

Duración del QRS y su relación con la mortalidad postoperatoria de la cirugía de revascularización miocárdica

MSc. Dra. Mirtha López Ramírez¹✉, Dr.C. Manuel Nafeh Abi-rezk², Dra. Halley Moya Liriano¹, Dr. Julio A. Gómez Sardiñas¹, Dr.C. Teddy O. Tamargo Barbeito³, Dr. Jesús Valdés Álvarez¹, Dr. Manuel Hernández Ayllón¹, Dr. Noel E. Peña Fernández¹ y Dra. Daymir López Ramírez⁴

¹ Servicio de Cardiología. Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

² Servicio de Cirugía Cardiovascular. Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

³ Departamento de Bioestadística. Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

⁴ Servicio de Cirugía General. Hospital Octavio de la Concepción y la Pedraja. Camagüey, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 14 de mayo de 2017

Aceptado: 07 de septiembre de 2017

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

CRM: cirugía de revascularización miocárdica

EKG: electrocardiograma

IAM: infarto agudo de miocardio

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo

HTA: hipertensión arterial

Versiones *On-Line*:

Español - Inglés

✉ M López Ramírez

Hospital Hermanos Ameijeiras.

San Lázaro 701, e/ Belascoaín y

Marqués González. Centro Habana

10300. La Habana, Cuba. Correo

electrónico: mirtlr@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Debido a su disponibilidad, el electrocardiograma –y en éste la duración del intervalo QRS– constituye una herramienta útil para predecir futuros eventos adversos.

Objetivo: Evaluar el papel de la duración del complejo QRS como factor pronóstico para la mortalidad cardiovascular en pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica.

Método: Se realizó una investigación de cohorte prospectiva en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Cardiocentro del Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, desde marzo de 2012 a junio de 2016. La muestra fue de 340 pacientes. En el análisis estadístico se utilizaron medidas de resumen para variables cuanti y cualitativas, y el análisis multivariado se realizó con la regresión logística dicotómica.

Resultados: La duración del intervalo QRS no se asoció de forma significativa con la mortalidad ($p=0,177$). El índice de probabilidad (*odds ratio*) para la diabetes mellitus fue de 3,228; para las complicaciones, 4,943; y para el infarto de miocardio perioperatorio, 7,016.

Conclusiones: La duración del intervalo QRS presentó una asociación significativa con la mortalidad cardiovascular en el análisis univariado, pero no se pudo demostrar su efecto independiente sobre la muerte cardíaca en pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica al controlar el resto de las variables. El infarto de miocardio perioperatorio, las complicaciones y la diabetes mellitus, resultaron ser los factores de riesgo independientes para la muerte cardiovascular posterior a la cirugía de revascularización miocárdica.

Palabras clave: Cirugía de revascularización miocárdica, Factores pronósticos, Duración del QRS, Mortalidad mediata, Cardiopatía isquémica

QRS duration and its relationship with the postoperative mortality of the coronary artery bypass grafting surgery

ABSTRACT

Introduction: Due to its availability, the electrocardiogram –and in this, the QRS

interval's duration– is a useful tool to predict future adverse events.

Objective: *To assess the role of the QRS complex duration as a prognostic factor for cardiovascular mortality in patients treated by a coronary artery bypass grafting surgery.*

Method: *A prospective cohort research was carried out in the Cardiovascular Surgery Department of the Cardiocentro of the «Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras», from March 2012 to June 2016. The sample consisted of 340 patients. In the statistical analysis, summary measures were used for quantitative and qualitative variables and the multivariate analysis was performed with dichotomous logistic regression.*

Results: *The duration of the QRS interval was not significantly associated with mortality ($p=0.177$). The odds ratio for diabetes mellitus was 3.228; for complications, 4.943; and for perioperative myocardial infarction, 7.016.*

Conclusions: *The duration of the QRS interval showed a significant association with cardiovascular mortality in the univariate analysis, but its independent effect on cardiac death in patients treated by coronary artery bypass grafting surgery could not be demonstrated when controlling the rest of the variables. The perioperative myocardial infarction, complications and diabetes mellitus were the independent risk factors for cardiovascular death after this type of surgery.*

Key words: *Coronary artery bypass surgery, Prognostic factors, QRS duration, Mediate mortality, Ischemic heart disease*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se han desarrollado diversos medios diagnósticos y técnicas de imágenes novedosas y útiles para la detección de las enfermedades cardiovasculares y sus complicaciones. Sin embargo, debido a su disponibilidad, el electrocardiograma (ECG) continúa siendo una herramienta útil no sólo para el diagnóstico de las enfermedades cardíacas sino también para predecir futuros eventos adversos. En cada ciclo cardíaco la activación del corazón está determinada por la anatomía y fisiología del músculo cardíaco funcional y el sistema especializado de conducción cardíaca. Las ondas e intervalos que componen el electrocardiograma son la expresión gráfica de este fenómeno, el complejo QRS es producido por la activación de ambos ventrículos¹.

El complejo QRS mide el tiempo total de despolarización ventricular. Se mide desde el comienzo de la onda Q o de la R hasta el final de la onda S (o R' si esta es la última onda). Su valor normal es entre 60 y 100 milisegundos (ms), esto corresponde a un complejo generado tras la activación supraventricular, que alcanza los ventrículos y los despolariza a través de un sistema de conducción (haz de His y sus ramas) que se encuentra íntegro². La prolongación del complejo QRS puede tener diferentes causas y está relacionada con la aparición de eventos adversos que influyen en la mortalidad de causa cardiovascular. El retraso en la conducción intraventricu-

lar, manifestado como una mayor duración del complejo QRS en el ECG de superficie, se ha demostrado de valor pronóstico en pacientes con enfermedad cardíaca estructural. En el caso de infarto agudo de miocardio (IAM), con disfunción ventricular y en la insuficiencia cardíaca crónica, su valor pronóstico se encuentra bien establecido^{2,3}.

Varios estudios han señalado su valor pronóstico en pacientes con enfermedad coronaria estable y fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) conservada, con miocardiopatía hipertrófica, marcapasos o desfibrilador automático implantable (DAI), e incluso en pacientes sin afección cardíaca estructural en la población general^{4,6}. Una mayor duración del complejo QRS en el electrocardiograma se ha asociado, en varios estudios, con un mayor riesgo de muerte súbita en pacientes con cardiopatía isquémica y con una mayor mortalidad global. Se han realizado investigaciones donde se ha demostrado que la duración del QRS es un predictor independiente de muerte súbita de causa cardiovascular en la población general, al menos en hombres⁷. Además, se ha observado que en aquellos individuos con QRS mayor de 110 ms de duración, el riesgo relativo de muerte súbita cardíaca es mayor, de forma independiente, en comparación con aquellos con duraciones del QRS <96 ms. Un aumento de 10 ms en la duración del QRS es un predictor independiente de muerte súbita cardíaca en pacientes con acortamiento fraccional del ventrículo izquierdo

inferior al medio⁷.

La prolongación del QRS es útil para identificar sujetos con mayor riesgo de muerte a largo plazo. Este hallazgo tiene importantes consecuencias: en primer lugar porque, si bien en los pacientes con cardiopatía estructural el QRS es un predictor independiente de mortalidad, su mayor duración en el ECG preoperatorio es muy frecuente en los pacientes con cardiopatía isquémica avanzada que son tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica (CRM); sin embargo, hay pocos datos disponibles sobre su influencia en la evolución a largo plazo una vez que estos pacientes son operados. Segundo, el QRS prolongado puede detectarse fácilmente en un ECG, el cual puede realizarse rápidamente desde el ingreso del paciente para su chequeo preoperatorio y, en tercer lugar, el inicio temprano de medidas para la prevención de complicaciones podría beneficiar a pacientes de alto riesgo de muerte cardíaca a largo plazo, identificados por medio de una mayor duración del intervalo QRS.

En Cuba, las enfermedades cardiovasculares son la segunda causa de muerte en la población laboralmente activa, con 22651 defunciones en 2013⁸. La CRM constituye uno de los pilares para el tratamiento de la cardiopatía isquémica y tiene como objetivo mejorar el flujo coronario en regiones irrigadas por arterias con estenosis funcionalmente significativas⁹. De igual manera en el entorno cubano, la CRM es el segundo tipo de cirugía cardíaca más realizada y sus índices de mortalidad para la cirugía electiva oscilan alrededor de 8%^{10,11}.

Los trastornos de conducción intraventricular son frecuentes en los pacientes con cardiopatía isquémica avanzada que necesitan la CRM; por tanto, resulta importante determinar la influencia de esta variable en la mortalidad de estos pacientes. En este contexto, la mayoría de los estudios son relacionados con cambios del QRS en el perioperatorio y postoperatorio. La prolongación del QRS es frecuente en el postoperatorio de CRM, entre 4 y 50%, según las series, lo cual se ha asociado a concentraciones más elevadas de la fracción MB de la creatinquinasa (CK-MB), pero no a otras complicaciones clínicas ni a un peor pronóstico a corto o largo plazo. Un nuevo metaanálisis ha corroborado la ausencia de repercusión clínica a corto y a largo plazos¹². El valor pronóstico de la duración del QRS en el ECG preoperatorio se ha investigado menos y se ha asociado con la aparición de bajo gasto postoperatorio –en presencia de disfunción ventricular sistólica–, parada cardíaca en el postoperatorio inmediato y

eventos adversos a largo plazo. Se ha encontrado que el QRS ancho en el preoperatorio es un predictor independiente de arritmias ventriculares malignas, inducidas por isquemia, posterior a la cirugía, además se asocia a depresión del segmento ST¹³.

Las altas tasas de mortalidad y reingresos que presentan los pacientes con cardiopatía estructural y entre ellos aquellos con una cardiopatía de origen isquémico y QRS prolongado, brindan sustento suficiente para evaluar también la utilidad de este signo electrocardiográfico como posible factor pronóstico de mortalidad mediata en los pacientes tratados mediante CRM.

La prolongación del QRS se debe al retraso de la activación ventricular. La modificación de la secuencia normal de activación provoca asincronía mecánica, con deterioro hemodinámico e insuficiencia mitral. La consecuencia es la disminución de la FEVI, con aumento del riesgo de insuficiencia cardíaca y muerte. Por tanto, la prolongación del QRS puede tomarse como un marcador fácil de analizar para evaluar la disfunción ventricular izquierda. Así, la asociación entre el QRS prolongado y el deterioro de la función ventricular izquierda podría explicar, al menos en parte, la relación existente entre la prolongación del QRS y la mortalidad.

El uso de esta variable en el contexto del seguimiento a largo plazo de los pacientes con cardiopatía isquémica tratados mediante CRM puede constituir un aporte al ser un predictor independiente de mortalidad y ayudar, mediante su fácil determinación, a prevenir esta complicación de la CRM a largo plazo y mejorar sus resultados. Por estas razones, el objetivo de esta investigación ha sido evaluar el papel de la duración del complejo QRS como factor pronóstico para la mortalidad mediata cardiovascular en pacientes tratados mediante CRM.

MÉTODO

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en el Cardiocentro del Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, de La Habana, Cuba, desde marzo del año 2012 hasta junio de 2016. El universo, que coincide con la muestra, quedó constituido por los 340 pacientes que fueron diagnosticados con cardiopatía isquémica y que requirieron tratamiento quirúrgico en el servicio de Cirugía Cardiovascular.

Se utilizaron las siguientes variables: edad, sexo, hipertensión arterial, hábito de fumar, dislipidemia, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, infarto

previo, arteriopatía extracardíaca, índice de masa corporal, índice cintura-cadera, síndrome coronario con y sin elevación del segmento ST, filtrado glomerular, triglicéridos, fracción de eyección, duración del complejo QRS, y número de vasos coronarios enfermos.

Variables intraoperatorias: tipo de cirugía (con apoyo, con circulación extracorpórea, con corazón latiendo), y tiempos quirúrgicos.

Variables postoperatorias: número de anastomosis arteriales y venosas, tiempo de extubación, estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos, IAM perioperatorio, y complicaciones.

Todos los pacientes tuvieron un seguimiento clínico en la sala del posquirúrgico y en consulta, a partir de los 30 días de la cirugía y durante 4 años.

Los datos de los pacientes se recolectaron en una planilla previamente confeccionada por los autores y se generó una base de datos en el programa Excel y SPSS versión 20, con el cual se efectuó el procesamiento estadístico. Para las variables cualitativas se utilizaron la frecuencia absoluta y el porcentaje; las variables cuantitativas se expresaron como media \pm desviación típica; y para las variables con distribución normal, la mediana con rango intercuartílico. Para determinar las variables que influyeron en la mortalidad se realizó un análisis de regresión logística, donde se utilizaron como variable dependiente la mortalidad y como variables independientes, aquellas asociadas a ésta o relevantes clínica o quirúrgicamente, además de la duración del QRS.

RESULTADOS

La investigación que se presenta reclutó una muestra de 340 pacientes con CRM, de ellos 45 fallecidos (13,2%) y 295 vivos (86,8 %). La edad en el grupo de los fallecidos fue de $65,1 \pm 8,8$ años. No existieron diferencias significativas en relación a la edad ni el sexo ($p > 0,05$) (**Tabla 1**).

Con respecto a los antecedentes patológicos personales, la diabetes mellitus estuvo presente en el 55,6% de los pacientes fallecidos, mientras que sólo

Tabla 1. Distribución de pacientes según variables demográficas y mortalidad. Hospital Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba, 2016.

Variables	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p
Edad (años)	63,2 \pm 8,8	62,9 \pm 8,8	65,1 \pm 9,1	0,127 ^a
Masculino	262 (77,1)	228 (77,3)	34 (75,6)	0,946 ^b
Femenino	78 (22,9)	67 (22,7)	11 (24,4)	

Los datos expresan n(%) y media \pm desviación estándar.

^aPrueba *t* de Student, ^bPrueba ji cuadrado (χ^2) con corrección.

Tabla 2. Distribución de pacientes según antecedentes y mortalidad.

Variables	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p
HTA	276 (81,2)	237 (80,3)	39 (86,7)	0,420 ^a
Diabetes mellitus	126 (37,1)	101 (34,2)	25 (55,6)	0,010^a
Fumador	86 (25,3)	72 (24,4)	14 (31,1)	0,500 ^b
Exfumador	166 (48,8)	144 (48,8)	22 (48,9)	
No fumador	88 (25,9)	79 (26,8)	9 (20,0)	
IM previo	69 (54,1)	34 (11,5)	35 (77,8)	<0,001^a
Arteriopatía extracardíaca	92 (27,1)	74 (25,1)	18 (40,0)	0,055 ^a

Los datos expresan n(%).

^aPrueba ji cuadrado (χ^2) con corrección, ^bPrueba ji cuadrado (χ^2) sin corrección.

Tabla 3. Distribución de pacientes según variables antropométricas y mortalidad.

Variables	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p
IMC (kg/m ²)	27,1 \pm 3,8	27,1 \pm 3,8	27,4 \pm 3,7	0,569 ^a
Índice cintura/cadera	1,0/0,1	1,0/0,1	1,0/0,1	0,356 ^b

Los datos expresan media \pm desviación estándar y mediana/rango intercuartílico.

^aPrueba *t* de Student, ^bPrueba U de Mann-Whitney.

se recogió este antecedente en el 34,2% de los egresados vivos, con una diferencia significativa ($p=0,010$) entre los dos grupos estudiados. La presencia de infarto de miocardio previo también influyó significativamente en la mortalidad, 11,5 % de los pacientes vivos contra un 77,8 % de los fallecidos

($p<0,001$). El resto de los antecedentes no tuvieron una asociación significativa con la mortalidad media-ta (**Tabla 2**).

Como puede observarse en la **tabla 3**, tanto en el índice de masa corporal como en el de cintura/cadera no existieron diferencias significativas

Tabla 4. Distribución de pacientes según diagnóstico al ingreso para cirugía y mortalidad.

Variables	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p*
SCASEST	173 (50,9)	153 (51,9)	20 (44,4)	0,190
SCACEST	14 (4,1)	10 (3,4)	4 (8,9)	
AEEC	153 (45,0)	132 (44,7)	21 (46,7)	

Los datos expresan n(%).

* Prueba ji cuadrado (χ^2) sin corrección.

AEEC, angina de esfuerzo estable crónica; SCACEST, síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST; SCASEST, síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST.

Tabla 5. Características de los pacientes según mortalidad y variables preoperatorias.

Variables preoperatorias	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p
Filtrado glomerular (ml/min/m ²)	77,1/52,2	76,4/53,0	79,4/57,8	0,738 ^a
Colesterol (mmol/l)	4,6/1,6	4,6/1,7	4,6/2,0	0,371 ^a
Triglicéridos (mmol/l)	1,5/1,0	1,5/1,1	1,6/1,0	0,626 ^a
FEVI (%)	62,0/15,0	62,0/13,0	60,0/21,5	0,183 ^a
Ancho QRS (ms)	92,5/22,0	92,0/22,0	100,0/24,5	0,021^b
QRS <100 ms	218 (64,1)	196 (66,4)	22 (48,9)	0,034^b
QRS ≥ 100ms	122(35,9)	99 (33,6)	23 (51,1)	
Número de vasos	4,0/2,0	4,0/2,0	4,0/2,0	0,092 ^a

Los datos expresan mediana/rango intercuartílico y n(%).

^aPrueba U de Mann-Whitney, ^b Prueba ji cuadrado (χ^2) con corrección.

FEVI, fracción de eyección del ventrículo izquierdo; ms, milisegundos.

Tabla 6. Características de los pacientes según variables intraoperatorias y mortalidad.

Variables intraoperatorias	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p*
Cirugía con apoyo	14 (4,1)	11 (3,7)	3 (6,6)	0,597
Cirugía con CEC	153 (45,0)	132 (44,7)	21 (46,7)	
Cirugía a corazón latiendo	173 (50,9)	152 (51,5)	21 (46,7)	
Tiempo quirúrgico (horas)	5,5/1,3	5,5/1,3	5,5/2,3	0,732

Los datos expresan n(%) y mediana/rango intercuartílico.

* Prueba U de Mann-Whitney.

CEC, circulación extracorpórea.

Tabla 7. Características de los pacientes según variables postoperatorias y mortalidad.

Variables postoperatorias	Total (n=340)	Vivos (n=295)	Fallecidos (n=45)	p*
Nº de injertos arteriales	1,0/1,0	1,0/1,0	1,0/1,0	0,693 ^a
Nº de injertos venosos	1,0/2,0	1,0/2,0	2,0/1,0	0,505 ^a
Tiempo de extubación (horas)	6,3/7,0	6,2/5,0	8,0/14,3	0,062 ^a
Estadía en UCIQ (horas)	51,0/24,8	48,0/24,0	72,0/63,5	0,086 ^a
IAM perioperatorio	48 (14,1)	28 (9,5)	20 (44,4)	<0,001 ^b
Complicaciones	162 (54,9)	162 (54,9)	41(91,1)	<0,001 ^b

Los datos expresan mediana/rango intercuartílico y n(%).

^a Prueba U de Mann-Whitney, ^b Prueba ji cuadrado (χ^2) con corrección.

IAM, infarto agudo de miocardio; UCIQ, Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos.

entre el grupo de vivos y el de fallecidos ($p > 0,05$). Tampoco se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) respecto al diagnóstico, al ingreso (**Tabla 4**).

La duración del intervalo QRS se asoció de forma significativa ($p = 0,021$) a mayor mortalidad con una media de 92,0/22,0 ms en los pacientes vivos comparado con 100,0 /24,5 ms en los fallecidos (**Tabla 5**). El QRS es más ancho en aquellos pacientes con mayor mortalidad posterior a la cirugía.

Las variables que se midieron en el período intraoperatorio (**Tabla 6**) no resultaron significativas para la mortalidad. Según muestra la **tabla 7**, el IAM perioperatorio (44,4 vs. 9,5%; $p < 0,001$) y las complicaciones postoperatorias (91,1 vs. 54,9%; $p < 0,001$) se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes fallecidos en comparación con los vivos, con diferencias estadísticamente muy significativas. El tiempo de extubación y la estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos se acercaron a la significación estadística con valores de $p = 0,062$ y $p = 0,086$, respectivamente.

La duración del QRS no se asoció de forma significativa con la mortalidad ($p = 0,177$) cuando se controlaron las posibles variables confusoras que pudieran actuar sobre la muerte (**Tabla 8**). Otras variables, como la diabetes mellitus (OR 3,228), las complicaciones (OR 4,943) y el IAM perioperatorio (OR 7,016) tuvieron una fuerza mayor como predictoras independientes de mortalidad en estos pacientes.

DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios plantean que la mayor mortalidad tardía se produjo en los pacientes mayores de 70 años. La mortalidad del grupo estudiado fue menor que la de otras investigaciones, pero coincide con los resultados de Riera *et al.*¹⁴ que encontraron una edad media de 65 años. En este estudio las mujeres tuvieron mayor mortalidad que los hombres, aunque la diferencia no fue significativa, debido a que la revascularización se realiza en mu-

Tabla 8. Resultados del análisis multivariado para el QRS como factor pronóstico de mortalidad.

Variables	OR	IC de 95 %	p
Edad	1,039	0,995-1,085	0,080
Sexo masculino	0,716	0,307- 0,671	0,440
FEVI	0,971	0,943-1,001	0,056
Presencia de diabetes mellitus	3,228	1,514-6,883	0,002
Tipo de RM	1,503	0,720-3,141	0,278
Complicaciones	4,943	1,603-15,243	0,005
IAM perioperatorio	7,016	3,047-16,155	p < 0,001
Soporte (apoyo)	(Variable <i>dummy</i>)		
CEC	0,433	0,097-1,937	0,273
Corazón Latiendo	0,326	0,074-1,445	0,140
QRS >100 ms	1,666	0,795-3,493	0,177

CEC, circulación extracorpórea; FEVI, fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IC, intervalo de confianza; IAM infarto agudo de miocardio; OR, *odds ratio*; RM, revascularización miocárdica.

jeros con enfermedad coronaria más severa y avanzada, mayor edad y comorbilidades^{15,16}.

La diabetes mellitus es factor de riesgo para la mortalidad luego de la CRM; de igual manera, el IAM se asocia a una mayor mortalidad debido a una reducción de la FEVI, así como a una elevada predisposición a arritmias cardíacas, resultados de este trabajo que coinciden con la literatura revisada^{17,18}. De igual manera sucede en relación con las variables antropométricas y la mortalidad¹⁹.

Con respecto a la duración del QRS se ha detectado que a medida que esta aumenta hay mayor disincronía, la cual tiene impacto en la función mecánica del ventrículo izquierdo²⁰. Las alteraciones que aumentan la duración del QRS expresan disincronía lo que contribuye a la disminución de la función ventricular y a un trastorno eléctrico que aumenta la dispersión de la refractariedad ventricular y predispone al desarrollo de arritmias ventriculares, dando al ancho del QRS valor pronóstico para predecir mortalidad²¹.

Los resultados de la presente investigación coinciden con los informados por Arribas Leal *et al.*²² que en una serie de 203 pacientes constataron que la duración media del QRS preoperatorio fue de $92,6 \pm 19,4$ ms. Una mayor duración se asoció a mayor número de vasos coronarios enfermos²². Este estudio muestra de forma univariada que la duración del intervalo QRS en el ECG preoperatorio se asocia a una mayor mortalidad posterior a la CRM, debido a una prevalencia más elevada de desincronización mecánica ventricular, con disminución de la efectividad contráctil, lo que favorece la inestabilidad hemodinámica en el postoperatorio y se relaciona con mayor mortalidad a largo plazo²³.

También fue posible la determinación de un punto de corte al observarse, en el presente estudio, que la duración del QRS mayor de 100 ms presentaba una asociación significativa con la mortalidad mediata. Este resultó ser más bajo que los informados en la literatura revisada, donde se plantea que es a partir de 110 ms que el QRS prolongado suele ser un predictor de muerte súbita, aunque el valor normal de este intervalo es hasta 100 ms. Esto podría explicarse porque estas investigaciones se han realizado en pacientes con insuficiencia cardíaca y FEVI baja, donde se ha medido el QRS como predictor de muerte súbita en otro contexto; en tanto, los pacientes de la presente investigación tenían una media de la FEVI normal.

Un estudio realizado por Gasparini *et al.*² muestra cómo la tasa de mortalidad cardíaca se incrementa

por cada 10 ms, lo que aumenta la duración del QRS, y se hace mucho mayor en pacientes en el extremo superior de duración del QRS. O sea, pequeñas variaciones en la duración del QRS, conllevan un significativo aumento en la mortalidad cardíaca (de 16% por cada 10 ms). La mortalidad después de un IAM perioperatorio se encuentra en el rango entre 3,5-25%²⁴. Este IAM y las complicaciones inmediatas en la CRM tienen una relación directa con la mortalidad²⁵.

Los pacientes diabéticos sufren con mayor frecuencia complicaciones, por lo que tienen un peor pronóstico posterior a la cirugía²⁶. El QRS, a pesar de que la muestra fue con pacientes con una FEVI conservada, no se asoció de forma independiente con la mortalidad, probablemente por el tamaño de la muestra y también porque existen otros factores que actúan con más fuerza como predictores independientes de desenlace fatal. Es probable que el ensanchamiento del QRS se asocie a un mayor número de complicaciones o a una mayor inestabilidad hemodinámica por IAM perioperatorio en la CRM, de ahí que sean estas variables codependientes; sin embargo, la mayor duración de este intervalo por sí solo en esta investigación no se pudo demostrar que fuera un factor predictor independiente de mortalidad en la CRM, aunque también pudiera estar relacionado con el hallazgo de un punto de corte más bajo que el descrito en la literatura, por las características de los pacientes de este estudio. No obstante, en otras investigaciones se ha descrito que la mayor duración del QRS en el preoperatorio de la CRM se ha asociado con la aparición de un bajo gasto postoperatorio en presencia de disfunción ventricular sistólica, parada cardíaca en el postoperatorio inmediato y eventos adversos a largo plazo, los que se relacionan con una mayor mortalidad²⁷.

Los resultados de esta investigación no restan valor a la medición del QRS para aportar información pronóstica aunque los actuales modelos de riesgo para mortalidad, EuroSCORE y Parsonnet, no incluyen ninguna variable electrocardiográfica.

Serán necesarios nuevos estudios sobre poblaciones más amplias para definir el papel pronóstico de esta variable posterior a la CRM.

CONCLUSIONES

La duración del intervalo QRS presentó una asociación significativa con la mortalidad cardiovascular

en el análisis univariado, pero no se pudo demostrar su efecto independiente sobre la muerte cardíaca en pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica al controlar el resto de las variables.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abboud S, Berenfield O, Sadeh D. Simulation of high-resolution QRS complex using a ventricular model with a fractal conduction system. Effects of ischemia on high-frequency QRS potentials. *Circ Res*. 1991;68(6):1751-60.
2. Gasparini M, Leclercq C, Yu CM, Auricchio A, Steinberg JS, Lamp B, et al. Absolute survival after cardiac resynchronization therapy according to baseline QRS duration: a multinational 10-year experience: data from the Multicenter International CRT Study. *Am Heart J*. 2014;167(2):203-9.
3. Iuliano S, Fisher SG, Karasik PE, Fletcher RD, Singh SN. QRS duration and mortality in patients with congestive heart failure. *Am Heart J*. 2002; 143(6):1085-91.
4. Triola B, Olson MB, Reis SE, Rautaharju P, Merz CN, Kelsey SF, et al. Electrocardiographic predictors of cardiovascular outcome in women. The National Heart, Lung, and Blood Institute-Sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) study. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(1):51-6.
5. Elhendy A, Hammill SC, Mahoney DW, Pellikka PA. Relation of QRS duration on the surface 12-lead electrocardiogram with mortality in patients with known or suspected coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2005;96(8):1082-8.
6. Bongioanni S, Bianchi F, Migliardi A, Gnani R, Pron PG, Casetta M, et al. Relation of QRS duration to mortality in a community-based cohort with hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 2007;100(3):503-6.
7. Kurl S, Makikallio TH, Rautaharju P, Kiviniemi V, Laukkanen JA. Duration of QRS complex in resting electrocardiogram is a predictor of sudden cardiac death in men. *Circulation*. 2012;125(21): 2588-94.
8. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2013. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2014.
9. Park DW, Seung KB, Kim YH, Lee JY, Kim WJ, Kang SJ, et al. Long-term safety and efficacy of stenting versus coronary artery bypass grafting for unprotected left main coronary artery disease: 5-year results from the MAIN-COMPARE (Revascularization for Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis: Comparison of Percutaneous Coronary Angioplasty Versus Surgical Revascularization) registry. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(2): 117-24.
10. Rodríguez Silva H, Galego Pimentel D, Negrín Villavicencio JA. Grupos multidisciplinares. Impacto de los resultados obtenidos en la asistencia, docencia e investigaciones. La Habana: Boletín Científico [Internet]; 2009 [citado 18 Abr 2017]. Disponible en: <http://files.sld.cu/boletincnscs/files/2009/07/respub2009dr-rodriguezsilva.pdf>
11. Vázquez FJ, Juffé A, Pita S, Tarrío R, Cuenca J, Herrera JM, et al. Valor de 6 escalas de riesgo para predecir mortalidad en la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea. *An Cir Card Cir Vasc*. 2005;11(3):129-35.
12. Kumbhani DJ, Sharma GV, Khuri SF, Kirdar JA. Fascicular conduction disturbances after coronary artery bypass surgery: a review with a meta-analysis of their long-term significance. *J Card Surg*. 2006;21(4):428-34.
13. Acil T, Türköz R, Acil M, Sezgin AT, Baltali M, Gülcan O, et al. Value of prolonged QRS duration as a predictor of low cardiac output syndrome in patients with impaired left ventricular systolic function who undergo isolated coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*. 2006;98(10):1357-62.
14. Riera M, Herrero J, Ibáñez J, Campillo C, Améza-ga R, Sáez de Ibarra JI, et al. Supervivencia a medio plazo de los pacientes operados en cirugía cardíaca mayor. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(6):463-9.
15. Vidal-Pérez R, Otero-Raviña F, Gómez Vázquez JL, Santos Rodríguez JA, De Frutos De Marcos C, González-Juanatey JR. Cardiopatía isquémica en la mujer. Datos del estudio CIBAR. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(11):1056-8.
16. Haddad N, Bittar E, de Marchi AF, Kantorowitz CS, Ayoub AC, Fonseca ML, et al. Hospital costs of coronary artery bypass grafting on elective coronary patients. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(4): 418-23.
17. Navia D, Vrancic M, Piccinini F, Benzadón M, Thierer J, Dorsa A, et al. Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea con puentes arteriales múltiples en pacientes diabéticos: Resultados tempranos y alejados. *Rev Argent Cardiol*. 2013; 81(6):505-12.
18. Panza JA, Velazquez EJ, She L, Smith PK, Nicolau

- JC, Favalaro RR, *et al.* Extent of coronary and myocardial disease and benefit from surgical revascularization in patients with ischemic left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(6):553-61.
19. Moulton MJ, Creswell LL, Mackey ME, Cox JL, Rosenbloom M. Obesity is not a risk factor for significant adverse outcomes after cardiac surgery. *Circulation.* 1996;94(9 Supl):II87-92.
20. Clark AL, Goode K, Cleland JG. The prevalence and incidence of left bundle branch block in ambulant patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2008;10(7):696-702.
21. Yan GH, Wang M, Yiu KH, Lau CP, Zhi G, Lee SW, *et al.* Subclinical left ventricular dysfunction revealed by circumferential 2D strain imaging in patients with coronary artery disease and fragmented QRS complex. *Heart Rhythm.* 2012;9(6):928-35.
22. Arribas Leal JM, Pascual-Figal DA, Ahumada Vidal M, Marín Ortuño F, Gutiérrez García F, García-Puente del Corral J, *et al.* Duración del QRS y deterioro hemodinámico precoz tras cirugía de revascularización coronaria. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62(6):652-9.
23. Shenkman HJ, Pampati V, Khandelwal AK, McKinnon J, Nori D, Kaatz S, *et al.* Congestive heart failure and QRS duration: Establishing prognosis study. *Chest.* 2002;122(2):528-34.
24. Nishiwaki N, Kawano Y, Sakai M, Furukawa K. Experience of perioperative myocardial infarction with graft patency following coronary artery bypass graft surgery. *Nihon Geka Hokan.* 1990;59(2):153-60.
25. Siregar S, Groenwold RH, de Mol BA, Speekenbrink RG, Versteegh MI, Brandon Bravo Bruinsma GJ, *et al.* Evaluation of cardiac surgery mortality rates: 30-day mortality or longer follow-up? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44(5):875-83.
26. Verma S, Farkouh ME, Yanagawa B, Fitchett DH, Ahsan MR, Ruel M, *et al.* Comparison of coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention in patients with diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2013;1(4):317-28.
27. Biffi M, Bertini M, Boriani G, Martignani C, Branzi A. Heart failure after myocardial revascularization: Risk markers. *Int J Cardiol.* 2005;105(1):11-4.