

## Investigación clínica

# Resultados y supervivencia en pacientes de más de 75 años después de corrección quirúrgica por rotura de aneurisma aórtico abdominal: ¿justifican los resultados el esfuerzo?

S. Shahidi, T. Veith Schroeder, M. Carstensen y H. Sillesen, Copenhagen, Dinamarca

Evaluamos las tasas de mortalidad precoz (< 30 días), análisis del coste y las variables preoperatorias que podrían ser predictivas de mortalidad a 30 días en pacientes ancianos, comparado con más jóvenes, después de tratamiento abierto urgente de la rotura de un aneurisma aórtico abdominal (RAAA). Este estudio se basa en el análisis retrospectivo de datos registrados prospectivamente. El protocolo se elaboró bajo el principio de tratar a “todos los pacientes que se presentaron”. En este estudio se incluyeron 72 pacientes, intervenidos para RAAA en nuestro servicio desde el 1 de enero de 2005 hasta el 30 de diciembre de 2005. El tiempo de seguimiento de los supervivientes fue de un año. Definimos a los pacientes de 75 años de edad como ancianos debido a la mayor incidencia de factores de riesgo quirúrgicos y de mortalidad hospitalaria en este subgrupo (edad de corte). Se analizaron los factores demográficos, clínicos y quirúrgicos junto con la mortalidad a 30 días. Se efectuó un análisis univariante con la prueba de la Chi cuadrado. También se efectuaron análisis multivariantes con las variables identificadas como significativas en el análisis univariante. Para ambos grupos se estimó un análisis de economía de la salud y del coste. De las 72 intervenciones abiertas de RAAA, 44 pacientes (61%) tenían < 75 años de edad y 28 (39%)  $\geq$  75 años. La edad media de los pacientes fue de 71 años (intervalo de confianza [IC] del 95%, 69,2-73,7, límites 53-87 años). En el período postoperatorio fallecieron a los 30 días 25 pacientes (35%, IC 27,6-51,2). Para los 28 pacientes ancianos sometidos a intervención abierta la mortalidad a los 30 días fue de 16 (57%, IC 48%-72%) comparado con 9 (20%, IC 12%-33%) de los 44 pacientes más jóvenes ( $p < 0,001$ ). En pacientes ancianos con RAAA, se identificaron como factores de riesgo significativos ( $p < 0,01$ ) de mortalidad postoperatoria la edad  $\geq$  75 años y una concentración sérica de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l. No encontramos diferencias significativas en la distribución de otros factores de riesgo en el grupo de pacientes ancianos comparado con el grupo más joven. Entre los supervivientes de ambos grupos, no hubo diferencias significativas en la duración total de la estancia hospitalaria (DDE) y la DDE en la unidad de cuidados intensivos. En el presente estudio de un solo centro, la edad avanzada ( $\geq 75$  años) y su combinación con una concentración sérica de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l fueron los únicos factores de riesgo preoperatorios significativos ( $p < 0,05$ ). No obstante, consideramos que en pacientes de este grupo de edad el tratamiento de la RAAA puede estar justificado. En nuestra experiencia, el

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2008.10.009.

Presentado en el 57 Congreso de la European Society for Cardiovascular surgery (ESCVS), Barcelona, 24-28 de abril de 2008. S. Shahidi.

Department of Vascular Surgery, Rigshospitalet and University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca.

Correspondencia: Saeid Shahidi, MD, Cardiovascular Surgery, Odense University Hospital, Campus vej 5000, 5000 Odense, Dinamarca. Correo electrónico: saeid\_shahidi@hotmail.com

Ann Vasc Surg 2009; 23: 469-477

DOI: 10.1016/j.avsp.2009.10.003

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 12 de enero de 2009

tratamiento quirúrgico abierto ha salvado la vida al 33% de los pacientes de 75 años en adelante, a un precio razonablemente bajo por cada vida, estimado en 40.409 euros.

## INTRODUCCIÓN

La selección de pacientes con rotura de aneurismas aórticos abdominales (RAAA) para un tratamiento urgente puede ser un proceso complejo y asociado a una carga emocional sustancial. En términos generales, se pueden seguir dos posibles estrategias ante los pacientes que se presentan con este proceso, la de intervenir a todos los que ingresan en el servicio de urgencias y otra más selectiva. La primera ofrece una intervención quirúrgica a todos los pacientes, con independencia de su estado actual o la presencia de comorbilidades sustanciales. La estrategia selectiva incluiría una evaluación de los factores pronósticos de riesgo quirúrgico y de las comorbilidades en una tentativa de identificar a los pacientes con expectativas poco realistas de obtener un resultado satisfactorio. La epidemiología de los AAA está cambiando. Best et al<sup>1</sup> describieron un aumento persistente de la incidencia de urgencias relacionadas con esta entidad con un aumento asociado de la tasa de mortalidad ajustada para la edad. En Dinamarca la incidencia registrada de RAAA varía de una región a otra. En los últimos 10 años ha aumentado la incidencia nacional anual de AAA y RAAA operados: para los AAA operados de forma electiva es de 6-7/100.000 y para RAAA es de 3,5-6/100.000 (<http://www.karbase.dk>).

La enfermedad acelera el proceso de envejecimiento; sin embargo, también es bien conocido que la edad biológica es un concepto relativo, que no siempre es congruente con los datos cronológicos<sup>2</sup>.

A pesar de los progresos recientes en la asistencia anestésica, quirúrgica y postoperatoria, la elevada mortalidad asociada ha dado lugar a que muchos cirujanos vasculares se planteen si debe intentarse siquiera su tratamiento en el subgrupo de pacientes cuya reserva fisiológica es insatisfactoria.

Para que esta decisión difícil sea más objetiva, se han elaborado diversos sistemas de puntuación; no obstante, ninguno de ellos presta atención a puntuaciones prácticas, que pueden calcularse preoperatoriamente en un paciente quirúrgico de edad avanzada con RAAA.

¿Merece la pena intervenir a un paciente anciano con dicho proceso? ¿Cuál debería ser la conducta a seguir con estos pacientes? ¿Podemos excluirlos del tratamiento de RAAA? Estas preguntas representan problemas difíciles y cotidianos para los cirujanos vasculares.

La edad es uno de los factores de riesgo preoperatorio de mortalidad tras tratamiento de RAAA. En el postoperatorio, la tasa de mortalidad en pacientes > 80 años es elevada y varía del 33 al 91%<sup>3-7</sup>.

Por otra parte, en nonagenarios también se ha descrito su tratamiento satisfactorio, lo que indica que no se debe negar un tratamiento urgente a estos pacientes en función exclusiva de la edad.

El objetivo del presente estudio fue evaluar los resultados, prestando atención a la toma de decisiones relativas a los pacientes de edad avanzada, y comparar los resultados iniciales (30 días) del tratamiento de la RAAA en pacientes < 75 años de edad y ancianos  $\geq$  75 años de edad.

## PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio fue un análisis retrospectivo, basado en datos de un registro, recopilados prospectivamente. El Vascular Service del hospital universitario de Copenhague, Rigshospitalet, es una unidad de referencia terciaria que atiende a una población de alrededor de 1,4 millones de habitantes en el este de Dinamarca. La norma fue que se derivara a nuestro centro a todos los pacientes con RAAA de esta área de captación.

Durante el año 2005, desde el 1 de enero hasta el 30 de diciembre, se sometieron a una intervención por RAAA 72 pacientes. En este período se operó bajo el principio de tratar a "todos los que se presentaron" a todos los pacientes que llegaron vivos con RAAA a nuestro hospital. Los pacientes registrados prospectivamente también se emparejaron a partir de un diagnóstico de la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-9) y la base de datos del registro danés nacional de cirugía vascular<sup>8</sup> (Danish karbase). La base de datos, junto con las historias clínicas, proporcionó detalles demográficos al igual que información clínica y quirúrgica de todos los pacientes con RAAA.

Definimos la RAAA por el hallazgo quirúrgico de un hematoma retroperitoneal o hemorragia intraperitoneal libre. Excluimos a los pacientes que fallecieron en el servicio de urgencias o en la ambulancia antes de la tentativa de tratamiento quirúrgico (n = 2) o que presentaban rotura contenida (n = 2), fístulas aortoentéricas (n = 1), o rotura de aneurismas suprarrenales o toracoabdominales (n = 1).

**Tabla I.** Comorbilidades demográficas y variables preoperatorias/intraoperatorias de la cohorte con rotura de aneurisma aórtico abdominal

	Total (n = 72)	Edad < 75 años (n = 44)	Edad > 75 años (n = 28)
<b>Riesgo preoperatorio</b>			
Hipertensión arterial	53 (74%)	35 (80%)	18 (72%)
Coronariopatía	25 (35%)	16 (36%)	9 (32%)
EPOC	22 (30%)	15 (34%)	7 (25%)
Ictus previo	05 (7%)	04 (9%)	1 (4%)
Laparotomía previa	08 (11%)	06 (14%)	2 (7%)
Tiempo traslado > 120 min	43 (59%)	27 (61%)	16 (57%)
<b>Factores de riesgo en momento ingreso</b>			
Paro cardíaco	3 (4%)	2 (4,5%)	1 (3,5%)
Creatinina sérica > 0,150	42 (58%)	19 (43%)	23 (82%)
Pérdida conciencia	4 (5%)	3 (7%)	1 (4%)
Hb < 60 mg/dl	35 (48%)	16 (36%)	19 (69%)
<b>Factores de riesgo intraoperatorios</b>			
Clampaje suprarrenal > 30 min	10 (14%)	5 (11%)	5 (19%)
Pérdida hemática > 6.000 ml	32 (44%)	15 (34%)	17 (60%)
Tiempo quirúrgico (min)	120 ± 50	116 ± 45	123 ± 36,5
PA sistólica (mmHg)	85 ± 25,3	86,5 ± 26,8	82,9 ± 24,0
Unidades concentrado hematíes	16,8 ± 10,5	16,7 ± 10,3	17,1 ± 12,5

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; PA: presión arterial.

En general, puede aceptarse que se consideren ancianos los individuos  $\geq 75$  años de edad con RAAA debido a la mayor incidencia de factores de riesgo quirúrgico en este subgrupo<sup>9</sup>. Para determinar la edad de corte de 75 años en la predicción de la mortalidad a 30 días en nuestros datos, se utilizó un análisis de la curva de eficacia diagnóstica (*receiver operator characteristic* [ROC]).

Se dividió a los pacientes en dos grupos, con el objetivo de clarificar la mortalidad precoz por RAAA en los pacientes con edad  $\geq 75$  años comparado con los de menos de 75 años e identificar los problemas clínicos específicos de los de edad avanzada. La variable del estudio se evaluó por lo que respecta a la intervención quirúrgica, mortalidad a 30 días, duración de la estancia hospitalaria y supervivencia postoperatoria al año.

En la *tabla I* se describen las comorbilidades, factores de riesgo preoperatorios, en el momento del ingreso, e intraoperatorios en estos dos grupos.

### Tratamiento y definiciones

Una vez se hubo establecido el diagnóstico de RAAA, con un equipo anestésico, se trasladó en ambulancia a los pacientes de otros centros hasta nuestro quirófano. Los pacientes que se presentaron en nuestro centro se trasladaron lo antes posible al área quirúrgica para la intervención. Ésta no se llevó a cabo si el paciente rechazó el procedimiento o si era portador de un cáncer intratable o diseminado.

Sólo se efectuó tomografía computarizada en caso de dudas del diagnóstico de rotura en un paciente estable con aneurisma verificado mediante ecografía.

Como nuevo estándar de tratamiento de transfusión en nuestro servicio, se transfundieron a todos los pacientes con RAAA dos unidades de concentrado de plaquetas inmediatamente al llegar a quirófano y, de nuevo, 30 min antes del desclampaje aórtico, junto con plasma congelado fresco, en una proporción de 1:1 con respecto a la cantidad de concentrado de hematíes<sup>10</sup>.

Se prestó especial atención a los datos demográficos, factores preoperatorios e intraoperatorios (variables con un control tanto para el paciente como para el médico), complicaciones postoperatorias y desenlace del paciente en ambos grupos de la encuesta.

La *mortalidad* se definió como la muerte en un plazo de 30 días de la intervención, con independencia de la causa.

La concentración sérica de creatinina se determinó en la muestra de sangre obtenida del paciente en el momento del ingreso en el primer hospital. Como punto de corte en el presente estudio, seleccionamos una concentración preoperatoria de 0,150 mmol/l.

La *presión arterial sistólica* (PA) hace referencia a los valores obtenidos en el momento del ingreso en nuestro servicio antes de la cirugía. El *tiempo de traslado* fue el tiempo de transporte real desde el otro centro después del diagnóstico de RAAA hasta el

momento de la presentación en nuestro centro y el quirófano.

Los antecedentes de episodios de síncope o de episodios tras la presentación se definieron como "colapso" por shock y "pérdida de la conciencia".

Los pacientes sólo se definieron como hipertensos o con enfermedad pulmonar si recibían tratamiento médico para la enfermedad. Prestamos atención a los factores que pudieron obtenerse con facilidad en un ámbito de evaluación para cirugía urgente, como un ictus previo y la comorbilidad cardíaca se definió como infarto de miocardio previo, revascularización coronaria previa, angina de pecho, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca congestiva o valvuloplastia previa (tabla I).

Aunque difícil de estimar, la pérdida de sangre intraoperatoria fue una aproximación determinada a partir de la sangre en el tubo de drenaje de aspiración pesando las gasas. Otros factores, incluida la posición durante el clampaje, duración de la estancia (DDE) en la unidad de cuidados intensivos (UCI), DDE en el hospital, mortalidad intraoperatoria, número de unidades de concentrados de hematies trasfundidas, concentración de hemoglobina (Hb) en el momento del ingreso en la UCI después de la intervención y seguimiento al año, se obtuvieron a partir de la base de datos de cirugía vascular de Dinamarca.

Especialistas en cirugía vascular efectuaron todas las correcciones quirúrgicas abiertas para RAAA.

La financiación de los hospitales daneses se efectúa a través del Diagnostic Related Group (DRG) nacional.

El DRG se clasifica por diagnóstico y procedimiento quirúrgico de acuerdo con este sistema y produce un valor estimado por las autoridades sanitarias danesas. Dado que la mayoría de los procedimientos se complicaron, se usó el DRG con las complicaciones registradas. En función de estos valores DRG, pudo estimarse el coste de cada uno de los 30 días ganados a partir de la intervención quirúrgica en estos pacientes de edad avanzada. Para todos se utilizó el valor DRG del año 2005.

### Análisis estadístico

Ambos grupos se compararon con respecto a la principal variable. Para comparar los valores medianos se usó una prueba de Mann-Whitney y las proporciones se compararon y calcularon mediante el Chi Square Calculator (Catherine N. Ball y Jeffrey Connor-Linton, Department of Linguistics, Georgetown University, Washington, D.C., EE. UU.). Se estableció la significación estadística con un valor de  $p < 0,05$ .

Se utilizó un análisis de la curva de eficacia diagnóstica (ROC) para identificar el valor de corte

apropiado de edad en la predicción de la mortalidad postoperatoria a 30 días.

Durante el análisis multivariante se usaron regresiones logísticas múltiples para evaluar los efectos de los factores de riesgo significativos identificados en el análisis univariado. En estos análisis ajustamos la edad, la concentración de creatinina y la PA como  $X$ . La  $Y$  se codificó como 0 o 1 para, respectivamente, la mortalidad a 30 días o la supervivencia.

Para cada nivel de  $X$  se calcularon la probabilidad observada y la *odds ratio* como el cociente del número de  $Y = 1$  entrada con respecto al número de  $Y = 0$  entradas para cada nivel.

La *odds ratio* y los valores de  $p$  se calcularon mediante una regresión logística simple.

El riesgo relativo (RR), número necesario a tratar (NNT), y coste del tratamiento hospitalario de esta cohorte se estimaron mediante la calculadora del programa estadístico clínico y económico EpiMax (Health Decision Strategies, Princeton, EE. UU.).

## RESULTADOS

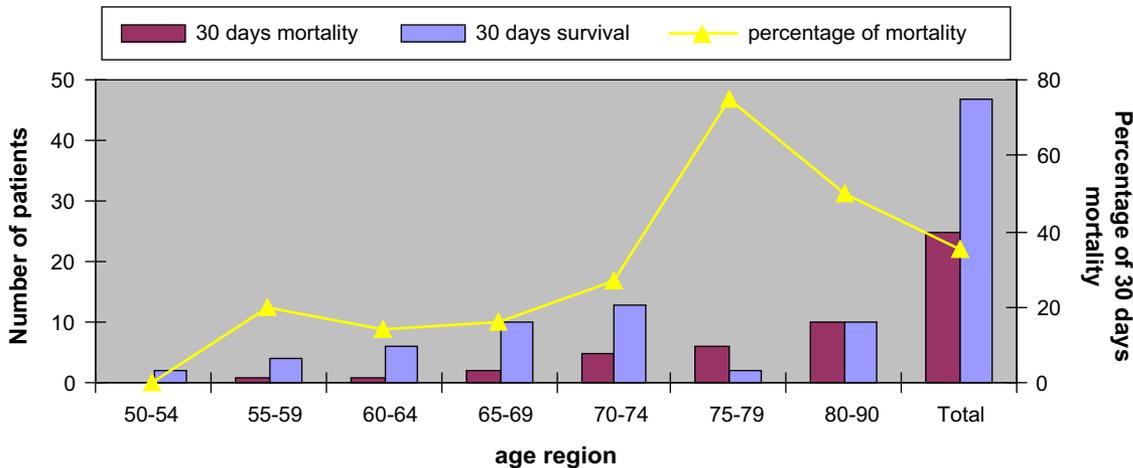
Entre los 72 casos de corrección abierta de una RAAA infrarrenal y yuxtarenal, se detectó una desviación marcada de la mortalidad a los 30 días en torno a una edad mediana en la región de 75-79 años. En la figura 1 se presentan el número de procedimientos en los diferentes grupos de edad de acuerdo con la mortalidad a los 30 días.

El análisis univariante se basó en la edad (como variable continua) frente a la mortalidad a 30 días. Dicho análisis demostró una diferencia estadísticamente significativa. En este estudio el análisis de la curva de eficacia diagnóstica (ROC) mostró que una edad  $\geq 75$  años proporcionó la mayor área bajo la curva para predecir la mortalidad postoperatoria a 30 días (área bajo la curva 0,75, intervalo de confianza [IC] del 95% 0,72-0,78, error estándar 0,17,  $p < 0,001$ ). La edad media de los pacientes fue de 71 años (IC 69,2-73,7, límites 53-87), con un cociente hombres/mujeres de alrededor de 8:1.

El grupo de 72 pacientes se dividió en 44 (61%) más jóvenes (53-74 años de edad) y 28 pacientes ancianos (39%) (tabla I).

Experimentaron mortalidad a 30 días 25 pacientes (35%, IC 27,6-51,2), de los que seis (8%, IC 3,2-17,3) fallecieron durante la intervención. Cinco de las muertes postoperatorias se produjeron en las 24 primeras horas.

De los 28 pacientes ancianos (39%), ocho (11%) tenían 75-80 años de edad y 20 (28%) tenían  $\geq 80$  años de edad (fig. 1).



Age groups (years)	30 days mortality	30 days survival	percentage of mortality
50 -54	0	2	0
55 -59	1	4	20
60 -64	1	6	14
65 -69	2	10	16
70 -74	5	13	27
75 -79	6	2	75
80 -90	10	10	50
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	<b>35</b>

The yellow curve represents the percentage of 30 days mortality in the regions of age groups. All 3 curves is skewed in the region of (patients  $75 \leq X < 80$  years age).

**Fig. 1.** Mortalidad y supervivencia a 30 días después de tratamiento abierto de 72 roturas de aneurismas aórticos abdominales. 30 days mortality: mortalidad a 30 días; 30 days survival: supervivencia a 30 días; Age groups (years): grupos de edad (años); age region: intervalo de edad; All 3 curves is skewed in the region of (patients  $75 \leq X < 80$  years age): las tres curvas están desviadas en la región de los pacientes  $75 \leq X < 80$  años de edad; Number of patients: número de pacientes; Percentage of 30 days mortality: porcentaje de la mortalidad a 30 días; percentage of mortality: porcentaje de la mortalidad; The yellow curve represents the percentage of 30 days mortality in the regions of age groups: la curva amarilla representa el porcentaje de mortalidad a 30 días en los grupos de edad.

Para el grupo de edad avanzada, sufrieron mortalidad a 30 días 16 pacientes (57%, IC 48-72%), un número significativamente mayor que en el grupo de edad más joven (nueve muertes) (20%, IC 12-33%) ( $p < 0,001$ ) (tabla II).

Acto seguido, en un análisis multivariado, por medio de una regresión logística simple, se usaron los factores de riesgo significativos identificados por el análisis univariado siendo la muerte el criterio de valoración para predecir la mortalidad. El análisis de regresión logística se repitió para encontrar factores de riesgo independientes significativos en el grupo de edad avanzada comparado con el más joven.

Como se ilustra en la tabla III, en el presente estudio la edad  $\geq 75$  años y una concentración sérica de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l fueron los únicos factores de riesgo significativos ( $p < 0,05$ ). La PA sistólica, referida a los valores determinados en el

momento del ingreso ( $< 90$  mmHg), fue significativa en el análisis univariado pero no en el multivariado.

En el grupo de edad avanzada con una concentración de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l, la mortalidad a 30 días fue de 16:23 (70%, IC 58-85%) (tabla II).

En casi el 75% de los pacientes del presente estudio el tiempo de traslado desde otros hospitales hasta nuestro centro, con independencia de que fueran de la periferia o rurales, fue  $< 2$  h.

El abdomen se abrió a través de un abordaje en la línea media y se obtuvo un control infrarrenal en todos excepto 10 (14%) casos, que inicialmente requirieron un clampaje suprarrenal. De las prótesis implantadas el 75% eran rectas y el resto, bifurcadas.

La hemorragia intraoperatoria mediana fue de 6,1 l (0,6-20,0) en el grupo más joven comparado con 6,3 l (1,0-27,0) en el grupo de edad más

**Tabla II.** Análisis univariante de las variables preoperatorias/intraoperatorias de la cohorte con rotura de aneurisma aórtico abdominal (n = 72)

	Supervivientes a 30 días	Mortalidad 30 días	RR > 75 años	Valor p	NNT
$\chi < 75$ años	35	9	2 (1,2-3,0)	0,001 <sup>a</sup>	2 (1,74-6,34)
$\chi \geq 75$	12	16			
$\chi_1 < 75$ + creatinina 0,150 mmol/l	13	6	2,2 (1,6-4,6)	0,01 <sup>a</sup>	2,2 (1,6-8,2)
$\chi_1 \geq 75$ + creatinina 0,150 mmol/l	7	16			
$\chi_2 < 75$ + PA < 90 mmHg	28	7	1,4 (0,95-2,0)	0,049	<sup>b</sup>
$\chi_2 \geq 75$ + PA < 90 mmHg	16	12			
$\chi_3 < 75$ + hemorragia > 6 l	10	5	1,4 (0,69-2,7)	0,26	NS
$\chi_3 \geq 75$ + hemorragia > 6 l	8	9			
$\chi_4 < 75$ + comorbilidades $\geq 3$	5	2	2,14 (0,66-4,7)	0,17	NS
$\chi_4 \geq 75$ + comorbilidades $\geq 3$	4	8			
$\chi_5 < 75$ + Hb < 6 mmol/l	10	6	1,5 (0,63-3)	0,22	NS
$\chi_5 \geq 75$ + Hb < 6 mmol/l	8	11			
$\chi_6 < 75$ clampaje suprarrenal	4	1	2 (0,5-4,7)	0,5	NS
$\chi_6 \geq 75$ clampaje suprarrenal	2	3			
$\chi_7 < 75$ traslado > 120 min	24	3	0,94 (0,65-1,6)	0,18	NS
$\chi_7 \geq 75$ traslado > 120 min	11	5			

Hb: hemoglobina; NNT: número necesario a tratar; NS: no significativo; PA: presión arterial (preoperatoria); RR > 75 años: riesgo relativo en pacientes ancianos comparado con más jóvenes.

<sup>a</sup>p < 0,05, significativo.

<sup>b</sup>no significativo en el análisis multivariado.

**Tabla III.** Regresión logística de la mortalidad a 30 días entre las roturas de aneurismas aórticos abdominales en el análisis multivariado (n = 72)

Variable	Probabilidad	Odds ratio	Intervalo de confianza 95%	Valor de p
Creatinina $\geq 0,150$ mmol/l	0,0875	7	1,85-28,78	0,0005*
Edad $\geq 75$ años	0,0799	3,88	1,62-17,08	0,0014*
PA preoperatoria < 90 mmHg	0,0531	1,133	0,127-1,107	0,051

PA: presión arterial.

\*p < 0,05, significativo.

avanzada (p < 0,076). En el momento del ingreso en la UCI la Hb (g/dl) era de 12,3 (7,2-17,1) en el grupo de edad más joven comparado con 12,1 (10,5-13,4) en el grupo de edad más avanzada (p < 0,077). El número de nuevas intervenciones quirúrgicas fue de ocho en el grupo de edad más joven y de cinco en el de edad avanzada.

En estos dos grupos el RR y la relación univariada entre las variables clínicas y la tasa de mortalidad a 30 días se ilustra en la tabla II. No hubo diferencias significativas en la distribución de otros factores de riesgo en el grupo de pacientes de más edad y los más jóvenes.

Para todos los pacientes la estancia mediana en la UCI fue de 6,1 días (0-33). La mortalidad en la UCI fue del 22% (IC 12,3-33,5).

Para los pacientes que sobrevivieron, la estancia media en la UCI fue de 10,3 días (IC 7,2-13,2), con una duración media de la ventilación mecánica

postoperatoria de 9,5 días (IC 7,1-12,2). Las complicaciones postoperatorias más frecuentes fueron insuficiencia respiratoria (35%), insuficiencia renal (32%) y shock séptico (20%). No hubo diferencias significativas en la duración de la estancia en la UCI entre supervivientes de ambos grupos.

La duración mediana de la estancia hospitalaria para todos los pacientes del grupo más joven fue de 10,0 (1-86) comparado con 12 (1-42) días para los más ancianos (p < 0,07). Para los pacientes supervivientes la duración de la estancia fue de 12,6 (IC 8,1-18,3) días.

Fallecieron en el seguimiento al año seis pacientes después de haber sido dados de alta del hospital. De ellos, cuatro fallecieron después de haber sido trasladados a la UCI de otro servicio y dos tras regresar a su domicilio. De estos pacientes, 5 de 6 (83%) fallecieron debido a las complicaciones relacionadas con la cirugía del AAA: uno con una fístula

aortoentérica, otro con una infección protésica y sepsis abdominal y tres con insuficiencia multiorgánica.

En esta cohorte también se estimaron el RR, diferencia de riesgo (DR), y NNT de acuerdo con la edad y la concentración sérica de creatinina. La DR se estimó como de 0,38 (0,157-0,575) con un NNT estimado de 2,0 (1,74-6,34) en el grupo de edad más avanzada (tabla II).

Para estimar el coste postoperatorio por vida a los 30 días usamos los valores DRG. Estos valores son los costes médicos, que dependen de dos parámetros del diagnóstico CIE-9, es decir, I.713 (RAAA) y el tratamiento, es decir, KPDG10 (intervención para el AAA).

En 2005, en Dinamarca el coste estimado medio del tratamiento hospitalario de la RAAA fue de 15.350 euros (DRG).

Para los pacientes ancianos del presente estudio el coste postoperatorio a 30 días estimado por vida fue de 40.409 euros (DRG) y en pacientes de edad avanzada con una concentración sérica de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l fue de 42.838 euros (DRG).

## DISCUSIÓN

En el presente estudio en pacientes de edad avanzada con RAAA se identificaron como factores de riesgo significativos de mortalidad operatoria una edad  $\geq 75$  años y una concentración sérica de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l.

Esta entidad sigue siendo un problema difícil. Su tratamiento quirúrgico constituye una carga para los recursos limitados de asistencia sanitaria. A pesar de que en el curso de los años se ha descrito una ligera disminución, la mortalidad operatoria global sigue siendo del 40-50%<sup>11</sup>.

Los pacientes de edad avanzada tienen una esperanza de vida limitada. En Dinamarca, en el período 2005-2006, la de hombres de 60, 65, 70, 75, 80 y 85 años era de 18, 15,5, 11, 5, 6 y 4,8 años, respectivamente ([www.danmarksstatistik.dk](http://www.danmarksstatistik.dk)). Para pacientes sometidos a tratamiento de AAA, la tasa de supervivencia a los 5 años disminuye comparado con individuos emparejados para la edad y el sexo<sup>12</sup> (60-65% comparado con 75-80%).

En este grupo de pacientes el exceso de mortalidad se atribuye sustancialmente a las comorbilidades asociadas, en particular la coronariopatía<sup>9</sup>.

No obstante, en general, el tratamiento de la RAAA en pacientes ancianos requiere una evaluación cuidadosa de la esperanza de vida y de la influencia de las complicaciones relacionadas

con la cirugía en este subgrupo de pacientes en riesgo elevado específico.

En realidad, puede cuestionarse si estos pacientes deberían someterse a corrección quirúrgica de la rotura de aneurismas. ¿Es en realidad el tratamiento la mejor solución para el paciente? ¿Debería recibir tratamiento paliativo? ¿Se abordan correctamente los recursos que hemos de usar? Estas preguntas y problemas retóricos plantean un reto cada vez mayor a los cirujanos vasculares.

En este sentido, los problemas éticos y el análisis del coste pueden ser importantes componentes del proceso de la toma de decisiones. Algunos pueden afirmar que los aspectos de la economía de la salud apenas son pertinentes o que ésta no tiene nada que ver con la toma de decisiones concernientes al paciente individual (al menos, no todavía). Además, algunos sostienen la opinión que, durante el tratamiento intensivo prolongado de pacientes de edad avanzada, el coste incurrido es sustancial y que estos recursos, en condiciones ideales, no deberían malgastarse en empresas inútiles.

En la actualidad, a medida que se exige cada vez más a los médicos que asuman una responsabilidad de autonomía fiscal y presupuestaria, es importante que la utilización de los recursos de asistencia sanitaria no sólo beneficie al paciente individual sino también al grupo más amplio de todos los que tratan de acceder a la asistencia sanitaria.

Este papel de gestión incluye unos conocimientos cada vez mayores de las limitaciones de los costes dentro del servicio de salud, una concienciación de la presión para racionalizar los recursos limitados, y la necesidad de una concienciación, tanto en Dinamarca como en todo el mundo, de los resultados realistas de la opción de tratamiento propuesta.

En 2005, la norma de nuestro servicio era operar a todos los pacientes con RAAA que llegaban vivos a nuestro hospital, que no rechazaban la cirugía y que no eran portadores de un cáncer terminal. En algunos hospitales, se selecciona a los pacientes para cirugía después de la consideración de la edad, presentación y comorbilidades médicas. En una encuesta reciente se demostró que el 97% de los cirujanos vasculares del Reino Unido se inclinan por una estrategia selectiva<sup>13</sup>.

Numerosos estudios han tratado de identificar las variables pronósticas independientes de mortalidad, pero no se dispone de un sistema de puntuación ideal para la evaluación preoperatoria de pacientes ancianos que requieren cirugía urgente para RAAA. Algunos sistemas de puntuación preoperatoria proporcionan estimaciones aproximadas del riesgo de mortalidad, pero ninguno ha demostrado

ser lo suficientemente específico para usarlo en individuos de edad avanzada.

### ¿Por qué razón elegimos la edad de 75 años como umbral?

En numerosos estudios se han abordado los pacientes octogenarios, y algunos podrían pensar que 75 años es una edad moderada. En algunos estudios se ha demostrado la falta de validez de la edad de forma aislada como predictor de supervivencia al tratamiento quirúrgico. En los análisis multivariantes, se ha demostrado que la edad por sí misma no es una variable pronóstica suficiente para predecir las tasas de mortalidad, morbilidad o duración de la estancia hospitalaria<sup>14</sup>.

En un estudio efectuado en el Reino Unido<sup>9</sup> se demuestra que los pacientes más ancianos evolucionan peor después de cirugía urgente, en la que las tasas de mortalidad en los pacientes de edad > 74 años son el doble que en los de 65-74 años, debido al hecho de que presentan un mayor número de comorbilidades que los pacientes más jóvenes; además, en el índice de Hardman, la edad de 76 años fue el primer factor de riesgo<sup>15</sup>.

En el presente estudio, los límites de edad para la mortalidad a 30 días se desviaron de manera pronunciada hacia una distribución en torno a una edad mediana en la región de 75-80 años (fig. 1). En la serie del presente estudio el análisis de la curva de eficacia diagnóstica (ROC) mostró que una edad de 75 años producía la mayor área bajo la curva para predecir la mortalidad postoperatoria a 30 días (edad de corte). Naturalmente, el tamaño de la muestra es pequeño y esto podría dar lugar a un sesgo; no obstante, si se tienen en cuenta los estudios mencionados previamente y la esperanza de vida de los hombres daneses, el presente estudio sugiere que un hombre de 75 años en adelante (con una RAAA) debe considerarse anciano.

Están disponibles otros sistemas de puntuación del riesgo. En un estudio efectuado en la Mayo Clinic se demostró que la edad avanzada, una puntuación elevada obtenida en la escala Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II), un valor inicial bajo del hematocrito y un paro cardíaco preoperatorio aumentaron las tasas de mortalidad<sup>4</sup>.

El sistema APACHE II se utiliza en general para evaluar a los pacientes quirúrgicos ingresados en la UCI, en cuyo ámbito se diseñó para predecir su desenlace, pero que rara vez se ha utilizado en la evaluación preoperatoria. Las puntuaciones APACHE II parecen predecir el desenlace con similar precisión cuando se omiten los puntos

correspondientes a la edad<sup>16</sup>. Goffi et al<sup>16</sup> concluyeron que no debe negarse una intervención urgente a las personas ancianas cuyo estado general es bueno exclusivamente en función de su edad.

Hardman et al<sup>15</sup> revisaron a 154 pacientes e identificaron cinco factores de riesgo preoperatorio independientes asociados a la mortalidad: edad > 76 años, isquemia en el electrocardiograma, Hb < 9 g/dl, concentración de creatinina > 0,19 mmol/l y pérdida de la conciencia. Además describieron que todos los pacientes con tres o más variables fallecieron. Por otra parte, Johnston et al<sup>17</sup> encontraron que los pacientes con hipotensión y un aumento de la concentración de creatinina sólo tuvieron una probabilidad de supervivencia del 20%.

La Glasgow Aneurysm Score (GAS), descrita por primera vez en 1994, calculó un riesgo de mortalidad por RAAA utilizando la edad en años + 17 para la presencia de shock, + 7 para la presencia de enfermedad miocárdica, + 10 para la presencia de enfermedad vascular cerebral y + 14 para la presencia de nefropatía<sup>18</sup>.

Todos estos hallazgos sugieren firmemente que la mortalidad está determinada por la gravedad del proceso y la reserva fisiológica premórbida del paciente.

Teniendo en cuenta el índice de Hardman, algunos podrían afirmar que el presente estudio no transmite ningún mensaje nuevo. La edad de 76 años y la insuficiencia renal son variables pronósticas bien conocidas de mortalidad y ambas se incluyen en este índice. La diferencia más importante entre este estudio y el de Hardman et al<sup>15</sup> es el diseño, que fue comparativo, prospectivo, longitudinal, bajo el principio de incluir a todos los pacientes que se presentaron en nuestro hospital. En el presente estudio prestamos atención a los pacientes de edad avanzada y a su desenlace, lo que no fue el caso del estudio de estos autores. Nuestro análisis se efectuó en un solo centro, donde todos los pacientes con RAAA de la región son derivados a nuestro servicio. Este hecho disminuye el sesgo de selección antes de que los pacientes fueran derivados al centro. En otras palabras, creemos que, en este estudio, las características demográficas de ambos grupos tienen una distribución similar, al contrario de otros estudios, en los que los pacientes de alto riesgo jóvenes fueron operados localmente y los pacientes ancianos de alto riesgo fueron derivados a un hospital terciario.

Para los 1.480 pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico de RAAA en hospitales de Carolina del Norte, la variable pronóstica más potente de supervivencia fue la edad, ya que los > 65 años presentaron una tasa de mortalidad > 50%,

significativamente más alta que en pacientes más jóvenes<sup>19</sup>.

En el presente estudio, el 50% de la población de la muestra tenía 65-75 años de edad, que obtuvo un excelente resultado con una mortalidad a los 30 días de tan sólo el 25% (IC 8-32).

### **¿Por qué razón seleccionamos una concentración sérica de creatinina $\geq 0,150$ mmol/l?**

Se ha sugerido que un aumento preoperatorio de la concentración sérica de creatinina de 0,15 mmol/l es una variable pronóstica de mortalidad en los AAA tanto con rotura como sin ella<sup>20</sup>. En general, se acepta que, desde los 30 a los 80 años de edad, la tasa de filtración glomerular disminuye un 50-63%<sup>21</sup>. A pesar de esta disminución, en un individuo anciano, sano, la concentración permanece dentro de límites normales.

Para ser conservadores, elegimos una concentración de 0,150 mmol/l como punto de corte. En este estudio, 16 de 23 (70%) pacientes de edad avanzada con concentraciones  $\geq 0,15$  mmol/l fallecieron en el hospital tras el tratamiento de la RAAA. En este grupo el NNT estimado fue de 2,2 (1,6-8,2).

En la *tabla II* se ilustran los RR de muchos otros factores preoperatorios e intraoperatorios, como la hemorragia  $> 6$  l, clampaje suprarrenal, número de comorbilidades  $\geq 3$  y PA preoperatoria  $< 90$  mmHg, que fueron mayores que 1; sin embargo, en el grupo de edad avanzada ( $\geq 75$  años) comparado con los pacientes más jóvenes de la cohorte del presente estudio no hubo diferencias significativas en la distribución de estos factores de riesgo. Sin embargo, es preciso destacar que el tamaño de la muestra relativamente reducida podría ser causa de un sesgo.

En esta serie, entre los supervivientes la duración de la estancia en la UCI y de la ventilación asistida podría ser más prolongada comparado con lo descrito en otras series. El presente estudio se basó en la norma de incluir a todos los pacientes que se presentaron en nuestro centro, lo que incluyó a los que no se habrían considerado apropiados para tratamiento quirúrgico debido a las comorbilidades prohibitivas descritas en otras publicaciones.

Comparado con otras series, la tasa de mortalidad observada del 35% es por completo aceptable. La mortalidad aceptada convencionalmente para pacientes con este proceso que llegan vivos al hospital es del orden del 50-60%. En el hospital la duración mediana de la estancia en el grupo de edad más joven fue de 10,0 (1-86) días y la del grupo más anciano fue de 12 (1-42) días ( $p < 0,07$ ), lo que

es aceptable, si se tiene en cuenta la norma de incluir a todos los pacientes que se presentaron en el hospital.

Hasta lo que saben los autores, el presente estudio es el primero que compara a pacientes de 75 años en adelante con más jóvenes después de tratamiento quirúrgico abierto de RAAA, prestando particular atención a los de edad más avanzada. Incluimos a 28 (39%) pacientes ancianos, lo que representa una cifra aceptable en un seguimiento al año.

Con respecto al aspecto económico de la salud en pacientes RAAA, sólo hemos encontrado una publicación anterior. Un interesante estudio noruego efectuado por Aune et al<sup>22</sup> demostró el tiempo de supervivencia total de octogenarios tratados para este proceso. Durante un período de 20 años, se operó a 53 pacientes  $\geq 80$  años de edad. Se estimó el tiempo de supervivencia y se relacionó con los valores DRG para estimar el coste de cada año de vida ganado por operar a este tipo de paciente. Los autores concluyeron que la mortalidad operatoria de pacientes  $> 80$  años con este proceso es alta (47%) pero el precio de cada año de vida ganado es relativamente bajo. El coste estimado por año de vida ganado fue de 6.817 euros<sup>22</sup>.

Esto puede compararse con el coste por año de vida ganado con hemodiálisis, estimado en al menos 50.000 euros<sup>23</sup>.

En 2005, las autoridades sanitarias danesas estimaron que el coste medio de una intervención quirúrgica para RAAA era de 15.350 euros DRG comparado con cirugía electiva de los AAA, que es de 8.500 euros DRG.

Por lo que respecta a los de 75 años de edad, los datos del presente estudio demuestran que la DR respectiva es aproximadamente de 0,38 (0,157-0,575), con un NNT estimado de 2,0 (1,74-6,34).

En nuestra cohorte estudiada en 2005 el coste estimado por vida salvada después de 30 días postoperatorios fue de 40.409 euros (DRG) para pacientes ancianos comparado con 18.880 euros (DRG) en el grupo más joven.

Obviamente el coste preciso de cada intervención varía y es difícil de calcular. Por esta razón, hemos basado nuestros cálculos en el coste DRG.

A pesar de los hallazgos del presente estudio y de otros estudios, todavía no se ha alcanzado un consenso sobre cómo usar estas variables preoperatorias. Aunque podrían demostrar utilidad, han de interpretarse con precaución y sólo deben actuar como adyuvantes en la toma de decisiones clínicas.

En casi todos los casos la rotura de un aneurisma es letal a menos que se opere al paciente con éxito<sup>24</sup>. Por esta razón, un sistema de puntuación ha de poder diferenciar a los pacientes ancianos sin

probabilidades de sobrevivir de los que tienen probabilidades de beneficiarse de la cirugía.

Si hubiéramos decidido no operar a los pacientes ancianos con una concentración sérica preoperatoria de creatinina  $\geq 0,150$  mmol/l, habríamos negado a siete pacientes una intervención que les hubiera salvado la vida. Estos siete pacientes fueron dados de alta satisfactoriamente del hospital.

En nuestra experiencia, tras un seguimiento de un año, la cirugía abierta ha salvado la vida al 77% de los pacientes  $< 75$  años de edad con un bajo coste estimado en 18.880 euros, y el tratamiento ha salvado la vida al 33% de los  $\geq 75$  años de edad a un precio relativamente bajo, estimado en 40.409 euros en 2005.

El tratamiento ideal de la RAAA es la prevención. Están disponibles pruebas de una disminución significativa de la mortalidad de esta entidad en hombres de 65-79 años de edad que se someten a un examen de cribado ecográfico. La rentabilidad puede ser aceptable pero requiere un análisis experto adicional<sup>25,26</sup>.

Estos hallazgos todavía requieren una consideración cuidadosa en la resolución de si debe introducirse un programa de cribado coordinado basado en la población. Este programa se ha implementado en el Reino Unido. En Dinamarca estamos a la espera de un análisis adicional de los expertos y la aprobación de las autoridades sanitarias danesas.

Hasta la actualidad, no han estado disponibles pruebas de alta calidad que respaldaran el uso del tratamiento endovascular para la rotura de aneurismas aórticos abdominales. Sin embargo, las pruebas procedentes de estudios prospectivos, controlados, no aleatorizados, estudios prospectivos y series de casos retrospectivos sugieren que es viable en pacientes seleccionados con resultados comparables al mejor tratamiento quirúrgico abierto convencional. Además, en pacientes seleccionados el tratamiento endovascular puede asociarse con una tendencia hacia una disminución de la pérdida hemática, duración del tratamiento en la UCI y de la mortalidad<sup>27</sup>.

El tratamiento abierto sigue siendo el procedimiento predominante y, en Europa, el número de intervenciones endovasculares para este grupo de edad es reducido.

El primer informe VASCUNET describió el resultado quirúrgico durante 10 años de 33.000 pacientes con aneurismas aórticos a partir de 6 países: Dinamarca (DK), Inglaterra (RU), Nueva Zelanda (NZ), Australia (AST), Suecia (SW) y Suiza (SWZ), con 202 hospitales participantes y puso de relieve una utilización mucho menor de las técnicas

endovasculares para RAAA. En estos seis países, hasta 2006, los porcentajes de uso de esta técnica para todas las RAAA fueron los siguientes: DK = 0, RU = 4, NZ = 5, SW = 10, AST = 5 y SWZ = 21<sup>28</sup>.

Los resultados prometedores de esta técnica para el tratamiento de la rotura de aneurismas abdominales podrían tener el potencial de reducir más el precio de cada vida ganada, en particular en los ancianos.

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio efectuado en un solo centro, una edad avanzada  $\geq 75$  años y una concentración sérica de creatinina  $\geq 0,15$  mmol/l fueron factores de riesgo preoperatorios significativos ( $p < 0,05$ ) en el análisis multivariante. Sin embargo, este único hallazgo no pronostica fiablemente el desenlace del paciente después del tratamiento de RAAA. Es posible que estos pacientes de alto riesgo sobrevivan al tratamiento quirúrgico.

Consideramos que en estos pacientes puede estar justificado el tratamiento. En nuestra experiencia, el tratamiento quirúrgico abierto ha salvado la vida de un tercio de pacientes  $\geq 75$  años a un precio relativamente bajo para cada vida.

El tamaño de la muestra es pequeño y esto puede limitar la validez de los resultados. La decisión final de tratar quirúrgicamente con carácter urgente una RAAA en pacientes ancianos sigue recayendo en el paciente individual y el cirujano vascular.

---

*Deseamos dar las gracias al jefe del servicio Lene Rasmussen (Department of Vascular Surgery, RH Copenhagen University Hospital) por su ayuda con el registro. También queremos expresar nuestro agradecimiento a todos los cirujanos vasculares consultores del Copenhagen University Hospital Rigshospitalet por su contribución a los casos, que permitió concluir satisfactoriamente el estudio.*

## BIBLIOGRAFÍA

1. Best VA, Price JF, Fowkes FG. Persistent increase in the incidence of abdominal aortic aneurysm in Scotland, 1981-2000. *Br J Surg* 2003;90:1510-1515.
2. Shahidi S, Devlen J. Medical students' attitudes to and knowledge of the aged. *Med Educ* 1993;27:286-288.
3. O'Hara PJ, Hertzner NR, Krajewski LP, et al. Ten-year experience with abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians: early results and late outcome. *J Vasc Surg* 1995;21:830-837.
4. Noel AA, Gloviczki P, Cherry KJ, Jr, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: the excessive mortality rate of conventional repair. *J Vasc Surg* 2001;34:41-46.
5. Heikkinen M, Salenius JP, Auvinen O. Ruptured abdominal aortic aneurysm in a well-defined geographic area. *J Vasc Surg* 2002;36:291-296.

6. Visser P, Akkersdijk GJ, Blankensteijn JD. In-hospital operative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm: a population based analysis of 5593 patients in the Netherlands over a 10-year period. *Eur. J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:359-364.
7. Bengtson H, Berqvist D. Ruptured abdominal aortic aneurysm: a population-based study. *J Vasc Surg* 1993;18:74-80.
8. Jensen LP. Annual report 2005 from the Danish Vascular Registry, version 3. Hellerup: Danish Vascular Registry, 2006.
9. Barlow AP, Zarifa Z, Shillito RG. Surgery in a geriatric population. *Ann R Coll Surg. Engl* 1989;71:110-410.
10. Johansson PI, Stensbale J, Rosenberg I, et al. Proactive administration of platelets and plasma for patients with ruptured abdominal aortic aneurysm: evaluating a chance in transfusion practice. *Transfusion* 2007;47:593-598.
11. Brown MJ, Sutton AJ, Bell PR. A meta-analysis of 50 years of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2002;89:714-730.
12. Al-Omran M, Verma S, Lindsay Thomas F. Clinical decision making for endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Circulation* 2004;110:517-523.
13. Hewin DF, Campbell WB. Ruptured aortic aneurysm: the decision not to operate. *Ann R Coll Surg. Engl* 1998;80:221-225.
14. Arenal JJ, Bengoechea-Beeby M. Mortality associated with emergency abdominal surgery in the elderly. *Can J Surg* 2003;46:111-116.
15. Hardman DT, Fisher CM, Patel ML, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysm: who should be offered surgery? *J Vasc Surg* 1996;23:123-129.
16. Goffi L, Saba V, Ghiselli R. Preoperative APACH II and ASA scores in patients having major general surgical operations: prognostic value and potential clinical applications. *Eur J Surg* 1999;165:730-735.
17. Johnston KW. Canadian Society for Vascular Surgery Aneurysm Study Group. Ruptured abdominal aortic aneurysm: 6 year follow-up results of a multi-center prospective study. *J Vasc Surg* 1994;19:888-900.
18. Samy AK, Murray G, MacBain G. Prospective evaluation of the Glasgow Aneurysm Score. *JR Coll Surg. Edinb* 1996;41:105-107.
19. Rutledge R, Oller DW, Meyer AA, et al. A statewide, population based, time-series analysis of the outcome of rupture abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg* 1996;223:492-505.
20. Chen JC, Hildebrand HD, Salvian AJ, et al. Predictors of death in nonruptured and ruptured abdominal aortic aneurysm in men. *Br J Surg* 2000;87:750-753.
21. Lindeman RD, Tobin J, Shock NW. Longitudinal studies on the rate of decline in renal function with age. *J Am Geriatr Soc* 1985;33:278-285.
22. Aune S, Laxdal E, Pedersen G, et al. Life gain related to cost of repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in octogenarians. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:299-304.
23. Winkelmayer WC, Weinstein MC, Mittleman MA. Health economic evaluations: the special case of end stage renal disease treatment. *Med Decis Making* 2002;22:417-430.
24. Olsen PS, Sørensen S, Schroeder TV, et al. Surgery of ruptured abdominal aortic aneurysm. Are the results compatible with the effort? *Ugeskr. Læger* 1991;153:2482-2485.
25. Wilmink AB, Quik CR, Hubbard CS, et al. The influence of screening on the incidence of rupture abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1999;30:203-208.
26. Multicenter Aneurysm Screening Study Group. Multicenter Aneurysm Screening Study (MASS). cost effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysm based on four-year results from randomized controlled trial. *BMJ* 2002;325:1135.
27. Dillon M, Cardwell C, Blair PH. Endovascular treatment for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;1. CD005261.
28. Gibbons C, Bjorck M, Jensen LP. First VASCUNET database report, 2007.