

Dispersión del intervalo QT en pacientes ingresados por insuficiencia cardíaca. Determinantes y valor pronóstico

Vicente Bodí Peris, José V. Monmeneu Menadas*, Francisco Marín Ortuño*, Javier Cortés Pérez, Eva Llobet Hernando, Alfredo García Matarredona, Francisco Martínez, Juan Carlos Ponce de León Vacarino y Miguel Guardiola Fuster

Unidad de Cardiología. Hospital Marina Baixa. La Vila Joiosa.

*Unidad de Cardiología. Hospital General Universitari. Elx.

análisis de supervivencia / bioestadística / electrocardiografía / estudio de casos y controles / estudios de seguimiento / factores pronósticos / insuficiencia cardíaca / intervalo QT / mortalidad

Introducción y objetivos. Se analizan los determinantes y el valor pronóstico de la dispersión del intervalo QT en un grupo de pacientes consecutivos ingresados por insuficiencia cardíaca.

Métodos. Se estudiaron a 122 pacientes consecutivos ingresados por insuficiencia cardíaca en los que se obtuvo una medición fiable de la dispersión del intervalo QT (QT máximo - QT mínimo) en el electrocardiograma inicial. Se registraron los principales datos clínicos, analíticos y ecocardiográficos. Se estudió un grupo control (n = 35) ajustado por edad y sexo al grupo de estudio.

Resultados. El grupo de estudio mostró una mayor dispersión del intervalo QT que el grupo control (62 ± 30 frente a 40 ± 21 ms; $p = 0,01$). Los pacientes con una dispersión del intervalo QT > 80 ms (n = 50; 41%) presentaron una menor natremia (138 ± 6 frente a 141 ± 4 mEq/l; $p = 0,01$), una mayor probabilidad de etiología isquémica (52 frente a 33%; riesgo relativo = 2,2; intervalo de confianza del 95%, 1,05-4,7; $p = 0,04$), una mayor mortalidad en el primer año (el 20 frente al 6%; riesgo relativo = 4,7; intervalo de confianza del 95%, 1,3-16; $p = 0,01$) y global (el 38 frente al 19%; riesgo relativo = 3,4; intervalo de confianza del 95%, 1,3-8,6; $p = 0,01$) que el grupo con dispersión del intervalo QT < 80 (n = 72; 59%). No existieron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al resto de parámetros ecocardiográficos, analíticos o clínicos. En el análisis multivariado sólo la etiología isquémica ($p = 0,002$) y el grado de la New York Heart Association ($p = 0,02$) se relacionaron con una mayor mortalidad.

Conclusiones. Los pacientes con insuficiencia cardíaca presentan una dispersión aumentada del intervalo QT. Dicho parámetro constituye un índice sencillo que orienta hacia una etiología isquémica y puede ayudar en la estratificación pronóstica.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca. Pronóstico. Electrocardiografía.

QT INTERVAL DISPERSION IN ADMITTED TO HOSPITAL PATIENTS WITH HEART FAILURE. DETERMINANTS AND PROGNOSTIC VALUE

Introduction and objectives. The determinants and the prognostic value of the QT interval dispersion are analysed in a group of consecutive patients admitted to hospital with heart failure.

Methods. One hundred twenty-two consecutive patients admitted because of heart failure in whom a reliable measurement of QT dispersion in the first electrocardiogram was obtained (maximum QT - minimum QT) were studied. The main clinical, analytic and echocardiographic data were recorded. A control group (n = 35) matched in age and sex with the study group was also analysed.

Results. The study group showed a greater QT dispersion than the control group (62 ± 30 vs 40 ± 21 ms; $p = 0,01$). Those cases with a QT dispersion > 80 ms (n = 50; 41%) exhibited a lower natremia (138 ± 6 vs 141 ± 4 mEq/l; $p = 0,01$), a higher probability of ischemic aetiology (52 vs 33%; RR = 2,2; IC95% 1.05-4.7; $p = 0,04$), an increased mortality during the first year (20 vs 6%; RR = 4.7; IC95% 1.3-16; $p = 0,01$) and during the whole follow-up (38 vs 19%; RR = 3.4; IC95% 1.3 a 8.6; $p = 0,01$) than those patients with a QT dispersion < 80 (n = 72; 59%). There were no significant differences between both groups with regard to the clinical, analytic or echocardiographic data. In the multivariate analysis only the ischemic etiology ($p = 0,002$) and the NYHA grade ($p = 0,02$) were related to a greater mortality.

Conclusions. Patients with heart failure show an increased QT interval dispersion. This parameter is a simple tool that suggests an ischemic etiology and can help in prognosis stratification.

Key words: Heart failure. Prognosis. Electrocardiography.

(Rev Esp Cardiol 1999; 52: 563-569)

Correspondencia: Dr. V. Bodí Peris.

Unidad de Cardiología. Hospital Marina Baixa.
Partida Galandú 5. 03570 La Vila Joiosa.

Recibido el 11 de noviembre de 1998.

Aceptado para su publicación el 26 de febrero de 1999.

INTRODUCCIÓN

La dispersión aumentada del intervalo QT se considera un reflejo de la pérdida de sincronía en el proceso de repolarización capaz de favorecer mecanismos de arritmia por reentrada¹. Aunque los problemas en la cuantificación de la dispersión del intervalo QT tanto manualmente como de forma automática siguen sin estar resueltos¹⁻⁴, el carácter no invasivo y la facilidad de obtención de este parámetro han provocado una activa investigación sobre sus determinantes y sus implicaciones clínicas.

Diversos trabajos han observado una relación entre una dispersión aumentada del intervalo QT y una mayor probabilidad de muerte súbita en los pacientes con insuficiencia cardíaca^{5,6}. Estudios recientes han detectado una asociación entre este parámetro con una mayor mortalidad global (y no sólo súbita) en pacientes con insuficiencia cardíaca⁷ e incluso en la población general⁸.

La presencia de isquemia miocárdica parece relacionarse claramente con una mayor heterogeneidad de la repolarización y por lo tanto con una dispersión aumentada del intervalo QT⁹⁻¹⁵. Sin embargo, este parámetro parece mantenerse independiente de las dimensiones cardíacas o de la función ventricular¹⁶.

En el presente trabajo se analiza de una manera real (en un grupo de pacientes consecutivos ingresados por insuficiencia cardíaca durante un año en nuestros hospitales) las implicaciones pronósticas y los determinantes de la existencia de una dispersión aumentada del intervalo QT.

MÉTODOS

Grupo de estudio

Se analizaron retrospectivamente todos los pacientes (n = 265) ingresados en nuestros dos hospitales durante el año 1995 con el diagnóstico de insuficiencia cardíaca. El grupo final estuvo constituido por 122 casos. De los 143 casos excluidos, en 30 casos el motivo fue un diagnóstico principal final distinto al de insuficiencia cardíaca, en 63 casos por un electrocardiograma al ingreso de calidad insuficiente para valorar la dispersión del intervalo QT en 7 o más derivaciones, en 12 casos por ritmo de marcapasos y en 38 casos por bloqueo completo de rama.

La edad media fue de 72 ± 11 años (rango, 37-91 años). Un 46% de los casos (56/122) fueron varones. Un 19% de los casos (23/122) presentaba una situación basal igual o superior a un grado III de la New York Heart Association (NYHA). La frecuencia cardíaca al ingreso fue de 91 ± 20 ppm y la presión arterial de 135 ± 27 mmHg. La creatinina inicial fue de $1,2 \pm 1$ mg/dl y la natremia al ingreso de 140 ± 5 mEq/l. El 66% de los casos (80/122) estaban en ritmo

sinusal, el 32% (39/122) en fibrilación auricular y el 2% (3/122) presentó otras arritmias. Un 85% de los casos (104/122) seguía tratamiento con diuréticos, un 65% (79/122) con inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, un 59% (72/122) con digoxina y un 10% (12/122) con betabloqueantes.

En el 41% de los casos (50/122) la etiología de la insuficiencia cardíaca fue isquémica; se confirmó por coronariografía en 19 casos o por la existencia de unos antecedentes claros de infarto con ondas Q diagnósticas en el electrocardiograma y evidencia ecocardiográfica de disfunción contráctil regional en 39 de los 50 casos. En el resto de casos la etiología fue hipertensiva en el 30% (37/122), valvular en el 15% (18/122) y miocardiopatías en el restante 14% (17/122). Los pacientes se agruparon según la etiología fuera isquémica (n = 50) u otras (n = 72).

Durante el ingreso hospitalario se efectuó ecocardiograma en todos los casos. La fracción de eyección fue de $46 \pm 18\%$. Un 50% de los casos (61/122) presentaron una disfunción predominantemente sistólica (fracción de eyección menor del 45%) mientras que en el restante 50% de pacientes la disfunción fue de predominio diastólico (fracción de eyección mayor del 45%). Se calcularon, asimismo, los diámetros diastólico (media 55 ± 12 mm) y sistólico (media 43 ± 13 mm) del ventrículo izquierdo.

Dispersión del intervalo QT

En todos los casos se analizó el electrocardiograma de ingreso (realizado con un electrocardiógrafo de 6 canales y a una velocidad de 25 mm/s.). Todos los electrocardiogramas fueron valorados por dos observadores que desconocían cualquier otro dato de los pacientes. Se realizó una medición manual del intervalo QT en todas las derivaciones (desde el inicio del complejo QRS hasta el final de la onda T en la línea isoelectrica TP). Si existía onda U, el final del intervalo QT era considerado como el nadir entre las ondas T y U. En los casos en los que las derivaciones que podían ser analizadas con máxima fiabilidad respecto al intervalo QT eran inferiores a 7, el paciente era excluido del grupo de estudio. Asimismo, aquellos casos con bloqueo de rama o con ritmo de marcapasos tampoco fueron analizados. En los casos con fibrilación auricular (n = 39) se analizó la dispersión con la misma metodología descrita en un ciclo precedido de una frecuencia estable (variación del RR en los tres ciclos previos inferior al 10% entre ellos). Se calculó la dispersión del QT como la diferencia entre el QT máximo y el QT mínimo en las derivaciones analizadas (en ms).

En los 122 casos en los que se determinó la dispersión del intervalo QT se analizó, asimismo, el intervalo QT máximo corregido por la frecuencia cardíaca (fórmula de Bazget). Se consideró de acuerdo con se-

TABLA 1
Variables clínicas, analíticas y ecocardiográficas en función de la existencia o no de una dispersión del intervalo QT aumentada (> 80 ms)

	Dispersión QT > 80 ms (n = 50)	Dispersión QT < 80 ms (n = 72)	P
Edad (años)	74 ± 11	72 ± 10	NS
Varones (%)	24/50 (48)	32/72 (44)	NS
NYHA 3 o 4 (%)	9/43 (21)	12/65 (19)	NS
Mortalidad 1 año (%)	10/50 (20)	4/72 (6)	0,01
Mortalidad total (%)	19/50 (38)	14/72 (19)	0,01
Presión arterial sistólica (mmHg)	131 ± 27	138 ± 26	NS
Frecuencia cardíaca (ppm)	90 ± 18	92 ± 23	NS
Etiología isquémica (%)	26/50 (52)	24/72 (33)	0,04
Creatinina (mg/dl)	1,2 ± 0,4	1,3 ± 1,2	NS
Sodio (mEq/l)	138 ± 6	141 ± 4	0,01
Fracción de eyección (%)	42 ± 16	48 ± 19	NS
Diámetro telediastólico (mm)	53 ± 12	56 ± 13	NS
Diámetro telesistólico (mm)	42 ± 11	44 ± 13	NS

ries previas que este parámetro estaba aumentado si era mayor de 440 ms.

En 50 de los casos incluidos se realizó una doble medición de la dispersión del intervalo QT de los mismos casos en días distintos por los dos observadores. El error medio intraobservador (media del porcentaje de variación al comparar los valores obtenidos el primer día con los obtenidos en el segundo por el mismo observador) fue del 17 ± 5% y el error medio interobservador (media del porcentaje de variación al comparar los valores obtenidos en los mismos casos por un observador con los obtenidos por el otro) fue del 22 ± 4%. Se analizó un grupo control (n = 35) ajustado por edad y sexo al grupo de estudio y sin cardiopatía conocida; la dispersión del intervalo QT en dicho grupo control fue 40 ± 21 ms.

En el grupo de estudio la dispersión fue de 62 ± 30 ms (rango, 0-160 ms). En función de los resultados en trabajos previos^{1,2} y en nuestro grupo control, se utilizó como punto de corte una dispersión de 80 ms (2 desviaciones estándar por encima del valor medio del grupo control). Un 41% de los casos (50/122) presentaron una dispersión aumentada (> 80 ms) y un 59% de pacientes (72/122) presentaron una dispersión inferior a 80 ms.

Seguimiento

Se logró realizar un seguimiento fiable (26 ± 12 meses; rango 1-48 meses; mediana 28 meses) de los 122 casos incluidos ya fuera mediante contacto directo en consultas externas (n = 88) o por llamada telefónica al paciente o sus familiares en casos de pacientes desplazados (n = 24) o pacientes seguidos en consultas externas pero que no habían acudido al último control (n = 10). El único objetivo fue analizar la incidencia o no de mortalidad de origen cardiovascular durante el pri-

mer año y durante la totalidad del seguimiento. Debido a la poca fiabilidad en la interpretación de la causa de muerte (súbita o no) en muchos de los casos no se incluyó dicha variable en el análisis final.

Análisis estadístico

La variable dispersión del intervalo QT presentó una distribución normal al ser analizada mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Las variables continuas se expresan como media ± desviación estándar y se comparan mediante el test de la t de Student para datos no apareados y mediante análisis de regresión simple. Las diferencias entre más de dos grupos se analizaron mediante análisis de variancia (ANOVA, test de Scheffé). Las variables categóricas se expresan como porcentajes y se comparan mediante el test de la χ^2 ; asimismo, se calcula en determinados casos el riesgo relativo (RR) con intervalos de confianza del 95% (IC del 95%) respecto a la interacción entre dos variables categóricas. El análisis univariado de supervivencia se realiza mediante las curvas de Kaplan-Meier (test de rangos logarítmicos), mientras que el análisis multivariado se efectúa mediante una regresión logística de Cox. Se considera significativa una p menor a 0,05.

RESULTADOS

Relación entre la dispersión del intervalo QT con los datos clínicos, analíticos y ecocardiográficos

Los pacientes del grupo de estudio presentaron una mayor dispersión del intervalo QT que el grupo control (62 ± 30 frente a 40 ± 21 ms; p = 0,01).

Los pacientes con una dispersión del QT aumentada (> 80 ms; n = 50) presentaron una menor natremia

(138 ± 6 frente a 141 ± 14 mEq/l; $p = 0,01$) y una mayor probabilidad de etiología isquémica (el 52 frente al 33%; RR = 2,2; IC del 95%, 1,05-4,7; $p = 0,04$) que los pacientes con dispersión del intervalo QT no aumentada (< 80 ms; $n = 72$). No existieron diferencias entre ambos grupos en cuanto al resto de variables clínicas (edad, sexo, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, ritmo cardíaco, grado de la NYHA o tratamiento), analíticas (creatinina) o ecocardiográficas (diámetros diastólico y sistólico del ventrículo izquierdo o fracción de eyección) analizadas (tabla 1).

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a dispersión del intervalo QT entre aquellos casos en ritmo sinusal ($n = 80$, 61 ± 35 ms) con aquellos en fibrilación auricular ($n = 39$, 56 ± 31 ms). Los casos con etiología isquémica ($n = 50$) presentaron una tendencia ($p = \text{NS}$) hacia una mayor dispersión del intervalo QT (71 ± 23 ms) que los de etiología valvular ($n = 18$, 58 ± 29 ms), hipertensiva ($n = 37$, 57 ± 30 ms) o por miocardiopatía ($n = 17$, 57 ± 23 ms).

Fracción de eyección, dispersión del intervalo QT y mortalidad

Un 50% de los casos presentó una fracción de eyección (FE) deprimida (menor del 45%; $n = 61$) mientras que en el restante 50% de los casos la FE estuvo conservada. No existieron diferencias entre ambos grupos en cuanto a edad (68 ± 9 frente a 70 ± 12 años; $p = \text{NS}$) o en cuanto a mortalidad durante el primer año (el 14 frente al 14%). Los pacientes con una FE deprimida presentaron una tendencia no significativa hacia una dispersión del intervalo QT mayor (62 ± 30 frente a 57 ± 32 ms; $p = \text{NS}$) y hacia una mayor mortalidad durante el seguimiento global (el 43 frente al 36%; $p = \text{NS}$).

Globalmente se observó una relación inversa no significativa entre la dispersión del intervalo QT y la FE ($r = -0,2$; $p = 0,1$). Dicha correlación tampoco fue significativa en el subgrupo de pacientes con FE deprimida.

Relación entre la dispersión del intervalo QT y la mortalidad

Durante el primer año de seguimiento se registraron 14 muertes (11%) y durante el total del seguimiento se registraron 33 fallecimientos (27%).

En el análisis univariado, la presencia de una dispersión mayor de 80 ms se relacionó con una mayor mortalidad al primer año (el 20 frente al 6%; RR = 4,7; IC del 95%, 1,3-16; $p = 0,01$) y global (el 38 frente al 19%; RR = 3,4; IC del 95%, 1,3-8,6; $p = 0,01$) (fig. 1). Los pacientes con un intervalo QT máximo corregido > 440 ms ($n = 48$; 39%) presentaron una mayor mortalidad al primer año (el 17 frente al 8%; $p = 0,05$) y una tendencia a una mayor mortalidad global (el 38 frente

al 20%; $p = 0,07$) que aquellos con un intervalo QT máximo corregido < 440 ms ($n = 74$; 61%).

Al analizar el subgrupo de pacientes en ritmo sinusal ($n = 80$), también se observó una mayor mortalidad global en aquellos con dispersión del intervalo QT > 80 ms ($n = 34$): el 38 frente al 20% (RR = 3,9; IC del 95%, 1,8-13; $p = 0,04$). En el subgrupo de pacientes con ritmo basal en fibrilación auricular ($n = 39$) se observó una tendencia no significativa a una mayor mortalidad en el grupo de pacientes con dispersión del intervalo QT > 80 ms (el 28 frente al 8%; $p = \text{NS}$).

Al analizar mediante análisis multivariado los determinantes de mortalidad durante todo el seguimiento e incluyendo como variables categóricas la etiología (isquémica o no isquémica), el grado de la NYHA (1-2 o 3-4), la edad (mayor o menor de 75 años), el sexo (varón o mujer), la fracción de eyección (mayor o menor del 45%), la creatinina (mayor o menor de 1,5 mg/dl), el sodio (mayor o menor de 135 mEq/l), el ritmo cardíaco (sinusal o fibrilación auricular), la presión arterial sistólica (mayor o menor de 100 mmHg), la frecuencia cardíaca (mayor o menor de 90 ppm), el intervalo QT máximo corregido (mayor o menor de 440 ms) y la dispersión del intervalo QT (mayor o menor de 80 ms), las únicas variables consideradas como predictores independientes de mortalidad fueron la etiología isquémica ($p = 0,002$) y la presencia de un grado de la NYHA mayor o igual a 3 ($p = 0,02$).

Al realizar el análisis univariado de mortalidad con las mismas variables utilizadas en el estudio multivariado, los parámetros que se relacionaron con una mayor mortalidad fueron: etiología isquémica (RR = 1,54; IC del 95%, 1,3-2,9; $p = 0,01$), un grado de la NYHA superior a 2 (RR = 2,9; IC del 95%, 1,3-6,3; $p = 0,006$), edad mayor de 75 años (RR = 4,1; IC del 95%, 2,1-7,9; $p < 0,0001$), presión arterial sistólica al ingreso menor de 100 mmHg (RR = 1,6; IC del 95%, 1,2-4,3; $p = 0,03$) y dispersión del intervalo QT mayor de 80 ms (RR = 3,4; IC del 95%, 1,3-8,6; $p = 0,01$). Se observó una tendencia hacia una mayor mortalidad en los varones (RR = 1,6; IC del 95%, 0,9-3,1; $p = 0,07$), con la creatinina $> 1,5$ mg/dl (RR = 1,9; IC del 95%, 0,8-4,1; $p = 0,07$), con el intervalo QT máximo corregido > 440 ms (RR = 1,4; IC del 95%, 0,8-3,1; $p = 0,07$) y con el sodio menor de 135 mEq/l (RR = 2,3; IC del 95%, 0,84-6,3; $p = 0,08$). La FE, el tipo de ritmo cardíaco y la frecuencia cardíaca no se relacionaron significativamente con la mortalidad en el estudio multivariado ni en el univariado.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizó la dispersión del intervalo QT, sus determinantes y su valor pronóstico en un grupo de pacientes consecutivos ingresados por insuficiencia cardíaca. Los principales hallazgos fueron: a) una dispersión aumentada del intervalo QT se

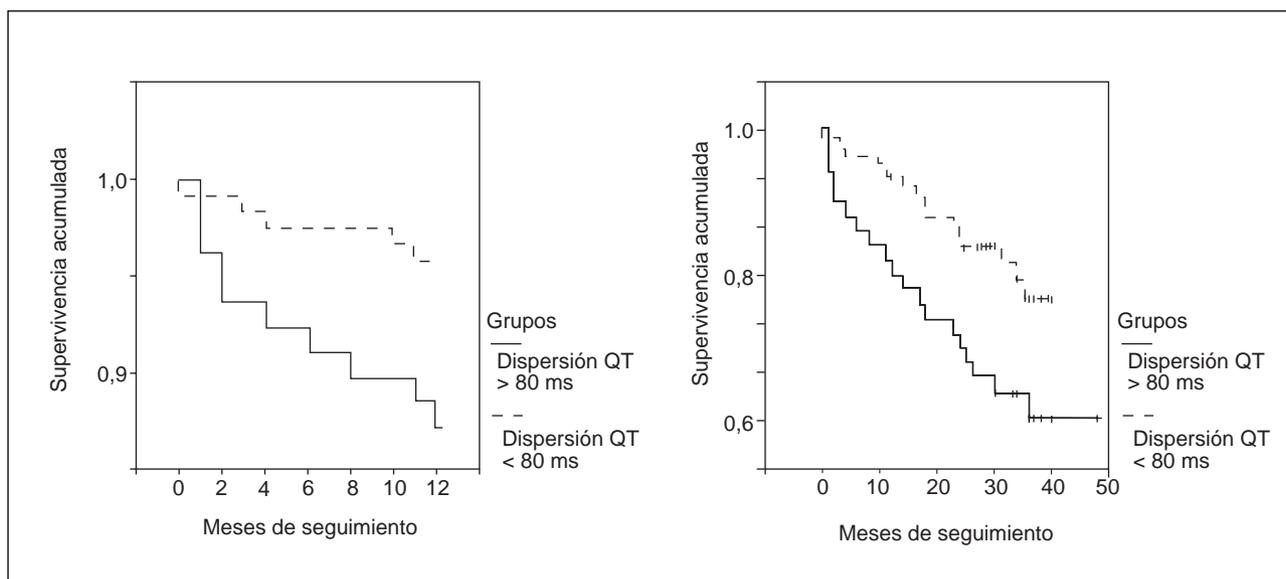


Fig. 1. Curvas de supervivencia (Kaplan-Meier) en función de la dispersión del intervalo QT. Izquierda: los pacientes con una dispersión del intervalo QT > 80 ms presentaron una mayor mortalidad tras un año de seguimiento (el 20 frente al 6%; rangos logarítmicos = 5,4; $p = 0,02$); derecha: al finalizar el seguimiento los pacientes con una dispersión del intervalo QT > 80 ms presentaban una mayor mortalidad acumulada (el 38 frente al 19%; rangos logarítmicos = 6,1; $p = 0,01$).

asocia a una mayor probabilidad de etiología isquémica de la enfermedad; *b*) se observa, asimismo, una asociación con una mayor mortalidad al primer año y global en los casos con dispersión del intervalo QT aumentada (probablemente por su vinculación a la cardiopatía isquémica), y *c*) el incremento de la dispersión del intervalo QT está poco determinado por las diferentes variables ecocardiográficas, clínicas o analíticas.

Determinantes de la dispersión del intervalo QT

Si bien la presencia de una dispersión aumentada del intervalo QT se asocia a una mayor mortalidad y a una mayor incidencia de arritmias, este parámetro parece independiente de la mayoría de variables clínicas o ecocardiográficas. Únicamente la presencia de isquemia (o de cicatriz postinfarto) y la actividad del sistema nervioso autónomo parecen ejercer una influencia significativa.

Kassotis et al¹⁷ observaron que la dispersión del intervalo QT no estaba determinada por la edad o el sexo en la población general. Por su parte, Fei et al¹⁶, al estudiar a un grupo de 135 pacientes con insuficiencia cardíaca, no encontraron ninguna correlación entre la dispersión del intervalo QT con la edad, la presión telediastólica, las dimensiones, la FE o los grosores del ventrículo izquierdo.

En nuestro grupo de estudio este parámetro fue independiente de todas las variables clínicas, ecocardiográficas y analíticas (únicamente se asoció una mayor dispersión a una menor natremia). Estos datos sugieren que la dispersión del intervalo QT presenta un va-

lor en la predicción de arritmias y en el pronóstico probablemente más ligado a la asincronía de la repolarización en sí que a la existencia o no de una cardiopatía estructural subyacente más o menos significativa.

En trabajos recientes se han estudiado conjuntamente la dispersión del intervalo QT y su relación con la actividad autonómica (analizada mediante la variabilidad de la frecuencia cardíaca)^{16,18,20}. Bonnar et al²⁰ observaron una correlación entre la dispersión del intervalo QT con las variaciones de baja frecuencia (positiva) y alta frecuencia (negativa) y sugirieron que un mayor tono simpático puede provocar una mayor dispersión del intervalo QT. Dada la asociación demostrada entre la variabilidad de la frecuencia cardíaca¹⁶ y la dispersión del intervalo QT^{5,6} con una mayor incidencia de arritmias graves parece probable que uno de los determinantes de la dispersión de la repolarización pueda ser la actividad simpática.

Si bien en múltiples estudios a la hora de analizar la dispersión de la repolarización se han estudiado conjuntamente el intervalo QT y el intervalo QT corregido por la frecuencia, se ha observado¹⁹ que la dispersión del intervalo QT se mantiene constante independientemente de la frecuencia cardíaca, así como de cambios bruscos en la misma. Por otra parte, el valor pronóstico intrínseco que tiene la frecuencia cardíaca podría inducir incluso un factor de confusión. Es por ello que en nuestro estudio utilizamos como único parámetro los valores reales del intervalo QT (no corregidos por la frecuencia cardíaca).

En estudios precedentes se han excluido los casos con fibrilación auricular (lo que supone no analizar al menos otra tercera parte de los pacientes). Dada la in-

dependencia que la dispersión del intervalo QT ha demostrado respecto a la frecuencia cardíaca y a los cambios bruscos de la misma¹⁹, en nuestra serie también analizamos a estos pacientes con la metodología previamente descrita. En los pacientes con ritmo sinusal los resultados fueron los mismos que en el grupo en su conjunto; en los casos en fibrilación auricular la tendencia de los resultados fue la misma si bien no se llegó a la significación estadística (probablemente por el reducido número de pacientes: n = 39).

De las diferentes variables que se han analizado, la isquemia miocárdica es la que probablemente ha demostrado una relación más sólida con la dispersión del intervalo QT. Así, se ha observado que la inducción de isquemia mediante estimulación auricular⁹ o mediante el esfuerzo¹⁰ se asocia a un incremento de la dispersión del intervalo QT. La práctica de angioplastia coronaria se ha relacionado con una reducción significativa de la dispersión¹¹⁻¹³ en pacientes con cardiopatía isquémica. Finalmente, la presencia de una mayor disfunción regional postinfarto y una menor cantidad de miocardio viable pueden provocar una mayor dispersión^{14,15}.

En nuestro grupo de estudio la presencia de una insuficiencia cardíaca de etiología isquémica se vinculó de una manera significativa a una dispersión aumentada del intervalo QT confirmando la relación isquemia-aumento de la dispersión observada en estudios previos. El hecho de que en el estudio multivariado de mortalidad la etiología isquémica y no la dispersión del intervalo QT fuera un predictor independiente parece indicar que la asociación entre mortalidad y mayor dispersión del intervalo QT observada en el estudio univariado depende en buena parte de la mayor prevalencia de miocardiopatía isquémica observada en los casos con dispersión aumentada del intervalo QT.

De lo observado en estudios previos y en nuestra propia serie parece claro que la dispersión del intervalo QT en pacientes con insuficiencia cardíaca es independiente de la mayoría de variables clínicas o ecocardiográficas. Únicamente la presencia de isquemia miocárdica o de un mayor tono simpático parecen asociarse a una mayor dispersión de la repolarización.

Dispersión del intervalo QT y mortalidad

La insuficiencia cardíaca, sobre todo en grupos de pacientes consecutivos no limitados por la edad como nuestra serie, provoca una elevada mortalidad. Dada la gran repercusión socioeconómica que esta entidad comporta son múltiples los estudios que han intentado identificar factores predictores en cuanto al pronóstico.

La dispersión del intervalo QT detectada en el grupo de referencia es equiparable a datos previos de población sana¹⁷ y, como en estudios previos^{5,7,8,21}, la dispersión de la repolarización ventricular analizada en el

electrocardiograma de superficie estuvo aumentada en los pacientes con insuficiencia cardíaca. Este hecho puede crear una base arritmogénica que facilite la aparición de arritmias y muerte súbita. Fu et al⁵ observaron que la dispersión del intervalo QT estaba aumentada en los pacientes con insuficiencia cardíaca respecto a los controles y era sobre todo en aquellos casos con muerte súbita en los que las diferencias eran mayores. Por su parte, Anastasiou et al⁷ analizaron a 104 pacientes con disfunción sistólica y observaron que una mayor dispersión del intervalo QT era un determinante independiente de mortalidad (súbita o no).

Las implicaciones del análisis de este parámetro en una población general también han sido analizadas. Elming et al⁸ estudiaron a 3.455 individuos de una población general (2.269 sanos y 821 con cardiopatía fundamentalmente isquémica); detectaron que una dispersión aumentada del intervalo QT se relacionaba con una mayor mortalidad cardiovascular y más eventos cardíacos al analizar la totalidad del grupo si bien esta relación era significativa sólo en el grupo de pacientes con cardiopatía. Dada la elevada incidencia de cardiopatía isquémica en su grupo de estudio los autores concluían que la dispersión del intervalo QT podría ser un marcador de isquemia miocárdica clínica o subclínica; esta relación entre isquemia y mayor dispersión explicaría, según los autores, la mayor mortalidad observada en los pacientes con dispersión aumentada.

Nuestros resultados concuerdan con series precedentes en cuanto a una mayor dispersión del intervalo QT en los pacientes con insuficiencia cardíaca respecto a los controles, así como en la relación entre aumento de la dispersión y mortalidad. Si bien en el estudio univariado se detectó una clara asociación entre una dispersión aumentada y la mortalidad (tanto al primer año como global) en el estudio multivariado sólo la clase funcional y la etiología isquémica fueron predictores independientes. Por otra parte, y dado que para el análisis de mortalidad se realizó una división dicotómica (mayores y menores de 80 ms) de la dispersión del intervalo QT, la variabilidad en la medida entre observadores debe ser tomada en cuenta tanto para la aplicación clínica de los resultados como para su traslado a otras poblaciones.

La existencia de isquemia miocárdica provoca una mayor dispersión del intervalo QT⁹⁻¹⁵. La asociación que observamos en nuestro grupo de estudio entre la insuficiencia cardíaca de etiología isquémica y la mayor dispersión de la repolarización concuerda con estas observaciones. Por otra parte, el hecho de que en el estudio multivariado sea la etiología isquémica y no la dispersión del intervalo QT un predictor independiente de mortalidad podría explicarse por la relación de ambas variables en el estudio univariado y está en concordancia con los resultados de Elming et al⁸ previamente expuestos.

Limitaciones

Existen diferentes aspectos, fundamentalmente técnicos, todavía no definitivamente aclarados que obligan a mirar con cautela todos los hallazgos que hacen referencia a la interpretación de la dispersión del intervalo QT. La reproducibilidad en las mediciones de la dispersión del intervalo QT es probablemente el mayor problema a considerar. Las diferencias entre observadores diferentes oscilan entre el 25 y el 33%, lo cual puede distorsionar los resultados³. Si bien se ha sugerido que un estudio realizado con mayor velocidad de papel (50 mm/s) podría ser más fiable, tampoco éste parece el factor determinante³. La mayoría de estudios que hasta la actualidad han analizado las implicaciones clínicas de este parámetro han realizado un estudio manual del mismo^{9-11,14,15}. Si bien el análisis automatizado de la dispersión del intervalo QT una vez perfeccionado aportará sin duda una mayor reproducibilidad y fiabilidad, este tipo de estudio todavía plantea importantes problemas en la actualidad, tales como la definición e identificación de las múltiples morfologías de la onda T, así como el elevado coste del aparataje que podría disminuir el interés por este tipo de estudio.

Otra limitación para el empleo clínico de este parámetro son las múltiples exclusiones (ritmo de marcapasos, bloqueo de rama, mala calidad del trazado, etc.), por lo que en nuestra serie sólo se incluyeron 122 de los 265 casos ingresados por insuficiencia cardíaca.

CONCLUSIONES

Los pacientes con insuficiencia cardíaca presentan una dispersión del intervalo QT aumentada. El análisis de la dispersión del intervalo QT puede ser de ayuda en el proceso diagnóstico (por la mayor probabilidad de etiología isquémica en aquellos casos con dispersión aumentada) y de estratificación pronóstica (por la mayor mortalidad que se detecta en los casos con dispersión aumentada). Este parámetro parece independiente de las principales variables clínicas y ecocardiográficas analizadas en los pacientes con insuficiencia cardíaca.

Teniendo en cuenta las dificultades técnicas que todavía se plantean y las múltiples exclusiones que esto provoca serán necesarios avances técnicos para una medición automatizada rápida y fiable así como estudios más amplios que puedan confirmar nuestras observaciones y que clarifiquen la utilidad del análisis rutinario de la dispersión del intervalo QT.

BIBLIOGRAFÍA

- Lombardi F. The QT interval and QT dispersion: the smaller, the better! *Eur Heart J* 1998; 19: 1.279-1.281.
- Hill JA, Friedman PL. Measurement of QT interval and QT dispersion. *Lancet* 1997; 349: 894-895.
- Glancy JM, Weston PJ, Bhullar HK, Garrat CJ, Woods KN, De Bono DP. Reproducibility and automatic measurement of QT dispersion. *Eur Heart J* 1996; 17: 1.035-1.039.
- Amlie JP. QT dispersion and sudden cardiac death. *Eur Heart J* 1996; 18: 189-190.
- Fu GS, Meissner A, Simon R. Repolarization dispersion and sudden cardiac death in patients with impaired left ventricular function. *Eur Heart J* 1997; 18: 281-289.
- Grimm W, Steder U, Menz V, Hoffmann J, Maisch B. QT dispersion and arrhythmic events in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1996; 78: 458-461.
- Anastasiou-Nana MI, Nanas JN, Karagounis LA, Tsagalou E, Kouvelas N, Tsolakis I et al. Is QT dispersion predictive of mortality in patients with severe congestive heart failure? [resumen]. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 132A.
- Elming H, Holm E, Jun L, Torp-Pedersen C, Kober L, Kircshoff M et al. The prognostic value of the QT interval and QT interval dispersion in all-cause and cardiac mortality and morbidity in a population of danish citizens. *Eur Heart J* 1998; 19: 1.391-1.400.
- Sporton SC, Taggart P, Sutton PM, Walker JM, Hardman SM. Acute ischaemia: a dynamic influence on QT dispersion. *Lancet* 1997; 349: 306-309.
- Naka M, Shiota I, Koretsune Y, Imai K, Kamatsu Y, Hishida E et al. Occurrence of sustained increase in QT dispersion following exercise in patients with residual myocardial ischemia after healing of anterior wall myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1997; 80: 1.528-1.531.
- Yunus A, Gillis AM, Traboulsi M, Duff HJ, Wyse G, Knudtson ML et al. Effect of coronary angioplasty on precordial QT dispersion. *Am J Cardiol* 1997; 79: 1.339-1.342.
- Kelly RF, Parillo JE, Hollenberg SM. Effect of coronary angioplasty on QT dispersion. *Am Heart J* 1997; 134: 399-405.
- Glancy JM, Garratt CJ, De Bono DP. Dynamics of QT dispersion during myocardial infarction and ischaemia. *Int J Cardiol* 1996; 57: 55-60.
- Gabrielli F, Balzotti L, Bandiera A. QT dispersion variability and myocardial viability in acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 1997; 61: 61-67.
- Schneider CA, Voth E, Baer FM, Horst M, Wagner R, Sechtem U. QT dispersion is determined by the extent of viable myocardium in patients with chronic Q-wave myocardial infarction. *Circulation* 1997; 96: 3.913-3.920.
- Fei L, Goldman JH, Prasad K, Keeling PJ, Reardon K, Camm AJ et al. QT dispersion and RR variations on 12-lead ECGs in patients with congestive heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. *Eur Heart J* 1996; 17: 258-263.
- Kassotis J, Costeas C, Tolat A, Reiffel J. Effect of aging and gender on QT dispersion in an overtly healthy population [resumen]. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 132A.
- Bayés de Luna A, Viñolas X. QT dispersion and heart rate variability. *Eur Heart J* 1996; 17: 165-166.
- Faber TS, Jeron A, Würth A, Just H, Zehender M. Do we need correction for heart rate when assessing QT dispersion for risk stratification [resumen]. *Eur Heart J* 1998; 18: 199.
- Bonnar CE, MacFadyen RJ, Robson JM, Duncan AM, Struthers AD. QT dispersion is related to autonomic tone in patients with stable chronic heart failure [resumen]. *Eur Heart J* 1998; 18: 200.
- Monmeneu JV, Bodí V, Marín F, Cortés J, Llobet E, García Matarredona A et al. Dispersión del intervalo QT en pacientes con insuficiencia cardíaca. Determinantes y valor pronóstico [resumen]. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 73.