

Factores de riesgo de rotura cardíaca posinfarto con muerte súbita en Las Tunas

Dr. Maikel Santos Medina✉

Servicio de Cardiología. Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara. Las Tunas, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 18 de abril de 2017
Aceptado: 18 de mayo de 2017

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

CK: creatinquinasa
IAM: infarto agudo de miocardio
MS: muerte súbita
RC: rotura cardíaca

RESUMEN

Introducción: La rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo es una complicación infrecuente del infarto agudo de miocardio, y es causa de muerte súbita.

Objetivo: Determinar factores de riesgo de rotura cardíaca en pacientes con infarto agudo de miocardio en el Servicio de Cardiología de Las Tunas.

Método: Estudio analítico caso-control, en 25 pacientes fallecidos por rotura cardíaca, comprobados por anatomía patológica entre el 2011 y el 2015. Se utilizó la estadística descriptiva a través del análisis porcentual y la media aritmética para las variables descriptivas. Para determinar los factores de riesgo se utilizó el Epi Info versión 6, con el que se determinaron las razones de posibilidad (OR [odds ratio]), los intervalos de confianza y de probabilidad para un 99%.

Resultados: El 60% de los fallecidos era del sexo masculino, con edad promedio de 72±16 años. Predominaron el infarto anterior y la estadía hospitalaria menor de 24 horas. La elevación de la enzima creatinquinasa por encima de las 1200 unidades (OR 3,23), la llegada tardía al primer contacto médico (OR 2,92) y la presencia de más de 7 derivaciones afectadas (OR 2,57) en el electrocardiograma, constituyeron factores de riesgo de rotura cardíaca.

Conclusiones: Los valores elevados de creatinquinasa, la llegada tardía y la presencia de 7 o más derivaciones afectadas en el electrocardiograma constituyen factores de riesgo de rotura cardíaca.

Palabras clave: Infarto de miocardio, Rotura cardíaca, Muerte súbita

Risk factors for post-infarction heart rupture after sudden death in Las Tunas

ABSTRACT

Introduction: Left ventricular free wall rupture is an infrequent complication of acute myocardial infarction, and a cause of sudden death.

Objective: To determine risk factors for heart rupture in patients with acute myocardial infarction in the Cardiology Department of Las Tunas.

Method: Case-control analytical study in 25 patients who died due to heart rupture, verified by pathological anatomy between 2011 and 2015. Descriptive statistics were used through percentage analysis and arithmetic mean for the descriptive variables. Risk factors were determined using Epi Info version 6 which determined odds ratios (OR), confidence and probability intervals for a 99%.

Results: Sixty percent of the deceased were male, with an average age of 72±16 years. Previous infarction and less than 24 hours-hospital stay predominated. Ele-

Versiones On-Line:
Español - Inglés

✉ M Santos Medina
Jorge Rodríguez Nápoles N° 50 Altos,
e/ C. Barrera y J. Espinosa. Buena
Vista. Las Tunas, Cuba.
Correo electrónico:
maik@ltu.sld.cu

vation of the creatine kinase enzyme above 1200 units (OR 3.23), late arrival to the first medical contact (OR 2.92) and presence of more than 7 affected leads (OR 2.57) on the electrocardiogram, were risk factors for heart rupture.

Conclusions: *Elevated creatine kinase values, late arrival and presence of 7 or more affected leads in the electrocardiogram are risk factors for heart rupture.*

Key words: *Myocardial infarction, Heart Rupture, Sudden death*

INTRODUCCIÓN

La muerte súbita (MS) cardíaca probablemente sea el problema más importante de la cardiología moderna. Representa uno de los principales desafíos para los sistemas de salud en el siglo que transcurre por la elevada incidencia del fenómeno. Se estiman entre 4 a 5 millones los fallecidos por MS cardíaca, lo cual representa 14650 decesos diarios y 10 eventos por cada minuto. A esto puede añadirse, el impacto emocional de su presentación; el cual se extiende a la familia y la sociedad, como consecuencia del carácter inesperado del suceso y las enormes pérdidas económicas que se generan por concepto de años de vida útiles perdidos de forma prematura, en sujetos laboralmente activos¹.

Llega a representar la primera y única manifestación de enfermedad cardiovascular hasta en el 40% de los pacientes. Las enfermedades del corazón contribuyen a las causas de la MS en el 80% de los casos, dentro de ellas, la enfermedad isquémica del corazón representan el 90%^{2,3}.

En los pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM), la MS representa el 25% de su forma de presentación. Las complicaciones mecánicas, dentro de estas, la rotura cardíaca (RC), representa la segunda causa más frecuente de MS en los pacientes con IAM y, además, es la segunda causa de muerte después del *shock* cardiogénico^{4,5}.

En la actualidad se le ha dado gran valor a la estratificación de riesgo de los pacientes. Existen varios estudios de validación de riesgo para la mortalidad hospitalaria, el reinfarto y la MS, pero no son abundantes para la RC, complicación que a pesar de haber disminuido su incidencia desde la etapa posttrombótica, aún sigue teniendo una prevalencia entre 5-10%, con el 50% de los casos extra-hospitalarios, que tienen como primera manifestación la MS^{6,7}.

En Las Tunas no existen trabajos publicados relacionados con la MS, así como en relación a la RC post-IAM, por lo que se decidió realizar este trabajo para determinar los factores de riesgo de RC posin-

farto con MS en el Servicio de Cardiología de Las Tunas.

MÉTODO

Se realizó un estudio analítico caso-control en el Servicio de Cardiología de Las Tunas con 25 pacientes con IAM que fallecieron por MS, posterior a una RC comprobada por anatomía patológica, entre los años 2011 y 2015. Por cada caso se parearon 3 controles (fallecidos por IAM, sin RC, ni MS), escogidos aleatoriamente de la base de datos del servicio.

Se utilizaron las siguientes variables: sexo, edad, antecedentes de hipertensión, diabetes mellitus, tipo de infarto, número de derivaciones afectadas en el electrocardiograma, realización de trombólisis, valores de creatinquinasa (CK), Killip-Kimball al ingreso, estadía hospitalaria y llegada tardía en la búsqueda de atención médica.

Se utilizó la estadística descriptiva a través del análisis porcentual y la media aritmética para las variables descriptivas. Para determinar los factores de riesgo se utilizó el Epi Info versión 6, con el que se determinaron las razones de posibilidad (*OR* [*odds ratio*]), los intervalos de confianza y de probabilidad para un 99%.

RESULTADOS

Al observar las características basales de los pacientes con RC (**Tabla 1**), el 60,0% eran del sexo masculino, mientras en el grupo control solo el 45,6%. La edad media fue de 75±16 años en los pacientes fallecidos por RC.

El 76,0% tenían antecedentes de hipertensión arterial, cifra inferior al 86,7% de los pacientes del grupo control. En ambos grupos predominó el IAM con elevación del segmento ST (92,0% vs. 86,7%) y la topografía anterior (56% vs. 37,3%), aunque se evidenció el predominio de esta localización en los fallecidos que presentaron RC y MS. El 60% de ellos

tuvieron una estadía hospitalaria menor de 24 horas.

Al 52% de los fallecidos se les aplicó trombólisis y casi en la mitad de los casos no fue efectiva (**Tabla 2**); mientras que al 54,7% de los pacientes del grupo control no se les administró este tratamiento.

En la **tabla 3** se muestra el análisis de los factores de riesgo para la RC. La presencia de valores de CK total por encima de 1200 unidades con *OR* 3,31 ($p=0,0012$), la llegada tardía al primer contacto médico con *OR* 3,06 ($p=0,0013$) y la presencia de más de 7 derivaciones del electrocardiograma con ascenso y/o descenso del segmento ST, con *OR* 2,66 ($p=0,0020$), se comportaron como factores de riesgo.

Tabla 1. Características basales de pacientes con infarto agudo de miocardio, rotura cardíaca y muerte súbita. Servicio de Cardiología. Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara. 2011-2015.

Aspectos	Casos (n=25) %	Controles (n=75) %
Factores asociados		
Sexo masculino	60,0	45,6
Edad (años, $\bar{x} \pm DE$)	75 $\pm$ 16	73 $\pm$ 10
Hipertensión arterial	76,0	86,7
Diabetes mellitus	16,0	32,0
Tipo de infarto		
- Sin elevación del ST	8,0	13,3
- Con elevación del ST	92,0	86,7
• Inferior	32,0	21,3
• Anterior	56,0	37,3
• Biventricular	12,0	29,3
Killip-Kimball al ingreso		
- I	20,0	5,3
- II	16,0	17,3
- III	24,0	6,6
- IV	40,0	70,6
Estadía hospitalaria		
- Menos de 24 horas	60,0	34,6
- 1-3 días	24,0	28,0
- 3-5 días	12,0	25,3
- >5 días	4,0	12,0

$\bar{x}$, media; DE, desviación estándar

Tabla 2. Pacientes fallecidos con rotura cardíaca y grupo control según realización y efectividad de la trombólisis.

Aspectos	Casos (n=25) %	Controles (n=75) %
Trombólisis	13 (52,0)	34 (45,3)
- Efectiva	7 (28,0)	14 (18,6)
- No efectiva	6 (24,0)	20 (26,7)
No trombólisis	12 (48,0)	41 (54,7)

Los datos expresan n (%)

DISCUSIÓN

La ruptura de la pared libre del ventrículo izquierdo durante un IAM es una de las causas más frecuentes de MS cardíaca. La mayoría de las rupturas (90%) ocurre dentro de los primeros 9 días post-IAM, y muestra dos picos de incidencia, dentro de las primeras 24 horas y entre el sexto y noveno día posinfarto. En un estudio realizado en España con 110 casos de rotura cardíaca se demostró que la estadía promedio fue de 3 días. En la era pretrombolítica, la mayoría de los casos de RC ocurrían durante la primera semana posterior al IAM, con una incidencia pico entre el quinto y el séptimo día. En un estudio que incluyó más de 100 autopsias de pacientes con RC secundaria a IAM, en el 13% ocurrió durante las primeras 24 horas, en el 58% dentro de los primeros 5 días y en el 80% dentro de los primeros 7 días^{8,9}.

La mayoría de los estudios coinciden en que el sexo femenino predomina en los casos con RC; sin embargo, en este estudio la mayoría de los pacientes pertenecen al sexo masculino. Resultado similar fue encontrado por Figueras *et al.*¹⁰, en su estudio de 30 años, en los cuales el 55,5% de los pacientes eran hombres, aunque cabe señalar que en ese estudio, al estar divididos los resultados por quinquenios, la incidencia de la RC fue aumentando en el sexo femenino en dependencia de cada período.

El tratamiento de reperusión coronaria y particularmente la terapia con trombolíticos cambiaron la historia natural de esta complicación al desplazar su incidencia pico hacia el primer día como resultado del incremento del número de sucesos fatales durante las primeras 24 horas. La relación entre la utilización de trombolíticos y la RC ha sido materia de debate por mucho tiempo, probablemente debido a la disparidad de datos que surgen de los dife-

Tabla 3. Factores de riesgo de rotura cardíaca en pacientes infartados con muerte súbita.

Factores de riesgo	Casos		Controles		RD (OR)	IC (95%)		Probabilidad
	Nº	%	Nº	%		LI	LS	
Edad > 70 años	14	56,0	44	58,7	0,89	0,26	2,98	0,4079
Sexo femenino	10	40,0	39	52,0	0,61	0,18	2,06	0,1557
No trombólisis	12	48,0	41	54,7	0,76	0,23	2,52	0,2864
IAM anterior	14	56,0	28	37,3	2,13	0,63	7,13	0,0889
Killip-Kimball IV	10	40,0	53	70,7	0,27	0,08	0,95	0,4024
CK total > 1200 UI	20	80,0	41	54,7	3,31	0,80	6,65	0,0012
> 7 derivaciones del ECG con ↑ o ↓ del ST	16	64,0	30	40,0	2,66	0,78	6,64	0,0020
Llegada tardía	14	56,0	22	29,3	3,06	0,89	8,85	0,0013

CK, creatinquinasa; ECG, electrocardiograma; IAM, infarto agudo de miocardio; LI, límite inferior; LS, límite superior; UI, unidades internacionales

rentes trabajos o a la manera de interpretarlos^{11,12}.

Estudios iniciales han sugerido un incremento del riesgo de RC con la utilización de trombolíticos. Si bien los estudios GISSI¹³ e ISIS-2¹⁴ mostraron una reducción significativa de la mortalidad global (20%), ésta se acompañó de un incremento de la mortalidad temprana (< 24 horas). Posteriormente, Bueno *et al.*¹⁵ hallaron resultados similares en cuanto al incremento del riesgo, aunque lo atribuyeron a la instauración tardía del tratamiento (> 11 horas) y a la edad avanzada del paciente (> 75 años).

Los estudios sobre factores predisponentes o aquellos que incrementan el riesgo de RC en el contexto del IAM no han sido frecuentes en la actualidad. Hace algunas décadas se estudiaron extensamente y por los resultados encontrados se consideró al sexo femenino, la edad avanzada (> 65 años), el primer infarto (con frecuencia transmural), la enfermedad de un vaso coronario (a menudo significativa y con escasa circulación colateral) y la ausencia de historia de angina, como factores de riesgo de RC en pacientes con IAM. Por el contrario, la enfermedad de múltiples vasos y el infarto previo parecen tener un efecto relativamente protector, probablemente vinculado al incremento de la circulación colateral y a la mejor tolerancia a la tracción de los segmentos miocárdicos no isquémicos^{16,17}.

Algunos trabajos han sugerido que la utilización de corticoides y antiinflamatorios no esteroides interfieren en los procesos de reparación tisular y, en consecuencia, incrementan el riesgo de RC. Sin embargo, esta vinculación no se ha podido demostrar

en el meta-análisis de Giugliano *et al.*¹⁸, que incluyó más de 3000 pacientes.

La relación entre la elevación de los biomarcadores y la gravedad de la isquemia, y el mal pronóstico de los pacientes con IAM se ha demostrado en varios estudios, sobre todo los relacionados con las troponinas y en menor medida, con la fracción MB de la CK^{19,20}.

En nuestro medio, donde no contamos con troponinas y muchas veces tampoco con CK-MB, los valores de CK total por encima de 1200 resultaron factores de riesgos para la RC, lo cual puede estar en relación con la mayor extensión del área de infarto en este tipo de pacientes.

Varios estudios han tratado de determinar la correlación entre los signos electrocardiográficos y la RC. Entre sus alteraciones se encuentran: bradicardia extrema, ensanchamiento de la onda R en aVR, elevación persistente y recurrente del segmento ST con pseudonormalización de las ondas T negativas (evidencia de expansión del IAM), así como elevación progresiva y sostenida del segmento ST, entre 0,3-1,0 mV, en la zona afectada. A pesar de que ninguno de estos signos es suficientemente sensible o específico para identificar este tipo de pacientes, se han buscado otras alteraciones electrocardiográficas, entre las que se encuentran las alteraciones del ST (supra e infradesnivel) en 7 o más derivaciones afectadas, lo cual está en relación con una posible suboclusión del tronco coronario o cuando hay afectación proximal importante de los tres vasos principales (descendente anterior, circunfleja y coronaria

derecha)^{3,5}.

La llegada precoz al primer lugar de asistencia médica es importante para el diagnóstico y tratamiento tempranos en los pacientes con IAM, con el consiguiente mejoramiento de su evolución. Un ejemplo típico es la aplicación del tratamiento trombolítico, donde el mayor beneficio lo obtienen aquellos pacientes que reciben el fármaco en las primeras 3 horas de comenzados los síntomas. Estudios recientes han encontrado que la llegada tardía al primer contacto médico constituye un factor de riesgo para RC^{3,7}.

Actualmente se realizan estudios internacionales para identificar nuevos factores de riesgos con vistas a incrementar la prevención de la MS en pacientes con IAM y RC. Científicos de Bélgica, Países Bajos y Estados Unidos han descubierto que la proteínas quinasas dependientes de calmodulina (CaM quinasas) influyen de manera determinante en la cascada bioquímica responsable de que se produzca la ruptura cardíaca. Dicho estudio demostró que la CaM quinasa estimula las células del músculo cardíaco para generar una enzima denominada MMP9 que influye en la ruptura de la pared del corazón⁵.

CONCLUSIONES

Los valores elevados de la enzima creatinquinasa, la llegada tardía al primer contacto médico y la presencia de 7 o más derivaciones afectadas en el electrocardiograma constituyeron factores de riesgo de rotura cardíaca.

BIBLIOGRAFÍA

- Ochoa Montes LA, Ferrer Marrero D, Tamayo Vicente ND, González Lugo M, Vilches Izquierdo E, Quispe Santos JF, *et al.* Proyecciones del Grupo de Investigación en Muerte Súbita 20 años después de su creación. CorSalud [Internet]. 2015 [citado 20 Mar 2017];7:300-8. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/77/169>
- Tamayo Vicente ND, Ochoa Montes LA, Vilches Izquierdo E, González Lugo M, García Ones D. Infarto miocárdico crónico como factor de riesgo de muerte súbita cardíaca. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2015 [citado 20 Mar 2017];34:145-56. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol34_02_15/ibi05215.htm
- Bayés de Luna A, Elosua R. Muerte súbita. Rev Esp Cardiol. 2012;65:1039-52.
- Lahoz Tornos A, Ray López VG, Arcas Meca R, Falcón Arana L. Rotura de pared libre de ventrículo izquierdo tras infarto agudo de miocardio. A propósito de un caso. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 2011 [citado 20 Mar 2017];17:102-5. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/car/vol17_1_11/car13111.pdf
- Antman EM, Morrow DA. Infarto de miocardio con elevación del segmento ST: tratamiento. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, Braunwald E, Eds. Braunwald Tratado de Cardiología: Texto de medicina cardiovascular. 9ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2013. p. 1123-91.
- Pell JP. Anuario 2012: Puntuaciones de riesgo cardiovascular. Las revistas de las Sociedades Nacionales presentan una selección de las investigaciones que han impulsado avances recientes en Cardiología Clínica. CorSalud [Internet]. 2013 [citado 20 Mar 2017];5:6-16. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/cors/pdf/2013/v5n1a13/es/almanac-riesgo.pdf>
- Steg G, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom Lundqvist C, Borger MA, *et al.* Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2013 [citado 20 Mar 2017];66:53e1-e46. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/pdf/90180910/S300/>
- González-Rosas IA, Hernández-Santamaría I, Vázquez-Martínez de Velasco A, Pérez-Salgado H, López Gómez LM, García-Aguilar BS, *et al.* Complicaciones mecánicas del infarto: rotura de pared libre ventricular. Presentación de un caso. Rev Mex Cardiol. 2014;25:36-42.
- Kutty RS, Jones N, Moorjani N. Mechanical complications of acute myocardial infarction. Cardiol Clin. 2013;31:519-31.
- Figueras J, Alcalde O, Barrabés JA, Serra V, Alguersuari J, Cortadellas J, *et al.* Changes in hospital mortality rates in 425 patients with acute ST-elevation myocardial infarction and cardiac rupture over a 30-year period. Circulation 2008;118:2783-9.
- Solís C, Pujol D, Mauro V. Rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo secundaria a infarto

- agudo de miocárdico. *Rev Argent Cardiol.* 2009; 77:395-404.
12. Markowicz-Pawlus E, Nożyński J, Duszańska A, Hawranek M, Jarski P, Kalarus Z. The impact of a previous history of ischaemic episodes on the occurrence of left ventricular free wall rupture in the setting of myocardial infarction. *Kardiol Pol.* 2012;70:713-7.
 13. Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'infarto miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet.* 1986;1:397-402.
 14. ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group. Randomised trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet.* 1988;2:349-60.
 15. Bueno H, Martínez-Sellés M, Pérez-David E, López-Palop R. Effect of thrombolytic therapy on the risk of cardiac rupture and mortality in older patients with first acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2005;26:1705-11.
 16. Magalhães P, Mateus P, Carvalho S, Leão S, Cordeiro F, Moreira JI, *et al.* Relationship between treatment delay and type of reperfusion therapy and mechanical complications of acute myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2016;5:468-74.
 17. Pohjola-Sintonen S, Muller JE, Stone PH, Willich SN, Antman EM, Davis VG, *et al.* Ventricular septal and free wall rupture complicating acute myocardial infarction: experience in the multicenter investigation of limitation of infarct size. *Am Heart J.* 1989;117:809-18.
 18. Giugliano GR, Giugliano RP, Gibson CM, Kuntz RE. Meta-analysis of corticosteroid treatment in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2003; 91:1055-9.
 19. Bazzino O. Tercera definición universal de infarto de miocardio. Implicancias en la práctica clínica. *Rev Urug Cardiol.* 2013;28:403-11.
 20. de Abreu M, Mariani J, Guridi C, González-Villa-Monte G, Gastaldello N, Potito M, *et al.* Asociación entre marcadores bioquímicos y disfunción ventricular izquierda en infarto con elevación del segmento ST. *Arch Cardiol Mex.* 2014;84:243-9.

Risk factors for post-infarction heart rupture after sudden death in Las Tunas

Maikel Santos Medina[✉], MD

Department of Cardiology. Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara. Las Tunas, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: April 18, 2017
Accepted: May 18, 2017

Competing interests

The authors declare no competing interests

Abreviaturas

AMI: acute myocardial infarction
CK: creatine kinase
CR: cardiac rupture
SD: sudden death

ABSTRACT

Introduction: Left ventricular free wall rupture is an infrequent complication of acute myocardial infarction, and a cause of sudden death.

Objective: To determine risk factors for heart rupture in patients with acute myocardial infarction in the Cardiology Department of Las Tunas.

Method: Case-control analytical study in 25 patients who died due to heart rupture, verified by pathological anatomy between 2011 and 2015. Descriptive statistics were used through percentage analysis and arithmetic mean for the descriptive variables. Risk factors were determined using Epi Info version 6 which determined odds ratios (OR), confidence and probability intervals for a 99%.

Results: Sixty percent of the deceased were male, with an average age of 72±16 years. Previous infarction and less than 24 hours-hospital stay predominated. Elevation of the creatine kinase enzyme above 1200 units (OR 3.23), late arrival to the first medical contact (OR 2.92) and presence of more than 7 affected leads (OR 2.57) on the electrocardiogram, were risk factors for heart rupture.

Conclusions: Elevated creatine kinase values, late arrival and presence of 7 or more affected leads in the electrocardiogram are risk factors for heart rupture.

Key words: Myocardial infarction, Heart Rupture, Sudden death

Factores de riesgo de rotura cardíaca posinfarto con muerte súbita en Las Tunas

RESUMEN

Introducción: La rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo es una complicación infrecuente del infarto agudo de miocardio, y es causa de muerte súbita.

Objetivo: Determinar factores de riesgo de rotura cardíaca en pacientes con infarto agudo de miocardio en el Servicio de Cardiología de Las Tunas.

Método: Estudio analítico caso-control, en 25 pacientes fallecidos por rotura cardíaca, comprobados por anatomía patológica entre el 2011 y el 2015. Se utilizó la estadística descriptiva a través del análisis porcentual y la media aritmética para las variables descriptivas. Para determinar los factores de riesgo se utilizó el Epi Info versión 6, con el que se determinaron las razones de posibilidad (OR [odds ratio]), los intervalos de confianza y de probabilidad para un 99%.

Resultados: El 60% de los fallecidos era del sexo masculino, con edad promedio de 72±16 años. Predominaron el infarto anterior y la estadía hospitalaria menor de 24 horas. La elevación de la enzima creatinquinasa por encima de las 1200 unidades (OR 3,23), la llegada tardía al primer contacto médico (OR 2,92) y la presencia

Versiones On-Line:
Español - Inglés

✉ M Santos Medina
Jorge Rodríguez Nápoles N° 50 Altos,
e/ C. Barrera y J. Espinosa. Buena
Vista. Las Tunas, Cuba.
E-mail address: maik@ltu.sld.cu

de más de 7 derivaciones afectadas (OR 2,57) en el electrocardiograma, constituyeron factores de riesgo de rotura cardíaca.

Conclusiones: Los valores elevados de creatinquinasa, la llegada tardía y la presencia de 7 o más derivaciones afectadas en el electrocardiograma constituyen factores de riesgo de rotura cardíaca.

Palabras clave: Infarto de miocardio, Rotura cardíaca, Muerte súbita

INTRODUCTION

Sudden cardiac death is probably the most important problem in modern cardiology. Its high incidence represents one of the main challenges for current health systems in the present century. This phenomenon accounts for nearly 4-5 million deaths for a total 14650 daily deaths and 10 events per minute. Sudden cardiac death presentation constitutes an additional emotional factor that affects both family and society as a consequence of the unexpected nature of the event and the enormous economic losses generated by years of useful life prematurely lost in labor-active people¹.

It becomes the first and only manifestation of cardiovascular disease in up to 40% of patients. Heart disease contributes to the causes of SD in 80% of cases, among them, ischemic heart disease accounts for 90%^{2,3}.

In patients with acute myocardial infarction (AMI), SD represents 25% of its presentation. Mechanical complications, among these, cardiac rupture (CR), is the second most frequent cause of SD in patients with AMI and, in addition, the second cause of death after cardiogenic shock^{4,5}.

At present, risk stratification of patients has been highly appreciated. There are several studies of risk validation for hospital mortality, reinfarction and SD, but CR has been poorly assessed, a complication that despite having a decreased incidence since the post-thrombolytic stage still has a prevalence of 5-10%, with 50% of out-of-hospital cases where SD is their first manifestation^{6,7}.

In Las Tunas, published work on SD is scarce, as well as in relation to post-AMI CR, so we decided to carry out this work to determine the risk factors for postinfarction CR with SD in the Cardiology Department of this province.

METHOD

A case-control analytical study was carried out in

the Cardiology Department of Las Tunas with 25 AMI patients who died owing to SD, after a CR verified by pathological anatomy, between 2011 and 2015. Three controls were matched for each case, (deceased by AMI, without CR, or SD), randomly chosen from the department's database.

The variables used were: sex, age, history of high blood pressure, diabetes mellitus, type of infarction, number of ECG electrocardiogram (ECG) leads involved, thrombolysis, creatine kinase (CK), Killip-Kimball on admission, hospital stay and late arrival in search for medical attention.

Descriptive statistics was used through percentage analysis and arithmetic mean for descriptive variables. Risk factors were determined by Epi Info version 6, with which the odds ratios (OR) were determined, as well as the confidence and probability intervals for 99%.

RESULTS

In examining the baseline characteristics of the patients with CR (**Table 1**), 60.0% were male, while in the control group only 45.6%. The mean age was 75±16 years in patients who died of CR.

Seventy-six percent had a history of hypertension, lower than the 86.7% of patients in the control group. ST-segment elevation AMI prevailed in both groups, (92.0% vs. 86.7%) and anterior topography (56% vs. 37.3%), although predominance of this location is evident in the deceased who presented CR and SD. Sixty percent of them had hospital stay of less than 24 hours. Thrombolytic therapy was given to 52% of deceased patients, not being effective in almost half of cases (**Table 2**); while 54.7% of patients in the control group did not receive this treatment.

Table 3 shows the analysis of risk factors for CR. Presence of total CK values above 1200 units with OR 3.31 (p=0.0012), late arrival to first medical contact with OR 3.06 (p=0.0013) and the presence of more than 7 ECG leads with ST elevation and/or de-

pression, with OR 2.66 ($p=0.0020$), behaved as risk factors.

Table 1. Baseline characteristics of patients with acute myocardial infarction, cardiac rupture and sudden death. Department of Cardiology. Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara. 2011-2015.

Aspects	Cases (n=25) %	Controls (n=75) %
Associated factors		
Male sex	60,0	45,6
Age (years, $\bar{x} \pm \text{DE}$)	75 $\pm$ 16	73 $\pm$ 10
High blood pressure	76,0	86,7
Diabetes mellitus	16,0	32,0
Type of infarction		
- Non-STEMI	8,0	13,3
- STEMI	92,0	86,7
• Inferior	32,0	21,3
• Anterior	56,0	37,3
• Biventricular	12,0	29,3
Killip-Kimball on admission		
- I	20,0	5,3
- II	16,0	17,3
- III	24,0	6,6
- IV	40,0	70,6
Hospital stay		
- Less than 24 hours	60,0	34,6
- 1-3 days	24,0	28,0
- 3-5 days	12,0	25,3
- >5 days	4,0	12,0

$\bar{x}$, mean; SD, standard deviation

STEMI, ST segment elevation myocardial infarction

DISCUSSION

Left ventricular free wall rupture during AMI is one of the most frequent causes of sudden cardiac death. Most of the ruptures (90%) occur within the first 9 days post-AMI, and show two incidence peaks, in the first 24 hours and between the sixth and ninth

Table 2. Patients who died with cardiac rupture and control group according to administration and effectiveness of thrombolysis.

Aspects	Cases (n=25) n (%)	Controls (n=75) n (%)
Thrombolysis	13 (52,0)	34 (45,3)
- Effective	7 (28,0)	14 (18,6)
- Ineffective	6 (24,0)	20 (26,7)
No thrombolysis	12 (48,0)	41 (54,7)

postinfarction days. A study led in Spain which enrolled 110 CR cases, revealed that the average stay was 3 days. In the pre-thrombolytic era, most CR cases occurred during the first week after AMI, with a peak incidence between the fifth and seventh days. A study including more than 100 autopsies of patients with CR secondary to AMI showed that in 13% it occurred during the first 24 hours, in 58% within the first 5 days and in 80% within the first 7 days^{8,9}.

Most studies agree that CR cases are predominant in women; however, in this study the majority of patients are men. A similar result was found by Figueras *et al.*¹⁰, in their 30-year study, where 55.5% of patients were men, although it is noteworthy that in this case, results were divided into five-year periods, thus CR incidence increased in the female sex depending on each period.

Coronary reperfusion treatment, particularly thrombolytic therapy changed the natural history of this complication by shifting its peak incidence to the first day because of the increased number of fatal events in the first 24 hours. The relationship between the use of thrombolytics and CR has been a matter of discussion for long, probably due to the disparity of data arising from the different works or the way they are interpreted^{11,12}.

Initial studies have suggested an increased risk of CR with thrombolytics usage. Although the GISSI¹³ and ISIS-2¹⁴ studies showed a significant reduction in overall mortality (20%), this was accompanied by an increase in early mortality (<24 hours). Subsequently, Bueno *et al.*¹⁵ found similar results in terms of increased risk, although they ascribed it to late commencement of treatment (> 11 hours) and to the patient's advanced age (> 75 years).

Table 3. Risk factors for heart failure in infarcted patients with sudden death.

Risk factors	Cases		Controls		OR	CI (95%)		Probability
	Nº	%	Nº	%		LL	UL	
Age > 70 años	14	56,0	44	58,7	0,89	0,26	2,98	0,4079
Female sex	10	40,0	39	52,0	0,61	0,18	2,06	0,1557
No thrombolysis	12	48,0	41	54,7	0,76	0,23	2,52	0,2864
Lower AMI	14	56,0	28	37,3	2,13	0,63	7,13	0,0889
Killip-Kimball IV	10	40,0	53	70,7	0,27	0,08	0,95	0,4024
total CK > 1200 UI	20	80,0	41	54,7	3,31	0,80	6,65	0,0012
> 7 ECG leads with ↑ or ↓ of ST	16	64,0	30	40,0	2,66	0,78	6,64	0,0020
Late arrival	14	56,0	22	29,3	3,06	0,89	8,85	0,0013

CK, creatine quinase; ECG, electrocardiogram; AMI, acute myocardial infarction; LL, lower limit; UL, upper limit; IU, international units.

Studies on predisposing factors or those that increase the risk of CR in the context of AMI have not been frequent at present. In the past few decades they were studied extensively, and the results obtained considered female sex, advanced age (> 65 years), first infarction (typically transmural), single-vessel disease (often significant, with poor collateral circulation) and absence of history of angina, as risk factors for CR in patients with AMI. On the other hand, multivessel disease and previous infarction seem to have a relatively protective effect, probably linked to increased collateral circulation and better tolerance to traction in non-ischemic myocardial segments^{16,17}.

Some studies have suggested that corticosteroids and non-steroidal anti-inflammatory drugs interfere with tissue repair processes and consequently increase the risk for CR. However the meta-analysis of Giugliano *et al.*¹⁸ which included more than 3000 patients failed to demonstrate this link.

The relationship between the rise of biomarkers and severity of ischemia, besides poor prognosis of patients with AMI has been shown in several studies, especially those related to troponins and, to a lesser extent, with the MB fraction of CK^{19,20}.

In our setting, where we do not have troponins and many times CK-MB either, total CK values above 1200 were risk factors for CR, which may be related to the wider area of infarction in this type of patients.

Several studies have tried to determine the correlation between electrocardiographic signs and CR.

Among its alterations are: extreme bradycardia, prominent R wave in lead aVR, persistent and recurrent ST segment elevation with pseudonormalization of negative T waves (evidence of AMI expansion), as well as progressive and sustained ST segment elevation, between 0.3-1.0 mV, in the affected area. Although none of these signs is sufficiently sensitive or specific to identify this type of patients, other ECG alterations have been sought; among them are ST alterations (elevation and depression) in 7 or more affected leads, which it is related to a possible left main coronary artery subocclusion or when there is significant proximal involvement of the three main vessels (left anterior descending, circumflex and right coronary artery)^{3,5}.

Early arrival to the first place of medical assistance is important for early diagnosis and treatment in AMI patients with subsequent improved outcome. A typical example is the application of thrombolytic treatment, where patients who receive the drug within the first 3 hours after onset of symptoms are more benefitted. Recent studies have found that late arrival to the first medical contact is a risk factor for CR^{3,7}.

Currently, international studies are being conducted to identify new risk factors with a view to increase prevention of SD in patients with AMI and CR. Scientists from Belgium, the Netherlands and the United States have discovered that the calmodulin-dependent protein kinases (CaM kinases) have a decisive influence on the biochemical cascade res-

possible for the occurrence of CR. This study showed that the CaM kinase stimulates the heart muscle cells to generate an enzyme called MMP9 that influences the rupture of the heart wall⁵.

CONCLUSIONS

High creatine kinase levels, late arrival at the first medical contact and presence of 7 or more electrocardiogram leads involved constituted risk factors for cardiac rupture.

REFERENCES

- Ochoa Montes LA, Ferrer Marrero D, Tamayo Vicente ND, González Lugo M, Vilches Izquierdo E, Quispe Santos JF, *et al.* Proyecciones del Grupo de Investigación en Muerte Súbita 20 años después de su creación. CorSalud [Internet]. 2015 [citado 20 Mar 2017];7:300-8. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/77/169>
- Tamayo Vicente ND, Ochoa Montes LA, Vilches Izquierdo E, González Lugo M, García Ones D. Infarto miocárdico crónico como factor de riesgo de muerte súbita cardíaca. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2015 [citado 20 Mar 2017];34: 145-56. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol34_02_15/ibi05215.htm
- Bayés de Luna A, Elosua R. Muerte súbita. Rev Esp Cardiol. 2012;65:1039-52.
- Lahoz Tornos A, Ray López VG, Arcas Meca R, Falcón Arana L. Rotura de pared libre de ventrículo izquierdo tras infarto agudo de miocardio. A propósito de un caso. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 2011 [citado 20 Mar 2017]; 17:102-5. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/car/vol17_1_11/car13111.pdf
- Antman EM, Morrow DA. Infarto de miocardio con elevación del segmento ST: tratamiento. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, Braunwald E, Eds. Braunwald Tratado de Cardiología: Texto de medicina cardiovascular. 9ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2013. p. 1123-91.
- Pell JP. Anuario 2012: Puntuaciones de riesgo cardiovascular. Las revistas de las Sociedades Nacionales presentan una selección de las investigaciones que han impulsado avances recientes en Cardiología Clínica. CorSalud [Internet]. 2013 [citado 20 Mar 2017];5:6-16. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/cors/pdf/2013/v5n1a13/es/almanac-riesgo.pdf>
- Steg G, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom Lundqvist C, Borger MA, *et al.* Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2013 [citado 20 Mar 2017];66:53e1-e46. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/pdf/90180910/S300/>
- González-Rosas IA, Hernández-Santamaría I, Vázquez-Martínez de Velasco A, Pérez-Salgado H, López Gómez LM, García-Aguilar BS, *et al.* Complicaciones mecánicas del infarto: rotura de pared libre ventricular. Presentación de un caso. Rev Mex Cardiol. 2014;25:36-42.
- Kutty RS, Jones N, Moorjani N. Mechanical complications of acute myocardial infarction. Cardiol Clin. 2013;31:519-31.
- Figuera J, Alcalde O, Barrabés JA, Serra V, Alguersuari J, Cortadellas J, *et al.* Changes in hospital mortality rates in 425 patients with acute ST-elevation myocardial infarction and cardiac rupture over a 30-year period. Circulation 2008; 118:2783-9.
- Solís C, Pujol D, Mauro V. Rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo secundaria a infarto agudo de miocárdico. Rev Argent Cardiol. 2009; 77:395-404.
- Markowicz-Pawlus E, Nożyński J, Duszańska A, Hawranek M, Jarski P, Kalarus Z. The impact of a previous history of ischaemic episodes on the occurrence of left ventricular free wall rupture in the setting of myocardial infarction. Kardiol Pol. 2012;70:713-7.
- Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'infarto miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. Lancet. 1986;1:397-402.
- ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group. Randomised trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. Lancet. 1988;2:349-60.
- Bueno H, Martínez-Sellés M, Pérez-David E, López-Palop R. Effect of thrombolytic therapy on the risk of cardiac rupture and mortality in older patients with first acute myocardial infarction. Eur Heart J. 2005;26:1705-11.

16. Magalhães P, Mateus P, Carvalho S, Leão S, Cordeiro F, Moreira JI, *et al.* Relationship between treatment delay and type of reperfusion therapy and mechanical complications of acute myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2016;5:468-74.
17. Pohjola-Sintonen S, Muller JE, Stone PH, Willich SN, Antman EM, Davis VG, *et al.* Ventricular septal and free wall rupture complicating acute myocardial infarction: experience in the multicenter investigation of limitation of infarct size. *Am Heart J.* 1989;117:809-18.
18. Giugliano GR, Giugliano RP, Gibson CM, Kuntz RE. Meta-analysis of corticosteroid treatment in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2003; 91:1055-9.
19. Bazzino O. Tercera definición universal de infarto de miocardio. Implicancias en la práctica clínica. *Rev Urug Cardiol.* 2013;28:403-11.
20. de Abreu M, Mariani J, Guridi C, González-Villa-Monte G, Gastaldello N, Potito M, *et al.* Asociación entre marcadores bioquímicos y disfunción ventricular izquierda en infarto con elevación del segmento ST. *Arch Cardiol Mex.* 2014;84:243-9.