

---

## Trabajo Original

### **Dispersión del intervalo QT corregido como predictor de arritmias ventriculares en el infarto agudo del miocardio**

### **Dispersion of the corrected QT interval as a predictor of ventricular arrhythmias in acute myocardial infarction**

**Ailed Elena Rodriguez Jiménez<sup>1</sup>, Hugo Cruz Inerarity<sup>1</sup>, Tessa Negrín Valdes<sup>1</sup>, Raikel Fardales Rodriguez<sup>1</sup>, Luis Alberto Castellano Gallo<sup>1</sup>.**

1. Hospital Provincial General Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus. Cuba.

## RESUMEN

**Fundamento:** La dispersión del intervalo QT es un marcador electrocardiográfico que puede resultar útil en la estratificación de riesgo arrítmicos en pacientes con infarto agudo del miocardio.

**Objetivo:** Describir la influencia de la dispersión del intervalo QT corregido en asociación a otros factores de riesgo como predictores de arritmias ventriculares en el infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.

**Metodología:** Se estudiaron de manera prospectiva 209 pacientes que ingresaron de forma consecutiva con diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST de enero de 2013 a junio de 2014 en el Hospital Provincial General Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus. Se recogieron datos clínicos, de laboratorio electrocardiográficos y ecocardiográficos; se determinó la implicación pronóstica de la dispersión del intervalo QT corregido en la aparición de arritmias ventriculares a través de la regresión logística binaria y las curvas de operador-receptor.

**Resultados:** Las arritmias ventriculares se presentaron en 39 (18.7 %) pacientes. La dispersión del QT corregido mostró una adecuada capacidad de discriminación en la predicción de cualquier episodio arrítmico ventricular grave ( $c=0.768$ ,  $p=0.0001$ ). En el análisis multivariado la dispersión del QT resultó un predictor independiente de arritmias ventriculares ( $OR= 7.075$ ; IC 95% = 1.6- 32.9;  $p=0.009$ ).

**Conclusiones:** La probabilidad de presentar arritmias ventriculares durante el infarto agudo del miocardio es mayor cuando se incrementan la dispersión del intervalo QT, por lo que se sugiere debe ser una variable a evaluar en la estratificación pronostica del infarto agudo del miocardio.

**DeCS:** SÍNDROME DE QT PROLONGADO; TAQUICARDIA VENTRICULAR; ARRITMIAS CARDÍACAS; FIBRILACIÓN VENTRICULAR; INFARTO DEL MIOCARDIO.

**Palabras clave:** Síndrome de QT prolongado; taquicardia ventricular; arritmias cardíacas; fibrilación ventricular; infarto del miocardio; dispersión del intervalo QT, estratificación pronostica.

## ABSTRACT

**Background:** Dispersion of the QT interval is an electrocardiographic marker that can be useful in the stratification of arrhythmic risk in patients with acute myocardial infarction.

**Objective:** To describe the influence of corrected QT interval dispersion in association with other risk factors as predictors of ventricular arrhythmias in acute myocardial infarction with ST-segment elevation.

**Methodology:** 209 patients who entered consecutively with diagnosis of acute myocardial infarction with elevation of the ST segment from January 2013 to June 2014 at Camilo Cienfuegos General Provincial Hospital of Sancti Spíritus were studied prospectively. Clinical, electrocardiographic and echocardiographic laboratory data were collected; the prognostic implication of the corrected QT interval dispersion in the appearance of ventricular arrhythmias through binary logistic regression and operator-receiver curves was determined.

**Results:** Ventricular arrhythmias occurred in 39 (18.7%) patients. The dispersion of the corrected QT showed an adequate discrimination capacity in the prediction of any serious ventricular arrhythmic episode ( $c = 0.768$ ,  $p = 0.0001$ ). In the multivariate analysis, QT dispersion was an independent predictor of ventricular arrhythmias ( $OR = 7.075$ , 95% CI = 1.6-32.9,  $p = 0.009$ ).

**Conclusions:** The probability of presenting ventricular arrhythmias during acute myocardial infarction is greater when the dispersion of the QT interval is increased, so it is suggested that it should be a variable to be evaluated in the prognostic stratification of acute myocardial infarction.

**MeSH:** LONG QT SYNDROME; TACHYCARDIA VENTRICULAR; ARRHYTHMIAS CARDIAC; VENTRICULAR FIBRILLATION; MYOCARDIAL INFARCTION.

**Keywords:** Long QT syndrome; tachycardia ventricular; arrhythmias cardiac; ventricular fibrillation; myocardial infarction; QT interval dispersion; prognostic stratification.

## INTRODUCCIÓN

Las arritmias ventriculares potencialmente malignas están relacionadas con la mortalidad en pacientes con cardiopatía isquémica<sup>1,2</sup>. La taquicardia ventricular (TV) y la fibrilación ventricular (FV) complican entre el 2 y el 20 % de los infarto miocárdicos<sup>3</sup>.

En el período comprendido de los años 1960 al 1980 los cuidados coronarios se fundamentaban en el tratamiento de soporte de las arritmias ventriculares para disminuir la mortalidad. Tras la era de la fibrinolisis y el intervencionismo coronario percutáneo la tasa de incidencia de arritmias ventriculares y la mortalidad tras un infarto agudo del miocardio han disminuido<sup>4</sup>.

Durante las últimas dos décadas se han descrito múltiples marcadores electrocardiográficos para predecir la muerte súbita en pacientes con isquemia miocárdica, entre ellos la dispersión del intervalo QT<sup>2</sup>. La dispersión del intervalo QT es definido como la diferencia entre el intervalo QT máximo y mínimo siendo un indicador de las diferencias regionales en la repolarización miocárdica. Los valores normales descritos para este parámetro presentan un amplio rango, existiendo un elevado grado de solapamiento entre los valores obtenidos en sujetos sanos y en pacientes con cardiopatías, así como también entre individuos con y sin arritmias. Por otra parte, existe una gran variabilidad en la dispersión del intervalo QT entre individuos con el mismo tipo de cardiopatía y a su vez un gran solapamiento con valores obtenidos en sujetos normales. Esto explica que el valor diagnóstico y pronóstico de la dispersión del QT como predictor de arritmias siga siendo controvertido<sup>1</sup>, lo cual justifica la necesidad de continuar estudiando las implicaciones pronósticas de esta variable tras un síndrome coronario agudo.

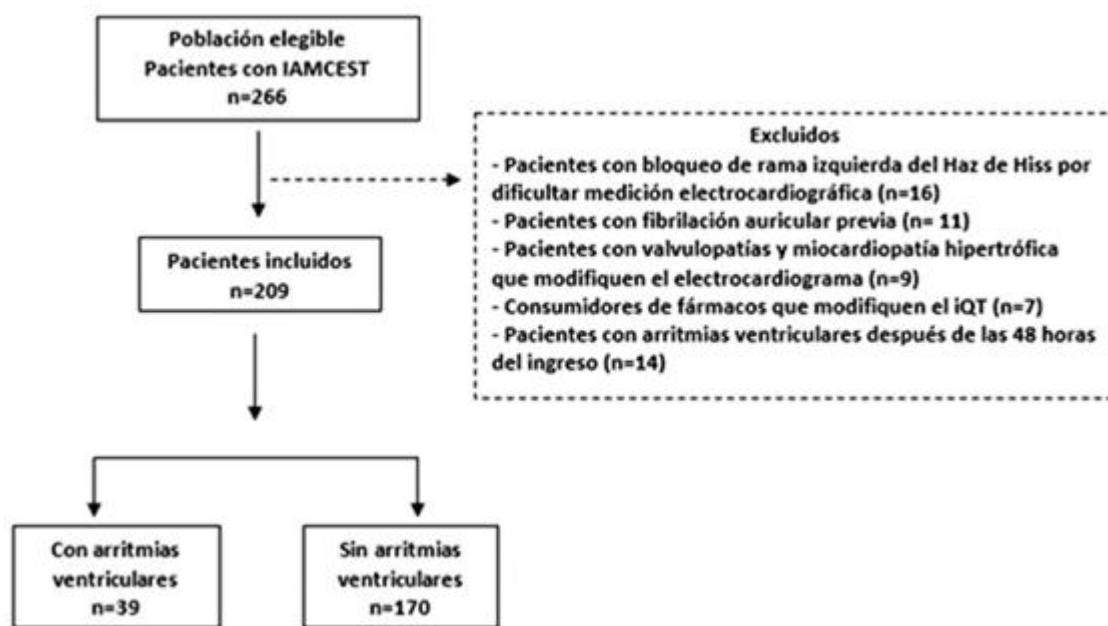
El intervalo QT es una herramienta de bajo costo obtenida del electrocardiograma de superficie que podría resultar útil en la estratificación de riesgo arrítmicos en pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. Teniendo en cuenta este elemento se decide realizar este estudio con el objetivo de describir la influencia de la dispersión del intervalo QT corregido en asociación a otros factores de riesgo como predictores de arritmias ventriculares en el infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional prospectivo que incluyó todos los pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST ingresados consecutivamente en la unidad de cuidados coronarios del Hospital Provincial General Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus, en el período comprendido del 1 de enero de 2013 al 30 de junio de 2014.

El diagnóstico de infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST se definió por dolor típico de insuficiencia coronaria con nueva elevación del segmento ST  $> 0,2$  mV medida desde el punto J en dos o más derivaciones precordiales o  $0,1$  mV en dos o más derivaciones estándar o nueva aparición de bloqueo de rama izquierda<sup>5,6</sup>.

**Gráfico 1.** Diagrama de flujo de selección de pacientes incluidos en el estudio.



## Procedimiento y variables del estudio

La evaluación inicial del paciente y el seguimiento fueron llevados a cabo por cardiólogos especialistas del servicio de cardiología, quienes verificaron el cumplimiento del protocolo del estudio. La recolección de datos se realizó por medio de formatos de registro en los que se incluyeron datos demográficos (edad y sexo); historial médico y factores de riesgo cardiovascular: hipertensión arterial (HTA), cardiopatía isquémica previa, dislipidemia, tabaquismo, diabetes mellitus y obesidad (pacientes con un índice de masa corporal superior a  $30 \text{ Kg/m}^2$ ); datos clínicos como la tensión arterial sistólica y diastólica, así como la frecuencia cardíaca al ingreso y la clase Killip-Kimbal. La trombolisis se realizó con estreptoquinasa recombinante y la topografía del infarto se determinó por el electrocardiograma del ingreso y se clasificó según los criterios de Bayés de Luna<sup>7</sup>.

Se le tomó muestras de sangre al paciente en las primeras horas del ingreso. Los exámenes realizados fueron hemoglobina, glucemia, leucograma, creatinina, colesterol y triacilgliceridos. El filtrado glomerular renal se calculó por la fórmula de MDRD-4<sup>8</sup>.

La analítica sanguínea se procesó en un analizador automático Cobas c311 en una muestra de sangre venosa tomada en las primeras 24 horas de ingreso del paciente.

Una vez alcanzada la estabilidad hemodinámica se le realizó ecocardiograma transtorácico a la cabecera del paciente con equipo ALOKA alfa 5 y se determinó la fracción de eyección del ventrículo izquierdo por el método Simpson biplano.

### **Análisis del electrocardiograma**

Se analizó el primer electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones a la llegada del paciente al hospital antes de haberse realizado la trombólisis. Los ECG se obtuvieron a una velocidad de barrido de 25 mm/s, con un electrocardiógrafo Cardiocid (ICID, Cuba) que integra un filtro pasa banda que limita el espectro de frecuencias entre 0.05 y 150 Hz, y un filtro peine para zumbido eléctrico (hum) a 60 Hz. Dos observadores (autores), con la ayuda de una lente de aumento, midieron de forma manual<sup>9,10</sup> e independiente los siguientes parámetros en todas las derivaciones del ECG:

Intervalo QT: Es el QT medido, que corresponde al tiempo en milisegundos (ms) transcurrido desde el inicio del QRS hasta el final de la onda T, definido como el punto de regreso de la onda T a la línea isoelectrica, o el nadir entre la onda T y la onda U cuando la misma estuviera presente<sup>10</sup>. Se midió en todas las derivaciones y se halló el promedio.

Intervalo QTcorregido (iQTc): Se corrigió según la fórmula de Bazett<sup>11</sup>.

Se consideraron anormalmente prolongados los intervalos iQTc  $\geq$  440 ms en el hombre y  $\geq$  460 ms en la mujer<sup>12</sup>.

Dispersión del intervalo QT (DiQT): Diferencia entre el QT máximo y el mínimo de las 12 derivaciones del ECG.

Dispersión del intervalo iQTc (DiQTc): Diferencia entre el iQTc máximo y el mínimo de las 12 derivaciones del ECG.

### **Desenlace y seguimiento**

Los pacientes fueron seguidos durante su estadía hospitalaria y el desenlace principal analizado fue la presencia de arritmias ventriculares en las primeras 48 hrs.

### **Disposiciones éticas**

El protocolo del estudio está acorde con la declaración de Helsinki y fue aprobado por el comité de ética del Hospital. No se publicaron datos identificativos de los pacientes, no obstante se respetó la confidencialidad durante su manejo.

### **Análisis estadístico**

Se utilizó una base de datos creada en el paquete estadístico SPSS v.15.0 para Windows.

Los datos continuos se presentaron en su media y desviación estándar y los datos categóricos como números y porcentajes.

La distribución normal de las variables se comprobó mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov ( $p > 0.05$ ). La comparación de variables cuantitativas entre grupos, en caso de seguir una distribución normal, se realizó con el test de t de Student para muestras independientes; en caso de no seguir una distribución normal se empleó el test no paramétrico U de Mann-Whitney. Para comprobar la fortaleza de asociación entre variables cualitativas se empleó la prueba no paramétrica Ji Cuadrado de Pearson y ante situaciones en que más del 20 % de las frecuencias esperadas presentaron valores menores de 5 se utilizó la prueba exacta de Fisher.

Para la relación entre la DiQTc y la aparición de arritmias ventriculares se calculó su capacidad de discriminación mediante la construcción de curvas operador-receptor (ROC) y el cálculo del área bajo la curva (índice «c»). Teniendo en cuenta los resultados se determinó un punto de corte que se incluyó en el análisis univariado.

Para determinar la influencia de la DiQTc en la predicción de arritmias ventriculares, en comparación con otros predictores se realizó un análisis multivariado con un modelo de regresión logística binaria resultando la variable dependiente (dicotómica) las arritmias ventriculares. En el modelo de regresión logística fueron incluidas las variables que resultaron con significación estadística en el análisis univariado ( $p < 0.05$ ). Los coeficientes estimados tanto en el análisis univariado como en el multivariado fueron expresados como odds ratio (OR) con sus respectivos intervalos de confianza del 95 % (IC 95 %).

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 209 pacientes, de los cuales 39 (18.7 %) desarrollaron algún tipo de arritmia ventricular: 23 (59 %) pacientes con FV y 16 (41 %) con TV en las primeras 48 horas del ingreso. Un total de 122 (58.4 %) pacientes fueron del sexo masculino. La edad promedio fue de  $74.64 \pm 11.41$  en los pacientes con arritmias ventriculares y de  $68.75 \pm 10.77$  en los que no presentaron arritmias con significación estadística.

Dentro de los factores de riesgo clásicos solo presentaron diferencias significativas el antecedente de diabetes mellitus y cardiopatía isquémica previa ( $p=0.0000$  y  $p=0.0396$  respectivamente).

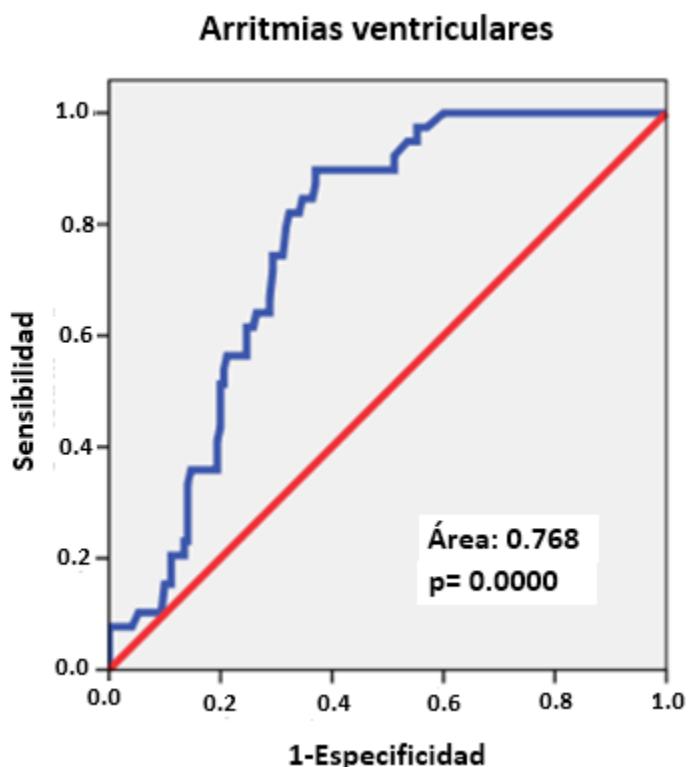
La tasa de reperfusión fue similar en ambos grupos, debido a que la estreptoquinasa fue empleada mayoritariamente en los pacientes sin arritmias ( $p=0.0120$ ). La glucemia y la creatinina presentaron medias superiores en los pacientes con arritmias ( $p=0.000$ ). Las medias de tensión arterial sistólica y fracción de eyeción del ventrículo izquierdo fueron inferiores en los pacientes con arritmias ( $p=0.002$  y  $p=0.000$  respectivamente). La DiQTc, la duración del iQTc y la topografía del infarto anterior extensa resultaron asociados a la aparición de arritmias ventriculares. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Características de los pacientes incluidos en el estudio.

Variables	Con arritmias n=39 (18.7 %)	Sin arritmias n=170 (81.3 %)	Probabilidad
Edad (media ± DE)	74.64±11.41	68.75±10.77	0.003
Sexo masculino n.º (%)	16 (41.2)	106 (62.3)	0.0240
<b>Factores de riesgo clásicos</b>			
Hipertensión arterial n.º (%)	27 (69.2)	126 (74.1)	0.6737
Diabetes mellitus n.º (%)	26 (66.6)	41 (24.1)	0.0000
Hipercolesterolemia n.º (%)	12 (30.7)	67 (39.4)	0.4118
Obesidad n.º (%)	8 (20.5)	35 (20.5)	0.8344
Hábito de fumar n.º (%)	23 (58.9)	91 (53.5)	0.6617
Cardiopatía isquémica crónica n.º (%)	24 (61.5)	71 (41.7)	0.0396
<b>Variables electrocardiográficas</b>			
Intervalo QT corregido (media ± DE)	511.41±72.70	450.49±73.94	0.0000
Dispersión del intervalo QT corregido (media ± DE)	91.89±23.28	62.53±31.29	0.0000
Topografía anterior extenso n.º (%)	17 (43.59)	16 (3.52)	0.0000
<b>Variables de laboratorio</b>			
Glucemia (media ± DE)	11.54±2.24	9.26±2.76	0.0000
Creatinina (media ± DE)	124.79±25.55	101.85±34.44	0.0000
Leucograma (media ± DE)	10.27±1.78	10.74±1.96	0.1740
Hemoglobina (media ± DE)	120.41±11.84	120.93±14.48	0.8330
Colesterol (media ± DE)	6.07±1.60	5.75±1.70	0.2910
Triglicéridos (media ± DE)	2.31±1.03	2.28±0.96	0.8600
<b>Variables clínicas y ecocardiográficas</b>			
Frecuencia cardíaca (media ± DE)	87.41±29.31	82.22±26.99	0.2880
Tensión arterial sistólica (media ± DE)	98.21±43.87	119.67±36.42	0.0020
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (media ± DE)	40.76±11.62	48.90±10.58	0.0000
Clase Killip Kimbal I n.º (%)	11 (28.2)	91 (53.5)	0.0075
Clase Killip Kimbal II. III. IV n.º (%)	28 (71.7)	79 (46.4)	0.0075
<b>Estrategia de reperfusión</b>			
Trombolizados n.º (%)	29 (74.3)	86 (50.5)	0.0120
Reperfundidos n.º (%)	5 (12.8)	18 (10.6)	0.9060

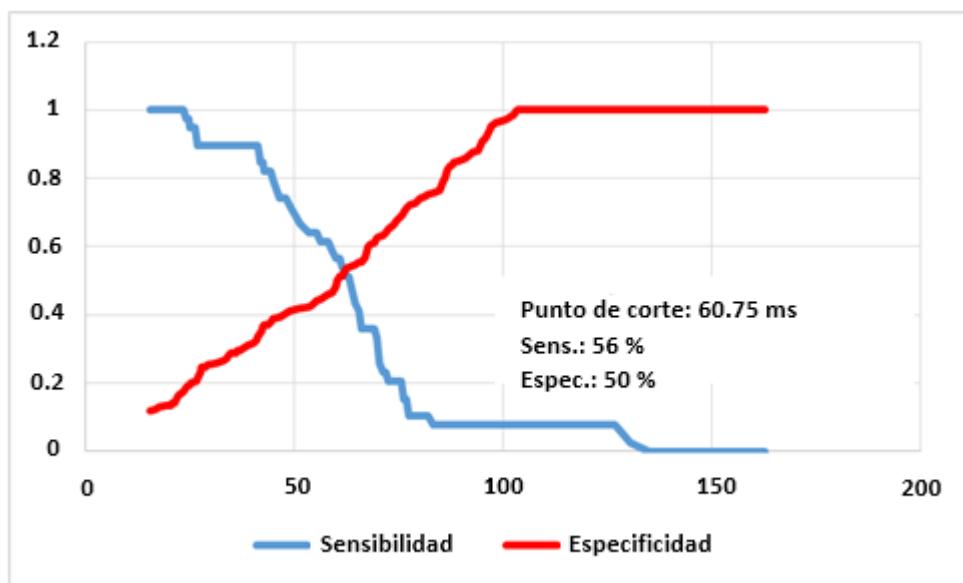
Al analizar el área bajo la curva (Fig. 1), la DiQTc mostró una adecuada capacidad de discriminación en la predicción de cualquier episodio arrítmico ventricular grave, en la población estudiada, ( $c=0.768$ ,  $p=0,0001$ ).

**Figura 1.** Curva ROC de la DiQTc para pronosticar la aparición de arritmias ventriculares.



Para establecer un valor de corte que permitiera identificar a los pacientes con mayor riesgo de taquicardia ventricular y fibrilación ventricular se empleó la curva ROC y se encontró que una DiQTc  $\geq 60.75$  ms era igualmente predictora de taquicardia ventricular o fibrilación ventricular (Fig. 2), con sensibilidad y especificidad del 56 y 50 %, respectivamente.

**Figura 2.** Punto de corte para la DiQTc como predictor de arritmias ventriculares.



En el análisis multivariado la DiQTc resultó un predictor independiente de la aparición de arritmias ventriculares ( $OR= 7.075$ ; IC 95 %= 1.6 - 32.9;  $p= 0.009$ ) asociado a la topografía del infarto, la edad y la fracción de eyeción del ventrículo izquierdo, luego del ajuste por el antecedente de cardiopatía isquémica, la diabetes mellitus, el valor de glucemia, la tensión arterial sistólica, la duración del iQTc, la clase Killip, y el filtrado glomerular renal (Tablas 2 y 3).

**Tabla 2.** Variables predictoras de arritmias ventriculares. Análisis univariado.

Variables	OR	IC 95%		P
		Inferior	Superior	
Edad mayor de 75 años	3.550	1.729	7.287	0.000
Cardiopatía isquémica crónica	2.231	1.093	4.554	0.025
Diabetes mellitus	6.293	2.964	13.359	0.000
Glucemia mayor de 11 mmol/l	2.435	1.200	4.939	0.013
Tensión arterial sistólica menor 100 mmHg	5.200	2.491	10.856	0.000
QTc largo	6.043	2.407	15.171	0.000

**Tabla 3.** Variables predictoras de arritmias ventriculares. Análisis multivariado.

Variables	B	E.T.	Wald	Sig.	OR	I.C. 95 %	
						Inferior	Superior
Edad mayor de 75 años	1.554	0.587	7.017	0.008	4.729	1.498	14.929
Cardiopatía isquémica crónica	0.404	0.567	0.509	0.476	1.498	0.493	4.547
Diabetes mellitus	0.812	0.608	1.785	0.182	2.253	0.684	7.414
Glucemia mayor de 11 mmol/l	- 0.305	0.521	0.343	0.558	0.737	0.265	2.047
Tensión arterial sistólica menor 100 mmHg	0.813	0.593	1.881	0.170	2.254	0.706	7.200
QTc largo	0.973	0.573	2.883	0.089	2.647	0.861	8.140
DiQTc mayor 60 ms	2.002	0.763	6.888	0.009	7.401	1.660	32.998
Topografía anterior extenso	1.321	0.658	4.035	0.045	3.749	1.033	13.608
Clase Killip Kimbal II, III, IV	- 2.956	0.908	10.607	0.001	0.052	0.009	0.308
Fracción de eyeccción del ventrículo izquierdo menor de 45 %	1.607	0.694	5.359	0.021	4.987	1.279	19.440
Filtrado glomerular renal menor de 60 ml/min	- 0.580	0.751	0.596	0.440	0.560	0.129	2.438
Constante	- 4.486	0.746	36.135	0.000	0.011		

## DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en la investigación reflejan cómo la DiQTc se asoció a un mayor riesgo de arritmias ventriculares; los pacientes con arritmias ventriculares mostraron medias inferiores de fracción de eyeccción del ventrículo izquierdo y tensión arterial sistólica; los pacientes con arritmias ventriculares mostraron medias superiores de glucemia y la creatinina, así como una mayor clase Killip.

La tasa de reperfusión resultó similar y baja en ambos grupos, pero es de señalar que en ningún caso se empleó el intervencionismo coronario percutáneo (ICP) primario que es el tratamiento de elección según las guías de prácticas clínicas <sup>5</sup>. En un estudio se demostró una mayor reducción de la DiQTc después del ICP en comparación con la terapia fibrinolítica<sup>13</sup>, lo cual podría estar en correspondencia con una mayor tasa de reperfusión y el restablecimiento de la homogeneidad en la repolarización ventricular. En otra investigación se demostró una significativa reducción de la DiQTc después del ICP (media 5.8 ms antes ICP y 3.6 ms después con p<0.001)<sup>14</sup>. Teniendo en cuenta estos resultados no se ha encontrado evidencia suficiente para relacionar la tasa de reperfusión en el presente estudio con la aparición de arritmias ventriculares, ya que en ninguno de los casos estudiados se realizó ICP.

Varios autores han relacionado las alteraciones electrofisiológicas de la isquemia aguda con trastornos de la repolarización ventricular y son identificables con mediciones electrocardiográficas, dentro de ellas la DiQTc, lo cual justifica la presencia de arritmias ventriculares durante el infarto miocárdico <sup>10,13,15</sup>.

La dispersión del iQT ha sido asociada a un peor pronóstico de pacientes con síndrome coronario agudo, ya que además de arritmias ventriculares, se ha asociado a una mayor severidad de la enfermedad coronaria <sup>16</sup>. En esta investigación una DiQTc superior a 60 ms se asoció a una mayor incidencia de arritmias ventriculares. Múltiples factores han sido asociados a una mayor DiQTc durante la isquemia aguda. En un estudio retrospectivo en la provincia de Villa Clara se observa que las variables con mayor asociación estadística a la presencia de una DQTc mayor de 50 ms fueron

la cardiopatía isquémica (OR 4.2; IC 95 % 1.84-10.13; p= 0.001), la HTA (OR 3.56; IC 95 % 1.73-7.34; p= 0.001) y la diabetes mellitus (OR 3.21; IC 95 % 1.46-7.05; p= 0.002)<sup>17</sup>. Por otra parte, el QT corregido máximo y la DiQT fueron predictores de muerte de causa cardíaca con significación estadística (p=<0.001 y p=0.034 respectivamente)<sup>18</sup>. Se ha reportado también una relación existente entre la DiQT y la viabilidad miocárdica empleando dosis bajas de dobutamina (10 µg) encontraron diferencias significativas ( $71.5 \pm 21.5$  y  $56.3 \pm 17.4$  ms) en pacientes con miocardio viable y no viable, respectivamente (p = 0.021) y aún mayor la DiQTc ( $86.1 \pm 30.8$  y  $60.0 \pm 20.1$  ms respectivamente; p = 0.013); concluyeron que una DiQTc > 59 ms predijo viabilidad miocárdica<sup>19</sup>. Nowinski y colaboradores por su parte, demostraron que la isquemia miocárdica producida durante la insuflación del balón en el intervencionismo coronario provocaba de forma inmediata alteraciones en la repolarización ventricular con prolongación del intervalo QT, que persistía minutos e incluso horas después<sup>20</sup>. Estos hallazgos dieron lugar a la posibilidad de implementar el uso del intervalo QT como marcador precoz de isquemia miocárdica aguda y transitoria.

El aumento del potasio, secundario a la isquemia aguda, provoca acortamiento en la repolarización derivando en conducción lenta e inexcitabilidad. La respuesta es más intensa en el subepicardio que en el subendocardio provocando una mayor dispersión de la repolarización. Esta inhomogeneidad e incremento de la dispersión de la repolarización resulta en un aumento de la dispersión del intervalo QT en pacientes con cardiopatía isquémica<sup>21</sup>.

Kenigsberg y colaboradores publicaron un estudio que ha modificado el clásico concepto de la cascada isquémica demostrando en el 100 % de los casos estudiados, que el evento más temprano en la isquemia es la prolongación del intervalo iQTc<sup>22</sup>.

El intervalo QT y su dispersión se ha convertido en uno de los parámetros más estudiados asociados a la muerte súbita de causa cardiovascular. A pesar de esto aún no está claro su utilidad clínica como predictor de riesgo ya que en los estudios realizados los datos son contradictorios en las diferentes series, sobre todo cuando se excluyen los pacientes con síndrome de QT largo<sup>23</sup>. Se ha reportado una gran variabilidad en la DiQTc entre individuos con el mismo tipo de cardiopatía y solapamiento con individuos normales; por tal motivo, en la actualidad solo se le confiere importancia a valores de dispersión del QT significativamente anormales<sup>1</sup>.

Dentro de los mecanismos implicados en la prolongación del intervalo QT secundario a la isquemia miocárdica aguda se encuentran alteración de la respuesta del miocardio a las catecolaminas o a la estimulación colinérgica, perturbación de las corrientes iónicas del calcio (Ca) o del potasio (K), así como inducción de cambios en la concentración intracelular de hidrógeno (H)<sup>17</sup>.

En una investigación se observa que en 18 497 pacientes la prolongación del QTc es un predictor independiente de muerte súbita (p= 0.0265)<sup>24</sup>. Jiménez-Candil et al<sup>25</sup>, por su parte en un estudio que incluyó pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del ST, encontraron que un iQTc  $\geq 450$  ms fue un predictor de riesgo independiente de muerte o isquemia recurrente (OR ajustado 3.8; IC 95 % 2.5-6.5; p<0.001). Un metaanálisis que incluyó 23 estudios observacionales arrojó que el riesgo relativo para las categorías superiores contra las inferiores de duración del intervalo QT es de 1.44 para muerte súbita y de 1.71 para mortalidad por enfermedad coronaria<sup>26</sup>.

Un estudio en el Hospital Provincial General Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus demuestra que en pacientes con infarto anterior extenso se encuentran los mayores valores de duración y dispersión del QT (QTc  $518.5 \pm 72.2$  ms y DiQTc  $94.9 \pm 26.8$  ms)<sup>27</sup>. La dispersión del iQTc también se ha empleado como predictor de enfermedad multivaso, lo cual podría estar relacionado con la mayor frecuencia de arritmias ventriculares en pacientes con infarto anterior extenso. Un estudio reciente demostró una asociación de la DiQTc con la enfermedad multivaso. La DiQTc fue significativamente superior en pacientes con enfermedad de tres vasos coronarios al compararlo con los pacientes con enfermedad de un solo vaso ( $68 \pm 32$  contra  $50 \pm 32$  ms; p=0.001)<sup>28</sup>.

En los resultados que obtuvimos en la investigación se observa la importancia de evaluar la DiQTc en la estratificación de riesgo de arritmias ventriculares en pacientes con IMACEST durante las primeras horas del ingreso.

## **CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos puede concluirse que la probabilidad de presentar arritmias ventriculares durante el infarto agudo del miocardio es mayor cuando se incrementa la DiQTc, lo cual sugiere que debe ser una variable a evaluar durante las fases iniciales del infarto como predictor de arritmias ventriculares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta Martínez J Beruezo A. Abordajes alternativos a la fracción de eyección en la estratificación de riesgo de arritmias ventriculares. Cardiocore [Internet]. 2017 [citado 2017 Ene 25];52(1):7-10. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-cardiocore-298-articulo-abordajes-alternativos-fraccion-eyeccion-estratificacion-S1889898X16300949>
2. Priori SG, Blomstrom-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Borggreve M, Camm J, et al. Guia ESC 2015 sobre el tratamiento de pacientes con arritmias ventriculares y prevención de la muerte súbita cardiaca. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2016 [citado 2017 Ene 25];69(2):176.e1-e77. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/guia-esc-2015-sobre-el/articulo/90447870/>
3. Caorsi W, Tortajada G, Varela G. Predictores de arritmias ventriculares en el infarto agudo de miocardio. Rev Urug Cardiol [Internet] 2014[citado 2017 Ene 25]; 29(1):122-127. Disponible en: [www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v29n1/v29n1a16.pdf](http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v29n1/v29n1a16.pdf)
4. Winkler C, Funk M, Schindler DM, Zegre Hemsey J, Lampert R, Drew BJ. Arrhythmias in patients with acute coronary syndrome in the first 24 hours of hospitalization. Heart & Lung [Internet] 2013;42:42[citado 2017 Ene 25] 2-427. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3848954/>
5. Steg G, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, 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 2017 Ene 25];66(1):53.e1-e46. Disponible en: [www.revespcardiol.org/es/guia-practica-clinica-esc-el/articulo/90180910](http://www.revespcardiol.org/es/guia-practica-clinica-esc-el/articulo/90180910)
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD. Documento de consenso de expertos. Tercera definición universal del infarto de miocardio. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2013[citado 2017 Ene 25];66(2):132.e1-e15. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/linkresolver/documento-consenso-expertos-tercera-definicion/90185391/>
7. Bayés de Luna A. Bases de la electrocardiografía. De las variantes de la normalidad a los patrones diagnósticos (III).En: Isquemia, lesión y necrosis. Barcelona: Prous Science; 2007.p. 139.. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/63107895/Bases-de-La-Electrocardiografia-III>.
8. Górriz Teruel JL, Beltrán Catalán S. Valoración de afección renal, disfunción renal aguda e hipertotassemia por fármacos usados en cardiología y nefrotoxicidad por contrastes. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2011[citado 2017 Ene 25];64(12):1182-92. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/valoracion-afeccion-renal-disfuncion-renal/articulo/90040542/>
9. Chávez-González E, Rodríguez-González F, Machín-Cabreras W, González Ferrer V. Factores de riesgo asociados a mayor dispersión del intervalo QT corregido durante el infarto agudo demiocardio. Rev Fed Arg Cardiol [Internet]. 2013[citado 2017 Ene 25];43:25-31. Disponible en: [https://www.fac.org.ar/1/revista/14v43n1/art\\_orig/arorig03/chavez.php](https://www.fac.org.ar/1/revista/14v43n1/art_orig/arorig03/chavez.php)
10. Gadaleta FL, Llois SC, Sinisi VA, Quiles J, Avanzas P, Kaski JC. Prolongación del intervalo QT corregido: nuevo predictor de riesgo cardiovascular en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST. Rev Esp Cardiol. [Internet] 2008 [citado 2017 Ene 25];61:572-8. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/prolongacion-del-intervalo-qtcorregido/articulo/13123062/>
11. Bazett HC. An analysis of the time-relations of electrocardio-grams. Heart. 1920;7:353-70.
12. Medeiros-Domingo A, Iturralde-Torres P, Ackerman MJ. Clínica y genética en el síndrome de QT largo. Rev Esp Cardiol [Internet].2007 [citado 2017 Ene 25];60:739-52. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/clinica-genetica-el-sindrome-qt/articulo/13108280/>
13. George SK, Waly HM, Abdul Moteeb MT. Assessment of QT Dispersion in Patients with Acute STEMI Receiving Thrombolytic Versus those Performing Primary Percutaneous Coronary Intervention (PCI) Therapy. Med. J. Cairo Univ. 2015[citado 2017 Ene 25];83(1):1023-30. Disponible en: <http://medicaljournalofcairouniversity.net/home2/images/pdf/2015/December/89.pdf>
14. Eslami V, Safi M, Taherkhani M, Adibi A, Reza Movahed M. Evaluation of QT, QT Dispersion, and T-Wave Peak to End Time Changes After Primary Percutaneous Coronary Intervention

- in Patients Presenting With Acute ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Invasive Cardiol* [Internet]. 2013[citado 2017 Ene 25];25(5):232-234. Disponible en: <http://www.jcam.com.tr/files/JCAM-4484.pdf>
15. Rodríguez F, Chávez E, Machín WJ, Alonso A, González V. Increased QT interval dispersion in diagnosis of acute coronary syndrome with atypical symptoms and EKG. MEDICC Review [Internet]. 2014[citado 2017 Ene 25];16(3-4):42-6. Disponible en: [http://www.medicgraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2014/mrw143\\_4i.pdf](http://www.medicgraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2014/mrw143_4i.pdf)
  16. Sharafat NI, Khalequzzaman M, Akhtaruzzaman M, Choudhury AK, Hasem S, Choudhury TA, et al. Prolonged QTc Dispersion Correlates with Coronary Artery Disease in Acute ST Elevated Myocardial Infarction (STEMI). *Cardiovasc. j.* [Internet] 2013[citado 2017 Ene 25];5(2): 173-181. Disponible en: <https://www.banglajol.info/index.php/CARDIO/article/view/14322>
  17. Chávez-González E, Rodríguez-González F, Machín-Cabreras W, González Ferrer V. Factores de riesgo asociados a mayor dispersión del intervalo QT corregido durante el infarto agudo de miocardio. *Rev Fed Arg Cardiol* [Internet]. 2013[citado 2017 Ene 25];3(1):25-31. Disponible en: [www.fac.org.ar/1/revista/14v43n1/art\\_orig/arorig03/chavez.pdf](http://www.fac.org.ar/1/revista/14v43n1/art_orig/arorig03/chavez.pdf).
  18. Rana BS, Lim PO, O Naas AA, Ogston SA, Newton RW, Jung Rt. QT interval abnormalities are often present at diagnosis in diabetes and are better predictors of cardiac death than ankle brachial pressure index and autonomic function tests. *Heart* [Internet] 2005[citado 2017 Ene 25];91:44–50 Disponible en: <http://heart.bmjjournals.org/content/91/1/44.citation-tools>
  19. Moreno V, Marín F, Monmeneu JV, de la Morena G. Dispersión del intervalo QT y miocardio viable. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2009[citado 2017 Ene 25]; 62(4):451-63. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/dispersion-del-intervalo-qt-miocardio/articulo/13135077/>
  20. Nowinski K, Jensen S, Lundahl G, Bergfeldt L. Changes in ventricular repolarization during percutaneous transluminal coronary angioplasty in humans assessed by QT interval, QT dispersion and T vector loop morphology. *J Intern Med* [Internet]. 2000 Aug [citado 2017 Ene 25];248(2):126-36. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2796.2000.00709.x>
  21. Pellizzón OA, Alvarez V, Cammarata L, Catalano A, Nannini S. Taquicardia ventricular polimorfa en infarto Agudo de miocardio: isquemia aguda o Reperfusión? Polymorphic ventricular tachycardia during Acute myocardial infarction: ischemia or Reperfusion? *Ria* [Internet]. 2013 Jan [cited 2018 Jul 22]; 4(1):3-7. Available from: [http://www.ria-online.com/webapp/uploads/205\\_layouthed\\_oscar-alberto\\_pellizzon\\_id-205-layout\\_20130123.pdf](http://www.ria-online.com/webapp/uploads/205_layouthed_oscar-alberto_pellizzon_id-205-layout_20130123.pdf)
  22. Kenigsberg DN, Santaya K, Khanal S, Kowalski M, Krishnan SC. Prolongation of the QTc interval is seen uniformly during early transmural ischemia. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2007 [citado 2018 Jul 22]; 49(12):1299-305. Available from: <http://www.onlinejacc.org/content/accj/49/12/1299.full.pdf>
  23. Gussak I. Electrical Diseases of the Heart [Internet] London: Springer; 2013. [citado 2018 Jul 22]. Available from: <http://www.springer.com/la/book/9781447149774>
  24. Soliman EZ, Prineas RJ, Case LD, Russell G, Rosamond W, Rea T, et al. Electrocardiographic and clinical predictors separating atherosclerotic sudden cardiac death from incident coronary heart disease. *Heart* [Internet] 2011 [cited 2018 Jul 22];97(19):1597-601. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3638973/>
  25. Jiménez-Candil J, González Matas JM, Cruz González I, Hernández Hernández J, Martín A, Pabón P, et al. Pronóstico hospitalario del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST determinado por una nueva escala de riesgo integrada por variables electrocardiográficas obtenidas al ingreso. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2010 [citado 2018 Jul 22];63(7):851-5. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/content/articulo/13152514/>
  26. Zhang Y, Post W, Blasco-Colmenares E, Dalal D, Tomaselli G, Guallara E. Electrocardiographic QT interval and mortality. A meta-analysis. *Epidemiology* [Internet]. 2011 Sep [cited 2018 jul 03];22(5):660-70. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3150395/>
  27. Chávez-González E, Rodríguez Jiménez A.E, Moreno-Martínez F.L. Duración y dispersión del QRS para predecir arritmias ventriculares en las fases iniciales del infarto agudo de

- miocardio. *Med Intensiva* [Internet]. 2017 [cited 2018 Jul 03];41(6):347-355. Available from: <http://medintensiva.org/es/duracion-dispersion-del-qrs-predecir/articulo/S0210569116302157>
28. Akgumus A, Karaagac K, Peker T, Aydin O, Arican Ozluk O, Tenekecioglu E, et al. Can QT dispersion predict multi-vessel coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome? *Eur Res J* [Internet]. 2016 [cited 2018 jul 3];2(1):12-15. Available from: <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=1480823>

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés en esta investigación.

**Recibido:** 2018-10-07

**Aprobado:** 2018-10-24