

# EL INTERVALO QT PROLONGADO EN EL SÍNDROME CORONARIO AGUDO SIN ELEVACIÓN DE ST: UNA FUERTE ASOCIACIÓN CON OTROS RIESGOS CARDÍACOS

RICARDO FERRER,<sup>(1)</sup> MANUEL GIAGETO,<sup>(1)</sup> LUCIANA CHIAPELLA,<sup>(1)</sup> CLAUDIO MARIGO,<sup>(1,2)</sup> MARCELA AGOSTINI.<sup>(1)\*</sup>

1) Carrera de Medicina, Universidad Abierta Interamericana, Rosario.

2) Servicio de Cardiología, Sanatorio de la Mujer, Rosario.

## Resumen

**Introducción:** En la atención inicial de los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del ST (SCA-SEST) se debe realizar una minuciosa evaluación para estratificar el riesgo y determinar la terapéutica más adecuada. Para esto contamos con la anamnesis, los exámenes de laboratorio (troponinas y CPK), *scores* de riesgo clínico, y fundamentalmente el electrocardiograma (ECG). Si bien el registro electrocardiográfico tiene ciertas patentes típicas que se presentan durante la fase de isquemia aguda, hay determinados hallazgos que aún no se aplican en la práctica diaria.

**Objetivo:** determinar qué comportamiento tiene el intervalo QT corregido (IQTc) del ECG con respecto al *score* TIMI y las enzimas cardíacas con el fin de establecer su valor como una herramienta más a la hora de establecer el pronóstico de los pacientes con SCASEST.

**Resultados:** De un total de 123 pacientes ingresados a Unidad Coronaria del Sanatorio de la Mujer de la ciudad de Rosario en el período comprendido entre octubre de 2006 y agosto de 2009, se estudiaron 81 pacientes con diagnóstico de SCASEST (edad promedio 70±12 años; 45 de sexo masculino). Se midió el IQTc en el ECG de 12 derivaciones de ingreso y se corrigió por la frecuencia cardíaca utilizando la fórmula de Bazett. Luego se comparó esta variable con la mediana del *score* TIMI y los biomarcadores cardíacos. Entre los pacientes que presentaron un TIMI por encima de la mediana tuvieron un IQTc normal 10 (20%) en comparación con los 23 (74.2%) que presentaron un IQTc anormal. Entre los que tuvieron los biomarcadores positivos, 4 pacientes (8%) tuvieron el IQTc normal y 15 alargado (48%). El análisis multivariado de regresión logística que incluyó edad, sedentarismo, biomarcadores positivos, frecuencia cardíaca y TIMI, demostró que la probabilidad de presentar un intervalo QTc alargado aumenta una vez por cada año de vida (OR 1.047, IC90% 1.002-1.094; p= 0.0865); las personas sedentarias tienen 11 veces más probabilidad de presentar el evento en estudio (OR 11.58; IC90% 1.49-89.7; p= 0.0491); aquéllos con biomarcadores positivos tienen una probabilidad 10 veces mayor de tener el intervalo QTc alargado (OR 10.35, IC90% 1.97-54.4; p= 0.0206).

**Conclusión:** La prolongación anormal del IQTc se asocia a una mayor severidad del evento isquémico agudo evidenciado por la elevación de las enzimas cardíacas, y probablemente sugiera un peor pronóstico clínico.

**Palabras clave:** intervalo QT; síndrome coronario agudo; factores de riesgo; pronóstico

\* Correo electrónico: agostinimarcela8@gmail.com

*PROLONGED QT INTERVAL IN ACUTE CORONARY SYNDROME WITHOUT ST ELEVATION: A STRONG ASSOCIATION WITH OTHER CARDIAC RISKS*

**Summary**

**Introduction:** *In the initial care of patients with acute coronary syndrome without ST elevation (NSTEMI-ACS) a thorough assessment should be performed for risk stratification and choice of the best treatment option. For this we have the clinical history, laboratory tests (troponin and CPK), clinical risk scores, and primarily the electrocardiogram (ECG). While the ECG has certain typical patterns that occur during the acute phase of ischemia, there are certain findings that are not yet applied in daily practice.*

**Objective:** *To determine the possible association of the corrected QT interval (QTc) in the ECG with TIMI scores and serum cardiac enzymes in order to establish its value as a tool in establishing the prognosis of patients with NSTEMI-ACS.*

**Results:** *In the period October 2006-August 2009, a total of 123 patients were admitted to Coronary Care Unit at the Sanatorio de la Mujer in the city of Rosario, Argentina; 81 patients were diagnosed as having NSTEMI-ACS (mean age 70±12 years; 45 men). In this subgroup the QTc was measured using a 12-lead ECG and corrected for heart rate using Bazett's formula. This variable (QTc) was then compared with the median TIMI score and cardiac biomarkers. Among patients who had TIMI above the median, 10 patients (20%) had a normal QTc, compared with 23 (74.2%) having an abnormal QTc. Among those who had positive biomarkers, 4 patients (8%) had a normal QTc and 15 (48%) a prolonged QTc. The logistic regression analysis included age, sedentary lifestyle, positive biomarkers, heart rate, and TIMI. The chance of presenting a long QTc increases once for each year of life (OR 1047, 90%CI 1002-1094; p = 0.0865); sedentary people are 11 times more likely to present the event under study (OR 11,58; 90%CI 1.49-89.7, p = 0.0491), and those with positive biomarkers have 10 times greater chance of having a long QTc (OR 10.35; 90%CI 1.97-54.42, p= 0.0206).*

**Conclusion:** *The abnormal QTc prolongation is associated with increased severity of acute ischemic event as evidenced by elevated cardiac enzymes, and probably suggests a poor prognosis.*

**Key words:** *acute coronary syndrome; QT interval; risk factors; prognosis*

**INTRODUCCIÓN**

Las enfermedades cardiovasculares son, en la actualidad, la principal causa de muerte en los países industrializados y se espera que también lo sean en los países en vías de desarrollo hacia el año 2020. Entre ellas, la enfermedad arterial coronaria (EAC) es la manifestación más prevalente y tiene una alta morbimortalidad.

La identificación de los que tienen un síndrome coronario agudo (SCA) entre los que se sospecha dolor cardíaco supone un reto diagnóstico, sobre todo en los casos en que no hay síntomas claros o hallazgos electrocardiográficos. A pesar de los tratamientos modernos, las tasas de muerte, infarto agudo de miocardio (IAM) y readmisiones de los pacientes con síndrome coronario agudo siguen siendo altas.<sup>1</sup>

El síntoma principal que pone en marcha la cascada diagnóstica y terapéutica es la aparición de dolor torácico, pero la clasificación de los pacientes se basa en

el electrocardiograma (ECG). Se pueden encontrar dos categorías de pacientes:

1. Pacientes con dolor torácico agudo típico y elevación persistente (>20 min) del segmento ST. Esta entidad se denomina SCA con elevación del segmento ST (SCACEST) y generalmente refleja una oclusión coronaria aguda total.

2. Pacientes con dolor torácico agudo pero sin elevación persistente del segmento ST. Suelen tener una depresión persistente o transitoria del segmento ST o una inversión de las ondas T, ondas T planas, seudo-normalización de las ondas T o ausencia de cambios en el ECG cuando se presentan los síntomas. En el momento de la aparición de los síntomas, el diagnóstico del SCA sin elevación del segmento ST (SCASEST) se concretará según el resultado obtenido a partir de la determinación de los biomarcadores cardíacos, en IAM sin elevación del segmento ST (IAMSEST) o angina inestable.<sup>2</sup>

El seguimiento a largo plazo de quienes sobreviven y llegan al hospital demuestra que las tasas de mortalidad son más altas en los pacientes con SCASEST que en los que presentan SCACEST, y la diferencia es del doble a los 4 años.<sup>3</sup> Esta diferencia en la evolución a mediano y largo plazo puede deberse a diferencias en el perfil de los pacientes, ya que los pacientes con SCASEST tienden a ser de mayor edad, con más comorbilidades, especialmente diabetes e insuficiencia renal. La diferencia también puede deberse a un mayor grado de enfermedad vascular y arterial coronaria o a la persistencia de factores desencadenantes como la inflamación.

Recientemente se han investigado diversos biomarcadores para utilizarlos en el diagnóstico y la estratificación del riesgo. Estos marcadores reflejan distintos aspectos fisiopatológicos de los SCASEST, tales como el daño celular miocárdico menor, la inflamación, la activación plaquetaria o la activación neurohormonal. El diagnóstico de SCASEST no debe realizarse nunca únicamente sobre la base de los biomarcadores cardíacos, cuya elevación debe interpretarse en el contexto de otros hallazgos clínicos.<sup>4,6</sup>

Los individuos con SCASEST corroborado tienen un riesgo temprano (a 30 días) muy variable que va de 2 a 10% y una probabilidad de infarto nuevo o repetido de 3 a 10%. El médico puede valorar el "riesgo global" por medio de sistemas de cuantificación de riesgo clínico, como el utilizado en el *Thrombolysis in Myocardial Ischemia Trial* (TIMI)<sup>7</sup> que incluye siete factores de riesgo independientes: tener 65 años de edad o más; tres factores de riesgo o más de arteriopatía coronaria; arteriopatía coronaria comprobada por medio de cateterismo; aparición de SCASEST durante el lapso en que la persona recibió aspirina; más de dos accesos de angina de pecho en las 24 horas anteriores, desviación de ST de 0.5 mm y mayor nivel de un indicador bioquímico cardíaco.

El ECG de reposo de 12 derivaciones es la herramienta diagnóstica de primera línea en la evaluación de pacientes con sospecha de SCASEST. Se debe realizar en los primeros 10 minutos después del primer contacto médico desde la llegada del paciente a urgencias y debe interpretarlo inmediatamente un médico calificado.

La estratificación pronóstica de estos enfermos es un auténtico desafío porque debería ser rápida, precisa y eficiente, con el fin de identificar precozmente a los pacientes con un riesgo significativo de presentar un

curso evolutivo más desfavorable. Definido el perfil pronóstico inicial de estos enfermos, su manejo posterior debería ajustarse a éste, aplicando las terapias médicas e intervencionistas más agresivas en aquéllos con un riesgo *a priori* mayor.

En este contexto, como se mencionó antes, el ECG por su disponibilidad universal, bajo costo, simplicidad y rapidez es una herramienta básica a la cabecera del enfermo, que ofrece una información de gran importancia.<sup>8,9</sup>

Diferentes trabajos han puesto de manifiesto de forma consistente las implicaciones pronósticas negativas que tiene, a corto y largo plazo, la presencia y la magnitud del infradesnivel del ST en el electrocardiograma realizado en el momento del ingreso. Sabemos, sin embargo, que en un 34-54% de los pacientes con SCASEST el segmento ST no muestra alteraciones cuando llegan al hospital, y su curso evolutivo posterior es incierto. De ahí el interés por el estudio de otras variables electrocardiográficas que pudieran aportar información adicional y complementaria a la del segmento ST, como la duración del complejo QRS, las anomalías en la onda T o la duración del intervalo QT corregido.<sup>10</sup>

En cuanto a la prolongación anormal del intervalo QT, se sabe que representa un factor de riesgo de muerte súbita en pacientes con IAM con elevación del ST, pero no se tienen demasiados datos sobre su valor pronóstico en pacientes con SCASEST.<sup>11</sup> Recientemente se publicó 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 QT corregido.<sup>12</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, transversal, de tipo descriptivo en base a datos obtenidos de las epicrisis correspondientes a pacientes que ingresaron en Unidad Coronaria (UC) del Servicio de Cardiología del Sanatorio de la Mujer de la ciudad de Rosario durante el período comprendido entre el 1º de octubre de 2006 y el 31 de agosto de 2009.

De una cohorte de 123 pacientes ingresados a UC con diagnóstico de SCASEST por criterios ya establecidos, se estudiaron 81 pacientes (edad promedio 70±12 años, 45 de sexo masculino).

La presencia de por lo menos una de las siguientes variables se consideró criterio de exclusión: pacientes

que presentaron bloqueos completos de rama (n= 23), síndrome de Wolff-Parkinson-White (n= 1), pacientes con marcapaso (n= 3), tratados con antiarrítmicos (n= 10), y pacientes con fibrilación auricular (n= 4).

Se realizaron los ECG de ingreso, a través de ECG estándares de 12 derivaciones a una velocidad de papel de 25 mm/seg y amplitud estándar. El electrocardiograma utilizado fue el equipo Cardiotécnica RG-401 y Fukuda ME Cardisuny 501B-III.

Se midió el intervalo QTc de forma manual, considerándose como anormalmente alargado un Intervalo QTc  $\geq 0.45$  segundos en hombres y de  $\geq 0.47$  segundos en mujeres. Los intervalos QT fueron corregidos para la frecuencia cardíaca con la fórmula de Bazett ( $QTc = QT/\sqrt{RR}$ ).

Se estratificó el "riesgo global" de los pacientes por medio del sistema de cuantificación de riesgo clínico (TIMI), que incluye el porcentaje de muerte, IAM y revascularización de urgencia hasta el día 14 del evento en relación a siete factores de riesgo independientes:

- tener 65 años de edad o más
  - tres factores de riesgo o más de arteriopatía coronaria
  - arteriopatía coronaria comprobada por medio de cateterismo
  - aparición de IAM-noSTE durante el lapso en que la persona recibió aspirina
  - más de dos accesos de angina de pecho en las 24 horas anteriores
  - desviación de ST de 0.5 mm
  - mayor nivel de un indicador cardíaco
- (Ver en Anexo I el cuadro del *score* TIMI).

Una vez obtenidos los IQTc, se compararon con la mediana del TIMI y los biomarcadores cardíacos.

Durante el desarrollo del trabajo se analizaron variables como: edad, sexo, factores de riesgo cardiovascular (antecedentes familiares de enfermedad coronaria, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad, diabetes

mellitus, hábito de fumar, sedentarismo), CPK, tropoina, ECG (FC, ST, QTc).

Se realizó un estudio descriptivo de los datos indicando las frecuencias absolutas, los porcentajes observados en las categorías de las variables cualitativas, la mediana y el rango intercuartílico de las variables continuas. En el primer caso, se empleó el test  $\chi^2$  para probar la independencia de las mismas con la condición del intervalo QTc, mientras que en el caso de las variables continuas se utilizó la comparación de medianas U de Mann-Whitney. En todos los casos se presenta la probabilidad asociada correspondiente.

Posteriormente, se realizó un análisis multivariado por regresión logística, incluyendo todas las variables del estudio y seleccionando el mejor modelo de ajuste mediante el método *backward*.

Para establecer la estratificación de los pacientes según el *score* TIMI, se estableció su mediana y se dividieron considerando si estaban por debajo o por encima de la misma. Un valor de p-asociada  $< 0.10$  fue considerado significativo.

## RESULTADOS

Para comenzar el estudio estadístico de los datos, se realizó un análisis descriptivo de todas las características medidas, comparando las mismas en los dos grupos: pacientes con intervalo QTc normal *versus* pacientes con intervalo QTc alargado (QTc  $\geq 0.45$  seg. en hombres y  $\geq 0.47$  seg. en mujeres). De los 81 pacientes estudiados, 50 (61.72%) presentaba IQTc normal y 31 (38.27%) IQTc alargado.

Para las variables continuas (edad y frecuencia cardíaca), se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov para evaluar si sus valores seguían una distribución normal. Debido al rechazo de dicha hipótesis en ambos casos, los resultados se expresan mediante la mediana y el rango intercuartílico, comparando los grupos a través de la estadística U de Mann-Whitney. Esto puede observarse en la Tabla I.

Variable	IQTc Normal Mediana (Q <sub>1</sub> - Q <sub>3</sub> )	IQTc Alargado Mediana (Q <sub>1</sub> - Q <sub>3</sub> )	P-asoc.
Edad	55.50 (51.00 - 65.00)	66.00 (56.00 - 77.00)	0.0046*
Frec. cardíaca	62.50 (55.00 - 75.00)	75.00 (60.00 - 94.00)	0.0027*

\* Diferencia significativa entre la mediana de los grupos.

**Tabla I.** Medidas descriptivas y test de diferencia de medianas U de Mann-Whitney.

Según las probabilidades asociadas observadas en la Tabla I, la edad media de los pacientes con IQTc alargado difiere significativamente de la de aquéllos con intervalo normal. Asimismo, la frecuencia cardíaca es estadísticamente distinta entre los grupos, siendo superior para los pacientes con IQTc alargado.

Para las variables cualitativas, se evaluó el número y porcentaje de pacientes de cada grupo que presentaban las distintas categorías de las mismas. Mediante la aplicación del test  $\chi^2$ , se testó la posible relación entre cada variable y la condición del intervalo QTc (normal o alargado).

Observando las probabilidades asociadas en la Tabla II, se determinó que existe una relación entre la condición del intervalo QTc con el sedentarismo, los biomarcadores positivos, las alteraciones en el segmento ST y el *score* TIMI.

Cabe destacar que entre los pacientes con IQTc normal, se observaron 14 casos con infradesnivel del ST y 6

con ST rectificado; mientras que, para quienes presentaban IQTc alargado, esos valores fueron 18 y 1, respectivamente. El resto no presentó alteraciones en el segmento ST.

Los pacientes que presentaron un IQTc anormal con aumento de los biomarcadores cardíacos fueron más en relación con los que presentaron un IQTc normal (48.4% *vs.* 8%, respectivamente) y de manera inversa, aquéllos que presentaron los biomarcadores negativos tuvieron el IQTc normal más frecuentemente (51.6% *vs.* 92%, respectivamente). Es importante señalar que aquellos pacientes que tuvieron el IQTc anormal sin elevación de las enzimas cardíacas presentaron todos más de tres factores de riesgo cardiovascular, enfermedad coronaria extensa, de por lo menos dos vasos según criterios de cinecoronariografía, y una edad promedio de 65 años.

En cuanto al TIMI se observó que los pacientes que estaban por encima de la mediana presentaron más frecuentemente el IQTc anormal en comparación con

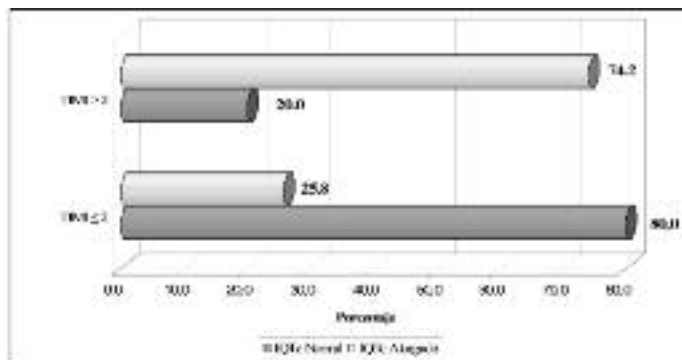


Figura 1. Porcentaje de pacientes con IQTc normal alargado, según resultados del *score* TIMI.

Variable	IQTc Normal Nro. (%)	IQTc Alargado Nro. (%)	P-asoc.
Mujeres	25 (50.00)	11 (35.48)	0.201*
Antecedentes familiares enfermedad coronaria	12 (24.00)	6 (19.35)	0.625*
Hipertensión arterial	27 (54.00)	21 (67.74)	0.221*
Dislipidemia	30 (60.00)	23 (74.19)	0.192*
Obesidad	6 (12.00)	8 (25.81)	0.110*
Diabetes mellitus	7 (14.00)	6 (19.35)	0.523*
Hábito de fumar	35 (70.00)	22 (70.97)	0.926*
Sedentarismo	35 (70.00)	29 (93.55)	0.011
CPK positiva	1 ( 2.00)	11 (35.48)	< 0.001
Troponina T positiva	4 ( 8.00)	7 (22.58)	0.063
Infradesnivel o rectificación del ST	20 (40.00)	19 (61.29)	0.062
TIMI > 2	10 (20.00)	23 (74.19)	< 0.001

Tabla II. Características basales de los pacientes y test de independencia.

	Variable	IQTc Normal N (%)	IQTc Alargado N (%)	P-asoc.
1	Tener 65 años o más	13 (26.00)	18 (58.06)	0.004
2	3 ó más factores de riesgo de arteriopatía coronaria	30 (60.00)	29 (93.55)	0.001
3	Arteriopatía coronaria comprobada mediante cateterismo	8 (16.00)	10 (32.26)	0.087
4	Aparición de IAM-noSTE en lapso en que recibió aspirina	0 (00.00)	3 (09.68)	0.025
5	Más de 2 accesos de angina de pecho en las 24 hs. anteriores	16 (32.00)	13 (41.94)	0.365*
6	Desviación de ST de 0.5 mm.	14 (28.00)	18 (58.06)	0.007
7	Mayor nivel de un indicador cardíaco	3 (06.00)	15 (48.39)	<0.001

\*Independientes, según prueba  $\chi^2$ , con un nivel de significación  $\alpha=0.10$ .

**Tabla III.** Variables que conforman el *score* TIMI. Comparación y test de independencia.

los que se encontraron por debajo de la mediana (74.2% vs. 25.8% respectivamente). Ver Figura 1.

Para ampliar la información sobre el *score* TIMI de los pacientes en estudio, se presenta la Tabla III, en la que se expone el número y el porcentaje de personas en concordancia con cada una de las variables que lo conforman, acompañados por la probabilidad asociada correspondiente al test  $\chi^2$ , utilizado para testear la independencia de las mismas con la condición del IQTc.

Se detecta que solamente el hecho de tener más de 2 accesos de angina de pecho en las 24 horas anteriores es independiente de la condición del intervalo QTc, mientras que, ante la evidencia muestral, existe una relación entre cada una de las demás variables que componen el *score* TIMI y dicha condición.

Más allá de los resultados obtenidos en el anterior estudio descriptivo, se llevó a cabo un análisis de regresión logística, cuya variable respuesta fue la condición del intervalo QTc (normal *versus* alargado). Se incluyeron como posibles explicativas, en principio, todas las variables registradas en el estudio, esto es: edad, sexo, HTA, dislipidemia, obesidad, diabetes, hábito de fumar, sedentarismo, biomarcadores positivos (CPK y/o troponina T positiva), frecuencia cardíaca, desviación del segmento ST, desviación de la onda T y *score*

TIMI. Tanto edad como frecuencia cardíaca ingresaron a la modelización como variables continuas, mientras que el cálculo de la mediana del *score* TIMI permitió categorizar a los pacientes según estuviesen por debajo o por encima de los dos puntos (mediana observada).

La selección del modelo de regresión logística de mejor ajuste de los datos se realizó con el método *backward* (hacia atrás), con una probabilidad de exclusión de 0.10. Tras 9 pasos, se estableció que, finalmente, las variables incluidas en el análisis multivariado fueron: edad, sedentarismo, biomarcadores positivos, frecuencia cardíaca y TIMI (categorizado).

De acuerdo a los resultados del análisis de regresión logística, la posibilidad de presentar un intervalo QTc alargado (en lugar de normal), aumenta una vez por cada año de vida. Así, por ejemplo, para una persona de 60 años, la posibilidad de tener IQTc alargado es 10 veces mayor que para alguien de 50 años que tenga las mismas condiciones en el resto de las variables. Las personas sedentarias tienen 11 veces más posibilidad de presentar el evento en estudio, mientras que aquéllos con biomarcadores positivos (CPK y/o troponinas) tienen una posibilidad 10 veces mayor de tener intervalo QTc alargado. Dicha posibilidad aumenta una vez por cada pulsación por minuto en la que aumenta la fre-

Variable	Coef. $\beta \pm DE$ $\beta_0 = -10.98$	P-asoc.	Cociente de probabilidades (IC90%)
Edad	0.0459 $\pm$ 0.0268	0.0865	1.047 (1.002-1.094)
Sedentarismo	2.4492 $\pm$ 1.2447	0.0491	11.579 (1.495-89.702)
Biomarcadores	2.3370 $\pm$ 1.0091	0.0206	10.351 (1.968-54.425)
Frecuencia cardíaca	0.0691 $\pm$ 0.0246	0.0049	1.072 (1.029-1.116)
TIMI	1.2518 $\pm$ 0.7607	0.0998	3.497 (1.001-12.219)

IC: intervalo de confianza.

**Tabla IV.** Resultados del análisis multivariado de regresión logística.

cuencia cardíaca. Así, una persona con 65 pulsaciones por minuto tendrá una posibilidad 5 veces mayor de intervalo QTc alargado que otra persona con 60 pulsaciones y con las mismas condiciones en las demás variables; ver la Tabla IV.

Los pacientes con un TIMI por encima de la mediana tienen una posibilidad 3.5 veces mayor de presentar un IQTc alargado.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó una asociación entre el IQTc anormal y pacientes con SCASEST de mal pronóstico según el *score* de riesgo clínico TIMI y la elevación de las enzimas cardíacas. Esta relación se conoce desde hace algún tiempo y se podría afirmar que este trabajo coincide con estudios estadísticamente significativos ya publicados.

En 1950 Krasnoff midió el intervalo QTc de los electrocardiogramas de 550 pacientes con IAM reciente (un mes o menos) y obtuvo un promedio de QTc muy prolongado (448 mseg).<sup>13</sup> Si bien esos resultados se observaron en pacientes con IAM, se suponía que en entidades distintas como SCASEST o en angina inestable (AI) se podría tener una asociación similar.

Contemporáneamente con el advenimiento de distintas herramientas diagnósticas más específicas, y *scores* de clasificación pronósticos más precisos, surgieron numerosos estudios donde se arribó a resultados más concluyentes.

En el estudio realizado por Gadaleta y col. se definió al IQTc como un marcador de riesgo independiente de eventos cardiovasculares mayores en pacientes con SCASEST.<sup>14</sup> Dicho estudio encontró que los valores de troponina se correlacionaron con el IQTc de forma positiva y estadísticamente significativa. Este hallazgo coincide con nuestro trabajo, ya que el número de pacientes con el IQTc anormal fue mayor en quienes tenían las troponinas elevadas ( $p = 0.063$ ) en comparación con quienes no presentaron un aumento de los biomarcadores.

Jiménez-Candil y col. también encontraron la correlación observada entre la duración del QTc y las concentraciones máximas de troponina T que, como los propios autores señalan, permite subir un peldaño más en la compleja relación fisiopatológica del intervalo QT en el entorno de la isquemia miocárdica aguda y su gravedad.<sup>15</sup>

Con anterioridad a estos trabajos otros estudios como los de Nowinski y col. en Estocolmo o Kenigs-

berg en Detroit, también demostraron que la isquemia transitoria durante la angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) produjo cambios significativos en la repolarización ventricular, especialmente durante la oclusión de la arteria descendente anterior izquierda, resultando esto en un aumento significativo tanto en el QTc como en la dispersión del intervalo QTc.<sup>12,16</sup>

En cuanto a la edad, este trabajo demuestra que en aquellos pacientes mayores de 60 años el IQTc es anormal más frecuentemente que en pacientes de menor edad. Esto se podría explicar por la presencia de enfermedad coronaria más extensa en estos pacientes, lo cual sumado a las comorbilidades presentes en este grupo etario genera un peor pronóstico clínico. Debido a esto se podría afirmar que en los pacientes mayores de 60 años esta anomalía del IQTc no sólo nos indicaría un mayor riesgo de padecer eventos cardiovasculares mayores, sino que también estaría relacionado con un aumento de la mortalidad por cualquier causa como fue demostrado en el estudio de Sohaib y col. en Londres; ese estudio definió al IQTc como un predictor independiente de mortalidad por cualquier causa.<sup>17</sup>

También se observó que los pacientes con la frecuencia cardíaca por encima de 65 latidos por minuto presentaron más posibilidades de tener un IQTc anormal. Esta relación nos muestra que la frecuencia cardíaca elevada en el contexto de un SCA es un marcador de mal pronóstico, siendo éste un indicador del grado de disfunción del ventrículo izquierdo, mientras que con frecuencias relativamente bajas ello no ocurre. Tal vez la verdadera razón es la inhabilidad del miocardio infartado para acortar el QT en relación con la frecuencia cardíaca (repolarización limitada).

Es importante señalar que más allá de la relación encontrada entre el grado de isquemia y la prolongación anormal de intervalo QTc, en nuestro estudio también se encontró una asociación entre este dato del ECG y los pacientes con mayor morbi-mortalidad, que incluso no presentaron elevación de las enzimas cardíacas. Este hallazgo coincide con el estudio de Salles y col., quienes observaron la prolongación anormal del IQTc en pacientes diabéticos tipo II y en hipertensos, determinando que este parámetro aporta información pronóstica aditiva en cuanto a la morbimortalidad cardiovascular.<sup>18</sup>

En conclusión, decimos que la prolongación anormal del intervalo QTc del ECG se asoció a pacientes con peor pronóstico según el *score* de riesgo clínico TIMI, es decir que aquellos pacientes que presentan el

IQTc prolongado tienen por lo menos un 8.3 % más riesgo de padecer IM, muerte y/o revascularización de urgencia hasta el día 14 del diagnóstico de SCASEST, y que el aumento de las enzimas cardíacas también se relacionó con un IQTc anormal. Este hallazgo indicaría la

relación entre este parámetro del ECG y el grado de isquemia cardíaca.

(Recibido: marzo de 2010. Aceptado: mayo de 2010)

## REFERENCIAS

- Bueno H, Bardaji A, Fernández-Ortiz A, Marrugat J, Martí H, Heras M. *Manejo del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST en España. Estudio DESCARTES*. Rev Esp Cardiol 58:244-52, 2005.
- López Bescós L, Arós Borau F, Lidón Corbi RM, y col. *Actualización de las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en angina inestable/infarto sin elevación del segmento ST*. Rev Esp Cardiol 55:631-42, 2002.
- Terkelsen CJ, Lassen JF, Norgaard BL, y col. *Mortality rates in patients with ST-elevation vs. non-ST-elevation acute myocardial infarction: observations from an unselected cohort*. Eur Heart J 26:1-2, 2005.
- Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, y col. *ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angina)*. J Am Coll Cardiol 36:970-1062, 2000.
- Reussi R, Maino R, Mercado J, Tajer C. *Dolor Pre-cordial*. En: Urgencias en Medicina Interna Reussi R, ed). Ed. Científica Interamericana; Buenos Aires, 2005. Pp 119-39.
- Antman EM, Tanasijevic MJ, Thompson B, y col. *Cardiac-specific troponin I levels to predict the risk of mortality in patients with acute coronary syndromes*. N Engl J Med 335:1342-9, 1996.
- Antman EM, Cohen M, Bernink PJ, y col. *The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making*. JAMA 284:835-42, 2000.
- Decker WW, Prina LD, Smars PA, Boggust AJ, Zinsmeister AR, Kopecky SL. *Continuous 12-lead electrocardiographic monitoring in an emergency department chest pain unit: an assessment of potential clinical effect*. Ann Emerg Med 41:342-51, 2003.
- Medeiros-Domingo A, Iturralde-Torres Packerman MJ. *Características clínicas y genéticas del síndrome de QT largo*. Rev Esp Cardiol 60:739-52, 2007.
- Jiménez-Candil J, González IC, González Matas JM, y col. *Short- and long-term prognostic value of the corrected QT interval in the non-ST-elevation acute coronary syndrome*. J Electrocardiol 40:180-7, 2007.
- Straus SM, Kors JA, De Bruin ML, y col. *Prolonged QTc interval and risk of sudden cardiac death in a population of older adults*. J Am Coll Cardiol 47:362-7, 2006.
- 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 49:1299-305, 2007.
- Krasnoff SO. *The duration of the QT interval in myocardial infarction*. Am Heart J 39:523, 1950.
- 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* (carta). Rev Arg Cardiol 72:403, 2004.
- Jiménez-Candil J, Cruz González I, González Matas JM, y col. *Significado pronóstico del intervalo QTc en pacientes con un síndrome coronario agudo sin elevación del ST y electrocardiograma normal al ingreso*. Rev Esp Cardiol 61(Supl 2):561-3, 2007.
- 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 248:126-36, 2000.
- Sohaib SM, Papacosta O, Morris RW, Macfarlane PW, Whincup PH. *Length of the QT interval: determinants and prognostic implications in a population-based prospective study of older men*. J Electrocardiol 41:704-10, 2008.
- Salles GF, Deccache W, Cardoso CR. *Usefulness of QT-interval parameters for cardiovascular risk stratification in type 2 diabetic with arterial hypertension*. J Hum Hypertens 19:241-9, 2005.