

## **Variables electrocardiográficas asociadas a la aparición de eventos cardiovasculares adversos en el infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST**

Electrocardiographic variables associated to the occurrence of adverse cardiovascular events in non-ST elevation acute myocardial infarction

Liliana Vázquez Arias<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9478-7902>

Elibet Chávez-González<sup>2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2246-2137>

Manuel Alejandro Rodríguez Madrazo<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3135-1511>

<sup>1</sup>Hospital “Carlos Manuel de Céspedes”. Bayamo, Granma, Cuba.

<sup>2</sup>Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”, Departamento de Electrofisiología. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>3</sup>Hospital Provincial Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [elibetcg@infomed.sld.cu](mailto:elibetcg@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

**Introducción:** La frecuencia de infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST se está incrementando y, con ella, los resultados adversos en pacientes con enfermedad coronaria isquémica aguda.

**Objetivo:** Identificar las variables electrocardiográficas asociadas a la aparición de eventos cardiovasculares adversos en el infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST.

**Método:** Se realizó un estudio transversal, de tipo correlacional, con 68 pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST atendidos en el Hospital “Arnaldo Milián Castro”, en la provincia de Villa Clara. Se estudiaron los hallazgos electrocardiográficos y

eventos cardiacos adversos durante el ingreso. Se hicieron análisis bivariados para establecer la relación de ambas variables, utilizando el estadígrafo chi cuadrado y el riesgo relativo.

**Resultados:** Los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes fueron la inversión de la onda T ( $\geq 2\text{mm}$ ), depresión del segmento ST y el QT corregido largo mediante la fórmula de Bazzet. El 26,5 % presentaron eventos cardiovasculares adversos. La depresión del segmento ST, el QT largo corregido y la elevación del segmento ST en aVR se asociaron significativamente con eventos adversos intrahospitalarios ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** La asociación de la depresión del segmento ST, la elevación del segmento ST en aVR y el QT largo corregido con la ocurrencia de eventos cardiovasculares adversos intrahospitalarios, sugiere que estos hallazgos se pueden tener en cuenta como posibles indicadores de evolución desfavorable en pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST.

**Palabras clave:** derivación aVR; electrocardiograma; infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST; intervalo QT corregido.

## ABSTRACT

**Introduction:** The frequency of non-ST elevation acute myocardial infarction is on the increase, and so is the number of adverse results in patients with acute ischemic coronary disease.

**Objective:** Identify the electrocardiographic variables associated to the occurrence of adverse cardiovascular events in non-ST elevation acute myocardial infarction.

**Method:** A cross-sectional correlational study was conducted of 68 patients with non-ST elevation acute myocardial infarction cared for at Arnaldo Milián Castro Hospital in the province of Villa Clara. Attention was paid to electrocardiographic findings and adverse cardiac events occurring during the hospital stay. Bivariate analyses were performed to establish the relationship between the two variables, using the chi square statigram and relative risk estimation.

**Results:** The most common electrocardiographic findings were T-wave inversion ( $\geq 2\text{ mm}$ ), ST depression and long corrected QT by Bazzet's formula. Of the total study subjects 26.5% had adverse cardiovascular events. ST depression, long corrected QT and ST elevation in aVR were significantly associated to in-hospital adverse events ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Association of ST depression, ST elevation in aVR and long corrected QT with the occurrence of adverse in-hospital cardiovascular events suggests that these findings may be taken

into account as possible indicators of an unfavorable evolution in patients with non-ST elevation acute myocardial infarction.

**Keywords:** aVR derivation; electrocardiogram; non-ST elevation acute myocardial infarction; corrected QT interval.

Recibido: 17/03/2020

Aceptado: 19/05/2020

## **Introducción**

La frecuencia de infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST (IMASEST) ha incrementado y, con ello, los resultados adversos en pacientes con enfermedad coronaria isquémica aguda. Se estima que más de cuatro millones de personas en el mundo tienen un IMASEST cada año. Este es responsable cada año de aproximadamente un millón de admisiones en hospitales de Estados Unidos, dos o más veces en hospitales europeos y es asociado con una tasa de mortalidad hospitalaria de cerca del 5 %.<sup>(1)</sup>

La estratificación del riesgo permite identificar tempranamente pacientes con probabilidad de resultados adversos, quienes se benefician de terapias invasivas precoces; sin embargo, algunas de las variables para la estratificación no se pueden obtener inmediatamente. El electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones estándar, por su bajo costo y fácil accesibilidad, constituye una herramienta esencial en el diagnóstico y la estratificación pronóstica de esta entidad.<sup>(2)</sup>

La utilidad del ECG para predecir la evolución desfavorable es informada en algunos estudios; sin embargo, existen resultados contradictorios. Diversas investigaciones han sugerido que la depresión del segmento ST al ingreso predice un riesgo elevado de resultados adversos,<sup>(3,4,5)</sup> aunque algunos autores solo relacionan ese efecto con complicaciones después del alta hospitalaria.<sup>(6)</sup> Se señala que la presencia de anomalías de la onda T en el ECG inicial, es un predictor de elevada mortalidad intrahospitalaria; así como alto riesgo de muerte a los 6 meses.<sup>(7)</sup> No obstante, otros investigadores sostienen que la inversión (o cualquier otra anomalía) de la

onda T no tiene relación con la aparición de eventos que comprometan la evolución del IMASEST.<sup>(8,9)</sup>

Algunos especialistas coinciden en que la elevación del segmento ST en la derivación aVR se asocia a pronóstico desfavorable.<sup>(10)</sup> Otra variable ampliamente estudiada es la dispersión del intervalo QT. En un IMASEST la dispersión del QT puede prolongarse por el grado de isquemia miocárdica y reducir por la reperfusión exitosa. Se considera un marcador de riesgo en pacientes con IMASEST y angina inestable.<sup>(11)</sup> *Gadaleta* y otros han estudiado ampliamente este intervalo.<sup>(12)</sup>

En el servicio de cardiología del Hospital Provincial Universitario “Arnaldo Milián Castro” (Santa Clara, Villa Clara, Cuba) ingresa un número elevado de pacientes con diagnóstico de IMASEST; algunos evolucionan desfavorablemente. Cabe preguntarse ¿cuáles son los hallazgos electrocardiográficos que ensombrecen el pronóstico en el IMASEST? En Villa Clara no existen estudios al respecto, lo cual motivó la realización de esta investigación, con el objetivo de identificar las variables electrocardiográficas asociadas a la aparición de eventos cardiovasculares adversos en el infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST.

## Métodos

Se realizó un estudio transversal, de tipo correlacional, en pacientes que ingresaron con diagnóstico de IMASEST en la unidad de cuidados coronarios del Hospital Provincial Universitario “Arnaldo Milián Castro” (Santa Clara, Villa Clara, Cuba), durante el periodo de enero de 2016 a enero de 2018.

Del total de 79 pacientes que acudieron con ese diagnóstico probable, se escogió una muestra no aleatoria, que quedó constituida por 68 pacientes que cumplieron los siguientes criterios.

El diagnóstico de IMASEST se estableció según las normas de procedimientos del centro:

- *Criterios clínicos*: dolor anginoso prolongado (> 20 min en reposo) caracterizado por una opresión retroesternal irradiada al brazo izquierdo (menos frecuente ambos brazos o a brazo derecho), el cuello o la mandíbula. Acompañado de síntomas como sudoración profusa, palidez, frialdad cutánea, náusea, dolor abdominal, disnea y síncope.

Exacerbación del dolor al esfuerzo físico. Y alivio del dolor en reposo o tras la administración de nitratos, una vez descartadas otras enfermedades que alivian con uso de nitratos, como las gástricas (espasmo esofágico). Antecedente de cardiopatía isquémica en la familia, fundamentalmente menores de 50 años.

- *Criterios electrocardiográficos*: depresión del segmento ST, variación mínima de 0,5 milímetros (mm) en dos o más derivaciones, es útil y adquiere más connotación cuando alcanza 1 mm o más, la elevación transitoria del ST (expresión de vasoespasmo coronario) y cambios en la onda T (inversión de más de 2 mm y su simetría). No considerar inversiones aisladas de la onda T. Siempre se tuvo en cuenta la magnitud de la depresión del ST así como de la inversión de T, número de derivaciones afectadas y el supra del ST en aVR o V1. La comparación con registros de ECG previos adquirió valor en pacientes con alteraciones electrocardiográficas previas.
- *Criterios enzimáticos*: creatinfosfoquinasa (CPK) total (los valores son informados en unidades internacionales [UI]). Valor normal: 195 UI para el hombre como límite superior de normalidad y 184 para la mujer. Incrementos del doble o 2,5 veces del valor normal se consideraban diagnóstico. CPK fracción miocárdica (CK-MB), la cual se considera más específica, los valores normales de la CK-MB son de 40 UI y se consideraban los ascensos del doble o 2,5 veces del valor normal. Para ambas enzimas se tomaban muestras seriadas con diferencias de 4 a 6 horas, 4 muestras por paciente, con el objetivo de establecer la curva diagnóstica de los incrementos enzimáticos agudos.

Se tuvo en cuenta como criterio de inclusión en el estudio que la historia clínica del paciente estuviera disponible y que tuviese todos los datos requeridos para la investigación. Se excluyeron aquellos pacientes que presentaran alguno de los siguientes criterios:

- anemia según valores establecidos,
- diagnóstico de valvulopatía,
- que durante la admisión o en días previos hubiese presentado fiebre, cuadro respiratorio alto o bajo u otra sepsis diagnosticada que hiciera pensar la posibilidad de miocarditis,
- a quien se le comprobara síndrome de Takotsubo,
- con insuficiencia renal crónica,

- con insuficiencia cardiaca aguda o shock secundarios, en los que se reconocieran otras causas que no fuera el IMASEST en curso,
- con enfermedad coronaria estudiada previamente: enfermedad de tronco coronario izquierdo.

Se excluyeron 11 pacientes: cuatro de ellos consumían amiodarona por prescripción médica, tres por trastornos de la conducción intraventricular preexistente, dos pacientes portadores de marcapasos permanente y dos con historia clínica incompleta.

### **Variables de estudio**

Con algunas variaciones en las medidas de las variables para adaptarlas a la presente investigación, se analizaron las variables electrocardiográficas de acuerdo con las recomendaciones para la estandarización e interpretación del ECG de la American Heart Association, American College of Cardiology y Heart Rhythm Association Consensus Statement,<sup>(7)</sup> Para establecer la relación con la evolución del paciente se consideró:

- depresión del segmento ST: infradesnivel  $\geq 2$  mm
- inversión de la onda T: la inversión  $\geq 2$  mm
- elevación del segmento ST en la derivación aVR: el valor  $\geq 1$  mm
- duración del QRS: valores  $\geq 120$  ms
- QT: se midió en todas las derivaciones y se halló el promedio
- QTc: la medición según la fórmula de Bazett y Frederich, se efectuó en todas las derivaciones y se calculó el promedio. Se consideraron anormalmente prolongados los intervalos QTc  $\geq 440$  ms en el hombre y  $\geq 460$  ms en la mujer
- dispersión del QTc: se consideró punto de corte 60 ms, es decir, valores de la dispersión del QTc mayor de 60 ms están asociados a evolución desfavorable

Además, se estudiaron la edad, sexo y eventos adversos cardiovasculares intrahospitalarios.

La información se obtuvo a partir de la revisión de historias clínicas y las entrevistas realizadas a los pacientes internados. Los parámetros electrocardiográficos fueron medidos de forma manual en todas las derivaciones con la ayuda de una lente de aumento. Para medir la duración del QT y el QRS se utilizó un compás.

## Análisis estadísticos

El análisis estadístico se realizó con el software SPSS v.21.0. El cálculo de Chi cuadrado y el test exacto de Fisher permitieron establecer asociaciones entre las variables electrocardiográficas y la evolución intrahospitalaria de los pacientes, considerando significativa la asociación que tuvo una probabilidad menor que 0,05. Se utilizó porcentajes, como forma descriptiva. Se realizó el cálculo del riesgo relativo (RR) para establecer la relación de los hallazgos electrocardiográficos con la evolución desfavorable de los pacientes.

## Procedimientos y ética

La información se obtuvo a partir de la revisión de historias clínicas y las entrevistas realizadas a los pacientes ingresados en el servicio de cuidados intensivos coronarios, donde fueron ingresados con diagnóstico de IMASEST. Al momento del ingreso y con pleno conocimiento del paciente se le hace saber sobre los objetivos de la investigación y se les solicita que firmen el consentimiento informado. La evaluación, de las variables, se hizo desde que el paciente ingresó hasta ser dado de alta del servicio. Previa a la realización de la investigación se solicitó la autorización del Servicio de Cardiología y del Consejo Científico y su Comité de Ética en el centro. Se utilizaron los datos obtenidos solo con fines investigativos, cuidando la privacidad requerida en estos casos.

## Resultados

Dos tercios de la muestra (66,2 % ) eran de sexo masculino y el 64,7 % tenían 65 o más años. La mayoría de los pacientes tenían inversión de la onda T ( $\geq 2$ mm). Más de la mitad de la muestra tenían depresión del segmento ST en al menos dos derivaciones contiguas y un QTc largo mediante la fórmula de Bazzet. La elevación del segmento ST en la derivación aVR estuvo entre las alteraciones más frecuentes. El QRS mayor de 120 ms fue menos frecuente (Tabla 1).

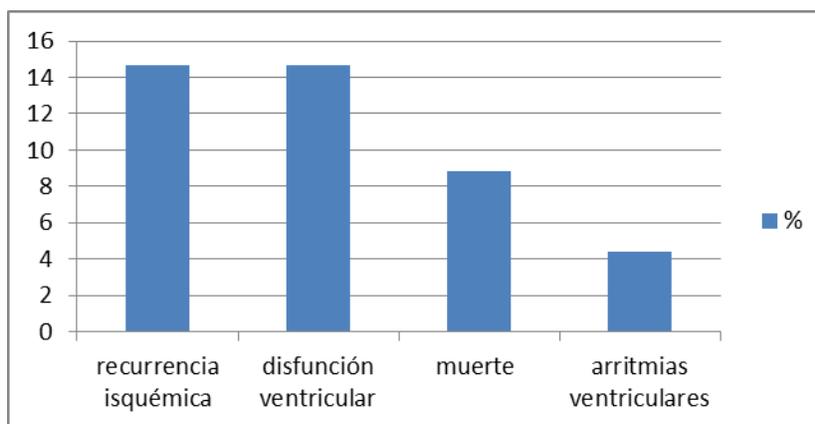
**Tabla 1** - Hallazgos electrocardiográficos en pacientes con IMASEST

Hallazgos electrocardiográficos	Masculino (n = 45)	Femenino (%) (n = 23)	Total (%) (n = 68)
Inversión de la onda T ( $\geq 2$ mm)	84,4	82,6	83,8
Depresión del segmento ST ( $\geq 2$ mm)	66,7	43,5	58,8
Elevación del segmento ST en aVR ( $\geq 1$ mm)	15,6	26,1	19,1

QRS ( $\geq 120$ ms)	6,7	13,0	8,8
QT largo ( $\geq 440$ ms para el hombre y $\geq 460$ ms para la mujer)			
QT Medido	28,9	13,0	23,5
QT corregido (Bazzet)	62,2	34,8	52,9
QT corregido (Frederich)	51,1	17,4	39,7
Dispersión del QT $\geq 60$ ms			
Dispersión del QT medido	15,6	8,7	13,2
Dispersión de QT corregido (Bazzet)	15,6	8,7	13,2
Dispersión del QT corregido (Frederich)	15,6	8,7	13,2

Fuente: historia clínica.

El 26,5 % de los pacientes presentó eventos adversos cardiovasculares: los más frecuentes fueron la recurrencia isquémica y la disfunción ventricular moderada o severa. Seis pacientes fallecieron (Fig. 1).



Fuente: historia clínica.

Fig. 1 - Eventos adversos cardiovasculares en pacientes con IMASEST.

Al realizar análisis bivariados se encontró que la depresión del segmento ST, el QTc largo y la elevación del segmento ST en aVR se asociaron significativamente con eventos adversos intrahospitalarios ( $p < 0,05$ ). La inversión de la onda T tuvo una asociación negativa. Al calcular el riesgo relativo, estas tres alteraciones en el ECG predicen una evolución intrahospitalaria desfavorable (Tabla 2).

Tabla 2 - Relación de los hallazgos electrocardiográficos con eventos adversos cardiovasculares

Hallazgos electrocardiográficos	Eventos cardiacos adversos (%) (n = 18)	X <sup>2</sup>	p	RR	LI (LC: 95 %)	LS (LC: 95 %)
Depresión del segmento ST	23,5	5,6368	SE*	3,73	1,20	11,61

Inversión de la onda T	19,1	4,5453	SE <sup>†</sup>	0,42	0,20	0,86
ESST aVR	16,2	22,2786	SE <sup>§</sup>	5,82	2,94	11,50
QT largo medido	5,9	0,0886	NS	0,87	0,33	2,24
QT corregido (Bazzet)	22,1	5,1000	SE <sup>‡</sup>	3,14	1,16	8,49
QT corregido (Frederich)	11,8	0,0625	NS	1,10	0,51	2,39
Dispersión del QT	2,9	0,0001	NS	0,77	0,21	2,79
Duración del QRS	1,5	0,0283	NS	0,57	0,09	3,58

Fuente: historia clínica

ESST aVR: elevación del segmento ST en la derivación aVR

SE: significación estadística; NS: no significativo.

\* $p = 0,007$ ; <sup>†</sup> $p = 0,033$ ; <sup>‡</sup> $p = 0,010$ ; <sup>§</sup> $p = 0,000$ .

## Discusión

Los resultados de este estudio indican que la depresión del segmento ST, el QTc largo y la elevación del ST en aVR se asocian con resultados adversos en la evolución intrahospitalaria de los pacientes. La inversión de la onda T no tuvo relación con la evolución desfavorable.

Se plantea que las complicaciones ocurren a largo plazo (un mes después del alta, a los 6 meses o al año); sin embargo, la evidencia basada en la observación muestra que muchos pacientes fallecen o sufren otras complicaciones durante su estadía hospitalaria; por lo que buscar predictores de evolución adversa no solo a largo plazo, sino en los primeros días de ocurrido el evento isquémico, es un recurso necesario para reducir el riesgo de muerte u otra discapacidad.

La depresión del segmento ST en el ECG de ingreso, reconocida como un elemento de pronóstico adverso de gran utilidad, ha sido incorporado en varios modelos validados de estratificación de riesgo.<sup>(3,4,9)</sup>

Los hallazgos de este estudio son comparables con los de otros investigadores. *Patel* y otros<sup>(13)</sup> informaron que los pacientes con depresión del segmento ST tenían significativamente mayor mortalidad intrahospitalaria. También reportaron baja frecuencia de inversión de la onda T en los que fallecieron antes del alta hospitalaria. *Pérez-Riera* y otro,<sup>(14)</sup> asociaron mayor depresión del segmento ST a una evolución desfavorable. Los descensos del ST durante la monitorización posterior al evento isquémico agudo se han asociado a un riesgo más alto de reinfarcto y de muerte.<sup>(4,9)</sup> *Barrabés* y otros<sup>(10)</sup> encontraron que la depresión del segmento ST se asocia con todos los eventos adversos mayores, por lo que lo reconocen como uno de los más sólidos predictores de resultados adversos.

El Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología indica que la depresión del segmento ST en dos o más derivaciones contiguas está ligada a pronóstico adverso. El número de derivaciones que muestran depresión del segmento ST y la magnitud de la depresión del ST son indicativos de la extensión y severidad de la isquemia y se correlaciona con el pronóstico y el beneficio de un tratamiento invasivo temprano.<sup>(5)</sup>

*Armstrong* y otros<sup>(6)</sup> encontraron que los pacientes que presentan mayor amplitud de la depresión del ST tienen mayores tasas de muerte y de reinfarto. Estos investigadores utilizaron una amplia muestra retrospectiva donde incluyeron pacientes con IMASEST/angina inestable y solo valoraron la aparición de las complicaciones al año del alta hospitalaria.

Es reconocida la importancia que tiene el supradesnivel del segmento ST en la derivación aVR para predecir resultados adversos en la evolución de los pacientes con IMASEST. Los eventos cardiovasculares mayores pueden presentarse durante la estadía hospitalaria o al egreso del hospital. La detección de esta variable electrocardiográfica permite vaticinar la probabilidad de la ocurrencia de esas complicaciones e instaurar estrategias de tratamiento que tiendan a evitarlas o minimizarlas.

En el Hospital Universitari Vall d'Hebron (España), la elevación del ST en aVR fue asociada con elevadas tasas de recurrencia isquémica y disfunción ventricular. Asimismo, los pacientes requirieron intervención quirúrgica para injertar *bypass* arterial-coronario con mayor frecuencia que los que no tenían esta alteración en el ECG.<sup>(10)</sup> En Yokohama (Japón), la frecuencia de enfermedad de tres vasos, que a largo plazo provocó elevadas tasas de muerte, reinfarto, revascularización urgente y disfunción ventricular, fue significativamente más alta entre pacientes con elevación del segmento ST en aVR.<sup>(15)</sup>

*García Hernández* y otros<sup>(16)</sup> hallaron que los pacientes que tenían mayor gravedad clínica, se encontraban en el grupo que tenían elevación del segmento ST en aVR. Ese grupo presentó mayor incidencia de disfunción ventricular moderada y severa y de enfermedad multivasos. Los autores llegaron a la conclusión de que a mayor magnitud de la elevación del segmento ST en aVR mayor es la mortalidad.

*İçen* y otro<sup>(17)</sup> señalan que el supradesnivel del ST en aVR debía añadirse a los esquemas de estratificación de riesgo que se han elaborado para la clasificación del riesgo cardiovascular, ya que los pacientes que presentan esta variable tienen un elevado riesgo de mortalidad si no son revascularizados.

La elevación del segmento ST en la derivación aVR puede ser causada por: 1) isquemia transmural en la parte basal del *septum* interventricular, causado por reducción del flujo sanguíneo coronario proveniente de la primera rama de la arteria coronaria descendente anterior izquierda; 2) isquemia transmural en el tracto de salida del ventrículo derecho causado por disminución del flujo coronario a nivel de la arteria coronaria derecha; 3) cambios dinámicos frente a cambios isquémicos o no del segmento ST en derivaciones laterales y precordiales y, 4) isquemia transmural en la región apical e inferolateral.<sup>(18)</sup>

La asociación de la prolongación del QTc mediante la fórmula de Bazet con la aparición de resultados adversos que se encontró en este estudio confirma los reportes de algunos autores que insisten en la importancia que tiene esta variable electrocardiográfica en los síndromes coronarios agudos. Estudios recientes han modificado el concepto clásico de la cascada isquémica, demostrando que el primer evento que tiene lugar en la isquemia es la prolongación del QTc.<sup>(12)</sup>

La prolongación del QT persiste tiempo después de finalizado el impacto isquémico, con los valores máximos casi siempre dentro de las primeras horas desde el inicio de los síntomas, lo que permite su implementación como herramienta de estratificación de riesgo a la llegada del paciente al servicio de urgencias. Está demostrado que la magnitud del daño miocárdico es equivalente a la prolongación del QTc.<sup>(19)</sup>

En el Hospital Universitario de Salamanca (España) los autores de la pesquisa encontraron solo dos variables electrocardiográficas con valor pronóstico: la depresión del ST y el QTc prolongado mediante la fórmula de Bazet. Sin embargo, es útil aclarar que ellos utilizaron, a diferencia de los autores de la presente investigación, medidas inferiores en el caso de la depresión del ST (> 0,5 mm).<sup>(2)</sup>

*Gadaleta* y otros<sup>(12)</sup> reportaron que el promedio del QTc fue significativamente mayor en el grupo de pacientes con IMASEST que sufrieron eventos cardiacos mayores que en el grupo sin eventos. Cuando evaluaron los eventos clínicos y su relación con el QTc encontraron que el promedio más largo correspondió a los que sufrieron reinfarto, seguido de los que fallecieron. Ellos también resaltaron el hallazgo de una correlación positiva entre el QTc prolongado y los niveles de troponinas cardiacas, sugiriendo que la prolongación del QT no solamente está asociada con isquemia miocárdica, sino con daño miocárdico determinado por la presencia de áreas limitadas de necrosis focal (micronecrosis).

Está descrita la relación entre la prolongación del QTc y la aparición de arritmias ventriculares malignas. Este tipo de arritmias muchas veces ensombrece el pronóstico en pacientes que sufren un infarto agudo de miocardio.<sup>(20,21)</sup> El intervalo QT corregido prolongado en el curso de la isquemia aguda está asociado a la aparición de arritmias ventriculares y eventos adversos. Así se ha descrito en trabajos realizados en poblaciones de estudio que demográficamente se relacionan con nuestra muestra.<sup>(22,23)</sup>

El aporte de este estudio se une a otras investigaciones que tratan de realzar la importancia que tiene el ECG en los pacientes con IMASEST, no solo como herramienta diagnóstica, sino como predictor de la evolución de los enfermos. El ECG permite una estratificación precoz del riesgo, aun cuando falten otros elementos incorporados en las escalas elaboradas y validadas a nivel internacional, lo que redundaría en la instauración oportunamente del tratamiento más eficaz, evitar la prolongada hospitalización en los pacientes con bajo riesgo y un mejor manejo de las camas hospitalarias.

La depresión del segmento ST, la elevación del segmento ST en aVR y el QT largo corregido asociados con la ocurrencia de eventos cardiovasculares adversos intrahospitalarios, sugiere que estos hallazgos se pueden tener en cuenta como posibles predictores de evolución desfavorable en pacientes con infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST. Por lo anterior, ante esos hallazgos electrocardiográficos en el IMASEST, es prudente sugerir de inmediato un estudio de intervencionismo coronario percutáneo.

### **Limitaciones del estudio**

Se trata de una muestra pequeña, por ello los resultados obtenidos necesitan ser reproducidos y evaluados en un mayor número de pacientes y en muestras con diferentes características y comorbilidades. Además, pueden realizarse estudios multicéntricos incluyendo otras variables de estudio que aporten más resultados, como son la coronariografía y el estudio tomográfico contrastado de arterias coronarias. Otra limitación importante es que en nuestro estudio no se utilizó para el diagnóstico la troponina T e I, las cuales pueden dar diagnóstico del daño miocárdico.

## Referencias bibliográficas

1. Li YQ, Liu N, Lu JH. Outcomes in patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome randomly assigned to invasive versus conservative treatment strategies: A meta-analysis. *Clinics*. 2014;69(6):398-404. DOI: [10.6061/clinics/2014\(06\)06](https://doi.org/10.6061/clinics/2014(06)06)
2. 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*. 2010;63(7):851-5. DOI: [10.1016/S1885-5857\(10\)70170-5](https://doi.org/10.1016/S1885-5857(10)70170-5)
3. Planer D, Mehran R, Ohman EM, White HD, Newman JD, Xu K, *et al.* Prognosis of patients with non-ST-segment-elevation myocardial infarction and no obstructive coronary artery disease propensity-matched analysis from the acute catheterization and urgent intervention triage strategy trial. *Circ Cardiovasc Interv*. 2014;7:285-93. DOI: [10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000606](https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000606)
4. Braunwald E, Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Eds. *Tratado de Cardiología, Texto de Medicina Cardiovascular*. 10 ed. Barcelona: Gea Consultoría Edit; 2015.
5. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, *et al.* 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2016;37:267-315. DOI: [10.1016/j.recesp.2015.10.012](https://doi.org/10.1016/j.recesp.2015.10.012)
6. Armstrong PW, Westerhout CM, Fu Y, Harrington RA, Storey RF, Katus H; *et al.* Quantitative ST-depression in Acute Coronary Syndromes: the PLATO Electrocardiographic Substudy. *Am J Med*. 2013;126:723-9. DOI: [10.1016/j.amjmed.2013.01.038](https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2013.01.038)
7. Cardona A, Zareba KM, Nagaraja HN, Schaal SF, Simonetti OP, Ambrosio G, *et al.* T-wave abnormality as electrocardiographic signature of myocardial edema in non-ST-elevation acute coronary syndromes. *J Am Heart Assoc*. 2018;7:e007118. DOI: [10.1161/JAHA.117.007118](https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007118)
8. Misumida N, Kobayashi A, Kanei Y. Prevalence and Clinical Implication of T-wave Inversion in Patients with Non-ST Elevation Myocardial Infarction. *JACC: Cardiovasc Interv*. 2016;9(4). DOI: [10.1016/j.jcin.2015.12.050](https://doi.org/10.1016/j.jcin.2015.12.050)
9. Tan NS, Goodman SG, Yan RT, Elbarouni B, Budai A, Fox KA, *et al.* Comparative prognostic value of T-wave inversion and ST-segment depression on the admission electrocardiogram in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Am Heart J*. 2013;166(2):290-7.

10. Barrabés JA, Figueras J, Moure C, Cortadellas J, Soler-Soler J. Prognostic Value of Lead aVR in Patients with a First Non-ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction. *Circulation*. 2003;108:814-19. DOI: [10.1161/01.CIR.0000084553.92734.83](https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000084553.92734.83)
11. Jensen CJ, Lusebrink S, Wolf A, Schlosser T, Nassenstein C, Naber K, *et al.* Reduction of QTD – a novel marker of successful reperfusion in NSTEMI. Pathophysiologic insights by CMR. *Int J Med Sci*. 2015;12(5):378-86. DOI: [10.7150/ijms.11224](https://doi.org/10.7150/ijms.11224)
12. 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*. 2008;61(6):572-8.
13. Patel JH, Gupta R, Roe MT, Peng SA, Wiviott SD, Saucedo JF. Influence of presenting electrocardiographic findings on the treatment and outcomes of patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2014;113(2):256-61. DOI: [10.1016/j.amjcard.2013.09.009](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.09.009)
14. Pérez-Riera AR, Yanowitz FG. El valor del electrocardiograma para el diagnóstico cardiológico en el Siglo XXI. *Rev Electro y Arritmias*. 2014;7(1):13-40.
15. Kosuge M, Ebina T, Hibi K, Tsukahara K, Iwahashi N, Maejima N, *et al.* ST-segment elevation in lead aVR strongly predicts long-term adverse outcomes in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome. *Circulation*. 2014;130:9406.
16. García Hernández RA, Prohías Martínez JA, Rivero Seriel L, Leyva Quert AY, Sánchez Cruz R, Tirado Céspedes Y. Valor pronóstico de la elevación del segmento ST en la derivación aVR en el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc*. 2015 [acceso: 26/05/2019]; 21(4). Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu./index.php/revcardiologia/article/view/618>
17. İçen YK, Koç M. ST segment change and T wave amplitude ratio in lead aVR associated with coronary artery disease severity in patients with coronary artery disease severity in patients with non-ST elevation myocardial infarction. *Medicine*. 2017;96(49):e9062. DOI: [10.1097/MD.00000000000009062](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009062)
18. Tamura A. Significance of lead aVR in acute coronary syndrome. *World J Cardiol*. 2014;6(7):630-7. DOI: [10.4330/wjc.v6.i7.630](https://doi.org/10.4330/wjc.v6.i7.630)

19. Jiménez-Candil J. Intervalo QTc en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST: la repolarización más allá del segmento ST. Rev Argent Cardiol. 2012;80:429-30. DOI: [10.7775/rac.es.v80.i6.1842](https://doi.org/10.7775/rac.es.v80.i6.1842)
20. Castro-Torres Y, Carmona-Puerta R, Katholi RE. Ventricular repolarization markers for predicting malignant arrhythmias in clinical practice. World J Clin Cases. 2015;3(8):705-20. DOI: [10.12998/wjcc.v3.i8.705](https://doi.org/10.12998/wjcc.v3.i8.705)
21. Salica G, Naranjo A, Mercado E, D'Urso M. Valor predictivo de la dispersión del QT en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST. Rev Fed Arg Cardiol. 2018;47(2):67-71.
22. Rodríguez González F, Chávez González E, Machín Cabrera WJ, Alonso Herrera A, González Ferrer V. Increased QT Interval Dispersion in Diagnosis of Acute Coronary Syndrome with Atypical Symptoms and EKG. MEDICC Review. 2014;16(3-4):42-6.
23. Chávez-González E, Rodríguez Jiménez AE, Moreno-Martínez FL. QRS duration and dispersion for predicting ventricular arrhythmias in early stage of acute myocardial infarction. Med Intensiva. 2017;41(6):347-55. DOI: [10.1016/j.medin.2016.09.008](https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.09.008)

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Elibet Chávez-González

*Curación de datos:* Liliana Vázquez Arias, Elibet Chávez-González

*Análisis formal:* Elibet Chávez-González, Liliana Vázquez Arias, Manuel Alejandro Rodríguez Madrazo

*Investigación:* Elibet Chávez-González, Liliana Vázquez Arias, Manuel Alejandro Rodríguez Madrazo

*Metodología:* Elibet Chávez-González

*Administración del proyecto:* Elibet Chávez-González

*Supervisión:* Elibet Chávez-González

*Redacción borrador original:* Liliana Vázquez Arias, Elibet Chávez-González, Manuel Alejandro Rodríguez Madrazo

*Redacción revisión y edición:* Elibet Chávez-González