

# Originales

## Análisis discriminante en 119 infartos agudos de miocardio: su aplicación al pronóstico

J.M. Vicens Gómez

### Introducción

La enfermedad coronaria es un trastorno clínico común que representa un serio problema de salud en la sociedad occidental contemporánea. Sus consecuencias sociales y económicas son devastadoras. Su mortalidad es impresionante. De 100 sujetos aparentemente normales y de mediana edad, en el curso de 10 años siguientes, un 7 % tiene probabilidad de desarrollar un infarto, un 5 % angor pectoris y un 3 % muerte súbita.

Aunque es difícil conseguir estadísticas exactas, del 50 al 60 % de todas las muertes por I.A.M. ocurren en la primera hora consecutiva al episodio, por lo general por taquiarritmias ventriculares en un miocardio eléctricamente inestable. Esta cifra es más impresionante todavía si se tiene en cuenta que en Estados Unidos, por ejemplo, ocurren más de 1.300.000 infartos por año y que la mortalidad temprana asciende a un 15 por 100. En consecuencia, y en dicho país, unas 100.000 personas mueren por año antes de llegar al hospital. En un intento por disminuir la mortalidad por IAM y sus complicaciones se establecieron unidades coronarias modelo en la década de 1960. Sin embargo ¿se deben ingresar todos los infartos en unida-

des coronarias? Para responder a esta cuestión muchos autores trabajan en la búsqueda de una definición de la población de pacientes subsidiarios de una unidad coronaria tanto para ahorrar costos, como para disfrutar de las ventajas de las terapéuticas más agresivas como la fibrinólisis, predecir los resultados, descartar a los pacientes que no pueden beneficiarse de las U.C. y discernir la calidad de la asistencia necesaria en cada momento. Para ello es necesario responder a varias preguntas: 1.º ¿Existe algún método capaz de seleccionar a los pacientes? 2.º ¿Existen una o varias variables que indiquen la gravedad de cada enfermo? 3.º Si existen varias, ¿cuál es el orden de fiabilidad? Nosotros hemos aplicado las técnicas del análisis discriminante lineal que responden afirmativamente las cuestiones anteriores, a 119 enfermos coronarios ingresados en la unidad coronaria del Hospital General Virgen de Lluç, en un intento de aplicación al pronóstico, estudio que exponemos en este trabajo.

### Material y método

- Se han recogido los datos de 119 enfermos diagnosticados de I.A.M., ingresados en la unidad coronaria, de los cuales 11 fallecieron durante su estancia hospitalaria.
- Se han seleccionado aquellas variables con diferencias significativas ( $p < 0,05$  o  $p < 0,01$ ) entre los enfermos supervivientes y los fallecidos (tabla I).
- De cada paciente se han seleccionado 17 variables recogidas dentro de las primeras 24 horas. Estas fueron: ritmo, frecuencia cardíaca (FC), tensión arterial sistólica, índice cardiosistólico (FC/TAs), pH arterial, gradiente alveolo-arterial ( $\Delta Aa O_2$ ), índice de Modell ( $pa O_2 / FiO_2$ ), cociente arterioalveolar de  $O_2$  ( $pa O_2 / pa O_2$ ), índice de intercambio de oxígeno ( $\Delta Aa O_2 / pa O_2$ ), frecuencia respiratoria, transami-

TABLA I

| VARIABLE                  | N  | SUPERVIVIENTES |          | NO SUPERVIVIENTES |          |
|---------------------------|----|----------------|----------|-------------------|----------|
|                           |    | $\bar{X}$      | $\sigma$ | $\bar{X}$         | $\sigma$ |
| Ritmo                     | 1  | 1,28           | 1,53     | 2,27              | 1,62     |
| F C                       | 2  | 81,81          | 28,43    | 102,73            | 45,08    |
| TAs                       | 3  | 131,39         | 40,09    | 105,00            | 35,85    |
| F C/TAs                   | 4  | 0,69           | 0,38     | 1,19              | 1,03     |
| pH                        | 5  | 7,43           | 0,068    | 7,37              | 0,112    |
| $\Delta A-a O_2$          | 6  | 64,19          | 82,52    | 195,42            | 234,10   |
| $pa O_2 / Fi O_2$         | 7  | 330,38         | 78,62    | 271,03            | 126,90   |
| $pa O_2 / pa \bar{O}_2$   | 8  | 0,58           | 0,16     | 0,46              | 0,23     |
| $\Delta A-a O_2 / pa O_2$ | 9  | 1,00           | 1,46     | 2,28              | 3,10     |
| F. respiratoria           | 10 | 23,53          | 6,06     | 29,45             | 7,74     |
| S GOT                     | 11 | 78,26          | 81,76    | 151,18            | 62,32    |
| Glucosa                   | 12 | 1,66           | 0,86     | 2,80              | 1,60     |
| E - B                     | 13 | 0,50           | 3,78     | - 4,72            | 4,93     |
| Leucocitos                | 14 | -              | -        | -                 | -        |
| CPK                       | 15 | 610,58         | 765,14   | 1.137,32          | 592,79   |
| TISS                      | 16 | 18,17          | 10,30    | 33,64             | 17,78    |
| Bicarbonato               | 17 | 22,60          | 3,36     | 18,93             | 3,10     |

TABLA II

| N.º | VARIABLE                  | D      | % DE RECLASIFICACION |
|-----|---------------------------|--------|----------------------|
| 1   | Ritmo                     | 0,6480 | 56,30                |
| 2   | F. cardíaca               | 0,6926 | 67,23                |
| 3   | TAs                       | 0,6640 | 56,30                |
| 4   | F C / TAs                 | 1,0461 | 76,47                |
| 5   | pH                        | 0,7709 | 74,79                |
| 6   | $\Delta a-\Delta O_2$     | 1,2562 | 86,55                |
| 7   | $pa O_2 / Fi O_2$         | 0,7079 | 68,07                |
| 8   | $pa O_2 / pa \bar{O}_2$   | 0,6904 | 68,07                |
| 9   | $\Delta a-a O_2 / pa O_2$ | 0,7709 | 84,87                |
| 10  | FR                        | 0,9530 | 78,15                |
| 11  | SGOT                      | 0,9084 | 78,81                |
| 12  | Glucosa                   | 1,2076 | 80,67                |
| 13  | E - B                     | 1,3410 | 80,67                |
| 14  | Leucocitos                | -      | -                    |
| 15  | CPK                       | 0,7012 | 78,99                |
| 16  | TISS                      | 1,3888 | 81,51                |
| 17  | Bicarbonato               | 1,0997 | 71,43                |

TABLA III.1

| VARIABLE                    | % RECLASIFICACION | DISTANCIA DE MAHALANOBIS |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| (6)                         | 86,55             | 1,2562                   |
| (6) + (8)                   | 89,07             | 1,2854                   |
| (6) + (8) + (5)             | 91,60             | 1,3180                   |
| (6) + (8) + (5) + (7)       | 91,60             | 1,3187                   |
| (6) + (8) + (5) + (7) + (3) | 90,68             | 1,3319                   |

**TABLA III.2**

| VARIABLE   | % RECLASIFICACION | DISTANCIA DE NAHALONOBIS |
|--|-------------------|--------------------------|
| (16)   | 81,51             | 1,3888                   |
| (16) + (10)  | 83,05             | 1,5959                   |
| (16) + (10) + (15)                                       | 82,20             | 1,7357                   |
| (16) + (10) + (15) + (13)                                | 84,75             | 1,8630                   |
| (16) + (10) + (15) + (13) + (8)                          | 83,90             | 1,9712                   |
| (16) + (10) + (15) + (13) + (8) + (6)                    | 85,59             | 2,0433                   |
| (16) + (10) + (15) + (13) + (8) + (6) + (11)             | 83,90             | 2,1100                   |
| (16) + (10) + (15) + (13) + (8) + (6) + (11) + (5)       | 87,39             | 2,1716                   |
| (16) + (10) + (15) + (13) + (8) + (6) + (11) + (5) + (2) | 85,71             | 2,2023                   |

**TABLA IV**

**FUNCION DISCRIMINATORIA ENTRE PACIENTES SUPERVIVIENTES Y FALLECIDOS AFECTOS DE I.A.M.**

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| $(\Delta A-a O_2)$       | X - 0,013702 |
| + (pa $O_2$ / pa $O_2$ ) | X - 2,716641 |
| + pH                     | X 4,726731   |
| + CONSTANTE              |              |
| CTE = - 31,780056        |              |

nasas glutámico oxalacéticas (SGOT), glucosa, exceso de base (E-B), leucocitos, creatinifosfokinasa (CPK), índice de puntuación de intervenciones terapéuticas (TISS) y bicarbonato plasmático.

- Sólo hemos elegido aquellas variables de las que disponíamos de más del 90 % de los datos. Los datos incompletos se han sustituido por el valor medio del grupo correspondiente. Nos hemos visto obligados a suprimir a los leucocitos por insuficiencia de muestra.

- Con ayuda de un ordenador personal programado por nosotros se ha efectuado un análisis discriminante lineal paso a paso con el fin de determinar la mejor combinación de variables para discriminar entre ambos grupos de enfermos (supervivientes y fallecidos).

- La combinación de variables se ha efectuado de 2 maneras: a) maximizando en cada paso la reclasificación, b) añadiendo a cada paso la variable que, con las anteriores, maximiza la distancia estadística entre ambos grupos ( $D^2$  de Mahalanobis).

**Resultados**

- En la tabla II se muestra, para cada variable utilizada, el valor de D y el porcentaje de reclasificación correcta de la muestra de enfermos. Obsérvese que la mayor distancia estadística se obtiene con la variable 16 (TISS), mientras que la mejor reclasificación se consigue con el gradiente alveoloarterial de  $O_2$ , ( $\Delta A-a O_2$ ), variable 6.

- En la tabla III.1, puede observarse como aumenta el porcentaje de reclasificación al añadir variables. Obsérvese también que en un momento determinado, a pesar de aumentar el número de variables no se consigue mejorar

**TABLA V**  
ESTADO ASIGNADO

|    | ESTADO REAL |    |     |
|----|-------------|----|-----|
|    | S           | NS |     |
| S  | 105         | 7  | 112 |
| NS | 3           | 4  | 7   |
|    | 108         | 11 | 119 |



dicha reclasificación, que es máxima con las variables 6 ( $\Delta A-a O_2$ ), 8 ( $paO_2/pa O_2$ ) y 5 (pH arterial).

– En la tabla III.2, se señala la sucesión de variables que maximiza la distancia estadística de Mahalanobis entre los enfermos que sobrevivieron y los fallecidos.

– Mediante la ecuación de la tabla IV, se consigue clasificar al 91,60 % de pacientes del estudio. Los resultados de la reclasificación se recogen en la tabla V. En conjunto son 109 los bien clasificados (105 supervivientes y 4 fallecidos) con sólo 3 variables y 10 los asignados incorrectamente.

## Conclusiones

El intento de optimizar las unidades coronarias conlleva un método obligado de selección de pacientes. Nosotros hemos aplicado las técnicas del análisis discriminante a 119 pacientes de infarto agudo. Se consigue un pronóstico correcto con sólo 3 variables derivadas de la simple práctica de una gasometría arterial en la sala de urgencias (pH,  $Da-a O_2$  y  $pa O_2/pa O_2$ ). Los resultados deben comprobarse con una muestra prospectiva.

## Agradecimientos

Al doctor Ricardo Abizanda por la cesión de documentación clínica y a D. Rafael Cortés por su inestimable ayuda estadístico-matemática.