

HOSPITAL UNIVERSITARIO
"CELESTINO HERNÁNDEZ ROBAU"
SANTA CLARA, VILLA CLARA

ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO EN PACIENTES INFARTADOS. USO DE
POTENCIALES TARDÍOS Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN

Por:

Dr. Luis Alberto Rodríguez López¹ y Dra. Aida Valverde Farré²

1. Especialista de I Grado en Cardiología. Hospital "Celestino Hernández Robau". Instructor. ISCM-VC. e-mail: luisalbert43@yahoo.com
2. Especialista de I Grado en Cardiología. "Hospital Clinic". Barcelona, España.

Resumen

Para elevar la calidad del diagnóstico y pronóstico de los pacientes infartados, se realizó un estudio descriptivo prospectivo con asimilación de nuevas tecnologías, en 62 pacientes menores de 80 años, desde enero de 2004 hasta enero de 2005, con el propósito de identificar, mediante los potenciales tardíos ventriculares y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, a los pacientes infartados de alto riesgo para desarrollar arritmias malignas. Se halló un 77,4 % de hombres infartados; al 61,3 % se le realizó trombólisis, el 29 % tuvo potenciales tardíos positivos y en el 19,4 % se observó una fracción de eyección baja. La evolución fue satisfactoria en el 77,4 %. Se concluye que la fracción de eyección baja y su uso combinado con los potenciales tardíos positivos son más precisos para predecir arritmias ventriculares malignas y una evolución tórpida, de forma general.

Descriptores DeCS:

VOLUMEN SISTOLICO
INFARTO DEL MIOCARDIO
MEDICION DE RIESGO

Subject headings:

STROKE VOLUME
MYOCARDIAL INFARCTION
RISK ASSESSMENT

Introducción

Los pacientes que sobreviven a la fase aguda del infarto del miocardio constituyen un grupo de alto riesgo para presentar complicaciones durante su evolución; esta va a depender, a largo y mediano plazo, de tres factores fundamentales: función ventricular izquierda, isquemia miocárdica residual e inestabilidad eléctrica^{1,2}.

El riesgo de muerte súbita en la población que ha sufrido un infarto agudo del miocardio es particularmente elevado en el primer año³. Alrededor de un 60 % de las muertes súbitas son causadas por taquiarritmias ventriculares (taquicardia ventricular o fibrilación ventricular) (TV, FV)^{1,4}.

En la actualidad, la fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) sigue siendo la variable independiente pronóstica más importante después de un infarto agudo del miocardio (IAM)^{5,6} y es predictora de acontecimientos arrítmicos tras el IAM. Desde el año 1991 se está realizando el análisis de los potenciales tardíos como variable para la estratificación de riesgo⁷.

Métodos

Se tomó un universo de 62 pacientes menores de 80 años que sufrieron un IAM Q, que fueron atendidos en el servicio de Cardiología del Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau" de Santa Clara, Villa Clara, en el período comprendido entre enero de 2004 y enero de 2005. Para la estratificación de riesgo, se utilizó la electrocardiografía de alta resolución, la que detecta los potenciales tardíos ventriculares (PTV), y la ecocardiografía bidimensional para determinar FEVI. Estos estudios fueron realizados entre los siete y los catorce días del suceso isquémico agudo. La evolución de los pacientes fue evaluada hasta cumplir el año, y se precisó si necesitaron en algún momento ingreso por fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV), confirmada por un electrocardiograma de superficie.

Para determinar si existían relaciones significativas entre las variables, se utilizó la prueba de Ji al cuadrado, la que mostró como resultado el valor del estadígrafo χ^2 y su significación asociada p. Para la interpretación de p se tomaron los siguientes criterios: si $p < 0,001$ ó $p < 0,005$ la relación es muy altamente significativa; si $p < 0,05$, la relación es significativa; si $p < 0,05$ $p < 0,10$ la relación es moderadamente significativa; si $p > 0,10$ no existe relación significativa.

Resultados

La edad y el sexo de los pacientes infartados estudiados se muestra en la tabla 1, donde se observa que la mayoría era del sexo masculino (77,4 %) y en estos predominaron los de edades entre 49 y 68 años (70,8 %). Además, se debe destacar un predominio en general de dichas edades (74, 2 %). Solo el 22, 6 % eran mujeres. La edad media fue de 61 ± 9 años.

Tabla 1 Edad y sexo de los pacientes infartados estudiados.

Edades	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	% (col)	No.	% (col)		
29-48	8	16,7	1	7,1	9	14,5
49-68	34	70,8	12	85,7	46	74,2
69 o más	6	12,5	1	7,1	7	11,3
TOTAL	48	77,4	14	22,6	62	100,0
Promedio de edad = $57,15 \pm 9,85$ años						

Fuente: Historias clínicas individuales.

En la tabla 2 se observa la relación existente entre los resultados de los potenciales tardíos y del tratamiento trombolítico, utilizado o no en los pacientes. Obsérvese que de los 62 pacientes estudiados, en el 29 % se registraron potenciales tardíos positivos.

Tabla 2 Relación de la presencia de potenciales tardíos ventriculares con el tratamiento trombolítico en los pacientes estudiados.

Potenciales tardíos ventriculares	Tratamiento trombolítico				Total	
	Sí		No		No.	%
	No.	% (col) (fila)	No.	% (col) (fila)		
Positivos	6	15,8 33,3	12	50,0 66,7	18	29,0
Negativos	32	84,2 72,7	12	50,0 27,3	44	71,0
TOTAL	38	61,3	24	38,7	62	100,0

$p < 0,005$ $\chi^2 = 8,35566$; $gl = 1$

Fuente: Resultados de la electrocardiografía de alta resolución e Historias clínicas individuales.

Se debe destacar que de los pacientes registrados con potenciales tardíos ventriculares positivos (tabla 2), la mayoría no recibió tratamiento trombolítico (66,7 %), y en los pacientes con potenciales tardíos ventriculares negativos se observó un predominio de los que sí lo recibieron (72,7 %).

Se encontró una relación muy altamente significativa ($p = 0,00384$) entre los resultados de los potenciales tardíos ventriculares y el uso o no del tratamiento trombolítico, por lo que se puede afirmar que este último influye en los resultados de los potenciales tardíos.

Se analizó en la tabla 3 la posible relación de la FEVI con el tratamiento trombolítico en los pacientes estudiados, y se obtuvo un predominio de ellos con FEVI normal (80,6 %), de los cuales la mayoría recibió tratamiento trombolítico (64 %).

Tabla 3 Relación de la fracción de eyección ventricular izquierda con el uso del tratamiento trombolítico en los pacientes estudiados.

Fracción de eyección	Tratamiento trombolítico				Total	
	Sí		No		No.	%
	No.	% (fila)	No.	% (fila)		
Baja	6	50,0	6	50,0	12	19,4
Normal	32	64,0	18	36,0	50	80,6
TOTAL	38	61,3	24	38,7	62	100,0

$p > 0,09$ $\chi^2 = 0,79947$; $gl = 1$

Fuente: Historias clínicas Individuales y resultados de la ecocardiografía bidimensional.

No se encontró relación significativa ($p = 0,37125$) entre la fracción de eyección y el uso del tratamiento trombolítico, lo que indica que dichas variables son independientes.

En la tabla 4, se muestra la distribución de los potenciales tardíos ventriculares de los pacientes y su FEVI. Obsérvese que de los pacientes con fracción de eyección baja fueron más frecuentes los de potenciales tardíos positivos (58,3 %) y los de fracción de eyección normal; la mayoría tuvo potenciales tardíos negativos (78 %). Se halló una relación significativa ($p = 0,01277$) entre los resultados de los potenciales tardíos y los de la FEVI, lo que señala que estos resultados, generalmente, están asociados.

Tabla 4 Relación entre los potenciales tardíos ventriculares y la fracción de eyección ventricular izquierda de los pacientes estudiados.

Potenciales tardíos	Fracción de eyección				Total	
	Baja		Normal		No.	%
	No.	% (col)	No.	% (col)		
Positivos	7	58,3	11	22,0	18	29,0
Negativos	5	41,7	39	78,0	44	71,6
TOTAL	12	19,4	50	80,6	62	100,0

$p < 0,05$ $\chi^2 = 6,20052$; gl = 1

Fuente: Resultados de la electrocardiografía de alta resolución y de la ecocardiografía bidimensional.

Al analizar la evolución de los pacientes, de acuerdo con la FEVI obtenida por el estudio ecocardiográfico, la mayoría de ellos tuvo evolución satisfactoria (77,4 %) y de ellos, solo el 2,1 % presentó FEVI baja. Con respecto a los de evolución no satisfactoria, la mayoría tuvo FEVI baja (78,6%). Por otra parte, un alto porcentaje de pacientes con FEVI normal tuvo una evolución satisfactoria (94 %), mientras que de los pacientes con FEVI baja, casi todos evolucionaron de forma no satisfactoria (91,7 %). Se encontró una relación muy altamente significativa ($p = 0,0000$) entre la FEVI y la evolución del paciente, por lo que se puede afirmar que dicha fracción de eyección influye en su evolución.

Al analizar los resultados de los potenciales tardíos y su relación con la evolución del paciente (tabla 5), se observó que de los que evolucionaron satisfactoriamente, solo el 18,8 % tenía potenciales tardíos ventriculares positivos (PTV +), mientras que en los de evolución no satisfactoria, la mayoría (64,3 %) tuvo dichos potenciales (PTV +) y una sensibilidad del 64 % para detectar a los enfermos que se complican. Se obtuvo una especificidad del 81 %, con valor predictivo positivo (VP +) del 50 % y valor predictivo negativo (VP -) del 89 %. Se encontró una relación muy altamente significativa ($p = 0,00096$) entre los resultados de los potenciales tardíos y la evolución del paciente infartado, lo que permite afirmar que dichos resultados influyen en la evolución del paciente.

Tabla 5 Evolución de los pacientes infartados según los resultados de los potenciales tardíos ventriculares.

Potenciales tardíos	Evolución				Total	
	Satisfactoria		No satisfactoria		No.	%
	No.	% (col)	No.	% (col)		
Positivos	9	18,8	9	64,3	18	29,0
Negativos	39	81,3	5	35,7	44	71,0
TOTAL	48	77,4	14	22,6	62	100,0

$p < 0,001$ $\chi^2 = 10,90787$; gl = 1

Fuente: Historias clínicas individuales y resultados de la electrocardiografía de alta resolución.

Discusión

El por ciento de pacientes obtenido en nuestro estudio, en los que se registraron potenciales tardíos ventriculares positivos, entra dentro de este rango informado a nivel mundial⁸ y se acerca mucho a lo estudiado por El-Sherif y colaboradores⁹, sobre la presencia de potenciales tardíos ventriculares con posterioridad al infarto agudo del miocardio, que arrojó un 25 % de pacientes con potenciales tardíos ventriculares positivos.

Se encontró una relación muy altamente significativa ($p = 0,00384$) entre los resultados de los potenciales tardíos ventriculares y el uso o no del tratamiento trombolítico, por lo que se puede

afirmar que este último influye en los resultados de los potenciales tardíos. De hecho, la reperfusión de la arteria coronaria relacionada con el infarto, después del tratamiento trombolítico, ha contribuido a la mejoría de la supervivencia en los pacientes que han sufrido un síndrome coronario agudo. Probablemente, este efecto es el resultado de una reducción del tamaño del infarto, de un menor remodelado del miocardio y de una mejor estabilidad eléctrica. La mayoría de los autores encuentran, al igual que en el presente trabajo, una reducción significativa de la incidencia de potenciales tardíos ventriculares en los pacientes a los que se aplicó la trombólisis^{1,3,5}, ya que esta puede evitar la formación de un substrato miocárdico de arritmias ventriculares, no solo manteniendo la FEVI, sino también alterando de forma favorable el proceso de cicatrización. Gang y colaboradores¹⁰ estudiaron a 106 pacientes con infarto agudo del miocardio: 44 recibieron terapia trombolítica y 62 tratamiento convencional. Solo el 5 % de los pacientes que fueron tratados mediante trombólisis demostraron potenciales tardíos ventriculares positivos, comparados con el 23 % de los pacientes tratados de forma convencional.

No se encontró relación significativa ($p = 0,37125$) entre la fracción de eyección y el uso del tratamiento trombolítico, lo que indica que dichas variables son independientes¹¹. John Mahmeria lo explica diciendo que una FEVI en reposo única, obtenida antes del egreso del hospital, podría demostrar resultados variables no basados en la terapéutica en sí, sino más bien, debido a diferencias no reconocidas de otros indicadores, como las condiciones de carga y las frecuencias cardíacas, la duración de la isquemia, la localización y tamaño del infarto, además de la persistencia de un miocardio viable¹².

Los resultados encontrados en el presente estudio reflejan que una FEVI inferior al 40 % tiene una alta sensibilidad y especificidad para predecir la evolución de los pacientes con posterioridad al infarto ($S = 79 \%$; $E = 98 \%$) con un valor predictivo positivo y negativo muy elevados ($VP + = 92 \%$) ($VP - = 94 \%$). Es decir, la fracción de eyección baja identifica a un pequeño subgrupo de muy alto riesgo, constituido por 11 pacientes de los 12 con FEVI baja estudiados.

De los 14 pacientes que tuvieron una evolución no satisfactoria, dos presentaron arritmias ventriculares malignas y tres muerte súbita cardíaca; y de los nueve pacientes que presentaron potenciales tardíos positivos, en el 22,2 % de ellos (dos pacientes) la causa de la mala evolución fue motivada por estos dos acontecimientos. De forma similar, Gomes y colaboradores¹³ y Kucher y colaboradores¹⁴ hallaron en sus estudios –durante la vigilancia de los pacientes con PTV+ – por cientos de sucesos arrítmicos del 19 % y 27 %, respectivamente. Se obtuvo en nuestro estudio una sensibilidad del 40 % y una especificidad del 72%, con un valor predictivo positivo bastante bajo (11 %) y un valor predictivo negativo elevado (93 %). La mayoría de los estudios comunican un valor predictivo positivo (VPP) bajo (alrededor de un 20 %) de los potenciales tardíos ventriculares (PTV), para predecir acontecimientos arrítmicos. De igual forma, el VPN de los PTV obtenidos en nuestra investigación coinciden con los estudios a nivel mundial, que en su mayoría informan valores mayores del 90 %^{3,15,16}.

La especificidad (E) que se encontró en este estudio de los PTV para predecir arritmias, sí está dentro del rango de 51-81 % encontrado en otros estudios. Sin embargo, la sensibilidad hallada en el nuestro (40 %) está algo por debajo de la informada por otros autores (54-80 %). Según la bibliografía consultada^{16,17}, se hace difícil realizar el análisis comparativo de estos trabajos, respecto a los PTV, ya que existen ostensibles diferencias en cuanto al momento de la evolución del infarto en que se realizó el estudio de los PTV, la metodología y los aparatos utilizados, los criterios de identificación de los PTV y el seguimiento.

Los resultados comentados anteriormente indican que la mayoría de los pacientes en los que se detectaron PTV tras la fase aguda del infarto, no desarrollaron sucesos arrítmicos en su evolución. Este hecho limita la utilización de los PTV como método de estratificación en pacientes que han sobrevivido a un infarto^{1,13,17}. Es por ello, que la mayoría de los trabajos intentan realizar una estratificación de riesgo utilizando la detección de PTV, conjuntamente con otras técnicas^{1,8,12}.

Kucher y colaboradores¹⁴ también encontraron que si los pacientes no presentaban PTV + y la FEVI era superior al 40 %, el riesgo de complicación durante el primer año de seguimiento era prácticamente nulo.

Summary

In order to increase the quality of the diagnosis and prognosis in patients with myocardial infarction, a descriptive and prospective study with the incorporation of new technologies was carried out. It included 62 patients under 80 years and lasted from January 2004 to January 2005. Its aim was to identify, by means of the ventricular late potentials and the left ventricle ejection fraction, the infarcted patients with high risk of developing malignant arrhythmias. A 77,4 % of infarcted men was found; the 61,3 % underwent thrombolysis, the 29 % presented positive late potentials and in a 19,4 % a low ejection fraction was noticed. There was a satisfactory evolution in the 77,4 % of the cases. It was concluded that the low ejection fraction and its use combined with the positive late potentials are in general a more precise way of predicting malignant ventricular arrhythmias and a torpid evolution.

Referencias bibliográficas

1. García J, Serrano JA, del Castillo S, Cantalapiedra JL, Villacastín A. Predictores de muerte súbita en la enfermedad coronaria. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:440-62.
2. Candell J. Estratificación pronóstica tras infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56(3):303-13.
3. Santoni-Rugiu F, Gómes A. Métodos para identificar a los pacientes con elevado riesgo de muerte arrítmica tras un infarto de miocardio. *Curr Probl Cardiol.* 1999;5:550-600.
4. Lopera G, HuiKuri H, Makikallio T. Muerte súbita isquémica: análisis crítico de los marcadores de riesgo. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:568-78.
5. García F, Vázquez R. Valoración pronóstica de pacientes post infarto mediante la ecocardiografía bidimensional, los potenciales tardíos ventriculares y la sensibilidad barorrefleja. *Rev Esp Cardiol.* 1998;51(1):1111-211.
6. Burns RJ, Gibbons RJ, Yi Q, Roberts RS, Miller TD, Schaer GL, et al. The relationship of left ventricular ejection fraction, end-systolic volume index and infarct size to six-month mortality after hospital discharge following myocardial infarction treated by thrombolysis. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:30-6.
7. Breithardt G, Cain ME, El-Sherif NV, Flowers N, Hombach V, Janse M, et al. Standards for analysis of ventricular late potentials using high-resolution or signal-averaged electrocardiography: statement by a Task Force Committee Between the European Society of Cardiology, the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Eur Heart J.* 1991;12(4):473-80.
8. Rubio JM, Farré J, Castro Dorticós J. Estratificación del riesgo en pacientes con arritmias ventriculares post infarto de miocardio. En: Fiol M. *Medicina crítica práctica. Arritmias cardiacas en el paciente crítico. Valoración y tratamiento.* Barcelona: Edika Med; 2000. p. 189-97.
9. El-Sherif N, Ursell YV, Belheit S, Fontaine J, Turitto G, Hen Kin, et al. Prognostic significance of the signal-averaged ECG depends on the time of recording in the post infarction period. *Am Heart J.* 1999;118:256-64.
10. Gang ES, Lew AS, Hong M, Wang FZ, Sibst CA, Peter P. Decreased incidence of late potentials after successful thrombolytic therapy of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1989;231:712-6.
11. Simoons ML. Proporción entre riesgo y beneficio de la trombólisis. En: Kleiman N. *Tratamiento de infarto agudo de miocardio.* México: Interamericana Mc Graw-Hill; 1995. p. 351-8.
12. Mahmeria J. Predicción de miocardio bajo riesgo. En: Kleiman N. *Tratamiento de infarto agudo de miocardio.* México: Interamericana Mc Graw-Hill; 2005. p. 367-91.
13. Gómez JA, Winters SL, Ip J. Post-myocardial infarction stratification and the signal-averaged electrocardiogram. *Progr Cardiovasc Dis.* 2003;35:263-70.
14. Kucher DL, Thornburn CW, Samuel NL. Prediction of serious: arrhythmic events after myocardial infarction: signal-averaged ECG, Holter monitoring and radionuclide ventriculography. *J Am Coll Cardiol.* 1987;9:531-8.
15. Bayés de Luna A. Crítica de libros: a practical guide to the use of the high-resolution electrocardiogram. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:1547-8.

16. Gutiérrez O. El electrocardiograma de alta resolución. Rev Costar Cardiol. 2001;3(3):50-9.
17. García R, Sanjuán R. Valor pronóstico de la electrocardiografía de alta resolución en pacientes post infarto de miocardio. Rev Esp Cardiol. 1993;26(11):684-6.