

## Elevaciones de la creatincinasa tras intervencionismo coronario

Manuel F. Jiménez-Navarro, Emilio Curiel, Juan H. Alonso Briales, José María Hernández García, Fernando Cabrera, Juan José Gómez Doblás, Luis Ruiz del Fresno<sup>a</sup>, Pedro Pascual<sup>a</sup>, Antonio Domínguez, Manuel Ruiz Ruiz y Eduardo de Teresa

Servicio de Cardiología. <sup>a</sup>Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.

**Introducción y objetivos.** La revascularización percutánea ha producido en los últimos años un cambio importante en el manejo de los pacientes con cardiopatía isquémica. Existe una gran controversia sobre la incidencia y el significado pronóstico de pequeñas elevaciones de la creatincinasa después del procedimiento. El objetivo de este trabajo ha sido determinar la incidencia de estas elevaciones y los factores relacionados y observar los acontecimientos cardiovasculares en el grupo de pacientes en los que se produjo elevación de la creatincinasa y en los que no se produjo.

**Métodos.** Hemos estudiado a los 447 pacientes sometidos a procedimientos de revascularización percutánea realizada en nuestro servicio desde enero de 1997 hasta junio de 1998, excluyéndose los 138 casos que presentaron un infarto agudo de miocardio en los 4 días previos o angioplastias fallidas. En todos los pacientes se determinó la creatincinasa basal y a las 4, 8 y 24 h tras la angioplastia. Estudiamos la incidencia de estas elevaciones en nuestro medio, así como las características de los pacientes en los que se produjeron elevación de la creatincinasa respecto a un grupo control constituido por aquellos enfermos en los que no se evidenciaron estas elevaciones en los que se había realizado un similar procedimiento revascularizador percutáneo atendiendo a diversas variables como la arteria, tipo y característica de la lesión, función ventricular y período de tiempo. Se consideró como acontecimiento cardiovascular en el seguimiento la muerte, infarto de miocardio no fatal, necesidad de nueva revascularización o reingreso hospitalario por angina inestable.

**Resultados.** De los 309 pacientes que cumplían los criterios de inclusión, sólo se apreció elevación de la creatincinasa posprocedimiento en 24 pacientes (7,7%). En el 50% de los pacientes que presentaron elevaciones, éstas pudieron relacionarse con complicaciones menores durante el procedimiento, fundamentalmente pérdidas de ramas laterales. No se apreciaron diferencias en cuanto a las características demográficas de los pacientes ni respecto a las características anatómicas de las lesiones en los grupos estudiados. Durante el período de seguimiento de 9,5 meses apreciamos un 37,5% de complicaciones

en el grupo con elevación enzimática, frente a un 20% en el grupo control, aunque la diferencia no alcanzó significación estadística.

**Conclusiones.** Las elevaciones de creatincinasa post-intervencionismo coronario se producen en el 7,7% de los pacientes a los que se les realiza en nuestro medio. Sólo el 50% de dichas elevaciones están objetivamente relacionadas con complicaciones menores del procedimiento, preferentemente pérdida de ramas laterales, sin que se evidenciaron hallazgos en los restantes. La determinación seriada de creatincinasa tras revascularización percutánea presenta una baja sensibilidad metódica para la detección de complicaciones en el seguimiento. Otros marcadores más sensibles y específicos de daño miocárdico, como las troponinas, podrían definir a este grupo de pacientes.

**Palabras clave:** *Angioplastia coronaria. Creatincinasa. Enfermedad coronaria. Revascularización.*

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 282-288)

### Creatine Kinase Elevations after Coronary Interventions

**Introduction and objectives.** Percutaneous revascularization has led to an important change in the treatment of patients with symptomatic ischemic heart disease in recent years. There is controversy concerning the incidence and prognostic significance of postprocedural increases in creatine kinase. The aim of this study was to assess the incidence of these elevations and the related factors and to observe the prognosis of patients with and without creatin kinase elevations.

**Methods.** We reviewed 447 patients in whom an angioplasty was done in our department from January 1997 to June 1998, excluding 138 patients with myocardial infarction in the previous four days or unsuccessful angioplasty. Creatine kinase was measured in all patients at 0, 4, 8 and 24 hours after angioplasty. We analyzed the incidence of elevated levels of creatine kinase following coronary surgery and the characteristics of the patients in comparison with a control group made up of patients who, at a similar time had undergone a similar angioplasty procedure including, a similar vessel and type of lesion, and equivalent left ventricular function but without elevated serum levels of creatine kinase. Major adverse coronary events were defined as: cardiac death, nonfatal myocardial in-

Correspondencia: Dr. M. Jiménez-Navarro.  
Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria.  
Campus de Teatinos, s/n. 29007 Málaga.  
Correo electrónico: Hemoschum@hotmail.com

Recibido el 27 de abril del 2000.

Aceptado para su publicación el 13 de noviembre del 2000.

farction, new revascularization and unstable angina in which hospitalization was required.

**Results.** Out of 309 patients studied, an elevation in creatine kinase was observed in 24 patients (7.7%). Complications related to the procedure were found in 50% of these elevations, most of which involved side branch occlusion. There were no differences with respect to the demographic or anatomical characteristics of the lesions in the groups studied. During the follow-up of 9.5 months, complications were observed in 37.5% of the group of patients with elevated creatine kinase levels and in 20% of the control group, but this difference did not achieve statistical significance.

**Conclusions.** Creatine kinase elevations are produced in 7.7% of the patients after coronary angioplasty. Complications related to the procedure were observed in 50% of the cases, most being side branch occlusion and no complications were seen in the remaining patients. Continuous measurement of creatine kinase after angioplasty shows a low sensitivity for detecting complications during follow-up. New, more sensitive and specific cardiac markers, such as troponin, could define this group of patients.

**Key words:** *Coronary angioplasty. Creatine kinase. Coronary disease. Revascularization.*

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 282-288)

## INTRODUCCIÓN

La revascularización miocárdica, ya sea mediante procedimientos percutáneos o cirugía, está siendo cada vez más utilizada en pacientes con isquemia miocárdica sintomática<sup>1</sup>. La angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) es, con mucho, el procedimiento más utilizado de ambos, debido en gran medida a los resultados obtenidos y al bajo índice de complicaciones<sup>2</sup>. Si se consideran los estudios que han utilizado *stents*, el porcentaje de éxitos clínicos es superior al 95% en los casos de angioplastia monovaso y del 90% en los de multivaso, y la incidencia de complicaciones mayores en nuestro entorno no supera el 5%<sup>2,3</sup>.

El principal objetivo del tratamiento de los pacientes con enfermedad coronaria debe ser la mejora sintomática y del pronóstico de los mismos. Por ello, la magnitud y la relevancia de pequeños ascensos enzimáticos tras la revascularización percutánea ha sido muy debatida en los últimos años, representando un importante hallazgo de donde se podrían extraer consideraciones globales acerca de los procedimientos que las producen y la actitud ante el paciente que los presenta, dado su valor pronóstico a medio y largo plazo<sup>4</sup> al aumentar el riesgo de muerte e infarto y la necesidad de una nueva revascularización durante el seguimiento. El nivel de riesgo de estas elevaciones parece ser una función continua sin claros puntos de corte<sup>4</sup>.

Inicialmente se describió un alta incidencia de estas elevaciones enzimáticas, sobre todo de la creatincinasa (CK), que se producirían entre el 15 y el 30% de los pacientes sometidos a angioplastia coronaria<sup>5</sup>; sin embargo, esta incidencia parece ser menor en los trabajos publicados con posterioridad, probablemente por la mejora de la técnica y la aparición del *stent*.

La reciente introducción de nuevos agentes farmacológicos en el intervencionismo coronario, cuya utilidad se centra en reducir la extensión y consecuencia del daño miocárdico<sup>6,7</sup>, junto a la posibilidad de disponer de nuevos tests diagnósticos más sensibles y específicos de daño miocárdico, como las troponinas<sup>8</sup>, ha reavivado de nuevo el interés por este tema.

El objetivo de este trabajo ha sido, en primer lugar, conocer cuál es la incidencia de este aumento de CK en nuestro medio y con qué factores se relaciona, así como si estas complicaciones podrían tener un significado pronóstico. Así mismo, se ha intentado determinar la incidencia de esta elevación de la CK y factores relacionados y observar los acontecimientos cardiovasculares en el grupo de pacientes en los que se produjo una elevación de la creatincinasa y en los que no se produjo.

## MÉTODOS

### Población de estudio

Entre enero de 1997 y junio de 1998 se realizó revascularización percutánea a 447 pacientes en nuestro hospital. Se excluyeron del presente estudio un total de 138 pacientes con infarto agudo de miocardio en los 4 días previos y aquellos en los que la ACTP fue fallida. De los 309 pacientes restantes, seleccionamos como grupo de estudio a un total de 24 enfermos (7,7%), que presentaron una elevación de las cifras de CK tras la angioplastia (> 195 U/l, límite superior de referencia de nuestro laboratorio), 23 fueron tratados con angioplastia convencional seguida de implante de *stent* en 20 de ellos y uno fue tratado mediante atrectomía rotacional previo implante de *stent*; como grupo control utilizamos a aquellos pacientes que no presentaron elevación enzimática, a los que se les realizó un procedimiento similar en el mismo período de tiempo, en relación con la arteria tratada, tipo y características de la lesión y equivalente función ventricular.

### Protocolo del procedimiento

La angioplastia convencional y la implantación de *stents* se realizaron con la técnica habitual en nuestro laboratorio. El procedimiento con balón se consideró como óptimo cuando se consiguió una estenosis residual menor del 30% con flujo TIMI 3. El *stent* se implantó con inflados a alta presión a criterio del hemodinamista hasta conseguir un adecuado resultado

TABLA 1. Características demográficas

	Grupo con elevación de CK (n = 24)	Grupo sin elevación de CK (n = 26)
Edad (media de años)	60,5 ± 10	59,5 ± 10
Varones/mujeres	21/3	21/5
Factores de riesgo		
Tabaquismo	9 (36)	10 (38)
Diabetes mellitus	3 (12)	7 (27)
Hipercolesterolemia	10 (40)	11 (42)
Hipertensión	12 (50)	13 (50)
Antecedentes familiares	2 (8)	5 (19)
Indicaciones		
Angina estable	5 (21)	6 (23)
Angina inestable	15 (62)	13 (50)
Infarto de miocardio	4 (17)	7 (27)
Fracción de eyección VI	59 ± 13	60 ± 10

Los datos se expresan como el número de pacientes y entre paréntesis el porcentaje del total de cada grupo o como medias ± desviación estándar; VI: ventrículo izquierdo; CK: creatinincinasa.

angiográfico (lesión residual menor del 20%). A todos los pacientes se les administraron 10.000 U de heparina intravenosa antes de la dilatación o 70 U/kg peso si se usaba de forma concomitante abciximab por criterios de alto riesgo de la lesión a tratar, que se completaba hasta presentar un tiempo de coagulación activado mayor de 300 s o entre 200 y 300 s si se había administrado conjuntamente abciximab. Todos los pacientes recibieron 150 mg de aspirina diarios. A los pacientes a los que se implantó *stent* se les administraron, además, 500 mg de ticlopidina durante 30 días. Se administró nitroglicerina intracoronaria a todos los pacientes antes de la dilatación coronaria, durante el procedimiento a criterio del operador y antes de las angiografías finales de control. A todos los pacientes se les determinó la creatinfosfocinasa (CPK) basal, a las 4, 8 y 24 h tras la angioplastia.

## Seguimiento

La información clínica del seguimiento fue recogida en consulta externa o mediante llamadas telefónicas. Consideramos como acontecimientos en el seguimiento la muerte de causa cardíaca, es decir, toda muerte a menos que existiera otro posible mecanismo que la justificara, infarto de miocardio no fatal, nuevos ingresos hospitalarios por angina inestable y necesidad de una nueva revascularización miocárdica.

## Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se usó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences, versión 8.0 para Windows). Las variables cuantitativas aparecen como medias ± desviación estándar. Las variables cualitativas aparecen como porcentajes. Para

comparar variables cualitativas se usó el test de la  $\chi^2$  (o test exacto de Fisher si las frecuencias esperadas eran menores de 5). Las variables cuantitativas se compararon con el test de la t de Student. Se consideró un test estadísticamente significativo si  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Las características basales de los pacientes estudiados se exponen en la tabla 1. No hubo diferencias respecto a la edad media de los grupos a estudio ni respecto a los factores de riesgo cardiovascular: diabetes, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, tabaquismo y antecedentes familiares precoces de cardiopatía isquémica. No hubo diferencias significativas en cuanto a la función ventricular en ambos grupos.

La indicación de revascularización fue principalmente angina inestable, en un 56% de los pacientes, frente al 22% de los pacientes con angina estable y el 22% de los enfermos a los que se indicó revascularización por un infarto agudo de miocardio, debido a que se excluyeron del estudio aquellos pacientes con un tiempo de evolución de 4 días entre el infarto y el procedimiento revascularizador.

El porcentaje de pacientes en los que se implantó un *stent* fue del 87% de aquellos con elevaciones enzimáticas, frente al 77% de los pacientes que no la presentaron.

## Elevación de creatinincinasa

En un total de 24 pacientes de los 309 estudiados se produjo aumento de la CK tras el procedimiento revascularizador (7,7%), definidas éstas por cifras de CK mayores de 195 U/l, valor de referencia de nuestro laboratorio. De estos 24 pacientes, la elevación fue entre 1 y 1,5 veces el valor del límite superior de referencia de nuestro laboratorio (195 U/l) en un total de 10 pacientes, 6 presentaron elevaciones entre 1,5-2 veces y 8 pacientes presentaron elevaciones del doble del valor de referencia. No se apreció ninguna relación entre el grado de elevación enzimática con el tipo de complicación y/o número de acontecimientos en el seguimiento.

## Características anatómicas de las lesiones

Las características anatómicas aparecen la tabla 2. La revascularización coronaria fue completa en el 79% de los pacientes que presentaron elevación de enzimas, frente al 73% de los controles. La arteria revascularizada con mayor frecuencia fue la descendente anterior o ramas diagonales (el 50% de casos y el 65% de los controles), seguida de la coronaria derecha y la circunfleja o ramas marginales.

El hallazgo de trombo definido en la lesión coronaria fue más frecuente en el grupo de pacientes con ele-

TABLA 2. Características anatómicas

	Grupo con elevación de CK (n = 24)	Grupo sin elevación de CK (n = 26)
Localización de las lesiones		
Descendente anterior/diagonal	12 (50)	17 (65)
Coronaria derecha	7 (30)	7 (27)
Circunfleja/marginal	5 (20)	2 (8)
Localización dentro del vaso		
Proximal	11 (45)	8 (33)
Media	10 (42)	15 (63)
Distal	3 (13)	1 (4)
Tipo AHA-ACC		
A	2 (8)	4 (15)
B1	3 (13)	3 (12)
B2	11 (46)	11 (42)
C	8 (33)	8 (31)
Características de la lesión		
Presencia de calcio	7 (29)	9 (35)
Presencia de trombo definido <sup>a</sup>	6 (25)	2 (8)
Longitud de la lesión (mm)	16,1 ± 8	16,5 ± 10,5
Diámetro luminal mínimo (mm)	1,23 ± 0,43	1,20 ± 0,4
Diámetro post-ACTP (mm)	3,29 ± 0,4	3,2 ± 0,4
Porcentaje de estenosis (%)	83	86
Número de vasos afectados		
Uno	16 (66)	16 (61)
Dos	7 (29)	9 (34)
Tres	1 (4)	0 (0)
Revascularización completa	19 (79)	19 (73)
Uso de abciximab <sup>b</sup>	7 (27)	1 (4)
Implante de stents	21 (87)	20 (77)

Los datos se expresan como el número de pacientes y entre paréntesis el porcentaje del total de cada grupo o como medias ± desviación estándar; <sup>a</sup>p = 0,07; <sup>b</sup>p < 0,05 (pacientes con elevación de creatinina [CK] frente a los que no la presentaron).

vación de la CK (25%), mientras que en el grupo control sólo se apreció en un 8% (p = 0,07). Asimismo, el uso de abciximab fue mayor en el grupo de pacientes con elevación de la creatinina.

En cuanto al tipo y longitud de la lesión, no hubo diferencias en los grupos a estudio. La longitud media de las lesiones tratadas fue de 16,1 ± 8 mm en el grupo de casos y 16,5 ± 10,5 mm en el grupo control. El tipo de lesión más frecuente según la clasificación del ACC/AHA fue la B2, que se encontraba en el 46% de los pacientes que presentaron elevación enzimática, frente al 42% de los pacientes del grupo control. Todas las lesiones tratadas fueron *de novo*. No se apreció ninguna relación entre el número de vasos afectados con los acontecimientos a medio plazo.

### Complicaciones durante el procedimiento

En el grupo de 24 pacientes que presentaron elevación de la CK tras el procedimiento, en 10 (41,6%) se apreció pérdida de rama lateral mayor de 1 mm tras el procedimiento y en 3 (12,5%) se produjo una oclusión

aguda transitoria del vaso tratado durante el mismo. En el grupo de enfermos que no presentó este aumento, un paciente presentó una oclusión aguda y otro una pequeña disección distal a la angioplastia. En un paciente con elevación de la CK se realizó el procedimiento revascularizador mediante aterectomía rotacional, al igual que en otro sin elevación de la CK.

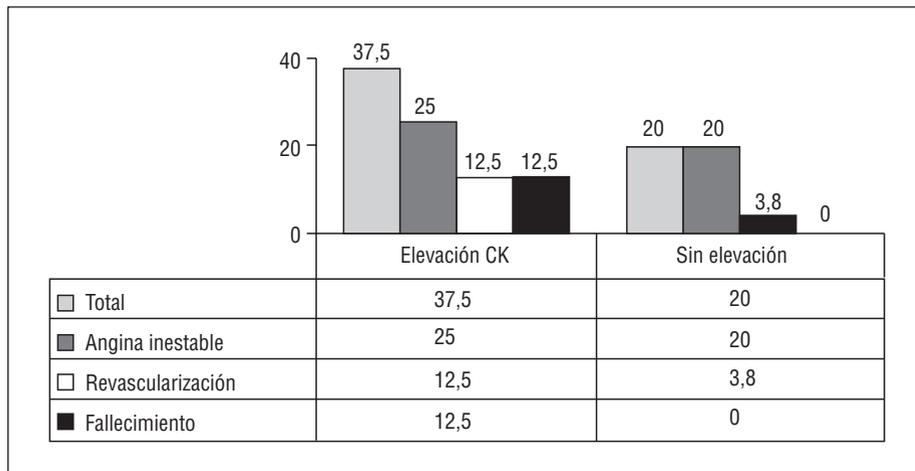
### Acontecimientos clínicos mayores en el seguimiento

El seguimiento medio de todos los pacientes estudiados fue de 9,57 meses. Un total de 36 pacientes (72%) se encontraban libres de acontecimientos cardiovasculares tras este tiempo, mientras que 14 enfermos (28%) habían desarrollado algún tipo de complicación (fig. 1). Los acontecimientos se produjeron en 9 pacientes (37,5%) que presentaron elevación de la CK (3 fallecimientos, 6 ingresos por angina inestable y 3 revascularizaciones) y 5 pacientes del grupo de pacientes sin elevación de la CK (20%) (5 ingresos por angina inestable y un caso que requirió nueva revascularización). Las muertes del grupo de pacientes con aumento de la CK se produjeron una por disociación electromecánica varias horas tras la realización de angioplastia, y dos muertes súbitas durante el seguimiento, al mes y a los 6 meses, una de ellas en un paciente con bronquitis crónica avanzada y disfunción ventricular con disnea repentina.

### DISCUSIÓN

Existen datos contradictorios sobre el porcentaje de pacientes que presentan elevación de la CK tras los procedimientos de revascularización percutánea. Inicialmente se describió un alto porcentaje de los mismos, en torno al 20-30%, resultantes de estudios retrospectivos de amplios ensayos clínicos<sup>5,9-11</sup>, si bien recientemente se han descrito porcentajes mucho menores<sup>12</sup>, diferencia que se justifica por un posible sesgo de los pacientes estudiados y por las mejoras técnicas y en la experiencia del personal que habitualmente las realiza. Así, en nuestro trabajo, sólo un 7,7% de los pacientes sometidos a revascularización percutánea las presentó.

En los estudios iniciales sobre elevaciones enzimáticas relacionadas con el procedimiento de revascularización ya se apuntó que podrían ser un factor predictor de acontecimientos cardiovasculares en el seguimiento, asociándose a un mayor riesgo de muerte, infarto de miocardio y de revascularización durante el seguimiento<sup>4</sup>. Estas elevaciones eran más frecuentes en pacientes sometidos a aterectomía direccional<sup>10,13</sup> y con enfermedad multivaso en comparación con aquellos sometidos a ACP en enfermedad monovaso. También la menor fracción de eyección ventricular izquierda antes del procedimiento se presentaba como un factor



**Fig. 1.** Acontecimientos en el seguimiento. Los cifras que aparecen se refieren a porcentajes de pacientes del grupo de estudio. No se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. CK: creatincinasa.

predictor de mortalidad cardíaca tardía<sup>4</sup>. Sin embargo, en algunos estudios, estas elevaciones no se relacionan con el pronóstico tardío, aunque bien pudieran justificarse por el tiempo de seguimiento limitado<sup>10</sup>, menor de un año, frente a los otros estudios relacionables en los que el seguimiento fue más largo<sup>14</sup>.

No existe un claro punto de corte respecto a la elevación de CK como factor predictor de complicaciones en el seguimiento. Algunos autores proponen este umbral a partir de triplicar la cifra normal de CK tras una angioplastia<sup>9</sup>, aunque las diferencias estimativas estarían basadas más en el punto de vista metodológico que en el clínico.

Las causas de este aumento de la CK parecen ser diversas: isquemia prolongada causada por el inflado del balón en ausencia de evidencia clínica o patológica de infarto de miocardio<sup>14</sup>; desprendimiento de fragmentos que producen microembolizaciones distales, lo cual apoya que estos ascensos ocurran con más frecuencia en procedimientos de revascularización del tipo de aterectomía direccional o rotacional y que a su vez sea más frecuente en implantes de safena que en coronarias nativas, donde el material de la pared del vaso es más friable<sup>15</sup>; pequeñas disecciones intimaes, espasmo coronario y, por último, pero de gran importancia por el alto porcentaje de aumentos de la CK que parecen justificar, oclusión temporal o definitiva de ramas laterales<sup>16</sup>. En todas las series hay un porcentaje elevado de aumentos de la CK de origen incierto.

En el presente estudio apreciamos que sólo el 7,7% de los pacientes sometidos a revascularización percutánea presenta elevación de las cifras totales de CK, y sólo en 8 de los 24 pacientes se apreció un aumento superior al doble del valor de referencia del laboratorio. Este bajo porcentaje, en relación al de los estudios previos, parece justificado por el alto porcentaje de pacientes a los que se les implantó un *stent*, aproximadamente el 80-85% de los enfermos de la serie, y quizá defina mejor la incidencia real de estas elevaciones en

la actualidad. Un dato muy importante a resaltar es el porcentaje de pacientes sin complicaciones durante el procedimiento que presentaron pequeñas elevaciones de la CK tras el mismo, sin una causa evidente visualizable que lo justificase, en relación con el porcentaje descrito previamente en otros estudios.

El porcentaje no despreciable de pacientes con elevación de la CK con el procedimiento que presentan ulteriormente complicaciones durante el seguimiento parece justificar la determinación de las concentraciones de CK tras el intervencionismo coronario y una vigilancia más estrecha a este grupo de pacientes para evitar posibles acontecimientos cardiovasculares en el seguimiento, si bien no parece justificada la adopción de medidas agresivas encaminadas a evidenciar la causa de esta elevación.

Nuestro estudio difiere de estudios previos en la inclusión de todos los pacientes consecutivos que tuvieron aumento de CK, en vez de pacientes seleccionados con unas características específicas de la lesión o complicaciones del procedimiento. Además, el hecho de que los pacientes del grupo control en los que no se produjo elevación de la CK fueran elegidos según la misma intervención, sobre el mismo vaso y durante el mismo período de tiempo, ayuda a minimizar las potenciales influencias de las mejoras técnicas del procedimiento.

Además de la CK como enzima indicadora de daño miocárdico, disponemos en la actualidad de otras moléculas como las troponinas, que son marcadores más sensibles y específicos de daño miocárdico, que aportan información adicional sobre el mismo. Por este motivo se ha descrito un mayor porcentaje de elevaciones de troponina tras el intervencionismo coronario, que oscila entre el 15 y el 44% según las series. Estas elevaciones de las troponinas T e I tras el intervencionismo coronario presentan un alto valor predictivo negativo, próximo al 100%, lo que podría ser de una inestimable ayuda en la estratificación pronóstica postintervencionismo<sup>17-20</sup>.

Se ha apreciado, a través de estudios retrospectivos de los nuevos agentes antiIIb/IIIa<sup>21</sup>, un menor porcentaje de elevaciones de marcadores de daño miocárdico en los pacientes en los que se utilizó, demostrando un efecto beneficioso sobre el daño miocárdico y pudiendo justificar su uso de forma sistemática en angioplastias complicadas o de alto riesgo. Así, en un estudio retrospectivo del estudio CAPTURE<sup>22</sup> se apreciaba un menor número de complicaciones en el seguimiento en los pacientes en los que se empleó y tenían concentraciones de troponina elevadas previas.

Otros autores propugnan la realización de inflados previos para provocar el mecanismo de preconditionamiento isquémico, con el que se producirían menores elevaciones de la CK tras la angioplastia en pacientes con angina inestable sometidos a revascularización percutánea<sup>23</sup>. Finalmente, en estudios con ecografía intracoronaria se ha propuesto que dichas elevaciones se correlacionan con una mayor placa aterosclerótica de la lesión tratada<sup>24</sup>.

### Limitaciones del estudio

Las limitaciones de este estudio son debidas principalmente al reducido tamaño muestral y al requerimiento de un mayor tiempo de seguimiento para observar más acontecimientos de los obtenidos. También es cierto que, debido a que las mediciones de la CK se determinan a intervalos regulares y no de forma continua, existe la posibilidad de que pequeñas elevaciones transitorias no sean detectadas, desconociendo por tanto si pudieran tener importancia en el pronóstico final. En todo caso, sí parece haber una tendencia a que dicho grupo de pacientes tenga más acontecimientos cardiovasculares en su evolución. El grupo control se construyó atendiendo a diversas variables clínicas y angiográficas, que fueron el vaso enfermo, tipo y característica de la lesión, función ventricular y período de tiempo.

Las conclusiones que podríamos obtener de este estudio se centran en determinar la tasa actual de elevación enzimática tras una angioplastia en nuestro medio, que se sitúa entre el 5-10%; estas elevaciones sólo están justificadas en un 50% de los pacientes por complicaciones evidenciables del procedimiento y, por último, que existe cierta tendencia a padecer más acontecimientos cardiovasculares en pacientes sometidos a revascularización percutánea en los que se produce una elevación de las concentraciones de CK tras el procedimiento.

Actualmente se está llevando a cabo un estudio prospectivo, denominado DAMIAN, por un grupo de hospitales de la mitad meridional española, en el que se compara el significado pronóstico de la elevación de CK y troponinas en pacientes con revascularización percutánea, que puede ayudar a resolver dichos interrogantes y al mismo tiempo aclarar si con los

nuevos tratamientos antiagregantes, antiIIb/IIIa, se producirían menores elevaciones que marcarían una mejora pronóstica a largo plazo.

### AGRADECIMIENTO

Desearíamos expresar nuestro agradecimiento a Juan Méndez Rubio, Rocío Gil Pérez, Ramón Dávila Berrocal y Francisca Díaz Fernández, enfermeros y auxiliar del Laboratorio de Hemodinámica, del Servicio de Cardiología del Hospital Clínico Universitario de Málaga, por su ayuda durante la realización del presente trabajo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Unger F. Cardiac Interventions in Europe 1996: Open Heart Surgery and coronary revascularization. Report of the European Heart Institute of the European Academy of Sciences and Arts. *Cor Europeum* 1998; 7: 81-83.
2. Soriano J, Alfonso F, Cequier A, Moris C. Registro de la actividad de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del año 1997. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 927-938.
3. Alonso J, Azpitarte J, Bardají A, Cabadés A, Fernández A, Palencia M et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en cirugía coronaria. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 241-246.
4. Califf RM, Abdelmeguid AE, Kuntz RE, Popma JJ, Davidson CJ, Cohen EA et al. Myonecrosis after revascularization procedures. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 241-251.
5. Klein LW, Kramer BL, Howard E, Lesch M. Incidence and clinical significance of transient creatine kinase elevations and the diagnosis of non-q wave myocardial infarction associated with coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 621-626.
6. The EPIC investigators. Use of a monoclonal antibody directed against the platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor in high risk coronary angioplasty. *N Engl J Med* 1994; 330: 956-961.
7. Sitges M, Bosch X, Sanz G. Eficacia de los bloqueadores de los receptores plaquetarios IIb/IIIa en los síndromes coronarios agudos. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 422-439.
8. López de Sá E. Identificación de los pacientes de alto riesgo en la evaluación inicial de la angina inestable. Importancia de la clínica, el electrocardiograma, el Holter y los marcadores bioquímicos de lesión miocárdica. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52 (Supl 1): 97-106.
9. Kong TQ Jr, Davidson CJ, Meyers SN, Tauke JT, Parker MA, Bonow RO. Prognostic implication of creatine kinase elevation following elective coronary artery interventions. *JAMA* 1997; 277: 461-466.
10. Elliott JM, Berdan LG, Holmes DR, Isner JM, King SB, Keeler JP, for the CAVEAT Study Investigators. One year follow up in the coronary angioplasty versus excisional atherectomy trial (CAVEAT I). *Circulation* 1995; 91: 2158-2166.
11. Topol EJ, Ferguson JJ, Weisman HF, Tchong JE, Ellis SG, Kleiman NS et al. Long-term protection from myocardial ischemic events in a randomized trial of brief integrin B3 blockade with percutaneous coronary intervention. *JAMA* 1997; 278: 479-484.
12. Mehta SR, Natarajan MK, Goodhart DM, Millencoff S, Kreateoulas C, Yusuf S. Do peri-procedure creatine kinase elevations in trials of percutaneous intervention reflect those observed in Clinical Practice? [resumen]. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33 (Supl A): 23.
13. Lim R, Zawacki K, Laskey W. Creatine kinase release after catheter-based coronary intervention. *Catheterization and cardiovascular diagnosis* 1997; 41: 117-119.

14. Abdelmeguid AE, Topol EJ, Whitlow PL, Sapp SK, Ellis SG. Significance of mild transient release of creatine kinase-MB fraction after percutaneous coronary interventions. *Circulation* 1996; 94: 1528-1536.
15. Waksman R, Scott NA, Douglas JS, Mays R, Peterson J, King SB. Distal embolization is common after directional atherectomy in coronary arteries and vein grafts. *Circulation* 1993; 88 (Supl 1): 299.
16. Talasz H, Genser N, Mair J, Dworzak EA, Friedrich G, Moes N et al. Side branch occlusion during percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Lancet* 1992; 339: 1380-1382.
17. Bertinchant JP, Polge A, Ledermann B, Genet L, Fabbro-Peray P, Raczka F et al. Relation of minor cardiac troponin I elevation to late cardiac events after uncomplicated elective successful percutaneous transluminal coronary angioplasty for angina pectoris. *Am J Cardiol* 1999; 84: 51-57.
18. Garbarz E, Lung B, Lefevre G, Makita Y, Farah B, Michaud P et al. Frequency and prognostic value of cardiac troponin I elevation after coronary stenting. *Am J Cardiol* 1999; 84: 515-518.
19. Lindahl B, Venge P, Wallentin L. Relation between Troponin T and the risk of subsequent events in unstable coronary artery disease. *Circulation* 1996; 93: 1651-1657.
20. Shyu K, Kuan P, Cheng J, Hung C. Cardiac troponin T, creatine kinase, and its isoform release after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty with or without stenting. *Am Heart J* 1998; 135: 862-867.
21. Van de Wert F. More evidence for a beneficial effect of platelet glycoprotein IIb/III a blockade during coronary interventions- latest results from EPILOG and CAPTURE trials. *Eur Heart J* 1996; 17: 325-326.
22. Hamm CW, Heeschen C, Goldmann B, Vahanian A, Adgey J, Macaya C et al. Benefit of abciximab in patients with refractory unstable angina in relation to serum troponin T levels. *N Engl J Med* 1999; 340: 1623-1629.
23. Laskey WK. Beneficial impact of preconditioning during PTCA on creatine kinase release. *Circulation* 1999; 99: 2085-2089.
24. Mehran R, Dangas G, Mintz GS, Lansky AJ, Pichard AD, Satler LF et al. Atherosclerotic plaque burden and CK-MB enzyme elevation after coronary interventions: intravascular ultrasound study of 2256 patients. *Circulation* 2000; 101: 604-610.