

## Aneurismas de aorta abdominal. Influencia de la presión atmosférica y la estación anual en su rotura

F. Pañella-Agustí, E. Hernández-Osma, J. Díaz-Torrens,  
B. Gómez-Molla, M. Arrébola-López, N. Rodríguez-Espinosa,  
X. Admetller-Castiglione, V. Martín-Paredero

### ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS. THE INFLUENCE EXERTED BY ATMOSPHERIC PRESSURE AND THE SEASON OF THE YEAR ON THEIR RUPTURE

**Summary.** Introduction. A number of factors have been linked with the rupture of abdominal aortic aneurysms. One of these factors involves seasonal variations and, within these, changes in barometric pressure. Aims. The aim of this study was to analyse whether variations in the atmospheric pressure and the seasons are related to the rupture of abdominal aortic aneurysms. Patients and methods. We conducted a retrospective study of patients who had received surgery for ruptured abdominal aortic aneurysms (RAAA) in our unit over the last five years. The following factors were determined for each patient: the mean atmospheric pressure ( $P_{med}$ ) for the month before, for the week before and for the month in which the rupture occurred. In addition, the number of ruptured aneurysms was also determined according to the season. Pearson's correlation was then employed to relate the variations in the atmospheric pressure and the season with the number of RAAA. Results. Patients receiving surgery: 51; mean age: 73 years old ( $r = 51-87$ ). Month with the highest number of ruptures: November (8). Months with fewest ruptures: February and March (1). Seasons with highest number of ruptures: spring and autumn. An analysis of the results only showed a correlation between the number of ruptures and a drop in the atmospheric pressure during the week prior to the rupture ( $p = 0.006$ ;  $r = -0.744$ ). No correlation was found between the remaining parameters analysed. Conclusions. There is a relation between a rise in the incidence of RAAA and a drop in the atmospheric pressure during the week before the rupture of the aneurysm. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 39-45]

**Key words.** Atmospheric pressure. Ruptured abdominal aortic aneurysm. Seasonal variation.

Servicio de Angiología y  
Cirugía Vascular. Hospital  
Universitario Joan XXIII.  
Tarragona. España.

Correspondencia:  
Dr. F. Pañella Agustí. Servi-  
cio de Angiología y Cirugía  
Vascular. Hospital Uni-  
versitario Joan XXIII. Doc-  
tor Mallafré Guasch, 4.  
E-43007 Tarragona. Fax:  
+34 977 295 858. E-mail:  
31712eho@comb.es  
© 2004, ANGIOLOGÍA

### Introducción

La evolución natural de los aneurismas aórticos se caracteriza por el aumento de tamaño y la rotura, la cual, en un aneurisma de aorta abdominal (AAA), es una

causa importante de morbilidad y mortalidad en los países industrializados.

El tamaño inicial del aneurisma, la hipertensión arterial, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el tabaco [1] (quizá en relación con la enfermedad

**Tabla I.** Agrupación de los pacientes por meses y presiones medias de los meses y semanas anteriores a la ruptura y de los meses con rupturas.

Mes	N.º casos AAAR	Presión mes anterior (hPa)	Presión semana anterior (hPa)	Presión mes de ruptura (hPa)
Enero	3	1.016	1.017	1.019
Febrero	1	1.016	1.015	1.014
Marzo	1	1.022	1.021	1.018
Abril	7	1.017	1.008	1.016
Mayo	7	1.017	1.012	1.013
Junio	3	1.012	1.017	1.018
Julio	7	1.017	1.013	1.015
Agosto	3	1.016	1.016	1.018
Septiembre	5	1.015	1.012	1.015
Octubre	4	1.017	1.011	1.018
Noviembre	8	1.017	1.012	1.015
Diciembre	2	1.019	1.024	1.016

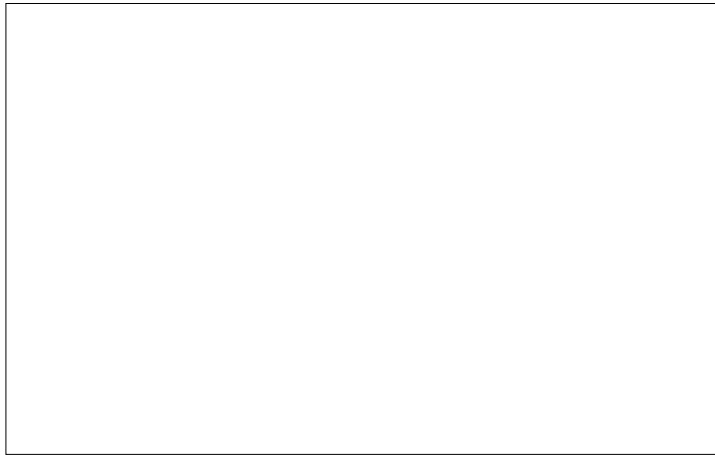
pulmonar obstructiva crónica) son los factores de riesgo independientes que se aceptan en la actualidad para la ruptura de los AAA [1,2].

Al igual que los infartos agudos de miocardio y los accidentes vasculares cerebrales [3,4], se ha descrito una variación estacional en la incidencia de rupturas de aneurismas de aorta [5-9]. Aparte de los cambios de temperatura, una de las variables meteorológicas que caracteriza los cambios estacionales es la presión barométrica. Algunos estudios apuntan a que los cambios de presión barométrica podrían desempeñar un papel determinante en la ruptura de los aneurismas de aorta abdominal por un mecanismo todavía hoy desconocido [10,11].

El objetivo de este estudio es determinar si existe influencia de la presión atmosférica y de las estaciones anuales sobre la rotura de los AAA.

### Pacientes y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo en el que se incluyeron los pacientes que se intervinieron de aneurisma de aorta abdominal roto (AAAR) desde enero de 1998 a diciembre de 2002. En total, se operaron 51 pacientes (47 varones y 4 mujeres) con una edad media de 73 años ( $r = 51-87$ ). Se calculó la presión atmosférica media ( $P_{med}$ ) de los días en los que se produjeron rupturas y de los días



**Figura 1.** Relación entre el número de roturas por meses y la presión atmosférica del mes de la rotura.

**Tabla II.** Agrupación de los pacientes por estaciones.

	N.º casos
Primavera	16
Verano	15
Otoño	16
Invierno	4

sin rupturas para su comparación. Posteriormente, los pacientes se agruparon según el mes en el que se produjo la rotura del aneurisma, y se calculó la presión media del mes, de la semana anterior y del mes anterior de la ruptura para cada caso (Tabla I).

Las presiones barométricas fueron facilitadas por la estación meteorológica de Tarragona. En aquellos pacientes que procedían de otras poblaciones, las presiones barométricas se obtuvieron a partir de las estaciones meteorológicas locales.

Por último, los pacientes se agrupan según la estación del año en que se

produjo la rotura para su comparación (Tabla II).

### Análisis estadístico

Para comparar las presiones medias se utilizó la *t* de Student; para el estudio de la relación entre la variación de las presiones atmosféricas con respecto a la rotura de los aneurismas, el coeficiente de correlación lineal de Pearson, y por último, las tablas de contingencia para ver si existía relación entre la estación anual y el número de roturas.

Los cálculos se realizaron mediante el programa SPSS 11.0 para Windows.

### Resultados

Al comparar las presiones atmosféricas máximas ( $P_{\max}$ ), mínimas ( $P_{\min}$ ) y medias ( $P_{\text{med}}$ ) de los días en que se produjeron rupturas de los aneurismas con las de los días en que no hubo rotura, podemos observar que las  $P_{\max}$ ,  $P_{\min}$  y  $P_{\text{med}}$  son ligeramente superiores en los días en que se produjeron rupturas. Sin embargo, al analizarlo estadísticamente, se observa que no existen diferencias significativas (Tabla III).

Al agrupar los pacientes por meses y relacionar el número de roturas del mes con la  $P_{\text{med}}$  de ese mismo mes, observamos que existe una presión similar en los meses con un alto número de roturas y los meses con bajo número de roturas, sin que exista una correlación entre el número de roturas y la variación de la presión (coeficiente de correlación de Pearson:  $-0,472$ ,  $p = 0,121$ ,  $r^2 = 0,187$ ; figura 1).

**Tabla III.** Comparación entre las presiones atmosféricas en los días con y sin ruptura.

	Días sin rupturas			Días con rupturas			$p^a$	IC 95%
	$n$	Media	DE	$n$	Media	DE		
Presión máxima	1.768	1.018,09	5,83	51	1.018,45	5,26	0,782	-2,8 a 2,1
Presión mínima	1.768	1.013,92	6,48	51	1.014,45	7,26	0,714	3,3 a 2,3
Presión media	1.768	1.016,00	6,05	51	1.016,45	6,20	0,741	-3,3 a 2,4

<sup>a</sup>  $t$  de Student.

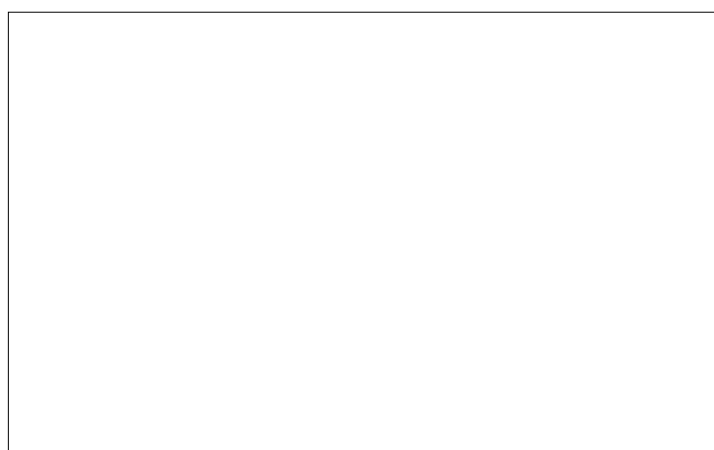
Igualmente, al agrupar los pacientes por meses y relacionar el número de roturas del mes con la  $P_{med}$  del mes anterior a la rotura, no existe correlación entre el número de roturas y la variación de la presión (coeficiente de correlación de Pearson:  $-0,160$ ,  $p = 0,620$ ,  $r^2 = 0,038$ ; figura 2).

Finalmente, en el caso de agrupar los pacientes por meses y relacionar el número de roturas del mes con la  $P_{med}$  de la semana anterior a la rotura, sí que existe una relación entre el número de roturas y la variación de la presión atmosférica. Se demuestra que el aumento del número de roturas se correlaciona con una disminución de la presión atmosférica (coeficiente de correlación de Pearson:  $-0,744$ ,  $p = 0,006$ ,  $r^2 = 0,603$ ; figuras 3 y 4).

Al analizar la relación entre las estaciones anuales y el número de roturas mediante tablas de contingencia, no se encontraron diferencias significativas entre las estaciones ( $p = 0,238$ ).

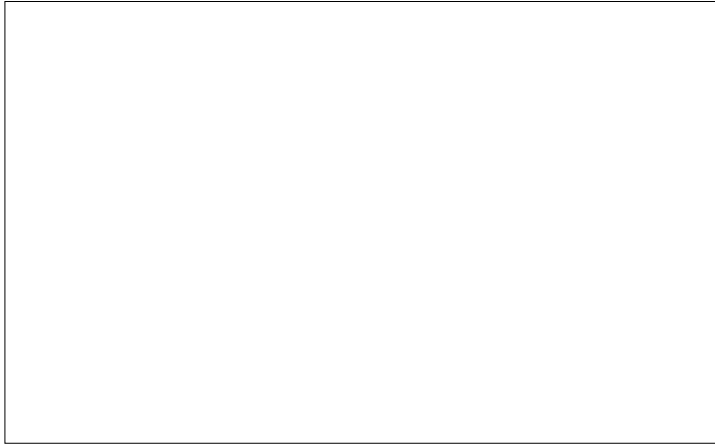
## Discusión

Castleden et al [5], en 1985, publicaron

**Figura 2.** Relación entre el número de roturas por meses y la presión atmosférica del mes anterior a la rotura.

un artículo en el que describían la existencia de variaciones estacionales en la incidencia de rupturas de AAA; desde entonces, diferentes publicaciones describen este fenómeno [6-8]. La primavera y el otoño son las estaciones del año con mayor incidencia de rupturas. En nuestro estudio, a pesar de que no existieron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia estacional de rupturas, observamos una máxima agrupación de rupturas en los meses de primavera y principios de verano y en los de otoño.

Aparte de la temperatura, la presión barométrica es una de las variables me-



**Figura 3.** Relación entre el número de roturas por meses y la presión atmosférica de la semana anterior a la rotura.



**Figura 4.** Representación de recta de regresión entre la presión atmosférica de la semana anterior a la rotura y el número de roturas.

teorológicas que más caracteriza a los diferentes períodos estacionales. Existen dos publicaciones relevantes en las que se ha evaluado la posible relación entre cambios de presión barométrica y las rupturas de AAA. En enero de 2003, Brown [10] publicó un estudio en el que se estableció una relación entre los cambios de presión barométrica y la ruptura de AAA. En este estudio se incluyó, durante un período de 10 años, un total de 223 casos; se observó que la  $P_{med}$  mensual fue significativamente inferior

en los meses que precedían a aquellos en los que la incidencia de rupturas era elevada. En 1995 se publicó otro estudio [9] en el que se incluyó, a lo largo de 30 años, un total de 77 casos, y en el que no se estableció ninguna relación entre los cambios de presión barométrica y la ruptura de los AAA.

En nuestro estudio, basado en 51 pacientes operados de AAAR durante cinco años, observamos que existía una relación significativa entre el aumento de la incidencia de AAAR y la disminución de la presión atmosférica la semana anterior a la rotura. La falta de datos meteorológicos locales antes de 1998 ha reducido el número de pacientes incluidos en nuestro estudio; en el futuro haría falta incluir un mayor número de pacientes para poder establecer una relación definitiva entre los cambios de presión barométrica y la ruptura de los AAA.

Entre los factores de riesgo independientes para la rotura de un AAA se hallan el tamaño del aneurisma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la hipertensión arterial (HTA). En diferentes publicaciones se ha documentado la existencia de variaciones estacionales en las cifras de presión arterial [11], sin que exista ningún estudio que demuestre la existencia de relación entre la presión arterial y la barométrica. El único parámetro fisiológico que se ve influido por los cambios de presión barométrica es la presión parcial de oxígeno en la sangre [12]. Hasta el momento, no se ha podido establecer ninguna relación entre los cambios de presión parcial de oxígeno en la sangre y la ruptura de los AAA.

Como conclusión, podemos decir que en nuestro estudio existe una relación entre el aumento de la incidencia de AAAR y la disminución de la presión atmosférica

la semana anterior a la rotura del aneurisma, y que, a pesar de existir un mayor número de rupturas en primavera y otoño, la diferencia no resultó significativa.

## Bibliografía

1. Cronenwett JL, Murphy TF, Zelenock GB, Whitehouse WM Jr, Lindenauer SM, Graham LM, et al. Actuarial analysis of variables associated with rupture of small abdominal aortic aneurysm. *Surgery* 1985; 98: 472.
2. Sterpetti AV, Cavallaro A, Cavallari N, Allegrucci P, Tamburelli A, Agosta F, et al. Factors influencing the rupture of abdominal aortic aneurysm. *Surg Obstet Gynecol* 1991; 173-5.
3. Eng H, Mercer JB. Seasonal variations in mortality caused by cardiovascular diseases in Norway and Ireland. *J Cardiovasc Risk* 1998; 5: 89-95.
4. Lanska DL, Hoffmann RG. Seasonal variation in stroke mortality rates. *Neurology* 1999; 52: 984-90.
5. Castleden WM, Mercer JC. Abdominal aortic aneurysm in Western Australia: descriptive epidemiology and patterns of rupture. *Br J Surg* 1985; 72: 109-12.
6. Ballaro A, Cortina-Borja M, Collin J. A seasonal variation in the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 15: 429-31.
7. Kakkos SK, Tsolakis JA, Katsafados PG, Androulakis JA. Seasonal variation of the abdominal aortic aneurysm rupture in southwestern Greece. *Int Angiol* 1997; 16: 155-7.
8. Liapis C, Sechas M, Iliopoulos D, Dousaitoy B, Verikopkos C, Patapis P, et al. Seasonal variation in the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Surg* 1992; 4: 416-8.
9. Sterpetti V, Cavallari N, Allegrucci P, Agosta F, Cavallaro A. Seasonal variation in the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm. *J R Coll Surg Edimb* 1995; 40: 14-5.
10. Brown MJ, McCarthy MJ, Bell F, Sayers RD. Low atmospheric pressure is associated with rupture of abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Surg* 2003; 25: 68-71.
11. Brennan PJ, Greengerg G, Miall WE. Seasonal variation in arterial blood pressure. *Br Med J* 1982; 285: 919-23.
12. Burnett RW, Itano M. An interlaboratory study of blood-gas analysis: dependence of pO<sub>2</sub> and pCO<sub>2</sub> results on atmospheric pressure. *Clin Chem* 1989; 35: 1779-81.

## ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL. INFLUENCIA DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y LA ESTACIÓN ANUAL EN SU ROTURA

**Resumen.** Introducción. Existen varios factores que se han relacionado con la rotura de los aneurismas de aorta abdominal. Uno de estos factores son las variaciones estacionales, y dentro de éstas, los cambios de las presiones barométricas. Objetivo. Analizar si existe relación entre la variación de la presión atmosférica o las estaciones anuales y la rotura de aneurismas de aorta abdominal. Pacientes y métodos. Estudio retrospectivo de pacientes intervenidos en nuestro servicio de aneurisma de aorta abdominal roto (AAAR) en los últimos cinco años. En cada paciente se determinó: presión atmosférica media

## ANEURISMAS DA AORTA ABDOMINAL. INFLUÊNCIA DA PRESSÃO ATMOSFÉRICA E ESTAÇÃO DO ANO NA SUA ROTURA

**Resumo.** Introdução. Existem vários factores que foram relacionados com a rotura dos aneurismas da aorta abdominal. Um destes factores são as variações sazonais e, dentro destas, as alterações da pressão barométrica. Objectivo. Analisar se existe alguma relação entre a variação da pressão atmosférica e as estações do ano com a rotura dos aneurismas da aorta abdominal. Doentes e métodos. Estudo retrospectivo de doentes submetidos no nosso serviço a intervenção por rotura de aneurisma da aorta abdominal (RAAA) nos últimos cinco anos. Em cada doente determinou se: pressão atmosférica

( $P_{med}$ ) del mes anterior, la semana anterior y el mismo mes en el que se produjo la rotura. Además, se determinó el número de aneurismas rotos según la estación. Se empleó la correlación de Pearson para relacionar la variación de la presión atmosférica y la estación anual con el número de AAAR. Resultados. Pacientes intervenidos: 51; edad media: 73 años ( $r = 51-87$ ). Mes con mayor número de roturas: noviembre (8). Meses con menos roturas: febrero y marzo (1). Estaciones anuales con mayor número de roturas: primavera y otoño. Al analizar los resultados, únicamente se observa correlación entre el número de roturas y la disminución de la presión atmosférica la semana anterior a la rotura ( $p = 0,006$ ;  $r = -0,744$ ). No existe correlación con el resto de los parámetros analizados. Conclusiones. Existe una relación entre el aumento de la incidencia de AAAR y la disminución de la presión atmosférica la semana anterior a la rotura del aneurisma. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 39-45]

**Palabras clave.** Aneurisma de aorta abdominal roto. Presión atmosférica. Variación estacional.

média ( $P_{med}$ ) do mês anterior, da semana anterior e do mês em que ocorreu a rotura. Além disso, determinou-se o número de aneurismas com rotura segundo a estação anual. Através da correlação de Pearson relacionou-se a variação da pressão atmosférica e a estação anual com o número de RAAA. Resultados. Doentes submetidos a intervenção: 51; idade média: 73 anos ( $r = 51-87$ ). Mês com maior número de roturas: Novembro (8). Meses com menos roturas: Fevereiro e Março (1). Estações do ano com maior número de roturas: primavera e Outono. Ao analisar os resultados, apenas se observa correlação entre o número de roturas e a diminuição da pressão atmosférica na semana anterior à rotura ( $p = 0,006$ ,  $r = -0,744$ ). Não existe correlação nos restantes parâmetros analisados. Conclusões. Existe uma relação entre o aumento da incidência da RAAA e a diminuição da pressão atmosférica na semana anterior à rotura do aneurisma. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 39-45]

**Palavras chave.** Pressão atmosférica. Rotura de aneurisma da aorta abdominal. Variação sazonal.