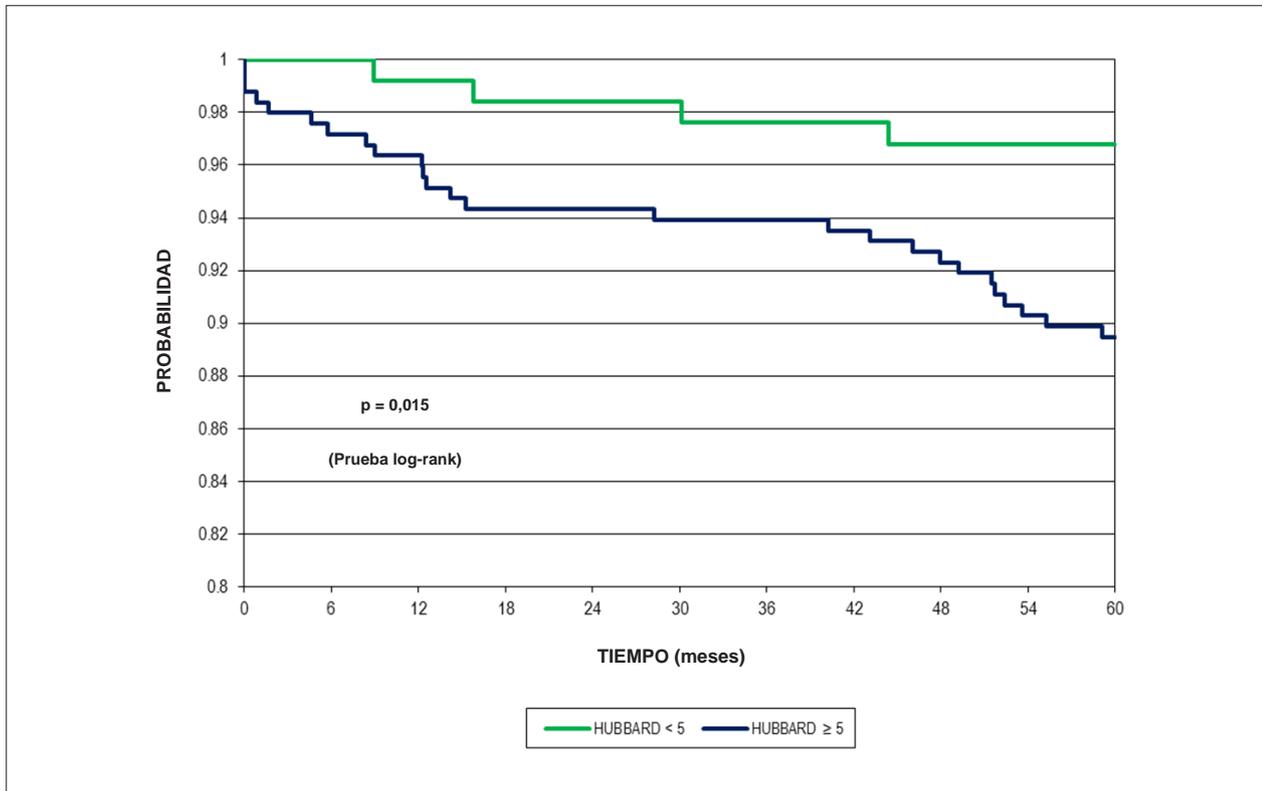


Fig. 3 - Comparación de la tasa de muerte cardiovascular en los pacientes con score de Hubbard < 5 y ≥ 5 puntos.

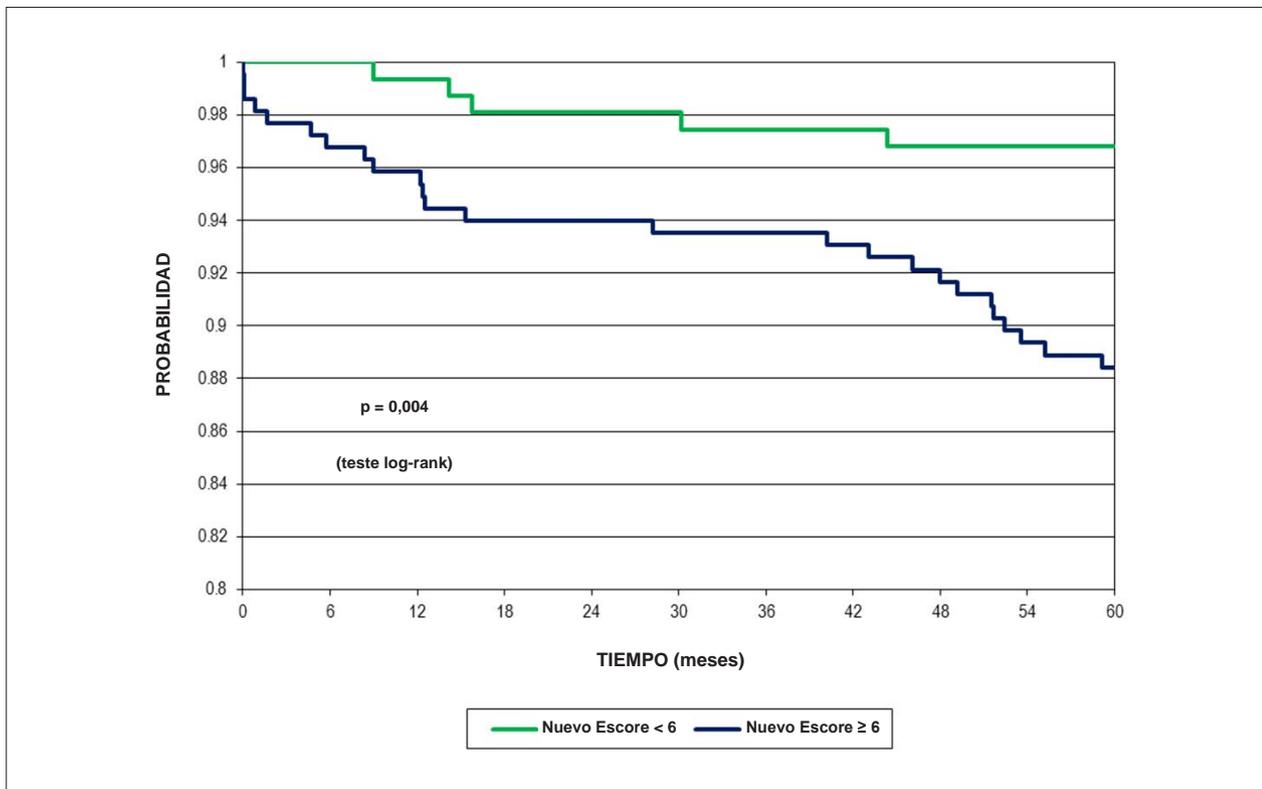


Fig. 4 - Comparação entre a taxa de óbito cardiovascular nos pacientes com novo escore < 6 pontos e ≥ 6 pontos.

**Tabla 2 - Comparación entre los scores. Distribución de los pacientes según los puntajes en los dos scores**

Puntaje	< 5 puntos	≥ 5 puntos
< 6 puntos	125	31
≥ 6 puntos	0	216
Total	125	247

En cuanto al resultado primario, el análisis de la curva de supervivencia no mostró diferencias entre los tres grupos de tratamiento, Figura 5.

En cuanto a la incidencia de muertes y scores de Hubbard ≥ 5, hubo 15 muertes en el grupo con ATC, 12 en el grupo RM y 10 en el grupo (p = 0,59), mientras que con score < 5 puntos, observamos 1 óbito en el grupo ATC, 5 en el grupo RM y 3 en el grupo TC (p = 0,176).

En cuanto a la incidencia de muertes y nuevo score ≥ 6, se observaron 11 muertes en el grupo ATC, 7 en el grupo RM y 6 en el grupo TC, (p = 0,4). En la presencia de nuevo score < 6 puntos evidenciaron 1 muerte en el grupo ATC, 6 en el grupo RM y 3 en el grupo TC (p = 0,163).

En cuanto a la ocurrencia de eventos combinados en los pacientes con scores de Hubbard ≥ 5 puntos, hubo 33 eventos en el grupo ATC, 13 en el grupo RM y 23 en el grupo TC, con una incidencia de eventos significativamente reducida en el grupo RM (p < 0,001). El análisis de la incidencia de eventos combinados en los pacientes con score de Hubbard

< 5 puntos, mostró 1 evento en el grupo ATC, 5 eventos en el grupo RM y 3 en el grupo TC (p = 0,24).

Al analizar la incidencia de eventos combinados en pacientes con score ≥ 6 puntos, se observaron 24 eventos en el grupo ATC, 8 en el grupo RM y 12 en el grupo TC (p = 0,001). En los pacientes con score < 6 puntos observamos 9 eventos en el grupo ATC, 5 en el grupo RM y 9 en el grupo TC (p = 0,334).

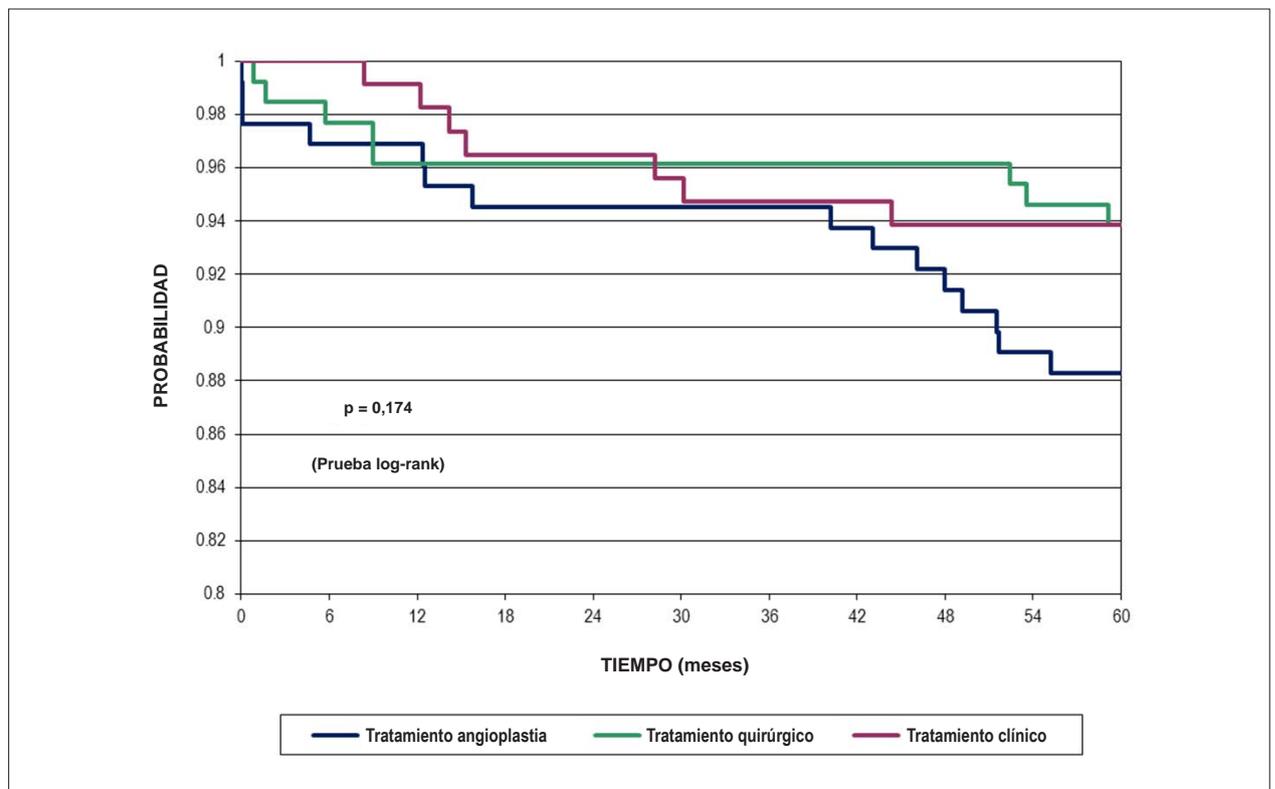
## Discusión

La evaluación pronóstica es un componente crucial de la evaluación clínica de la EAC. Aunque los pacientes con angina estable presenten baja mortalidad<sup>25-27</sup>, el riesgo de infarto de miocardio, la necesidad de intervenciones y los síntomas impactan la evolución clínica de manera representativa.

Varios scores desarrollados para la estratificación de EAC adoptándose parámetros clínicos y del PE o combinados<sup>28,29</sup>. No obstante, los scores pronóstico en pacientes con angina estable son raros<sup>30</sup>.

La propuesta de este estudio fue desarrollar un índice para la estratificación de riesgo del coronariópata multiarterial, a través de un método sencillo y asequible, en contraste con la amplia gama de procedimientos de alto costo disponibles.

En nuestra casuística, la edad media de 59,5 años, determinó un mayor valor inicial del score. La muestra estuvo representada por individuos con un rango de edad más grande, así que con un perfil de riesgo más alto. El predominio masculino en nuestra muestra estudiada no impactó la



**Fig. 5 - Análisis de la curva de supervivencia con relación al desenlace primario comparando a los tres grupos de tratamiento.**

interpretación de los resultados debido a la documentación de EAC multiarterial en ambos sexos.

La mayoría de los hombres (63,29%) presentó score  $\geq 6$  puntos, mientras que en la mayoría de las mujeres se observó un score  $< 6$  puntos. El puntaje más alto para los hombres puede estar relacionada con el hecho de que el sexo masculino ya define un puntaje adicional. Además de esto, infarto de miocardio es más común en varones, pero las mujeres presentan un pronóstico peor, debido a la mayor tasa de defunción y re-infarto<sup>31</sup>. En cuanto al dolor precordial, aunque ella sea más frecuente en las mujeres, la prevalencia de EAC significativa es menor, determinando un valor predictivo menor para las pruebas no invasivas<sup>32,33</sup>.

El análisis pronóstico no tuvo en cuenta la diferencia entre los estándares angiográficos bi o triarteriales debido a un bajo número de desenlaces en el período de seguimiento.

La tasa de muerte (10,33%) en nuestro estudio fue mayor que la mortalidad global de los pacientes con angina estable, que es alrededor del 1% al año según los datos de la directriz sobre angina estable<sup>33</sup>. Esto puede ser explicado por la presencia de un mayor número de pacientes de alto riesgo en nuestro estudio, con mayor prevalencia de multiarteriales y de diabéticos, a pesar de la función ventricular izquierda preservada.

La incidencia de eventos combinados y la necesidad de reintervención con angioplastia después de la aleatorización fueron mayores en el grupo ATC. Probablemente, esto se relaciona con una mayor tasa de reestenosis, ya que una parte representativa de nuestra muestra tiene diabetes. Las mayores tasas de reestenosis se encuentran comúnmente en diabéticos<sup>34</sup>.

La alta tasa de diabetes (36,8%) también determinó un mayor puntaje inicial en el score. Compatible con el hecho de que los pacientes con diabetes tienen una mayor incidencia de coronariopatía severa. Es bien sabido que la diabetes es un factor de riesgo mayor para eventos coronarios<sup>35</sup>. La diabetes tipo 2 es de particular importancia, ya que, es más común y ocurre frecuentemente en adultos mayores, cuando múltiples factores de riesgo coexisten.

Con respecto a la PE, los diabéticos representan un grupo particularizado: hay una mayor incidencia de hipertensión, enfermedad vascular periférica, neuropatía periférica, la obesidad y la menor capacidad funcional. Por otra parte, están más expuestos al uso de drogas que limitan la frecuencia cardíaca. Por lo tanto, cuando los factores de riesgo coexisten, hay limitaciones a la realización que se alcance un bajo riesgo en el score de Duke. Además, el nivel de trabajo realizado no puede ser suficiente para la documentación de isquemia miocárdica, incluso con cualquier EAC significativa.

El score de Hubbard fue seleccionado inicialmente para componer el nuevo score, ya que, contiene variables de fácil evaluación. El número de variables es pequeño, el sumatorio de puntos es simplificado y de fácil interpretación, tiene correlación lineal entre el resultado y el pronóstico. Además de esto, puede identificar a individuos de alto riesgo, aun cuando clasificados en bajo riesgo por el score de Duke<sup>36</sup>. Sin embargo, él tiene limitaciones, como el análisis exclusivo de variables clínicas, sin considerar una prueba documental

de isquemia miocárdica que comprobadamente suministra información pronóstica adicional<sup>37</sup>.

Mediante la adición de esta variable en el análisis, 31 pacientes fueron clasificados como de bajo riesgo por el nuevo score, porque tenían una prueba ergométrica negativa. Por lo tanto, el score de Hubbard puede haber sobreestimado el grupo de mayor riesgo en la población estudiada.

En la PE, aunque otras variables como la capacidad funcional, las arritmias, las respuestas inotrópica y cronotrópica, sea consideren de mayor valor predictivo que la depresión del segmento ST, hay un vicio de interpretación de los varios estudios. No se consideró que en la práctica clínica un PE positivo acaba por implicar en la indicación de estudio cineangiografico y, consecuentemente, de tratamiento farmacológico o procedimientos de revascularización miocárdica (quirúrgica o percutánea). Tales intervenciones terapéuticas determinan una alteración en la evolución natural de la enfermedad coronaria que afecta el valor pronóstico del marcador electrocardiográfico de isquemia miocárdica.

El análisis pronóstica del nuevo score no incorporó estas innúmeras variables específicas de la PE, adoptando sólo la presencia de la documentación electrocardiográfica de isquemia miocárdica, porque el objetivo era aplicar de forma práctica, fácil de recordar e interpretar, por lo que es más ampliamente aceptado tanto por el clínico como por el especialista.

Con el uso de scores pronósticos simplificados aplicados en asociación a la PE podemos estratificar con más precisión el coronariópata estable, reduciendo la tasa de solicitud de procedimientos de alta complejidad.

Scores mejoran la precisión pronóstica del PE, reducen sesgos de interpretación y organizar las informaciones clínicas diversas, determinando una reducción en la subjetividad y en la variabilidad de la estratificación de riesgo. En particular, el score propuesto por este estudio demostró su valor pronóstico de una manera integral a través de una sistemática simple y organizada.

## Conclusiones

Este nuevo score es un método objetivo y sencillo para la estratificación del riesgo de coronaria estable.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

### Vinculación Académica

Este artículo forma parte de tesis de Doctorado de Fernanda Coutinho Storti, por InCor - HCFMUSP.

## Referencias

- Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, Mark DB, et al. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation*. 2002;106(14):1883-92.
- Diamond GA, Forrester JS. Analysis of probability as an aid in the clinical diagnosis of coronary-artery disease. *N Engl J Med*. 1979;300(24):1350-8.
- Morise AP, Jalisi F. Evaluation of pretest and exercise test scores to assess all-cause mortality in unselected patients presenting for exercise testing with symptoms of suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(5):842-50.
- Ashley EA, Myers J, Froelicher V. Exercise testing in clinical medicine. *Lancet*. 2000;356(9241):1592-7.
- Froelicher V, Shetler K, Ashley E. Better decisions through science: exercise testing scores. *Prog Cardiovasc Dis*. 2002;44(5):395-414.
- Morise AP, Detrano R, Bobbio M, Diamond GA. Development and validation of a logistic regression-derived algorithm for estimating the incremental probability of coronary artery disease before and after exercise testing. *J Am Coll Cardiol*. 1992;20(5):1187-96.
- Mark DB, Mark AH, Harrell FE, Lee KL, Califf RM, Pryor DB. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artery disease. *Ann Intern Med*. 1987;106(6):793-800.
- Raxwal V, Shetler K, Morise A, Do D, Myers J, Atwood JE, et al. Simple treadmill score to diagnose coronary disease. *Chest*. 2001;119(6):1933-40.
- Do D, West JA, Morise A, Atwood E, Froelicher V. A consensus approach to diagnosing coronary artery disease based on clinical and exercise test data. *Chest*. 1997;111(6):1742-9.
- Hubbard BL, Gibbons RJ, Lapeyre AC 3rd, Zinsmeister AR, Clements IP. Identification of severe coronary artery disease using simple clinical parameters. *Arch Intern Med*. 1992;152(2):309-12.
- Morrow K, Morris CK, Froelicher VF, Hideg A, Hunter D, Johnson E, et al. Prediction of cardiovascular death in men undergoing noninvasive evaluation for coronary artery disease. *Ann Intern Med*. 1993;118(9):689-95.
- Detrano R, Bobbio M, Olson H, Shandling A, Ellestad MH, Alegria E, et al. Computer probability estimates of angiographic coronary artery disease: transportability and comparison with cardiologist's estimates. *Comput Biomed Res*. 1992;25(5):468-85.
- Lu ZY, Haus S. Evaluation of exercise-induced QRS amplitude changes (Athens score) and their clinical value. *J Tongji Med Univ*. 1993;13(3):177-82.
- Villella M, Villella A, Santoro L, Santoro E, Franzosi MG, Maggioni AP, et al. Ergometric score systems after myocardial infarction: prognostic performance of the Duke Treadmill Score, Veterans Administration Medical Center Score, and of a novel score system, GISSI-2 Index, in a cohort of survivors of acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2003;145(3):475-83.
- Koide Y, Yotsukura M, Yoshino H, Ishikawa K. A new coronary artery disease index of treadmill exercise electrocardiograms based on the step-up diagnostic method. *Am J Cardiol*. 2001;15;87(2):142-7.
- Hollenberg M, Budge WR, Wisneski JA, Gertz EW. Treadmill score quantifies electrocardiographic response to exercise and improves test accuracy and reproducibility. *Circulation*. 1980;61(2):276-85.
- Mark DB, Shaw L, Harrell FE Jr, Hlatky MA, Lee KL, Bengtson JR, et al. Prognostic value of a treadmill exercise score in outpatients with suspected coronary artery disease. *N Engl J Med*. 1991;325(12):849-53.
- Ho KT, Miller TD, Hodge DO, Bailey KR, Gibbons RJ. Use of a simple clinical score to predict prognosis of patients with normal or mildly abnormal resting electrocardiographic findings undergoing evaluation for coronary artery disease. *Mayo Clin Proc*. 2002;77(6):515-21.
- Soares PR, Hueb WA, Lemos PA, Lopes N, Martinez EE, Cesar LA, et al. Coronary revascularization (surgical or percutaneous) decreases mortality after the first year in diabetic subjects but not in nondiabetic subjects with multivessel disease: an analysis from the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II). *Circulation*. 2006;114(1 Suppl):1420-8.
- Hueb WA, Bellotti G, Oliveira SA, Arie S, Albuquerque CP, Jatene AD, et al. The Medicine, Angioplasty or Surgery Study (MASS): a prospective, randomized trial of medical therapy, balloon angioplasty or bypass surgery for single proximal left anterior descending artery stenoses. *J Am Coll Cardiol*. 1995;26(7):1600-5.
- Bruce RA. Evaluation of functional capacity and exercise tolerance of cardiac patients. *Mod Concepts Cardiovasc Dis*. 1956;25(4):321-6.
- Brito FS, Vilas-Boas F, Castro I, Oliveira JÁ, Guimarães JJ, Stein R/ Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretriz sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(supl 2):1-18.
- Cox DR. Regression models and life-tables. *J R Stat Soc Ser B Metodol*. 1972;34(2):187-220.
- Kaplan EL, Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *Am Stat Soc*. 1958;53:457-81.
- Yusuf S, Sleight P, Pogue J, Bosch J, Davies R, Dagenais G. Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients: the heart outcomes prevention evaluation study investigators. *N Engl J Med*. 2000;342(3):145-53.
- Fox KM. Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial (the EUROPA study). *Lancet*. 2003;362(9386):782-8.
- Poole-Wilson PA, Lubsen J, Kirwan BA, van Dalen FJ, Wagener G, Danchin N, et al. Effect of long-acting nifedipine on mortality and cardiovascular morbidity in patients with stable angina requiring treatment (ACTION trial): randomised controlled trial. *Lancet*. 2004;364(9437):849-57.
- Pryor DB, Shaw L, Harrell FE Jr, Lee KL, Hlatky MA, Mark DB, et al. Estimating the likelihood of severe coronary artery disease. *Am J Med*. 1991;90(5):553-62.
- Yamada H, Do D, Morise A, Atwood JE, Froelicher V. Review of studies using multivariable analysis of clinical and exercise test data to predict angiographic coronary artery disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 1997;39(5):457-81.
- Prakash M, Myers J, Froelicher VF, Marcus R, Do D, Kalisetti D, et al. Clinical and exercise test predictors of all-cause mortality: results from > 6,000 consecutive referred male patients. *Chest*. 2001;120(3):1003-13.
- Kannel WB, Sorlie P, McNamara PM. Prognosis after initial myocardial infarction: the Framingham study. *Am J Cardiol*. 1979;44(1):53-9.
- Gibbons RJ. Exercise ECG testing with and without radionuclide studies. In Wenger NK, Speroff L, Packard B, eds. *Cardiovascular health and disease in women*. London: Le Jacq Communications; 1993. p. 73-80.
- Mansur AP, Armaganijan D, Amino JG, Sousa AC, Simão AF, Brito AX, et al./ Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de doença coronariana crônica angina estável. *Arq Bras Cardiol*. 2004; 83(supl.2):7-40.
- Singh M, Gersh BJ, McClelland RL, Ho KK, Willerson JT, Penny WF, et al. Clinical and angiographic predictors of restenosis after percutaneous coronary intervention: insights from the Prevention of Restenosis With Tranilast and Its Outcomes (PRESTO) trial. *Circulation*. 2004;109(22):2727-31.
- Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 1998;97(18):1837-47.
- Poornima IG, Miller TD, Christian TF, Hodge DO, Bailey KR, Gibbons RJ. Utility of myocardial perfusion imaging in patients with low-risk treadmill scores. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(2):194-9.
- Mora S, Redberg RF, Sharrett AR, Blumenthal RS. Enhanced risk assessment in asymptomatic individuals with exercise testing and Framingham risk scores. *Circulation*. 2005;112(11):1566-72.