



## Original

# Nueva escala de predicción de mortalidad en los aneurismas de aorta abdominal rotos



Enrique M. San Norberto<sup>a,\*</sup>, Ruth Fuente<sup>a</sup>, Irene García-Saiz<sup>b</sup>, Alvaro Revilla<sup>a</sup>, Miguel Martín-Pedrosa<sup>a</sup> y Carlos Vaquero<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

<sup>b</sup> Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 11 de enero de 2016

Aceptado el 21 de febrero de 2016

On-line el 6 de abril de 2016

## Palabras clave:

Aneurisma de aorta abdominal

Rotura aórtica

Mortalidad

Técnica endovascular

Pronóstico

## RESUMEN

**Introducción:** Conocer la utilidad de las escalas de riesgo de mortalidad para el tratamiento endovascular de los pacientes con aneurisma de aorta abdominal roto. Diseñar una escala de riesgo específica.

**Métodos:** Estudio retrospectivo de 61 pacientes intervenidos mediante reparación endovascular de aneurisma de aorta abdominal roto entre 2009 y 2014. Se recogieron variables preoperatorias y de mortalidad intrahospitalaria, así como las escalas Hardman, GAS, Vancouver y ERAS.

**Resultados:** La mortalidad intrahospitalaria fue del 45,9%. El estudio univariante obtuvo como factores pronósticos la edad, el sexo varón, la hipertensión arterial, el hábito tabáquico, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la tensión arterial sistólica < 90 mmHg, la frecuencia cardiaca y la pérdida de conciencia. Tras la realización del análisis multivariante, la variables significativas fueron la edad ( $p = 0,021$ ), la presión arterial sistólica ( $p = 0,004$ ) y la frecuencia cardiaca ( $p = 0,050$ ). Las escalas GAS ( $76,79 \pm 9,88$  vs.  $90,43 \pm 14,76$ ;  $p = 0,001$ ), Vancouver ( $4,41 \pm 0,62$  vs.  $4,83 \pm 0,55$ ;  $p = 0,007$ ) y ERAS ( $0,06 \pm 0,24$  vs.  $0,86 \pm 0,76$ ;  $p = 0,001$ ) resultaron estadísticamente diferentes en los pacientes fallecidos. La escala resultante de la siguiente fórmula:  $0,083 + 0,158$  (si edad > 80 años) +  $0,701$  (si tensión arterial < 80 mmHg) +  $0,598$  (si frecuencia cardiaca < 70 lat/min) obtuvo un área bajo la curva de 0,95.

**Conclusiones:** Edad, presión sistólica y frecuencia cardiaca constituyen factores predictores de mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con aneurisma de aorta abdominal roto tratados mediante exclusión endovascular. La aplicación de la escala propuesta en el presente estudio, en combinación con las escalas GAS, Vancouver y ERAS, permite conocer los pacientes que no se beneficiarían de tratamiento endovascular.

© 2016 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [esannorberto@hotmail.com](mailto:esannorberto@hotmail.com) (E.M. San Norberto).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2016.02.014>

0009-739X/© 2016 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## New scale for predicting mortality in ruptured abdominal aortic aneurysms

### ABSTRACT

#### Keywords:

Abdominal aortic aneurysm  
Aortic rupture  
Mortality  
Endovascular technique  
Prognosis

**Introduction:** To determine the usefulness of mortality risk scores for the endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms.

**Methods:** Retrospective study of 61 patients undergoing endovascular repair between 2009 and 2014. Preoperative variables and in-hospital mortality were collected. The Hardman, GAS, Vancouver and ERAS scales were calculated.

**Results:** In-hospital mortality was 45.9%. The univariate predictors obtained were age, male sex, hypertension, smoking, chronic obstructive pulmonary disease, systolic blood pressure < 90 mmHg, heart rate and loss of consciousness. After completing the multivariate analysis, significant variables were age ( $P=.021$ ), systolic blood pressure < 90 mmHg ( $P=.004$ ) and heart rate ( $P=.050$ ). The GAS ( $76.79 \pm 9.88$  vs.  $90.43 \pm 14.76$ ,  $P=.001$ ), Vancouver ( $4.41 \pm 0.62$  vs.  $4.83 \pm 0.55$ ,  $P=.007$ ) and ERAS scales ( $0.06 \pm 0.24$  vs.  $0.86 \pm 0.76$ ,  $P=.001$ ) were statistically different between the groups. The scale resulting from the following formula:  $0.083 + 0.158$  (if age > 80 years) +  $0.701$  (if systolic blood pressure < 80 mmHg) +  $0.598$  (if heart rate < 70 beats/min); obtained an area under the curve of 0.95.

**Conclusions:** Age, systolic pressure and heart rate, are predictors of hospital mortality of patients treated with endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. Applying the scale proposed in this study, in combination with GAS, Vancouver and ERAS scales, allows the detection of patients who would not benefit from endovascular treatment.

© 2016 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La rotura de la aorta es un acontecimiento letal. La tasa de pacientes que llegan con vida al hospital oscila entre el 40 y el 70%<sup>1,2</sup>. A pesar del avance en los cuidados críticos, el tratamiento del aneurisma de aorta abdominal roto (AAAr) continúa presentando una mortalidad elevada. A su vez, la mortalidad de la reparación quirúrgica abierta de los AAAr oscila entre un 25 y un 50% en función de las series<sup>3,4</sup>.

Durante las últimas décadas, el interés sobre la cirugía mínimamente invasiva ha desarrollado el tratamiento endovascular (EVAR, *EndoVascular Aneurysm Repair*). Dicha opción ha surgido como una terapéutica atractiva en pacientes con elevada comorbilidad, paradigma de los cuales puede considerarse el paciente con AAAr<sup>5,6</sup>. Los procedimientos endovasculares ofrecen diversas ventajas potenciales sobre la cirugía abierta: son menos invasivos, eliminan el riesgo de lesión de estructuras periaórticas o abdominales, disminuyen el sangrado de la disección quirúrgica y minimizan la hipotermia. Las tasas de mortalidad a 30 días oscilan entre el 10 y el 45%, aunque la mayoría de las series aún poseen un número relativamente escaso de pacientes en comparación con la bibliografía existente sobre la aplicación de la cirugía abierta<sup>7</sup>.

Diferentes estudios han intentado establecer herramientas para predecir la selección de pacientes subsidiarios de tratamiento quirúrgico y aquellos que no tienen posibilidades de sobrevivir (índice de Hardman, Vancouver, Glasgow Aneurysm Score [GAS], Edinburgh Ruptured Aneurysm Score [ERAS], Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity [POSSUM], Vascular Study Group of New England [VSGNE]...). Estas escalas de riesgo preoperatorias fueron diseñadas y validadas inicialmente para tratar de identificar el grupo de pacientes de alto riesgo para cirugía abierta, y algunas de ellas se han intentado aplicar al EVAR.

El objetivo de nuestro estudio fue estudiar, en los pacientes intervenidos de manera endovascular de AAAr, los factores preoperatorios de riesgo para mortalidad, aplicar las escalas de riesgo disponibles en la actualidad para cirugía abierta e intentar desarrollar una escala preoperatoria predictiva propia de mortalidad. Con todo ello, pretendemos obtener una información que nos permita discriminar a los pacientes con elevado riesgo de mortalidad y a aquellos no subsidiarios de tratamiento endovascular.

## Métodos

Estudio observacional retrospectivo sobre los pacientes tratados en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Clínico Universitario de Valladolid desde enero de 2009 hasta diciembre de 2014. Se incluyó a los pacientes con AAAr diagnosticado mediante angio-TC con contraste i.v., tratados mediante EVAR. Fueron excluidos los pacientes que presentaban shock refractario a fármacos vasoactivos o parada cardiorrespiratoria sin respuesta a maniobras de resucitación cardiopulmonar avanzada. Se incluyeron en el estudio variables demográficas, de comorbilidad, analíticas y de constantes vitales a la llegada al Servicio de Urgencias (tabla 1).

Los pacientes fueron tratados mediante cirugía abierta si no cumplían los siguientes requisitos anatómicos para EVAR obtenidos durante el estudio con angio-TC: cuello aórtico proximal de diámetro > 17 mm y < 32 mm, de longitud > 10 mm, con ángulo entre aorta suprarrenal y yuxtarenal < 60°, con ángulo entre aorta yuxtarenal y saco aneurismático < 60-90°, con trombo circunferencial < 50% y con calcificación circunferencial < 50%; bifurcación aórtica de diámetro > 18 mm si endoprótesis bifurcada (si < 18 mm, endoprótesis aortomonoilíaca y *bypass* femorofemoral); arterias ilíaca de diámetro > 7 mm, con diámetro de cuello distal < 22 mm, con

**Tabla 1 – Características demográficas, de comorbilidad, constantes basales y valores analíticos preoperatorios de la muestra estudiada**

|                                   | Media | Rango |      |
|-----------------------------------|-------|-------|------|
| Edad                              | 73,5  | 49-88 |      |
|                                   |       | n     | %    |
| Sexo                              |       |       |      |
| Hombres                           |       | 53    | 86,9 |
| Mujeres                           |       | 8     | 13,1 |
| Hipertensión arterial             |       | 39    | 63,9 |
| Hábito tabáquico                  |       | 34    | 55,7 |
| Comorbilidad cardiaca             |       | 20    | 32,8 |
| Hipercolesterolemia               |       | 16    | 26,2 |
| Enf. pulmonar obstructiva crónica |       | 12    | 20,3 |
| Arritmia                          |       | 10    | 16,4 |
| Diabetes mellitus                 |       | 10    | 16,4 |
| Insuficiencia renal crónica       |       | 8     | 13,1 |
| Enf. arterial periférica          |       | 4     | 6,6  |
| Comorbilidad cerebro-vascular     |       | 2     | 3,3  |
| Consciencia                       |       | 57    | 93,4 |
| Insuficiencia cardiaca            |       | 23    | 37,1 |
| Descenso ST                       |       | 2     | 3,3  |
|                                   | Media | DE    |      |
| Presión arterial sistólica (mmHg) | 107,1 | 45,3  |      |
| Frecuencia cardiaca (lat/min)     | 79,9  | 21,3  |      |
| Hemoglobina (g/dl)                | 11,6  | 2,5   |      |
| Creatinina (mg/dl)                | 1,4   | 0,6   |      |

Comorbilidad cardiaca: historia previa de infarto de miocardio, cirugía cardiaca, angor o arritmia; comorbilidad cerebrovascular: historia previa de accidente cerebro-vascular o accidente isquémico transitorio.  
Los valores se expresan como porcentajes y media (desviación estándar, DE).

longitud de cuello distal > 15 mm, con ángulo entre AAA y arteria iliaca < 60° y con calcificación no circunferencial<sup>8</sup>.

Durante el periodo del estudio, 93 pacientes con el diagnóstico AAAr ingresaron en el hospital. Dos fallecieron en el Servicio de Urgencias. El estudio mediante angio-TC se realizó en 91 pacientes, de los cuales 61 reunieron los requisitos anatómicos para ser tratados de manera endovascular (67%). La principal razón para la exclusión fue problemas en el cuello proximal en cuanto a longitud o diámetro. De los 30 pacientes que no fueron subsidiarios de reparación endovascular, 21 fueron tratados mediante cirugía abierta, 4 fallecieron antes de la intervención y 5 fueron tratados de manera conservadora. Las endoprótesis empleadas fueron Talent<sup>®</sup> y Endurant<sup>®</sup> (Medtronic, Santa Rosa, CA, EE. UU.).

Las escalas de riesgo estudiadas fueron (otras escalas como el POSSUM no fueron incluidas, al contener variables relacionadas con la cirugía):

### GAS

La puntuación de la escala GAS fue calculada con la siguiente fórmula: edad (años) + 7 para comorbilidad cardiaca (definida como historia previa de infarto de miocardio, cirugía cardiaca, angor o arritmia) + 10 para comorbilidad cerebrovascular (definido como historia previa de accidente cerebrovascular o accidente isquémico transitorio) + 17 para shock (definido

como presión sistólica intrahospitalaria < 80 mmHg) + 14 para insuficiencia renal (definida como una creatinina sérica preoperatoria > 160 μmol/l) + 7 para cirugía abierta.

### Escala de Vancouver

La escala de Vancouver se calculó mediante la fórmula: edad (años) × 0,062 + pérdida de consciencia (sí = 1/no = -1) × 1,14 + fallo cardiaco (sí = 1/no = -1) × 0,6.

### ERAS

La fórmula aplicada para ERAS fue: +1 para la mayor valoración de la escala de Glasgow en el hospital < 15, +1 para una presión sistólica intrahospitalaria < 90 mmHg, +1 para un nivel preoperatorio de hemoglobina < 5,6 mmol/l. Una puntuación de 0 a 1 se corresponde con una predicción de muerte para cirugía abierta del 30%, una puntuación de 2 del 50%, y una puntuación de 3 del 80%.

### Índice de Hardman

El índice de Hardman fue calculado con la siguiente fórmula: +1 para edad > 76 años, +1 para pérdida de consciencia en el hospital, +1 para una creatinina sérica preoperatoria > 190 μmol/l, +1 para un nivel de hemoglobina < 5,6 mmol/l, +1 para signos electrocardiográficos de isquemia (definidos como una depresión del segmento ST superior a un milímetro o un cambio asociado en la onda T determinado por un cardiólogo). Un índice de 3 o más corresponde con una predicción de muerte del 100% para cirugía abierta.

### VSGNE

La fórmula de la escala Vascular Study Group of New England (VSGNE) es: edad > 76 años (2 puntos) + insuficiencia cardiaca (2 puntos) + pérdida de consciencia (1 punto) + pinzamiento suprarrenal (1 punto) (Robinson).

### Análisis estadístico

El estudio estadístico se realizó con el programa SPSS 20.0. En las variables continuas se calculó la media y el intervalo. Para las variables cualitativas se realizó análisis univariante mediante test de chi cuadrado y test exacto de Fisher, y para las cuantitativas un análisis de t de Student. El análisis multivariante se llevó a cabo mediante un estudio de regresión logística, además de un estudio de remuestreo mediante *bootstrap* como técnica de validación. Para definir un punto de corte con la puntuación de las escalas que resultaron significativas tras el estudio multivariante, se utilizaron las curvas *receiver operating characteristic* (ROC). Se estableció significación estadística para p < 0,05.

## Resultados

La edad media de los pacientes analizados fue de 73,5 años (rango 49-88); la mayoría eran hombres (86,9%). Las principales comorbilidades que presentaron al ingreso fueron

**Tabla 2 – Estudio univariante y multivariante de las variables prequirúrgicas**

|                                   | Vivo         | Muerto      | p (univariante) | p (multivariante) |
|-----------------------------------|--------------|-------------|-----------------|-------------------|
| Edad                              | 71,1 (9,9)   | 76,4 (8,1)  | 0,027           | 0,021             |
| Sexo (varón)                      | 100          | 71,4        | 0,001           | 0,065             |
| Hipertensión arterial             | 75,7         | 50          | 0,037           | 0,102             |
| Hábito tabáquico                  | 72,73        | 35,7        | 0,004           | 0,083             |
| Comorbilidad cardiaca             | 36,4         | 28,6        | 0,518           | -                 |
| Hipercolesterolemia               | 24,2         | 28,6        | 0,702           | -                 |
| Enf. pulmonar obstructiva crónica | 30,3         | 7,1         | 0,032           | 0,091             |
| Arritmia                          | 18,2         | 14,3        | 0,741           | -                 |
| Diabetes mellitus                 | 24,2         | 7,1         | 0,092           | -                 |
| Insuficiencia renal crónica       | 18,18        | 7,1         | 0,269           | -                 |
| Enf. arterial periférica          | 12,1         | 0           | 0,118           | -                 |
| Comorbilidad cerebrovascular      | 6,1          | 0           | 0,495           | -                 |
| Insuficiencia cardiaca            | 33,33        | 42,9        | 0,121           | -                 |
| Presión arterial sistólica        | 131,1 (44,3) | 78,8 (26,3) | 0,001           | 0,004             |
| Frecuencia cardiaca               | 83,4 (12,6)  | 75,7 (28,0) | 0,013           | 0,050             |
| Hemoglobina                       | 12,0 (2,5)   | 11,2 (2,6)  | 0,277           | -                 |
| Creatinina                        | 1,4 (0,6)    | 1,4 (0,7)   | 0,609           | -                 |
| Consciencia                       | 100          | 85,7        | 0,039           | 0,087             |
| Descenso ST                       | 0            | 7,1         | 0,207           | -                 |
| GAS                               | 76,8 (9,9)   | 90,4 (14,8) | 0,001           | -                 |
| Vancouver                         | 4,4 (0,6)    | 4,8 (0,5)   | 0,007           | -                 |
| Hardman                           | 0,6 (0,5)    | 0,8 (0,8)   | 0,595           | -                 |
| VSGNE                             | 0,9 (1,01)   | 1,0 (0,1)   | 0,737           | -                 |
| ERAS                              | 0,1 (0,2)    | 0,8 (0,7)   | 0,001           | -                 |

Los valores se expresan como media (desviación estándar) y porcentajes.

la hipertensión arterial (63,9%) y el hábito tabáquico (55,7%), el resto de comorbilidades se encuentran en la [tabla 1](#). La mayoría de los pacientes se encontraban conscientes al ingreso (93,4%), con valores hemodinámicos y analíticos dentro de la normalidad ([tabla 1](#)). Un total de 33 pacientes sobrevivieron y 28 fallecieron durante el ingreso (mortalidad 45,9%).

Se estudiaron las diferencias existentes entre los pacientes vivos y fallecidos. La edad, el sexo varón, la hipertensión arterial, el hábito tabáquico, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la tensión arterial sistólica, la frecuencia cardiaca y la consciencia presentaron diferencias estadísticamente significativas en el estudio univariante ([tabla 1](#)). Tras la realización del análisis multivariante, resultan significativas la

edad ( $p = 0,021$ ), la presión arterial sistólica ( $p = 0,004$ ) y la frecuencia cardiaca ( $p = 0,050$ ) ([tabla 2](#)).

La mortalidad según las escalas disponibles en la literatura para cirugía abierta se recoge en la [tabla 3](#). Las escalas GAS, Vancouver y ERAS resultaron estadísticamente diferentes en los pacientes fallecidos. Una puntuación en la escala GAS  $> 90$  puntos, en la escala Vancouver  $> 5,3$  y en la escala ERAS de 2, se asociaban a una mortalidad del 100% ([tabla 3](#)).

El estudio de regresión ofrece la siguiente fórmula de mortalidad:  $0,083 + 0,158$  (si edad  $> 80$  años)  $+ 0,701$  (si tensión arterial sistólica  $< 80$  mmHg)  $+ 0,598$  (si frecuencia cardiaca  $< 70$  lat/min) con un valor de  $R^2 = 0,69$ . La significación de los coeficientes tras el remuestreo mediante *bootstrap* fue: edad  $> 80$  años ( $p = 0,039$ ; IC 95%: 0,020-0,309), tensión arterial sistólica  $< 80$  mmHg ( $p = 0,001$ ; IC 95%: 0,428-875) y frecuencia cardiaca  $< 70$  lat/min ( $p = 0,003$ ; IC 95%: 0,389-0,795). El área bajo la curva del presente modelo asciende a 0,950, superior al resto de escalas estudiadas: GAS de 0,794, Vancouver de 0,680, ERAS de 0,798 ([fig. 1](#)). Una puntuación  $\pm 0,784$  presentaba una mortalidad del 100%.

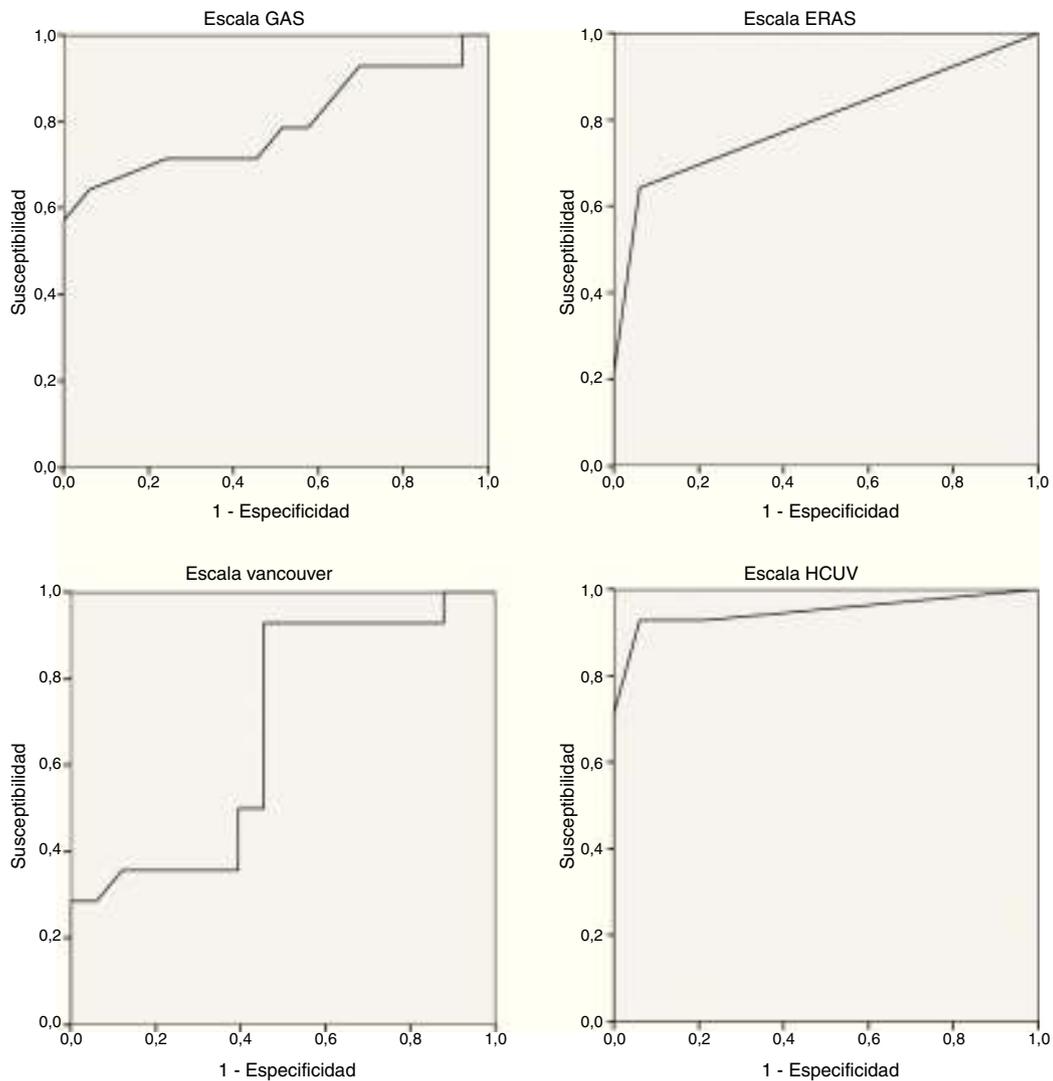
**Tabla 3 – Mortalidad de la población estudiada según las escalas disponibles en la literatura**

|              | Mortalidad % |
|--------------|--------------|
| GAS          |              |
| ≤70 puntos   | 16,7         |
| 71-90 puntos | 30,3         |
| >90 puntos   | 100          |
| Vancouver    |              |
| <4,4         | 10,0         |
| 4,4-5,3      | 54,5         |
| >5,3         | 100          |
| ERAS         |              |
| 0            | 24,4         |
| 1            | 85,7         |
| 2            | 100          |
| Valladolid   |              |
| ≤0,083       | 7,14         |
| >0,083-0,783 | 46,2         |
| ≥0,784       | 100          |

## Discusión

A pesar de los avances en los cuidados médicos a lo largo de las últimas décadas, los AAAr continúan constituyendo una gran amenaza para la vida del paciente, con una mortalidad global del 90% e intrahospitalaria del 30-50%. La introducción de la EVAR en el tratamiento de los AAA ha conseguido una reducción en la mortalidad perioperatoria en cirugía electiva, por lo que se ha desarrollado enormemente el empleo de esta técnica<sup>9</sup>.

En diferentes centros, entre el 28 y el 79% (media 49,1%) de los casos de AAAr son tratados de manera endovascular<sup>3,10</sup>.



**Figura 1 – Resultados del análisis de curva ROC de la predicción de mortalidad de los pacientes intervenidos mediante EVAR de AAAr. Área bajo la curva: escala GAS: 0,794; escala ERAS: 0,798; escala Vancouver: 0,680; escala HCUV (presente estudio): 0,950,**

Además, la proporción de pacientes tratados mediante EVAR se ha ido incrementando en los últimos años, precisamente en pacientes de elevado riesgo, inestables e hipotensos, grupo con una mayor incidencia de mortalidad perioperatoria<sup>4</sup>.

La elección actual del tratamiento de los AAAr no está claramente inclinada a favor del EVAR. Antoniou et al.<sup>11</sup> publicaron en 2013 un metaanálisis con casi 60.000 pacientes, en los que encontraron como el tratamiento endovascular se asociaba con una menor mortalidad hospitalaria, menor desarrollo de complicaciones respiratorias y menor aparición de insuficiencia renal aguda. No obstante, estas afirmaciones no han sido confirmadas por la revisión de la Cochrane publicada en 2014 basada en 3 estudios aleatorizados, la cual no encontraba diferencias en la mortalidad hospitalaria ni a 30 días<sup>12</sup>. Si se tiene en cuenta la mortalidad al año, existe una ligera diferencia no significativa a favor de la reparación endovascular frente a la cirugía abierta (38,6 vs. 42,8%, respectivamente)<sup>13</sup>. Además, a pesar de que el tratamiento endovascular no ofrezca un beneficio claro en cuanto a la

supervivencia a un año, permite un alta hospitalaria de los pacientes más rápida y con mejor calidad de vida, lo que constituye una opción de tratamiento con mejor coste-efectividad<sup>14</sup>.

Karkos et al.<sup>15</sup> en 2008 y Conroy et al.<sup>16</sup> en 2011 publicaron estudios de pacientes con AAAr tratados de manera endovascular sobre la utilidad del índice de Hardman para la predicción de mortalidad a 30 días. Conroy et al. encontraron únicamente la pérdida de conciencia como factor independiente de mortalidad, mientras que Karkos et al. exclusivamente la variable sobre empleo de anestesia local. En ambos estudios, el índice de Hardman predecía un riesgo elevado de mortalidad, pero con una probabilidad mucho menor que en pacientes tratados mediante cirugía abierta. En nuestro estudio, el índice de Hardman no se podría considerar un predictor de mortalidad postoperatoria ( $p = 0,595$ ), y la pérdida de conciencia alcanzaba diferencias en el estudio univariante, que desaparece al realizar el estudio multivariable. Una conclusión de dicho estudio, coincidente con el estudio de

Karkos et al. de 2008, es la incapacidad de emplear del índice de Hardman para excluir a los pacientes no subsidiarios de intervención endovascular del AAAr. En nuestro medio, con la aplicación de la escala Valladolid y del resto de escalas disponibles (EVAR, GAS, Vancouver) que alcanzaron diferencias significativas, podemos discriminar dicha población.

La escala GAS ha sido objeto de investigación en un estudio multicéntrico griego publicado en 2014<sup>17</sup>. Incluía un total de 113 pacientes tratados mediante EVAR de AAAr. No resultó útil para la predicción de mortalidad postoperatoria, pues presentó un área bajo la curva de 0,64 (0,79 en el presente estudio). A pesar de que las puntuaciones de la escala GAS fueron semejantes en ambas poblaciones (86,0 ± 1,30 vs. 83,1 ± 14,04, respectivamente), el porcentaje de pacientes mayores de 80 años fue mayor en la investigación de Antonopoulos et al. que en el presente estudio (38,1 vs. 24,6%). Durante el pasado año otro estudio publicado sobre una cohorte de 27 pacientes mostró también la falta de utilidad de la escala GAS<sup>18</sup>.

Aplicando la escala Valladolid, no hubiéramos intervenido a 20 pacientes, lo que supone el 32,8% (aquellos con una puntuación  $\geq 0,784$ , mortalidad 100%). Este número de pacientes es superior al de aquellos con una mortalidad del 100% en otras escalas: GAS > 90 puntos: 16 pacientes; Vancouver > 5,3: 8 pacientes; ERAS = 2: 6 pacientes. Un total de 4 pacientes reunían los criterios de mortalidad de 100% en las 4 escalas.

La mortalidad de 45,9% observada en nuestro estudio puede parecer elevada comparada con alguna series publicadas. No obstante, hay que tener en cuenta que los únicos pacientes tratados de forma conservadora fueron los que, por sí mismos o por su familia, decidieron dicha opción terapéutica tras la información médica del riesgo quirúrgico.

Posibles limitaciones del presente estudio es que se trata de un estudio no multicéntrico y con un tamaño muestral limitado. La presente investigación se ha centrado en el estudio de los parámetros preoperatorios, por lo que no se han tenido en cuenta otras escalas como la POSSUM que contienen variables obtenidas intraoperatoriamente<sup>19</sup>.

Las consideraciones éticas sobre el tratamiento de los pacientes con AAAr son difíciles y delicadas<sup>20,21</sup>. En casos de pacientes de elevada edad o severa comorbilidad (demencia o cardiopatía avanzada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa, u otras enfermedades), la opción quirúrgica abierta ha sido tradicionalmente descartada. Puesto que el AAAr constituye una enfermedad mortal en el 100% de los casos tratados de forma no quirúrgica, se han desarrollado escalas de riesgo para intentar dirimir aquellos casos de pacientes no subsidiarios de tratamiento. No obstante, el tratamiento endovascular ha supuesto una opción terapéutica de menor agresividad, que puede considerarse en la práctica totalidad de los pacientes, aunque no se encuentra exenta de riesgos de aparición de complicaciones o de no conseguir la supervivencia del paciente. El desarrollo de escalas pronósticas y estudios sobre factores de riesgo que influyan en la evolución de dichos pacientes pueden ayudarnos a encarar este dilema ético además de clínico.

En conclusión, los factores predictivos hallados en esta investigación de mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con tratamiento endovascular de AAAr son la edad, la presión

arterial sistólica y la frecuencia cardiaca. Existen 3 escalas pronósticas descritas para el tratamiento quirúrgico abierto de los AAAr que también son válidas para el tratamiento endovascular: la escala GAS, la escala de Vancouver y la escala ERAS. La escala propuesta en el presente estudio permite estratificar el riesgo prequirúrgico de dichos pacientes de una forma más precisa. La aplicación de dichas escalas permite discriminar a los pacientes no subsidiarios de tratamiento quirúrgico endovascular y que, posiblemente, debieran ser tratados con un manejo conservador.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Veith FJ, Lachat M, Mayer D, Malina M, Holst J, Mehta M, et al. Collected world and single center experience with endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg.* 2009;250:818-24.
2. Gierek D, Cyzowski T, Kaczmarek A, Janowska-Rodak A, Budziarz B, Koczur T. Perioperative prognostic factors in patients with ruptured abdominal aortic aneurysms treated in the intensive care unit. *Anesthesiol Intensive Ther.* 2013;45:25-9.
3. Reimerink JJ, Hoornweg LL, Vahl AC, Wisslink W, van den Broek TAA, Legemate DA, et al. Endovascular repair versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: A multicentre randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2013;258:248-56.
4. Powell JT, Sweeting MJ, Thompson MM, Ashleigh R, Bell R, Gomes M, et al. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysms: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ.* 2014;348:f7661.
5. Franz RW, Nardy VJ, Burkdoll D. Endovascular repair of a large aneurysm using monitored anesthesia care and local anesthesia. *Int J Angiol.* 2014;23:121-4.
6. Rubin BG, Sanchez LA, Choi ET, Sicard GA. Endoluminal repair of ruptured abdominal aortic aneurysms under local anesthesia: Initial experience. *Vasc Endovasc Surg.* 2004;38:203-7.
7. Gunnarsson K, Wanhainen A, Djavani Gidlund K, Björck M, Mani K. Endovascular versus open repair as primary strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: a national population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51:22-8.
8. Esteban C, Lahoz C, Bellmunt S, Reinares L, Botas M, Brea A, et al. SEACV/SEA 2015. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del aneurisma de aorta abdominal. *Angiología.* 2015;67(Spl.1):7-56.
9. Veith FJ, Cayne NS, Berland TL, Mayer D, Lachat M. Current role for endovascular treatment of ruptures abdominal aortic aneurysms. *Semin Vasc Surg.* 2012;25:174-6.
10. IMPROVE Trial Investigators, Powell JT, Hinchliffe RJ, Thompson MM, Sweeting MJ, Ashleigh R, et al. Observations from the IMPROVE trial concerning the clinical care of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2014;101:216-24.
11. Antoniou GA, Georgiadis GS, Antoniou SA, Pavlidis P, Maras D, Sfyroeras GS, et al. Endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysm confers an early survival benefit over open repair. *J Vasc Surg.* 2013;58:1091-105.

12. Badger S, Bedenis R, Blair PH, Ellis P, Kee F, Harkin DW. Endovascular treatment for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;21:CD005261.
13. Sweeting MJ, Ulug P, Powell JT, Desgranges P, Balm R. Ruptured aneurysm trialists. Ruptured aneurysm trial: The importance of longer-term outcomes and meta-analysis for 1-year mortality. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;50:297-302.
14. IMPROVE Trial Investigators. Endovascular strategy or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: One-year outcomes from the IMPROVE randomized trial. *Eur Heart J.* 2015;36:2061-9.
15. Karkos CD, Karamanos D, Papazoglou KO, Kantas AS, Theochari EG, Kamaroudis AG, et al. Usefulness of the Hardman index in predicting outcome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2008;48:788-94.
16. Conroy DM, Altaf N, Goode SD, Braithwaite BD, MacSweeney ST, Richards T. Use of the Hardman index in predicting mortality in endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2011;23:274-9.
17. Antonopoulos CN, Kakisis JD, Andrikopoulos V, Dervisis K, Georgopoulos S, Giannoukas A, et al. Predictors affecting in-hospital mortality of ruptured abdominal aortic aneurysms: A Greek multicenter study. *Ann Vasc Surg.* 2014;28:1384-90.
18. Kapma M, Kahmann O, van Stijn I, Zeebregts CJ, Vahl A. Evaluation of risk prediction models, V-POSSUM and GAS, in patients with acute abdominal aortic rupture treated with EVAR or an open procedure. *J Cardiovasc Surg.* 2014;55:1-7.
19. Supsamutchai C, Wilasrusmee C, Lertsithichai P, Proprom N, Kittur DS. Comparison of risk-scoring systems in predicting hospital mortality after abdominal aortic aneurysm repair. *Int J Angiol.* 2008;17:181-5.
20. Van Beek SC, Reimerink JJ, Vahl AC, Wisselink W, Peters RJG, Legemate DA, et al. External validation of models predicting survival after ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;49:10-6.
21. Robinson WP, Schanzer A, Li YF, Goodney PP, Nolan BW, Eslami MH, et al. Derivation and validation of a practical risk score for prediction of mortality after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in U.S. regional cohort and comparison to existing scoring systems. *J Vasc Surg.* 2013;57:354-61.