

## Valor Pronóstico del Score de Riesgo GRACE versus Score de Riesgo TIMI en Síndromes Coronarios Agudos

Luis C. L. Correia<sup>2</sup>, Rafael Freitas<sup>1</sup>, Ana P. Bittencourt<sup>1</sup>, Alexandre C. Souza<sup>1</sup>, Maria C. Almeida<sup>1</sup>, Jamile Leal<sup>1</sup>, José Péricles Esteves<sup>1</sup>

Hospital Português<sup>1</sup>; Escola Bahiana de Medicina<sup>2</sup>, Salvador, BA - Brasil

### Resumen

**Fundamento:** Aunque el Score de Riesgo TIMI sea el más utilizado en síndromes coronarios agudos sin supradesnivel del segmento ST (SCA), el Score GRACE tiene potencial superioridad pronóstica, pues fue creado a partir de un registro observacional, parte de las variables son tratadas de forma semicuantitativa y la función renal se computa en su cálculo.

**Objetivo:** Probar la hipótesis de que el Score de Riesgo GRACE tiene superior valor pronóstico hospitalario, comparado con el Score TIMI en pacientes ingresados con SCA.

**Métodos:** Fueron incluidos individuos con angina inestable o infarto de miocardio sin supradesnivel del segmento ST, consecutivamente internados en Unidad Coronaria entre agosto de 2007 y enero de 2009.

**Resultados:** Fueron estudiados 154 pacientes, edad  $71 \pm 13$  años, el 56% del sexo femenino, mediana de GRACE de 117 y mediana de TIMI de 3. Durante el período de internación, la incidencia de eventos fue del 8,4% (12 fallecimientos y 1 infarto no fatal). El test de Hosmer-Lemeshow aplicado al Score GRACE presentó  $\chi^2$  de 5,3 ( $P = 0,72$ ), mientras que el Score TIMI presentó  $\chi^2$  de 1,85 ( $P = 0,60$ ). De esta forma, ambos scores presentaron buena calibración. En cuanto al análisis de discriminación, el Score GRACE presentó estadística-C de 0,91 (95% IC = 0,86 - 0,97), significativamente superior a la estadística-C de 0,69 del Score TIMI (95% IC = 0,55 - 0,84) -  $P = 0,02$  para diferencia entre los scores.

**Conclusión:** Con relación a la predicción de eventos hospitalarios en pacientes con SCA, el Score GRACE tiene capacidad pronóstica superior al compararlo con el Score TIMI. (Arq Bras Cardiol 2010;94(5):595-601)

**Palabras clave:** Síndrome coronario agudo, medición de riesgo, evolución clínica, GRACE, TIMI.

### Introducción

Pacientes con síndromes coronarios agudos sin supradesnivel del ST (SCA) poseen un amplio espectro de gravedad, la cual varía de acuerdo con características clínicas y de laboratorio<sup>1</sup>. De esta forma, para la toma de decisiones clínicas resulta esencial una efectiva estratificación de riesgo. Está demostrado que la utilización de modelos multivariados en la forma de scores representa el medio más preciso para la predicción de riesgo, superior al obtenido subjetivamente por la impresión clínica<sup>2</sup>.

El Score de Riesgo TIMI fue el primer modelo validado, provenientes del estudio de cohortes de ensayos clínicos intervencionistas<sup>3</sup>. Este Score fue rápidamente difundido en la práctica clínica, teniendo a su favor la simplicidad de aplicación. El Score GRACE es de validación más reciente y posee aplicación más compleja, pues considera un mayor número de variables, algunas de ellas tratadas de forma semicuantitativa<sup>4</sup>. Por otro lado, algunas características favorecen su capacidad predictiva:

el GRACE se creó a partir de un registro observacional, la edad se computa en varios niveles, la función renal y señales de disfunción ventricular izquierda componen parte de este Score. Por lo tanto, resulta importante comparar el valor predictivo de estos dos scores, a fin de determinar si la mayor complejidad del GRACE está compensada por una superioridad pronóstica clínicamente relevante.

De esta forma, el objetivo del presente estudio es probar la hipótesis de que el Score GRACE posee superior capacidad pronóstica con relación al Score TIMI, referente a eventos derivados durante la fase hospitalaria de pacientes con SCA. Esta hipótesis se probó en una muestra de pacientes ingresados consecutivamente con angina inestable o infarto agudo de miocardio sin supradesnivel del segmento ST, comparando el desempeño de estos dos scores con relación a los desenlaces de fallecimiento, infarto no fatal y angina refractaria durante la hospitalización.

### Métodos

#### Selección de la Población

Fueron considerados candidatos al estudio, individuos ingresados consecutivamente en la Unidad Coronaria de

Correspondencia: Luis C. L. Correia •

Av. Princesa Leopoldina, 19/402 - 40150-080 - Salvador, BA - Brasil

E-mail: lccorreia@cardiol.br

Artículo recibido el 16/05/09; revisado recibido el 14/10/09; aceptado el 30/10/09.

nuestro Hospital entre agosto de 2007 y enero de 2009, con diagnóstico de angina inestable o infarto sin supradesnivel del segmento ST. El criterio de inclusión se definió por molestia precordial en las últimas 48 horas, asociado a por lo menos una de las siguientes características: 1) marcador de necrosis miocárdica positivo, definido por troponina T  $\geq 0,01$  ug/l, lo que corresponde a valores superiores al percentiles 99 de la población normal de referencia<sup>5</sup>; 2) alteraciones electrocardiográficas isquémicas, consistiendo en inversión de la onda T ( $\geq 0,1$  mV) o infradesnivel transitorio del segmento ST ( $\geq 0,05$  mV); 3) enfermedad arterial coronaria documentada previamente, definida por historia de infarto de miocárdico o angiografía previa mostrando obstrucción coronaria  $\geq 50\%$ . Fueron incluidos en el estudio los individuos que observaron los criterios de inclusión y dieron consentimiento libre e informado. Este protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital.

### Scores de riesgo

Para los cálculos de los scores, se utilizaron datos clínicos de la presentación del paciente en el sector de emergencia, registros electrocardiográficos realizados en las 6 primeras horas de la atención, determinaciones de troponina T referentes a las 12 primeras horas de atención y el valor de la primera creatinina plasmática. La elevación del marcador de necrosis miocárdica como componente de los scores se definió como troponina T  $\geq 0,01$  ug/l, o sea, superior al percentil 99<sup>5</sup>. La clasificación de Killip<sup>6</sup> también fue aplicada a los pacientes con angina inestable a fin de que el Score GRACE fuera calculado.

Se utilizaron los criterios previamente definidos en los respectivos trabajos de validación. En resumen, el Score de Riesgo TIMI consiste en siete variables, todas dicotómicas. La presencia de cada variable agrega un punto al score total, que varía de cero a siete. Estas variables se relacionan con la presentación clínica del síndrome coronario agudo (infradesnivel del segmento ST, elevación de marcador de necrosis miocárdica,  $> 1$  episodio de angina en 24 horas) o las características previas de los pacientes (edad  $\geq 65$  años, uso de aspirina, obstrucción coronaria  $\geq 50\%$ ,  $\geq 3$  factores de riesgo para enfermedad aterosclerótica)<sup>3</sup>.

El Score GRACE consiste en ocho variables: Cinco de ellas computadas de forma semicuantitativa, o sea, diferente peso para cada intervalo de edades, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, creatinina plasmática y clase de Killip; tres de ellas computadas en forma dicotómica (infradesnivel del segmento ST, elevación de marcador de necrosis miocárdica, paro cardíaco al ingreso) El score final puede variar de 0 a 372<sup>4</sup>.

### Desenlaces clínicos hospitalarios

El desenlace primario se definió por la combinación de fallecimiento o infarto no fatal durante la hospitalización, mientras que el desenlace secundario se definió por fallecimiento, infarto no fatal o angina refractaria. El infarto no fatal se registró durante la hospitalización cuando había elevación de troponina T en pacientes cuyos valores eran negativos en las primeras 24 horas. Para pacientes con infarto al ingreso, fue necesario un nuevo pico de CK-MB

( $> 50\%$  del valor previo y superior al valor normal) para la definición de reinfarto. Elevación de marcadores de necrosis inducidos por procedimiento coronario percutáneo o cirugía de revascularización no fueron registrados como evento recurrente. La angina refractaria durante la hospitalización fue definida por dolor precordial recurrente, por lo menos dos veces, a pesar del uso de nitratos y doble producto controlado.

### Análisis estadístico

La calibración de los scores (*goodness-of-fit*) fue evaluada por el test de Hosmer-Lemeshow, utilizando  $\chi^2$  para definir el nivel de significancia. Valores de  $P > 0,05$  definen calibración adecuada, visto que la hipótesis nula del test se define por la divergencia entre la incidencia de eventos predicha por los scores *versus* la incidencia observada. La capacidad discriminatoria de los scores fue evaluada por la estadística-C, definida por el área bajo la curva ROC con relación a los desenlaces primarios y secundarios. Fue utilizado el método de Henley y McNeil<sup>7</sup> para comparar las estadísticas-C de los dos scores.

A partir del punto de corte de mejor exactitud se calcularon la sensibilidad y la especificidad de cada score en la predicción de desenlaces hospitalarios. La incidencia de eventos entre individuos por debajo o por encima (alto riesgo) del punto de corte se comparó por test de  $\chi^2$ . Además de ello, los pacientes fueron divididos en cuatro diferentes combinaciones del Score TIMI y Score GRACE (ambos alto riesgo, ambos bajo riesgo, sólo GRACE alto riesgo o sólo TIMI alto riesgo) y la incidencia de eventos se comparó por test de  $\chi^2$ .

Por tratarse de variables ordinales, las distribuciones de los scores GRACE y TIMI fueron descritas por mediana e intervalo intercuartílico (percentiles 25 - percentiles 75, IIQ), lo mismo se realizó con variables numéricas de distribución no normal. Variables continuas con distribución normal fueron descritas por promedio y desviación estándar. En el análisis de los datos se utilizaron SPSS *Statistical Software* (Versión 9.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) y MedCalc *Statistical Software* (Versión 9.3.2.0, MedCalc Software, Mariakerke, Belgium) Valores de  $P < 0,05$  fueron definidos como estadísticamente significativos.

## Resultados

### Características de la Muestra

Se estudiaron 154 pacientes, edad  $73 \pm 13$  años, el 53% del sexo femenino, el 46% definidos al ingreso como infarto sin supradesnivel del ST y los demás como angina inestable. El tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la atención inicial presentó mediana de 4,6 horas (IIQ 2 - 11 horas). La mediana del Score GRACE fue de 117 (IIQ 95 - 148), mientras que el Score TIMI presentó mediana de 3 (IIQ 2 - 4). La mediana del tiempo de hospitalización fue de 8 días (IIQ 6 - 18 días). 105 pacientes realizaron coronariografía durante la internación y 97 de ellos lo hicieron como parte de una estrategia de estratificación invasiva. Los 8 pacientes restante realizaron coronariografía después de centellograma positivo para isquemia como parte de estrategia invasiva selectiva. Las demás características clínicas se describen en la tabla 1.

Tabla 1 - Características de la muestra estudiada

Variables	Distribución
Muestra	154
Edad (años)	71 ± 13
Sexo femenino	82 (53%)
Infradesnivel del segmento ST	29 (19%)
Troponina T positiva	70 (46%)
Troponina T (ug/l)	0 (0 - 0,07)
Proteína C-reactiva (mg/l)	5,4 (1,5 - 16)
Creatinina plasmática (mg/dl)	1,0 (0,8 - 1,3)
Presión arterial sistólica (mmHg)	154 ± 33
Frecuencia cardíaca (lpm)	76 ± 18
Killip > 1	30 (19%)
Fracción de eyección VI < 45%	21/137 (15%)
Enfermedad triarterial o tronco	45/105 (43%)
Score GRACE	117 (95 - 148)
Score TIMI	3 (2 - 4)
<b>Tratamiento durante la hospitalización</b>	
Aspirina	150 (97%)
Clopidogrel	137 (89%)
Bloqueador IIb/IIIa	11 (7,1%)
Enoxaparina	134 (87%)
Estatinas	144 (94%)
Angioplastia coronaria	41 (27%)
Cirugía de revascularización	14 (9,1%)

Troponina T, proteína C reactiva, creatinina, Score GRACE y Score TIMI están expresados en mediana e intervalo intercuartílico. Las demás variables numéricas están expresadas en promedio ± desviación estándar VI: ventrículo izquierdo.

### Desenlace primario: Score GRACE versus Score TIMI

Durante la hospitalización, la incidencia del desenlace primario fue del 8,4% (12 fallecimientos y 1 infarto no fatal). El test de Hosmer-Lemeshow aplicado al Score GRACE presentó  $\chi^2$  de 5,3 ( $P = 0,72$ ), mientras que el Score TIMI presentó  $\chi^2$  de 1,85 ( $P = 0,60$ ). De esta forma, ambos scores presentaron buena calibración. En cuanto al análisis de discriminación, el Score GRACE presentó estadística-C de 0,91 (95% IC = 0,86 - 0,97), significativamente superior a la estadística-C de 0,69 del Score TIMI (95% IC = 0,55 - 0,84) -  $P = 0,02$  para diferencia entre los scores - Figura 1A. Entre los componentes de score, edad, troponina positiva, infradesnivel del segmento ST, creatinina y frecuencia cardíaca se asociaron positivamente a eventos recurrentes, mientras que presión arterial sistólica, enfermedad coronaria previa, uso previo de aspirina y más de tres factores de riesgo no diferían entre los pacientes con o sin eventos - Tabla 2. El punto de corte identificado en la curva ROC de mejor desempeño de la edad fue 75 años, con sensibilidad pronóstica del 68% y especificidad del 60%.

De acuerdo con la curva ROC, el mejor punto de corte del Score GRACE fue 136, con sensibilidad del 100% y

especificidad del 75% - Tabla 3. Los 48 individuos con Score GRACE  $\geq 136$  presentaron un 27% de eventos, comparados a ausencia de eventos en los demás pacientes ( $P < 0,001$ ). El mejor punto de corte para el Score TIMI fue 4, con sensibilidad del 54% y especificidad del 72% - Tabla 3. Los 47 individuos con Score TIMI  $\geq 4$  presentaron un 15% de eventos, comparados al 5,6% de eventos en los demás pacientes ( $P = 0,06$ ). Por lo tanto, la superioridad del Score GRACE está en la capacidad de detección de individuos que presentarán eventos recurrentes, o sea, sensibilidad pronóstica.

### Desenlace secundario: score GRACE versus score TIMI

Durante la internación, la incidencia del desenlace secundario fue del 12% (12 fallecimientos, y infarto no fatal y 6 pacientes con angina refractaria). El test de Hosmer-Lemeshow aplicado al Score GRACE presentó  $\chi^2$  de 2,0 ( $P = 0,98$ ), mientras que el Score TIMI presentó  $\chi^2$  de 0,83 ( $P = 0,84$ ). De esta forma, ambos scores presentaron buena calibración. En cuanto al análisis de discriminación, el Score GRACE presentó estadística-C de 0,82 (95% IC = 0,75 - 0,88), comparada a la estadística-C de 0,68 del Score TIMI (95% IC = 0,60 - 0,75) -  $P = 0,08$  para diferencia entre los scores - Figura 1B. Utilizando GRACE  $\geq 136$  como punto de corte, la sensibilidad fue del 84% y especificidad del 76% - Tabla 3. Los 48 individuos con Score GRACE  $\geq 136$  presentaron un 33% de eventos, comparados al 2,8% de eventos en los demás pacientes ( $P = 0,001$ ). Utilizando TIMI  $\geq 4$  como punto de corte, la sensibilidad fue del 47% y especificidad del 72% - Tabla 3. Los 47 individuos con Score TIMI  $\geq 4$  presentaron un 19% de eventos, comparados al 9,3% de eventos en los demás pacientes ( $P = 0,09$ ). De esta forma, con relación al desenlace secundario, la superioridad del score GRACE está en la capacidad de detección de individuos que presentarán eventos recurrentes, o sea, sensibilidad pronóstica.

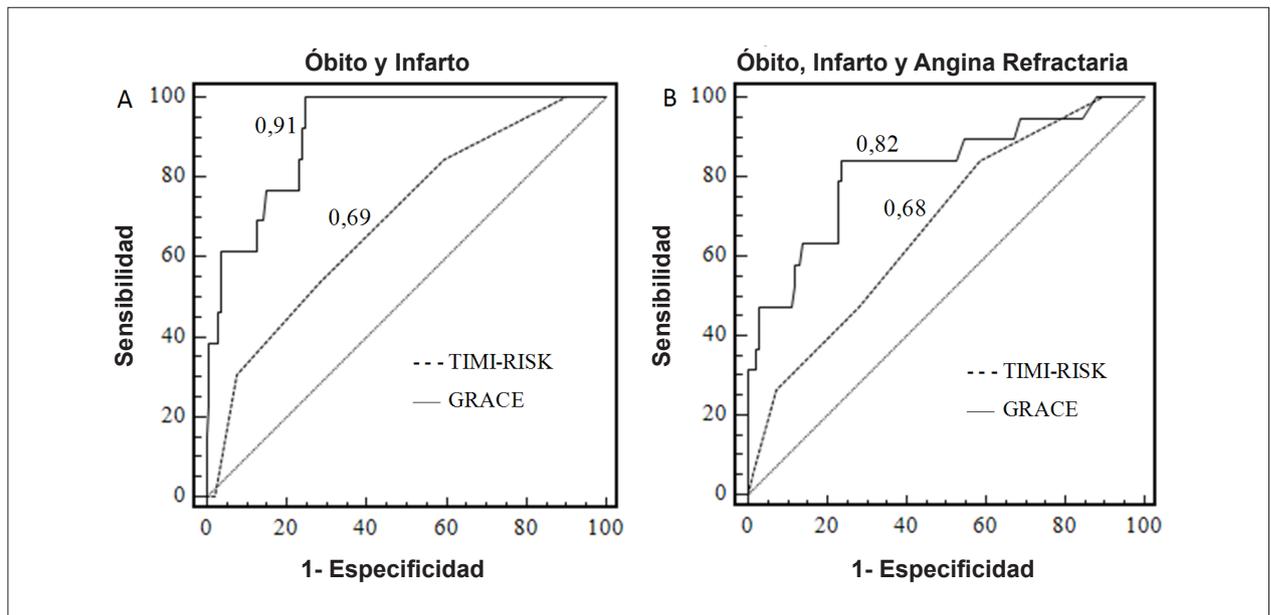
### Utilización combinada de los scores GRACE y TIMI

Utilizando los puntos de corte antes definidos, pacientes caracterizados como alto riesgo por ambos scores presentaron un 35% del desenlace primario, mientras que aquellos sin criterio de alto riesgo por los scores no presentaron eventos primarios. Frente a discordancia entre los scores, el GRACE mostró superioridad: solo GRACE positivo para alto riesgo fue asociado al 21% de eventos primarios, comparado a ningún evento primario cuando sólo el TIMI indicaba alto riesgo ( $P < 0,001$  en la comparación entre las 4 combinaciones) - Figura 2A.

En cuanto al desenlace secundario, pacientes caracterizados como alto riesgo por ambos scores presentaron un 40% de eventos, mientras que aquellos sin criterio de alto riesgo por los scores presentaron un 3% de eventos. Frente a discordancia entre los scores, el GRACE mostró superioridad: solo GRACE positivo para alto riesgo fue asociado al 29% de desenlace secundario, comparado al 4% cuando sólo el TIMI indicaba alto riesgo ( $P < 0,001$  en la comparación entre las 4 combinaciones) - Figura 2B.

### Discusión

El presente estudio confirma la hipótesis de que el valor pronóstico del Score GRACE es superior al valor del Score TIMI,



**Fig. 1** - Curvas ROC Score GRACE versus Score TIMI. Número representan las áreas bajo las curvas ROC (estadísticas-C). Panel A compara las dos curvas referentes al evento combinado de fallecimiento o infarto no fatal, mostrando superioridad del Score GRACE ( $P = 0,02$ ). Panel B compara las curvas referentes al evento combinado de fallecimiento, infarto no fatal y angina refractaria, sugiriendo superioridad del Score GRACE ( $P = 0,08$ ).

**Tabla 2** - Comparación de los componentes de los scores entre pacientes con y sin eventos hospitalarios del tipo fallecimiento, infarto o angina refractaria

Variables	Eventos (N = 19)	Sin eventos (N = 135)	Valor de P
Edad (años)	78 ± 11	70 ± 12	0,006
Troponina positiva	16 (84%)	54 (40%)	< 0,001
Infradesnivel del segmento ST	9 (47%)	20 (15%)	0,001
Killip >1	9 (47%)	21 (16%)	0,001
Creatinina (mg/dl) - mediana	1,3 (0,9 - 1,9)	1,0 (0,8 - 1,2)	0,03
Presión arterial sistólica (mmHg)	146 ± 33	155 ± 33	0,27
Frecuencia cardíaca (lpm)	86 ± 21	75 ± 17	0,04
Episodios de dolor ≥ 2	3 (16%)	39 (29%)	0,23
Enfermedad coronaria previa	13 (68%)	90 (67%)	0,88
Factores de riesgo ≥ 3	4 (21%)	37 (27%)	0,56
Uso previo de Aspirina	8 (42%)	52 (39%)	0,76
Paro cardíaco	0	0	--

con relación a eventos hospitalarios en pacientes ingresados con SCA. La magnitud de la diferencia de desempeño discriminativo entre los dos scores es significativa, representada por una ganancia de 0,22 en la estadística-C cuando se utiliza el Score GRACE en lugar del TIMI. Esta superioridad del GRACE se debe al mejor desempeño en la sensibilidad

**Tabla 3** - Exactitud predictiva de los Scores GRACE y TIMI con relación a eventos cardiovasculares

Fallecimiento e infarto	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Estadística-C
GRACE ≥ 136	100 (79 - 100)	75 (68 - 82)	0,91 (0,86 - 0,97)
TIMI ≥ 4	54 (27 - 79)	72 (64 - 79)	0,69 (0,55 - 0,84)
Valor de P (GRACE vs TIMI)	--	0,57	

Fallecimiento, infarto, angina refractaria	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Estadística-C
GRACE ≥ 136	84 (63 - 96)	76 (69 - 83)	0,82 (0,75 - 0,88)
TIMI ≥ 4	47 (26 - 69)	72 (64 - 79)	0,68 (0,60 - 0,75)
Valor de P (GRACE vs TIMI)	0,04	0,46	

Valores entre paréntesis representan los intervalos de confianza con amplitud del 95%. El valor de P de la diferencia de sensibilidad entre los dos scores en cuanto a fallecimiento e infarto no puede ser calculado, pues no hubo eventos en pacientes con GRACE < 136.

pronóstica, visto que todos los pacientes que presentaron eventos cardiovasculares durante la hospitalización fueron identificados por el Score GRACE, mientras que sólo el 54% de estos pacientes presentaron Score TIMI elevado. Al contrario, la especificidad pronóstica, o sea, la capacidad para identificar correctamente aquellos que no presentarán eventos, es similar

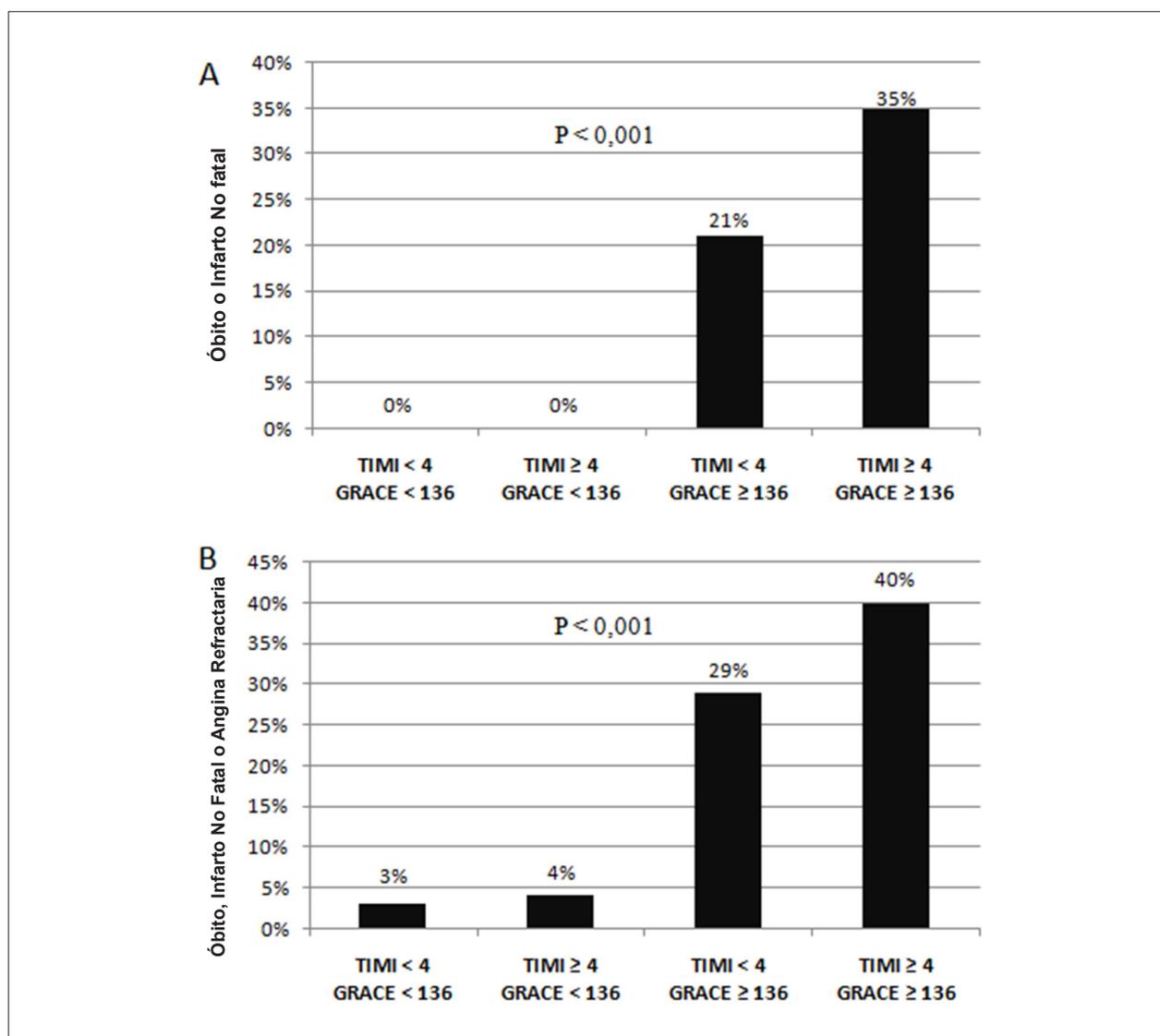


Fig. 2 - Comparación de eventos cardiovasculares de acuerdo con las cuatro combinaciones de los scores GRACE y TIMI por encima o por debajo de los respectivos puntos de corte. Panel A compara los grupos con relación al combinado de fallecimiento e infarto no fatal. Panel B compara los grupos con relación al combinado de fallecimiento, infarto no fatal y angina refractaria.

entre los dos métodos predictivos. Cabe destacar que la mayoría de los desenlaces hospitalarios estuvo representada por fallecimiento cardiovascular, lo que da mayor relevancia al análisis de desenlaces combinados.

En la práctica clínica, el Score GRACE es menos utilizado que el Score TIMI. Esto puede derivarse de su mayor complejidad. Por lo tanto, su utilización en detrimento del TIMI se justifica si la ganancia de exactitud discriminatoria es significativa. Para considerar una diferencia clínicamente relevante, es necesario que la superioridad de la estadística-C sea de por lo menos 0,05<sup>8</sup>. En el presente estudio, la diferencia fue cuatro veces este valor en cuanto al desenlace primario y tres veces este valor en cuanto al desenlace secundario. Aunque más complejo que el TIMI, el Score GRACE puede ser rápidamente calculado al consultar las tablas de variables, o calculadoras disponibles para uso en *Palms* o computadoras.

Por lo tanto, la relación entre complejidad y exactitud pronóstica es favorable a la utilización del GRACE.

Con el objetivo de aclarar las razones de la superioridad del GRACE en nuestra muestra, comparamos los componentes de los scores entre los individuos con y sin eventos cardiovasculares. Las tres variables compartidas por los dos scores (*edad, troponina positiva e infradesnivel del segmento ST*) se asociaron a eventos. Ninguna de las cuatro variables exclusivas del TIMI (*> 1 episodio de angina en 24 horas, uso previo de aspirina, obstrucción coronaria ≥ 50%, ≥ 3 factores de riesgo para enfermedad aterosclerótica*) se asoció a eventos, mientras que tres de las cinco variables exclusivas del GRACE (*frecuencia cardíaca, creatinina plasmática y clase de Killip*) se asociaron a eventos. De esta forma, se observa que el Score TIMI posee variables que poco contribuyen para la predicción de riesgo y no contempla otras que son

fuertemente asociadas a riesgo de eventos recurrentes. Cabe destacar que en el trabajo de validación del TIMI, algunas variables no participaron en el análisis que dio origen a este Score (frecuencia cardíaca, creatinina plasmática y clase de Killip). Si hubieran formado parte en este análisis, éstas podrían haberse mostrado significativas, así como algunas variables exclusivas del TIMI podrían haber perdido significancia estadística. Otra razón de la superioridad del GRACE puede estar relacionada con el análisis de la edad en varios estratos, diferente de la dicotomización reduccionista realizada por el TIMI. La edad se ha demostrado como un fuerte discriminante de riesgo y de beneficio de la estrategia invasiva en SCA<sup>9-11</sup>. En nuestra muestra, el análisis de la curva ROC muestra que el punto de corte de la edad con mejor desempeño pronóstico es 75 años. Además de ello, en grupos sin eventos, el promedio de edad observado fue  $70 \pm 12$  años, sugiriendo que el punto de corte de 65 años no es el mejor discriminante para riesgo. Finalmente, las variables del score TIMI fueron identificadas a partir de una muestra de dos ensayos clínicos aleatorizados<sup>12,13</sup>. Siendo así, el sesgo de selección típico de estos diseños de estudio puede haber generado una población no representativa del universo de SCA. Por otro lado, el GRACE se obtuvo de un registro observacional, lo que da mayor consistencia a su validez externa y puede ser el motivo de su diferencia con relación al TIMI.

Dos trabajos previos evaluaron esta cuestión en pacientes con SCA. El estudio portugués de Gonçalves et al.<sup>14</sup> demostró superioridad de Score GRACE con relación al TIMI del orden de 0,12 en la estadística-C para la combinación de fallecimiento e infarto hospitalario<sup>14</sup>. El segundo estudio fue el Registro Canadiense, que mostró también 0,12 de diferencia entre las estadísticas-C de dos scores<sup>15</sup>. De esta forma, el presente trabajo es el tercero sobre el tema, y primer estudio brasileño a confirmar estos hallazgos. Además de ello, nuestros datos sugieren que la información de los dos scores tiene algún nivel de complementariedad, cuando ambos indican alto riesgo. En este caso, la incidencia de eventos fue mayor que cuando sólo el GRACE sugirió alto riesgo. Cabe

destacar que los presentes datos se aplican a pacientes con diagnóstico definido de SCA. En otros escenarios clínicos, la mayor facilidad de uso del Score TIMI puede ser una ventaja. Por ejemplo, Lyon et al.<sup>16</sup> demostró exactitud similar entre los dos scores en pacientes con dolor torácico en el sector de emergencia, situación en que fue fácil obtener informaciones para el Score TIMI, comparado al GRACE<sup>16</sup>.

Limitaciones del presente estudio merecen ser discutidas. Aunque nuestro tamaño de muestra sea suficiente para concluir la superioridad del GRACE (hipótesis nula rechazada con nivel de significancia del 2%), los intervalos de confianza de las estadísticas-C no ofrecen gran precisión en cuanto a la magnitud de la superioridad. Por ese motivo, la diferencia entre los scores, mayor que la demostrada en los trabajos previos, puede ser sobreestimada. Por fin, este trabajo todavía no trae resultados en cuanto a eventos de largo plazo, visto que el seguimiento prospectivo de los pacientes todavía está en progreso.

## Conclusión

Considerando su superior capacidad pronóstica, el Score GRACE debe ser preferido con relación al TIMI en la predicción de eventos cardiovasculares en la fase hospitalaria de individuos con SCA sin supradesnivel del segmento ST.

### 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 la tesis de Libre Docencia de Luis Claudio Lemos Correia por la Universidad Federal de Bahía.

## Referencias

1. Anderson JL, Adams CD, Antman EM, Bridges CR, Califf RM, Casey DEJ, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) Developed in Collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine. *J Am Coll Cardiol*. 2007; 50 (7): e1-157.
2. Yan AT, Yan RT, Huynh T, Casanova A, Raimondo FE, Fitchett DH, et al. Understanding physicians' risk stratification of acute coronary syndromes: insights from the Canadian ACS 2 Registry. *Arch Intern Med*. 2009; 169 (4): 372-8.
3. Antman EM, Cohen M, Bernink PJ, McCabe CH, Horacek T, Papuchis G, et al. The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making. *JAMA*. 2000; 284 (7): 835-42.
4. Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al. Predictors of hospital mortality in the global registry of acute coronary events. *Arch Intern Med*. 2003; 163 (19): 2345-53.
5. Apple FS, Quist HE, Doyle PJ, Otto AP, Murakami MM. Plasma 99th percentile reference limits for cardiac troponin and creatine kinase MB mass for use with European Society of Cardiology/American College of Cardiology Consensus Recommendations. *Clin Chem*. 2003; 49 (8): 1331-6.
6. Parakh K, Thombs BD, Bhat U, Fauerbach JA, Bush DE, Ziegelstein RC. Long-term significance of Killip class and left ventricular systolic dysfunction. *Am J Med*. 2008; 121 (11): 1015-8.
7. Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology*. 1983; 148 (3): 839-43.
8. Lloyd-Jones DM, Liu K, Tian L, Greenland P. Narrative review: assessment of C-reactive protein in risk prediction for cardiovascular disease. *Ann Intern Med*. 2006; 145 (1): 35-42.

## Artículo Original

9. Bach RG, Cannon CP, Weintraub WS, DiBattiste PM, Demopoulos LA, Anderson HV, et al. The effect of routine, early invasive management on outcome for elderly patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Ann Intern Med.* 2004; 141 (3): 186-95.
10. Halon DA, Adawi S, Dobrecky-Mery I, Lewis BS. Importance of increasing age on the presentation and outcome of acute coronary syndromes in elderly patients. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 43 (3): 346-52.
11. Alexander KP, Peterson ED. Treatment of non-ST-elevation acute coronary syndrome in the elderly: current practice and future opportunities. *Am J Geriatr Cardiol.* 2006; 15 (1): 42-9.
12. Antman EM, McCabe CH, Gurfinkel EP, Turpie AGG, Bernink PJLM, Salein D, et al. Enoxaparin prevents death and cardiac ischemic events in unstable angina/non-Q-wave myocardial infarction : results of the thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) 11B trial. *Circulation.* 1999; 100 (15): 1593-601.
13. Cohen M, Demers C, Gurfinkel EP, Turpie AGG, Fromell GJ, Goodman S, et al. The efficacy and safety of subcutaneous enoxaparin in non-. A comparison of low-molecular-weight heparin with unfractionated heparin for unstable coronary artery disease. *N Engl J Med.* 1997; 337 (7): 447-52.
14. Gonçalves PA, Ferreira J, Aguiar C, Seabra-Gomes R. TIMI, PURSUIT, and GRACE risk scores: sustained prognostic value and interaction with revascularization in NSTEMI-ACS. *Eur Heart J.* 2005; 26 (9): 865-72.
15. Yan AT, Yan RT, Tan M, Casanova A, Labinaz M, Sridhar K, et al. Risk scores for risk stratification in acute coronary syndromes: useful but simpler is not necessarily better. *Eur Heart J.* 2007; 28 (9): 1072-8.
16. Lyon R, Morris AC, Caesar D, Gray S, Gray A. Chest pain presenting to the emergency department--to stratify risk with GRACE or TIMI? *Resuscitation.* 2007; 74 (1): 90-3.