

¿CÓMO UTILIZAN LOS PROVEEDORES SANITARIOS LAS
TECNOLOGÍAS?

**Variabilidad en el Riesgo de Morir tras sufrir
intervención sobre Aneurisma de Aorta
Abdominal Integro en hospitales de agudos del
Sistema Nacional de Salud**

Documento de trabajo 01-2009



EQUIPO INVESTIGADOR

Enrique Bernal Delgado

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

María Begoña Abadía Taira

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

María Victoria Villaverde Royo

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

Natalia Martínez

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud

Julián Librero López

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud

Salvador Peiró

Centro Superior de Investigación en Salud Pública.

Manuel Ridaó López

Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

GRUPO ATLAS VPM

FINANCIACIÓN

Este proyecto se ha realizado en el marco de colaboración previsto en el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, al amparo del convenio de colaboración suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo dependiente del Ministerio de Sanidad y Consumo y el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. El Proyecto se encuadra dentro de la línea de estudios sobre variaciones en la práctica médica desarrollados por el **Grupo de Variaciones en la Práctica Médica** (Grupo VPM).

CONFLICTO DE INTERESES Y DESCARGOS

La mayor parte de los miembros del Grupo VPM trabajan en instituciones dependientes de los Departamentos de Salud de diversas Comunidades Autónomas. Estos Departamentos de Salud o las instituciones participantes en esta línea de la Red IRYSS no comparten necesariamente el contenido de este trabajo, que es responsabilidad de sus autores. El informe se considera DT 01/2009 y está sujeto a revisión.

GRUPO ATLAS VPM:

Andalucía: Buzón Barrera M.I. (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía); Márquez Calderón S. (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía); Aguado Romeo M.j. (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía); Perea-milla E. (Hospital Costa del Sol de Marbella, Consejería de Salud); Rivas F. (Hospital Costa del Sol de Marbella, Consejería de Salud); Jiménez Puente A. (Hospital Costa del Sol de Marbella, Consejería de Salud); Rodríguez Del Águila M.m. (Hospital Virgen de las Nieves); Díaz Martínez A. (Servicio Andaluz de Salud); Goicoechea Salazar J.a. (Servicio Andaluz de Salud); Bermúdez Tamayo C. (Escuela Andaluza de Salud Pública). **Aragón:** Bernal Delgado E. (Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud); Libro J. (Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud); Martínez Lizaga N. (Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud); Ridao M. (Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud); Seral Rodríguez M. (Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud); Beltrán Peribáñez J. (Departamento de Salud, Gobierno de Aragón). **Asturias:** Suarez F.m. (Consejería Salud y Servicios Sanitarios). **Canarias:** Fiuza Pérez D. (Servicio Canario de la Salud); Yanes López V. (Servicio Canario de Salud); Alonso Bilbao J.I. (Servicio Canario de la Salud). **Cantabria:** Romero G. (Servicio Cántabro de Salud); Rodríguez Cundin P. (Servicio Cántabro de de Salud). **Cataluña:** Allepuz A. (Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques, AATRM); Tebe C. (Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdica, Server Català de la Salut); Oliva G. (Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques, AATRM); Ortún Rubio V. (Universitat Pompeu Fabra, Barcelona); Salas T. (CATSALUT). **Castilla la Mancha:** García Sánchez M.a. (Consejería de Sanidad de Castilla-la Mancha); Jiménez Torres F. (Servicio Salud Castilla_La Mancha, SESCO); López Reneo R. (Servicio Salud Castilla_La Mancha, SESCO); López Cabanas M.j. (Consejería de Sanidad de Castilla-la Mancha). **Galicia:** Atienza Merino G. (Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia); Carballeira Roca C. (Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia); Castro Villares M. (Servicio Galego de Saúde); Queiro T. (Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia). **Extremadura:** Montes Salas G. (Escuela de Estudios de Ciencias de la Salud). **Illes Balears:** Castaño Riera E.J. (Consellería de Salut i Consum); Alegre Latorre L .m. (Servei de Salut de les Illes Balears); Martín Martín M.v. (Fundación Hospital Son Llàtzer); Ferrer Riera J. (Fundación Hospital Son Llàtzer); Santos Terrón M.j. (Consellería de Salut i Consum). **La Rioja:** Cestafé A. (Consejería de Salud). **Murcia:** Palomar Rodríguez J. (Consejería de Sanidad de la Región de Murcia); Hernando Arizaleta L. (Consejería de Sanidad de la Región de Murcia). **Navarra:** Arrazola Aranzadi A. (Departamento de Salud de Navarra-Osasunbidea); Montes García Y. (Departamento de Salud de Navarra-Osasunbidea); Rodrigo Rincón I. (Departamento de Salud de Navarra-Osasunbidea). **País Vasco:** Aizpuru F. (Grupo de investigación del País Vasco. Osakidetza-SVS); Begiristáin J.m. (Grupo de investigación del País Vasco. Departamento de sanidad del Gobierno Vasco); Errasti M. (Grupo de investigación del País Vasco. Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco); Ibáñez Beroiz B. (Grupo de investigación del País Vasco. BIOEF); Latorre Garcías P.m. (Grupo de investigación del País Vasco. Osakidetza- SVS); Pérez De Arriba J. (Grupo de investigación del País Vasco. Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco). **Valencia:** Meneu R. (Consellería de Sanitat, Generalitat Valenciana); Peiró Moreno S. (Escola Valenciana d'Estudis de la Salut); Calabuig J. (Consellería de Sanitat, Generalitat Valenciana); Sotoca R. (Consellería de Sanitat, Generalitat Valenciana).

RESUMEN EJECUTIVO

Contexto: Una vez aceptada la eficacia y seguridad de una nueva tecnología, su efectividad depende de la correcta utilización de la misma en las poblaciones apropiadas. La evaluación de proveedores sanitarios aporta información adicional y relevante al respecto.

La literatura ha sido muy prolífica en estudios sobre la intervención en Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA), mostrando pruebas inequívocas de variabilidad en la calidad de los cuidados prestados.

La reparación de AAA requiere habilidad técnica y un equipo complejo. Los errores técnicos pueden llevar a complicaciones importantes, tanto como la muerte.

Desde la publicación en 1979 del artículo de Luft et al se ha documentado el efecto del volumen en los resultados en mortalidad de la cirugía también para la reparación del aneurisma aórtico abdominal.

Desde esos estudios iniciales la tasa de mortalidad de aneurisma de aorta abdominal íntegro (AAI) ha descendido aunque continua mostrando una mortalidad mayor para los hospitales de menor volumen. Persistiendo a pesar de realizar ajustes por casuística.

La mortalidad peri operatoria para las personas con ruptura de aneurismas aórticos abdominales no ha cambiado durante dos décadas. Los pacientes que sobreviven el tiempo suficiente como para someterse a la reparación abierta de rotura de aneurismas, mueren la mitad (48%) con un IC del 95% (46 a 50)

No se ha podido obtener un umbral de seguridad inequívoco para la realización de cirugía de AAA. En una revisión sistemática se han

encontrado pruebas de la relación entre el volumen de la reparación de AAA y de la mortalidad peri operatoria con una tendencia significativa a favor de los hospitales de alto volumen. Pero existen estudios contradictorios sobre el umbral crítico. Un estudio epidemiológico realizado en Inglaterra lo establece en 32 intervenciones /año de cirugía del AAI, sin encontrar significación para la cirugía reparadora de rotura. Por contra, un meta análisis realizado por los mismos autores del estudio anterior establece los umbrales en 43 intervenciones /año para la reparación electiva del AAI y en 15 para el aneurisma de aorta abdominal roto (AAR).

Por otra parte otro meta análisis ha identificado el umbral crítico con 13 casos por año.

La existencia de indicadores de calidad e instrumentos de análisis contruidos sobre el CMBD al alta hospitalaria suponen una oportunidad para tener una imagen del estado de la cuestión en el Sistema Nacional de Salud en España.

Los primeros análisis exploratorios determinaron el diferente comportamiento (mortalidad, volumen, intervención, tipo de ingreso...) entre un AAA roto (AAR) y un AAA integro (AAI). La confirmación de la s diferencias de riesgo basal de muerte entre AAR y AAI, y las diferentes implicaciones para la gestión de la calidad (en el primer caso-AAR-, existen evidencias de las ventajas del cribado y pruebas incipientes de mejores resultados con cirugía endovascular (CEVAR) mientras que en el AAI encontramos claras pruebas de la mejora si se usa CEVAR recomiendan el análisis por separado.

El alcance del informe se centra en evaluar los resultados de la cirugía sobre el aneurisma de aorta abdominal integro en el que medidas de gestión adecuadas pueden mejorar los resultados en salud.

Objetivo: El objetivo principal de este informe fue estimar el riesgo de morir (*proxy* de calidad) en los hospitales de agudos del SNS español por intervenciones terapéuticas ligadas al Aneurisma Abdominal Integro (AAI). Tanto para la Cirugía Abierta (CA) como para la Cirugía Endovascular (CEVAR).

Secundariamente, se determinó si el volumen de intervenciones es un factor predictor del riesgo de morir en pacientes sometidos a CA y CEVAR en AAA con independencia de las condiciones clínicas del paciente.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo de la mortalidad hospitalaria asociada a las dos intervenciones señaladas y un estudio analítico sobre los factores asociados a la mortalidad hospitalaria.

El informe se realiza sobre la base de las altas hospitalarias recogidas en el CMBD de 13 Comunidades Autónomas (CCAA) españolas durante los años 2002-05. Así, se estudian, 3660 altas por AAA producidas en 58 hospitales públicos de agudos.

Resultados

1. Para el global de la cirugía de AAA, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 11,65 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. En el caso de CA, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 13,98 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. En el caso de la CEVAR, el riesgo crudo de morir fue de 4,85 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. Con un rango que osciló entre 0 y 100 para todas las tasas.

2. En el caso del Aneurisma Abdominal integro que es el objeto del estudio, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 5,67 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. Con un rango que osciló entre 0 y 22,73. En CA, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 6,81 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. Con un rango que osciló entre 0 y 37,50. Y en el caso de la CEVAR, el riesgo crudo de morir para el conjunto de hospitales fue de 2,74 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. Con un rango entre 0 y 33,33.
3. La probabilidad de muerte intrahospitalaria tras intervención en AAA, depende fundamentalmente del tipo de ingreso (programado/ urgente) asociado a su vez con la integridad anatómica del aneurisma (integro/ roto), del volumen de intervenciones (para nuestro estudio hemos considerado en 18 intervenciones al año) y de variables relacionadas con los pacientes (>80 años, sexo, y comorbilidad).
4. El riesgo de morir tras una intervención de AAA es un 32% mayor en centros que realizan menos de 18 intervenciones anuales. El riesgo de morir por AAA en un ingreso urgente es casi 9 veces mayor que si se realiza de forma programada.
5. Realizar cirugía endovascular frente a cirugía abierta en un AAI tiene un efecto protector frente al riesgo de morir (OR=0,38 IC al 95% 0,24-0,59) tras ajustar por las variables del paciente y el tipo de ingreso.
6. Una vez corregidas las diferencias entre los pacientes atendidos en distintos centros, el hospital donde son atendidos los pacientes continúa influyendo en la probabilidad de morir explicando el 8,8% de la variabilidad en el riesgo de morir en el AAI, y quedando reducido a un 4,6% en el caso de los AAR.

Conclusiones

1. El tipo de intervención es el factor pronóstico independiente más fuerte tanto para el caso de todas las intervenciones, como sólo en pacientes programados
2. El volumen desaparece como factor independiente una vez se ajusta por la comorbilidad de los pacientes
3. La utilización de la cirugía endovascular es crítica en el manejo del AAA integro.

SUMARIO

	Pág.
LISTADO DE ABREVIATURAS EMPLEADAS	11
INTRODUCCIÓN	
Calidad de los cuidados en Aneurisma de Aorta Abdominal	12
Evaluación de la calidad de los cuidados del Aneurisma de Aorta Abdominal	13
Indicadores de Calidad Intrahospitalarios (IQI)	15
HIPÓTESIS	16
OBJETIVOS	16
METODOLOGÍA	
Diseño	17
Población y ámbito	17
Selección e inclusión de Casos	17
Fuentes de Información	17
Resultado principal: riesgo de morir tras sufrir intervención en Aneurisma de Aorta Abdominal Integro	18
Variables independientes del paciente	19
hospital	20
Magnitud de la variación entre hospitales	22
Representaciones Gráficas	23
ANÁLISIS	
Descriptivo y bivariado	22
Multinivel tipo logit de efectos mixtos	22
RESULTADOS	24
DISCUSION	
Discusión sobre los resultados	31
Limitaciones	34
Homogeneidad de los pacientes	36
Fiabilidad	37
IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA	40
APENDICE	
I. Definiciones. AAA	41
II. Análisis Bivariado .AAA	42
III .A Análisis Multivariante AAI	44
III. B Análisis Multivariante AAI y programado	45
BIBLIOGRAFIA	44

LISTADO DE ABREVIATURAS EMPLEADAS

AAA	Aneurisma de Aorta Abdominal
AAI	Aneurisma de Aorta Abdominal Íntegro
AAR	Aneurisma de Aorta Abdominal Roto
CA	Cirugía Abierta
CCAA	Comunidades Autónomas
CEVAR	Cirugía Endovascular
CI	Cardiopatía isquémica
CIE9MC	Clasificación Internacional de Enfermedades 9 Revisión Modificación Clínica
Coag	Coagulopatías
CMBD-AH	Conjunto Mínimo de Datos Básicos al alta hospitalaria
DE	Desviación estándar
Dmcx	Diabetes complicada
EESRI	Encuesta de Establecimientos Sanitarios en Régimen de Internado
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
IAM	Infarto agudo de Miocardio
IQI	Indicadores de calidad intrahospitalarios
INE	Instituto Nacional de Estadística
Lytes	Alteraciones hidroelectrolíticas
Mets	Cancer Metastásico
Neuro	Otros trastornos neurológicos
Pag.	Página
P	Percentil
Para	Parálisis
SNS	Sistema Nacional de Salud
VPM	Variaciones en la práctica médica
Wghtloss	Pérdida de peso
X	Media
χ^2	Ji al cuadrado

INTRODUCCION

Calidad de los cuidados del Aneurisma de Aorta Abdominal

Mejorar la calidad y eficacia de la atención de la salud es una de las prioridades de las políticas de salud.

En España en el año 2006 se realizaron aproximadamente 1922 cirugías reparadoras de aneurisma de aorta abdominal¹, de las cuales en centros docentes, 817 de forma electiva, 296 urgentes y 170 reintervenciones tardías y en no docentes 408,166 y 65 respectivamente. Evidenciándose las diferencias cuantitativas existentes en centros acreditados para la docencia y en los que aún no la poseen.

Los pacientes con aneurisma abdominal, presentan en ocasiones una importante carga de morbilidad, encontrándose estos en situaciones de alto riesgo. Más allá de los factores no modificables como la edad, el sexo y el riesgo basal de muerte. Existen otros modificables como puede ser la subespecialización del cirujano, el volumen de cirugía anual realizada por los hospitales ó del propio cirujano, todos ellos, implicados en el resultado en salud como puede ser la mortalidad peri operatoria.² La mortalidad del aneurisma abdominal es alta, sobre todo si se ha roto (alrededor del 50%).³ Esto significa que si se mejora el cuidado podría tener un impacto sustancial en la salud pública.

Reducir el número de muertes perioperatorias es un importante problema de salud pública.

Desde la publicación en 1979 del artículo de Luft et al ⁴ se ha documentado el efecto del volumen en los resultados en mortalidad de la cirugía ^{5 6} también para la reparación del aneurisma aórtico abdominal ^{7 8}

Desde esos estudios iniciales la tasa de mortalidad en Aneurisma Abdominal Integro(AAI) ha descendido de manera continua mostrando una mortalidad mayor para los hospitales de menor volumen ⁹ ¹⁰.Persistiendo a pesar de realizar ajustes por casuística.^{11 12}

Aunque la mortalidad peri operatoria para las personas con AAR no ha cambiado durante dos décadas, de los pacientes que sobreviven el tiempo suficiente como para someterse a la reparación abierta de rotura de aneurismas, mueren la mitad (48%) con un IC del 95% (46 a 50) ¹³

La Cirugía Endovascular (CEVAR) de los AAA se ha aceptado como una opción terapéutica a la cirugía abierta convencional que aporta importantes beneficios, como son la menor agresividad, menor tiempo de estancia en UVI y en hospital y menor número de complicaciones médicas,^{14 15 16 17}

La introducción de CEVAR podía suponer un cambio en el patrón del volumen de intervenciones en el hospital y la mortalidad AAA. Un reciente estudio ha demostrado que los hospitales de alto volumen continúan teniendo un buen rendimiento a pesar del cambio de patrón en el tratamiento quirúrgico¹⁸.

Empíricamente, lo que nos ha salido en nuestro estudio, en la etiopatogenia de la muerte el cirujano y el hospital no son lo más relevante. Hemos encontrado una diferencia sustancial de comportamiento entre el Aneurisma Abdominal íntegro y roto que nos ha llevado a evaluar los resultados de la cirugía sobre el aneurisma abdominal íntegro en el que medidas adecuadas de gestión y política sanitaria pueden mejorar los resultados en Salud.

***Evaluación de la
calidad de los
cuidados del AAA
a nivel hospitalario***

Las miradas en los distintos sistemas sanitarios de nuestro entorno se han dirigido hacia las bases de datos clínico-administrativas, en particular, al Conjunto Mínimo Básico de Datos al alta hospitalaria (CMBD-AH). Una prueba supranacional de este enfoque está en el desarrollo del *Health Care Quality Indicators Project* propuesto para evaluar la calidad asistencial y la seguridad de los pacientes para el conjunto de países de la OCDE.¹⁹

Sin embargo, el conjunto de indicadores de esta naturaleza más desarrollado en la actualidad es el propuesto por la agencia americana *Agency for Healthcare Research & Quality (AHRQ)* que, diseñado y validado para la evaluación de los Centros de *Medicare* y *Medicaid*, propone distintos grupos de indicadores de hospitalizaciones evitables, de calidad y de seguridad de pacientes.²⁰

En este conjunto de indicadores, AHRQ ha desarrollado los llamados *Inpatient Quality Indicators*, creados sobre estudios precedentes de investigadores de la Universidad de California San Francisco y la Universidad de Stanford y trabajos previos del *Health Care Utilization*

Project²¹.

Actualmente, hay disponibles 34 indicadores (ver cuadro 1) de los que 2 hacen referencia a procedimientos sobre el AAA, un indicador de volumen y otro de mortalidad.

Cuadro 1. Indicadores de Calidad Intrahospitalarios

IQI number	Indicator	Age categories		
		18 to 39	40 to 64	65 +
Provider	Volumes			
1	Esophageal resection			
2	Pancreatic resection			
4	AAA repair			
5	CABG	No		
6	PTCA ^a	No		
7	Carotid endarterectomy			
Provider	Post-procedural Mortality Rates			
8	Esophageal resection			
9	Pancreatic resection			
11	AAA repair			
12	CABG	No		
30	PTCA ^b	No		
31	Carotid endarterectomy ^b			
13	Craniotomy			
14	Hip replacement			
Provider	In-hospital Mortality Rates			
15	AMI			
32	AMI, Without Transfer Cases			
16	CHF			
17	Stroke			
18	GI hemorrhage			
19	Hip fracture			
20	Pneumonia			
Provider	Utilization Rates			
21	Cesarean delivery			
33	Primary Cesarean delivery			
22	VBAC (Vaginal Birth After Cesarean), Uncomplicated			
34	VBAC, All			
23	Laparoscopic Cholecystectomy			
24	Incidental appendectomy among elderly	No	No	
25	Bi-lateral cardiac catheterization			
Area	Utilization Rates			
26	CABG	No		
27	PTCA	No		
28	Hysterectomy			
29	Laminectomy			

* Tomado de la Guía para Usuarios original

Indicadores de Calidad Intrahospitalarios (IQI) Los indicadores de Calidad Intrahospitalarios (IQI), tratan de evaluar los cuidados intrahospitalarios mediante el uso de cuatro dimensiones de calidad:

- a) *el volumen*, bajo la hipótesis de que mayor cantidad de intervenciones producen mejores resultados sanitarios;
- b) *tasas de utilización*, bajo el supuesto de que las diferencias entre centros implican infra o sobreutilización inapropiada;
- c) *la mortalidad tras procedimientos quirúrgicos*, bajo el supuesto de que mayores tasas implican peor cuidado, y
- d) *la mortalidad en la atención de condiciones clínicas*, bajo el mismo supuesto anterior.

El desarrollo y validación de estos indicadores, sigue una metodología de trabajo sistemática y exhaustiva que se fundamenta en el siguiente proceso:

- a) revisión de literatura para conocer la validez de constructo de los mismos;
- b) aplicación del juicio clínico a los indicadores seleccionados mediante múltiples paneles clínicos y quirúrgicos mediante técnicas de consenso similares al método RAND para determinar la validez aparente;
- c) revisión sistemática de los códigos para asegurar que la definición de cada indicador tiene un correlato apropiado en el lenguaje CIE9-MC (validez de codificación);
- d) realización de análisis empíricos que prueban las limitaciones y utilidad de los indicadores (validez convergente y divergente); y,
- e) producción de software y documentación de uso público para su replicado en otros entornos.

En este informe se utilizarán los indicadores de calidad intrahospitalaria, tal como están definidos en la propuesta de la AHRQ, para explorar la calidad de la atención hospitalaria del AAA en los hospitales públicos de agudos de nuestro Sistema Nacional de Salud.

HIPÓTESIS

El constructo racional que está detrás de los IQI y que se asume en este informe, supone que distintas tasas de sucesos entre hospitales implican diferencias en la calidad atribuibles a la organización hospitalaria en su conjunto, una vez descartadas las características de los pacientes y otros factores asociados a los resultados sanitarios en el Aneurisma de Aorta Abdominal.

La hipótesis nula de este trabajo asumirá la no asociación entre la aparición de muerte intrahospitalaria en pacientes con AAA tras sufrir una intervención bien por CA ó CEVAR. De existir diferencias, éstas se explicarán por las diferencias en el tipo de pacientes atendidos (edad, género, comorbilidad, etc.)

La hipótesis alternativa será la de asociación entre el tipo de intervención quirúrgica y el riesgo de morir, con independencia de los factores ligados al paciente

OBJETIVOS

El objetivo principal de este informe fue estimar el riesgo y la variabilidad de morir por Aneurisma Abdominal Integro (proxy de calidad) en los hospitales del SNS español por dos intervenciones terapéuticas: Cirugía Abierta y Endovascular.

Debido a que el indicador propuesto pretende evaluar la calidad atribuible al lugar donde el paciente es atendido, como **objetivos secundarios** del estudio:

- Se estimó el riesgo relativo ajustado de morir por las condiciones de estudio en cada hospital analizado
- Adicionalmente se determinó si el volumen de intervenciones es un factor predictor del riesgo de morir en pacientes sometidos a intervención de AAI con independencia de las condiciones clínicas del paciente

METODOLOGÍA

Diseño	<p>Estudio descriptivo transversal, a nivel hospitalario, de la mortalidad hospitalaria asociada a la intervención tras sufrir un AAA. Adicionalmente el informe tiene un componente analítico exploratorio para determinar los factores asociados a la mortalidad hospitalaria</p>
Población y ámbito	<p>Se analizaron por separado, todas las altas hospitalarias por AAA tras sufrir una intervención por CA y CEVAR producidas en los hospitales públicos de 13 Comunidades Autónomas (CCAA) españolas durante los años 2002-05.</p> <p>Los hospitales incluidos para el AAA fueron 58 hospitales pertenecientes a las CCAA de: Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Comunidad Autónoma Valenciana, Comunidad Autónoma Vasca, Extremadura, Galicia, La Rioja, Navarra.</p>
Selección e inclusión de casos	<p>Se seleccionaron todas las altas en los años 2002 al 2005 con diagnóstico principal de AAA y en cualquier campo de los definidos por los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades 9 Modificación Clínica (CIE9MC). (En el cuadro 2 se detallan los códigos CIE 9MC utilizados en la definición de cada caso). Estos pacientes constituyeron el denominador de los indicadores de calidad</p>
Fuentes de información	<p>Las fuentes de información para incluir los casos fueron el Conjunto Mínimo de Datos Básicos (CMBD-AH) de las Comunidades Autónomas (CCAA) participantes en el Proyecto Atlas de Variaciones en la Práctica Médica en el Sistema Nacional de Salud.</p> <p>El CMBD-AH es un registro de todos los episodios de hospitalización ocurridos en los hospitales públicos y permite, con algunas limitaciones, estudiar las tasas de intervenciones y la presencia de variabilidad.</p> <p>Del CMBD-AH se obtuvo la información clínica (motivos de ingreso, procedimientos quirúrgicos (principal y otros procedimientos) y administrativa (edad, sexo y residencia) referida a cada episodio de atención. Los diagnósticos y procedimientos contenidos en ambos registros están codificados como se ha comentado siguiendo la CIE9MC.</p> <p>Para obtener los numeradores y denominadores de cada indicador de riesgo, determinar la edad, sexo de los pacientes de la muestra y comorbilidades de Elixhauser y Charlson de cada paciente se utilizó el</p>

CMBD-AH de los años 2002-05 de 13 CCAA, consolidado para el Atlas VPM²², una vez agrupados los casos mediante el agrupador APR-DRG (3M®) El CMBD-AH fue utilizado también para determinar el volumen de procedimientos de cada centro.

Por otro lado, para determinar los centros con salas de hemodinámica, acelerador lineal y acreditación para formación especializada se utilizó la Encuesta de Establecimientos Sanitarios en Régimen de Internado (EESRI) de 2004²³.

Resultado Principal *Variable dependiente:* Muerte por intervención de Aneurisma de Aorta
Riesgo de morir tras Abdominal Integro (cuadro 2)
sufrir intervención El indicador Americano nos resultó adecuado para valorar la variable
en AAI volumen (experiencia del cirujano-hospital) pero no así para la mortalidad.
 Por lo que para cada una de las intervenciones se definió el numerador y el denominador tomando como referencia la definición propuesta por caso las definiciones especificadas por la agencia federal *Agency for Health Research and Quality* (AHRQ) (<http://www.qualityindicators.ahrq.gov/>) ²⁴.

Cuadro 2. Riesgo de morir por AAI: definiciones

Numerador:	
Número de altas por mortalidad tras intervención en AAI	
Denominador:	
Todas las altas con diagnóstico principal AAI en pacientes de 18 o más años.	
Los códigos utilizados para definir AAI fueron:	
4414 ANEURISMA AORTICO ABDOMINAL que	
Los códigos utilizados para definir intervención en AAI.	
3834	RESECCIÓN Y ANASTOMOSIS DE AORTA
3844	RESECCIÓN ABDOMINAL DE AORTA
3864	EXCISIÓN DE AORTA
3971	IMPLANTE ENDOVASCULAR DE CLAMPAJE EN AORTA
Casos excluidos:	
4413 (Aneurisma Aórtico Abdominal roto)	
Altas sin información sobre el estado del alta	
Traslados a otros hospitales	
MDC 14 (embarazo, infancia o puerperio)	
MDC 15 (recién nacidos y neonatos)	

Variables Independientes:

La variable explicativa principal, cuya relación se estimó, fue el hecho de ser atendido en un determinado hospital. Esta variable es un *proxy* que resume el efecto conjunto de la organización en el riesgo de aparición de un suceso adverso.

Variables del paciente

Para descartar efectos que confundiesen esta relación, se utilizaron distintas variables de paciente (edad, sexo, comorbilidades extraídas del índice de Elixhauser, etc.)

A) Edad: es una variable importante en los estudios de efectos adversos y puede ser un importante predictor de riesgos, en parte porque se asocia a otras características del paciente (determinados diagnósticos y comorbilidad) y en parte porque es un predictor independiente de peores resultados (muerte, complicaciones, duración de la estancia). De hecho, desde hace más de una década, se sabe que los pacientes de edades avanzadas suelen presentar más complicaciones, gravedad, y mayores costes que otros pacientes²⁵ y el esfuerzo terapéutico suele ser mayor que en los pacientes más jóvenes con cuadros clínicos similares²⁶. Fue considerada de forma continua y también se estratificó en grupos de edad.

B) Sexo: Hay dudas sobre su relevancia como predictor de resultados hospitalarios a corto plazo. Sin embargo, conocida la existencia de distinta intensidad terapéutica y resultados asociados a AAA entre hombre y mujeres ha sido considerada en el estudio.^{27 28 29 30 31}

C) Número de diagnósticos de cada paciente. Al no hallarse una codificación diferencial por hospitales- en este tipo de pacientes -ha sido considerado de efectos aleatorios y poder así controlar el efecto sobre la comorbilidad

C) Comorbilidad de Charlson y Elixhauser: Este último indicador, alternativa al clásico Índice de Charlson-Deyo³², representa la comorbilidad asociada al episodio de alta, incluye treinta categorías diagnósticas identificables mediante códigos CIE, que acompañan al diagnóstico principal de cada uno de los pacientes del estudio³³. Fueron utilizadas cada una de las variables en la modelización de la regresión (cuadro 3).

La coexistencia de enfermedades es valorada con un mayor

componente de comorbilidad crónica por el Charlson³⁴ y un mayor componente de comorbilidad-complicaciones durante el episodio para el Elixhauser.³⁵

Cuadro 3. Definiciones para las condiciones de Elixhauser

Condiciones	Códigos CIE
Insuficiencia cardiaca congestiva	398.91, 402.11, 402.91, 404.11, 404.13, 404.91, 404.93, 428.0, 428.9
Arritmias cardiacas	426.10, 426.11, 426.13, 426.2-426.53, 426.6-426.89, 427.0, 427.2, 427.31, 427.60, 427.9, 785.0, V45.0, V53.3
Valvulopatías	93.20, 93.24, 394.0, 397.1, 424.0-424.91, 746.3-746.6, V42.2, V43.3
Trastornos de la circulación pulmonar	416.0-416.9, 417.9
Trastornos de la circulación periférica	440.0-440.9, 441.2, 441.4, 441.7, 441.9, 443.1-443.9, 447.1, 557.1, 557.9, V43.4
Hipertensión	401.1, 401.9
No complicada	402.10, 402.90, 404.10, 404.90, 405.11, 405.19, 405.91, 405.99
Complicada	405.99
Parálisis (para)	342.0-342.12, 342.9-344.9
Otros trastornos neurológicos (neuro)	331.9, 332.0, 334.4, 333.5, 334.0-335.9, 340, 341.1-341.9, 345.00-345.11, 345.40-345.51, 345.80-345.91, 348.1, 348.3, 780.3, 784.3
Enfermedad pulmonar crónica (chrlung)	490-492.8, 93.0-493.91, 494, 495.0-505, 506.4
Diabetes no complicada	250.00-250.33
Diabetes complicada (dmcx)	250.40-250.73, 250.90-250.93
Hipotiroidismo	243-244.2, 244.8, 244.9
Insuficiencia renal (renlfail)	403.11, 403.91, 404.12, 404.9, 585, 586, V42.0, V45.1, V56.0, V56.8
Enfermedad hepática (liver)	70.32, 70.33, 70.54, 456.0, 456.1, 456.20, 456.21, 571.0, 571.2, 571.3, 571.40-571.49, 571.5, 571.6, 571.8, 571.9, 572.3, 572.8, V42.7
Úlcera péptica no sangrante	531.70, 531.90, 532.70, 532.90, 533.70, 533.90, 534.70, 534.90, V12.71
SIDA	042-044.9
Linfoma	200.00-202.38, 202.50-203.01, 203.8-203.81, 238.6, 273.3, V10.71, V10.72, V10.79
Cáncer Metastático (mets)	196.0-199.1
Tumor Sólido sin Metástasis (tumor)	140.0-172.9, 174.0-175.9, 179-195.8, V10.00-V10.9
Colagenopatías artríticas reumatoides	701.0, 710.0-710.9, 714.0-714.9, 720.0-720.9, 725
Coagulopatías (coag)	2860-2869, 287.1, 287.3-287.5
Obesidad	278.0
Pérdida de peso (wghtloss)	260-276.9
Alteraciones hidroelectrolíticas (lytes)	276.0-276.9
Pérdida de sangre con anemia	280.0
Anemias	280.1, 281.9, 285.9
Abuso de alcohol	291.1, 291.2, 291.5, 291.8, 291.9, 303.90-303.93, 305.00-305.03, V113
Abuso de drogas	292.0, 292.82-292.89, 292.9, 304.00-304.93, 305.20-305.93
Psicosis	295.00-298.9, 299.10-299.11
Depresión	300.4, 301.12, 309.0, 309.1, 311

Variables del hospital

Una vez evaluado el efecto conjunto del hospital, se ha tratado de explorar características de los mismos que influyen en los resultados. Comoquiera que la información hospitalaria es muy abundante (encuesta de establecimientos sanitarios en régimen de internado) se han seleccionado sólo algunas variables. Para ello se realizó un análisis de componentes principales. Las variables seleccionadas fueron aquéllas que más explicaban cada componente extraído del análisis.

Variable Volumen de intervenciones

Mejor "volumen hospital " que "cirujano volumen" ³⁶

Razones:

En primer lugar, el "Volumen hospital" y el "cirujano volumen" tienden a presentar colinealidad y no pueden ser comparados al mismo tiempo en un análisis multivariado.

En segundo lugar, la variable "volumen hospital " captura con mas exactitud la atención sanitaria en su conjunto ^{37 38}

Existen dos estudios que han demostrado (para dos procedimientos endarterectomía carotídea y resección colorectal) que cirujanos con bajo volumen al trabajar en hospitales de alto volumen obtienen resultados similares a los cirujanos de alto volumen ^{39 40}

Se determinó el efecto del volumen total del hospital en la mortalidad en general para todos los tipos de AAA (íntegro y roto) y para el global de las intervenciones quirúrgicas y para los procedimientos por separado cirugía abierta (CA) y reparación endovascular CEVAR).

Se definió en términos del número de intervenciones realizadas por cada hospital para ambas intervenciones en los cuatro años de estudio

El volumen ha sido considerado un factor independiente del riesgo de mortalidad: a mayor cantidad de procedimientos menor probabilidad de morir. ⁴¹

La variable fue definida operativamente en función del cuantil en el que quedaban los hospitales en función de su volumen. Se utilizó como umbral el percentil 50. De modo que, los hospitales de bajo volumen fueron aquéllos que practican menos de 18 intervenciones al año en el global de las intervenciones, y se determinó el umbral en 16 intervenciones por año de CEVAR.

ANÁLISIS.

Análisis descriptivo y bivariado

Se estimó el riesgo crudo para cada Indicador de Calidad Intrahospitalario (IQI) y para cada hospital. Adicionalmente, se estimó el riesgo para estas condiciones según las distintas características del paciente y del hospital detalladas más arriba. En el caso de que las variables fuesen cuantitativas, las diferencias estadísticas se evaluaron mediante el uso de ANOVA y en el caso de que fuesen cualitativas se utilizó el test de X^2 de Pearson. Adicionalmente se realizaron regresiones logísticas bivariadas y se estimó la OR y la Razón de Riesgos en función de la incidencia del resultado en el grupo no expuesto con sus intervalos de confianza. Se aceptó un error tipo I, del 5%. (Tabla_1_2_3)

Análisis multinivel tipo logit de efectos mixtos

Se ajustaron modelos multivariantes en los que se incorporaron las variables alternativas al tipo de cirugía (abierta o endovascular) en la explicación de muerte.

Debido a las limitaciones clásicas en el ajuste de riesgos con bases clínico-administrativas (codificación diferencial, incapacidad para recoger información clínica relevante al problema de estudio, overmatching, etc.) se adoptó una estrategia combinada para el ajuste de riesgo: por un lado, utilizando dos sistemas de ajuste (elixer y charlson) uno más relacionado con comorbilidad aguda y otro con comorbilidad crónica; por otro, utilizando como regresor independiente el número de diagnósticos codificados para cada paciente (tomando tanto su aportación fija como aleatoria); y, por último, recreando los modelos para pacientes programados (para los que se espera un menor riesgo vital o menor carga de morbilidad aguda).

Por otro lado, cabe reconocer que este tipo de estudios que evalúan resultados sanitarios analizando a la vez variables individuales y variables sometidas a efecto *cluster* (como el volumen) están sujetos a sesgo⁴². En el caso de estudios como éste en el que la variable dependiente exigiría una regresión logística, el efecto de *cluster* puede ser corregido mediante el uso de métodos multinivel. Por ello, para determinar el efecto del hospital (organización en su conjunto) sobre el riesgo de aparición del evento, se construyeron modelos mediante regresión

múltiple multinivel tipo logit, en los que el nivel 1, recogía las variables de paciente, y el nivel 2, eran las propia variables de hospital. Una vez ajustado el modelo más parsimonioso se estimó el estadístico rho, estimador de la proporción de la varianza explicada por el segundo nivel de estudio y sus intervalos de confianza. En este caso, se consideró de efectos fijos la proporción de varianza del segundo nivel atribuible al uso de stent (se asume aquí, que este tipo de intervención sigue un patrón fijo en cada centro) y de efectos mixtos, el hospital y número de diagnósticos secundarios, asumiendo un comportamiento en parte aleatorio tanto en la forma de tratar a los pacientes, como en la forma de codificar las incidencias de cada paciente que ingresa con AAA integro. (tabla_4)

Todos los análisis se realizaron utilizando el programa STATA® 10 SE.

RESULTADOS

Entre los años 2002 y 2005, se produjeron en los hospitales estudiados más de 12 millones de altas. De éstas, se han analizado en el presente estudio, 3660 altas por Aneurisma de Aorta Abdominal Integro (AAA) producidas en 58 hospitales públicos.

La edad media de los pacientes tratados fue 71 años (DE: 7,83), la proporción de mujeres fue del 3,39%, el 92,32 % de los pacientes fueron atendidos en centros con docencia MIR y sólo el 13,63% de los pacientes recibieron atención en centros de un nivel inferior al terciario(sin sala de hemodinámica o sin acelerador lineal)(Tabla_1)

Tabla_1 Descripción de las características de la muestra

Aneurisma de Aorta Abdominal (n)		3660
Edad (x[DE])		71.10(7.83)
Sexo (n[%])		
	Hombres	3,540 (96.72%)
	Mujeres	120 (3.28%)
Ndx(x[DE])		6.16(2.92)
Ndx6)· (n[%])		
	<6ndx	2,224(60.77%)
	>=6ndx	1,436(39.23%)
Cirugía (n[%])		
	Abierta	2,745(75%)
	Stent	915(25%)
Anatomía (n[%])		
	Integro	3,123(85,33%)
	Roto	537(14.67%)
Volumen (n[%])··		
	<18	1,080(29.51%)
	>=18	2,580 (70.49%)
Volumen (n[%])··		
	< Stent16	2,595 (70.90%)
	>=Stent16	1,065(29.10%)
Tipo de ingreso (n[%])		
	Programado	2,173(66.09%)
	Urgente	1,115(33.91%)
Hospital (n[%])		
	Terciario***	3,161(86.37%)
	No terciario	499(13.63%)
Hospital (n[%])		
	Docente [§]	3,379(92.32%)
	No Docente	281(7.68%)

*mediana de diagnósticos; **umbral de intervenciones anual; *** Hospitales con salas de hemodinámica y acelerador lineal; [§] Hospitales con docencia MIR

- Para el global de la cirugía de AAA, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 11,65 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años.

- En el caso de CA, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 13,99 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años.
- En el caso de la CEVAR, el riesgo crudo de morir fue de 4,70 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años.

En *el caso del Aneurisma Abdominal integral*, objeto del estudio, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 5,67 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años, con un rango que osciló entre 0 y 22,73 en todas las tasas.

- En Cirugía abierta, el riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 6,81 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. Con un rango que osciló entre 0 y 37,50.
- En el caso de la Cirugía endovascular, el riesgo crudo de morir para el conjunto de hospitales fue de 2,74 muertes por cada 100 pacientes a riesgo en cuatro años. Con un rango entre 0 y 33,33.

Cómo se observa en la tabla 2 (y en el apéndice II) varios son los factores que influyen en la mortalidad:

- o Realizar cirugía endovascular frente a cirugía abierta tiene un efecto protector frente al riesgo de morir (OR=0,30 IC al 95% 0,251-0,41)
- o El riesgo de morir se asoció positivamente con la edad (OR=1,06), y con características de Elixhauser como, la insuficiencia cardíaca (OR=19,29); parálisis (OR=2,35); insuficiencia renal (OR=1,71); alteraciones de la coagulación y electrolíticas (OR=8,14) y (OR=15,04) respectivamente.
- o Practicar menos de 18 intervenciones anuales aumenta en un 29% el riesgo de morir; y, practicar menos de 16 CEVAR aumenta el riesgo en un 78%
- o Ingresar de forma urgente incrementa el riesgo de morir casi 7 veces.

Tabla 2. Riesgo de Morir en pacientes AAA que han recibido intervención y su relación con distintos factores

N=3660(%)	Sobreviven 3233(88.33)	Mueren 427(11.67)	RR*	IC 95%
Cirugía				
Abierta	2361(86.01%)	384(13, 99%)		
Stent	872(95, 30%)	43(4, 70%)	0,33	0,25-0,46
Edad basal : \bar{X} (s)	70.71 (7.88)	74.07 (6.74)	1,05	1,04-,07
>65 años:n(%)	41(9.60%)	386(90.40%)	2,63	1,93-3,60
>80 años:n(%)	378(81.64%)	85(18.36%)	1,72	1,38-2,13
Sexo:				
Hombres	3129(88, 39%)	411(11, 61%)		
Mujeres	104(86, 67%)	16(13, 33%)	1,14	0,72-1,82
Variables Elixhauser				
Chf	2(33.33%)	4(66.67%)	6,04	2,30-7,66
Htn_c_1	1,641(89.67%)	189(10.33%)	0,78	0,65-0,94
Para	36(76.60%)	11(23.40%)	2,02	1,16-3,23
Chrnlung	742(90.49%)	78(9.51%)	0,79	0,62-0,99
Renfail	170(82.13%)	37(17.87%)	1,59	1,16-2.13
Coag	71(51.82%)	66(48.18%)	4,75	3,89-5,62
Lytes	27(36%)	48(64%)	5,91	4,85-6,83
Anemdef	123(93.18%)	9(6.82%)	0,57	0,30-1,06
Depress	67(98.53%)	1(1.47%)	0,12	0,01-0,82
Charlson				
0			1	-
1	1661(89.74%)	190(10.26%)	1,62	0,96-2,66
2	1365(85.96%)	223(14.04%)	2,22	1,35-3,54
Ndx: \bar{X} (s)	5,90(2.77)	8.13(3.24)	1,25	1,21-30
Anatomía				
Integro	2946(94, 33%)	177(5, 67%)		
Roto	287(53, 45%)	250(46, 55%)	8,21	6,93-9,73
Volumen				
Bajo volumen(>=18)	2303(89, 26%)	150(13,89 %)		
Alto volumen(>=18)	930(86, 11%)	277(10,74 %)	0,77	0,64-0,93
Volumen				
Bajo stent(<16)	2,248(86.63%)	347(13.37%)		
Alto stent(>=16)	985(92.49%)	80(7.51%)	0,56	0,44-0,71
Tipo de ingreso				
Programado	2,080(95, 72%)	93(4, 28%)		
Urgente	802(71, 93%)	313(28, 07%)	6,55	5,26-8,17
Hospital				
No Terciario	439(87.98%)	60(12.02%)		
Terciario	2794(88, 39%)	367(11.61%)	0,96	0,75-1,25
Hospital				
No Docente	248(88.26%)	33(11.74%)		
Docente	2985(88, 34%)	394(11.66%)	0,99	0,71-1,39

*RR= razón de riesgos.

Análisis bivariado

- Considerando sólo los Aneurismas Íntegros : (tabla_3)
 - Practicar cirugía endovascular frente a cirugía abierta tiene un efecto protector frente al riesgo de morir (OR=0,38 IC al 95% 0,25-0,60)
 - El riesgo de morir es mayor conforme aumenta la edad (OR=1,05), con características de Elixhauser como la parálisis (OR=4,31), alteraciones de la coagulación (OR=8,67) y alteraciones hidroelectrolíticas (OR=18,30), y mayor número de diagnósticos (OR=1,32).
 - Ser atendidos en centros de alto volumen de cirugía endovascular (umbral de 16 intervenciones anuales) protege frente a riesgo de morir (OR=0,54 IC al 95% 0,37-0,80).
 - El riesgo de morir se incrementa tres veces más si son ingresados de urgencia (OR=2,98).
- Cuando se considera los AAI sólo con ingreso programado la Cirugía Endovascular mantiene el efecto protector (OR= 0,49 IC al 95% 0,29-0,84) El resto de estimados, es parecido, acusándose el efecto de la comorbilidad y de las condiciones clínicas concomitantes.
- Sólo son reseñables dos diferencias: en los casos programados el riesgo de morir siendo mujer es 2,3 veces menor y ser atendido en un centro con docencia MIR supone más riesgo (OR=1,89)

Tabla 3 ANÁLISIS BIVARIADO. RIESGO DE MORIR EN PACIENTES CON
AAI global y AAI sólo en Ingreso Programado

	AAI		AAI solo Programado	
	OR modelo logístico	IC 95%	OR modelo logístico	IC 95%
Edad	1,05	1,03-1,07	1,05	1,01-1,08
Sexo				
Hombre	1	-	1	-
Mujer	1,80	0,89-3,64	0,43	0,06-3,14
Variables Elixhauser				
Enf .Parálisis	4,31	1,96-9,50	4,35	1,46-12,91
Alteraciones dela coagulación	8,67	5,04-14,92	11,02	5,26-23,11
Alteraciones hidroeléctrolíticas	18,30	9,17-36,52	20,93	8,44-51,94
Charlson				
0	1	-	1	-
1	1,84	0,73-4,61	5,05	0,69-37,17
2	3,27	1,31-8,12	8,89	1,22-64,68
Tipo de Cirugía				
Cirugía Abierta	1	-	1	-
Stent	0,38	0,25-0,60	0,49	0,29-0,84
Tipo del Ingreso				
Programado	1	-		
Urgente	2,98	2,15-4,13		
Ndx	1,32	1,26-1,39	1,32	1,26-1,39
Terciario**	1,23	0,76-1,99	1,44	0,72-2,90
Docente[§]	0,91	0,52-1,57	1,89	0,68-5,21
Enf36	1,00	0,99-1,00	0,99	0,99-1,00
Ats36	1,00	0,99-1,00	1,00	0,99-1,00
Uci36t	0,99	0,97-1,01	0,99	0,98-1,02
Volumen(18)*				
Bajo volumen(<18)	1	-	1	-
Alto volumen (>=18)	0,75	0,55-1,05	0,75	0,47-1,17
Volumenstent16*				
Bajo stent(<16)	1	-	1	1
Alto stent (>=16)	0,54	0,37-0,80	0,49	0,28-0,85

*umbral de 1 intervenciones; ** Hospitales con salas de hemodinámica y acelerador lineal; § Hospitales con docencia MIR

Análisis multivariante:

•

Aunque en el aneurisma íntegro no se esperan diferencias importantes en el riesgo basal de muerte. Se montaron dos modelos distintos para incrementar la capacidad explicativa. Uno para el global de la cirugía del AAI y otro en el que se espera un menor efecto de la comorbilidad como son los AAI ingresados de forma programada. (ver apéndice III A y B)

El efecto protector de la cirugía endovascular (OR=0,32 IC del 95% 0,20-0,51) para el AAI y mayor para el AAI y programado (OR=0,45 IC del 95% 0,25-0,81), se ve ajustado por la edad, algunas enfermedades concomitantes y el número de diagnósticos codificados en cada paciente. En ningún modelo, y para ninguna de las definiciones utilizadas, se retuvo el volumen de intervenciones anuales como factor predictor independiente.

La discriminación del modelo estimada mediante el área bajo la curva ROC nunca fue inferior al 79% en el AAI y al 83% en el AAI sólo con ingreso programado.

•

Con objeto de reconocer la existencia de efecto de cluster y determinar si el hospital, una vez ajustadas las características de los pacientes explica para del riesgo de muerte, se elaboraron -por separado- modelos multinivel sobre la base de los modelos anteriores [AAI (tabla_4.A) y AAI en ingreso programado.(Tabla 4.B)]

En el caso del AAI, el riesgo de morir se relacionó positivamente con la edad (OR=1,07), diferentes comorbilidades de Elixhauser y el número de diagnósticos (OR=3,70) Teniendo como factor protector el haber realizado una CEVAR (OR=0,32). El número de diagnóstico resultó comportarse como una condición que varía de forma fija entre hospitales, una vez se descartó como variable aleatoria.

El hospital -como organización en su conjunto- explicó el 6% de la varianza restante (IC 95% 0,03-0,20), no añadiendo nada el hospital para los AAI con ingreso programado.

Tabla 4.A Riesgo de Morir en pacientes con AAI Multinivel

	OR modelo	IC 95%	Rho IC 95%
Edad	1,07	1,04-1,10	0,06 (0,02- 0,16)
Enf paralisis	3,65	1,53-8,72	
Alt coagulación	4,88	2,54-9,35	
Alt hidroelectroliticas	10,65	4,55-24,93	
Nº diagnóstico	3,70	2,58-5,32	
Tipo de Cirugía			
Cirugía Abierta	1	-	
Stent	0,31	0,19-0,50	

TABLA 4.B Riesgo de Morir en pacientes con AAI Multinivel y programado

	OR modelo	IC 95%	Rho IC 95%
Edad	1,06	1,03-1,10	0,02 (0,00- 0,29)
Enf paralisis	3,30	1,33-8,13	
Alt coagulación	6,03	2,59-13,99	
Alt hidroelectroliticas	9,34	3,31-26,38	
Nº diagnóstico	4,50	2,69-7,52	
Tipo de Cirugía			
Cirugía Abierta	1	-	
Stent	0,43	0,24-0,77	

DISCUSIÓN

En este estudio sobre 3660 altas por Aneurisma de Aorta Abdominal Integro producidas durante los años 2002 al 2005 en los hospitales públicos de 13 CCAA se ha podido determinar que la probabilidad de muerte intrahospitalaria depende fundamentalmente del uso de cirugía endovascular (9% de diferencia absoluta de riesgo con respecto a la cirugía abierta), y es independiente de la edad, la morbilidad concomitante de los pacientes y del volumen de intervenciones anuales.

Pese a que la variación en la mortalidad por AAA integro queda explicada hasta en un 79%, otras características no medidas del hospital, podrían estar explicando hasta un 16% de la variación restante. Cuando se observan los casos programados, proxy de casos más estables o menos graves, la parte no explicada por el modelo, un 17%, parecen estar más relacionadas con características no medidas de los pacientes (rho 2% (IC95% 0-29)).

Discusión sobre los resultados

El tipo de intervención se constituyó como el factor pronóstico independiente más relevante, manteniéndose los estimados muy estables una vez realizado el ajuste de riesgos (RR=0,38). En la actualidad se considera que la cirugía endovascular como la técnica más eficaz y segura a corto plazo respecto a la Cirugía Abierta para el Aneurisma Abdominal⁴³, ventaja que se mantiene después del primer año postoperatorio⁴⁴, incrementando la supervivencia más duradera entre los pacientes de mayor edad⁴⁵. A pesar de que las reintervenciones sean más comunes en la CEVAR, las diferencias no son significativas con respecto a las reintervenciones y hospitalizaciones después de la cirugía abierta⁴⁶.

Entre los factores explorados y que modificarían esta relación entre el procedimiento y el riesgo de muerte, cabe destacar algunos que son consistentes con el conocimiento previo y otros que en cambio, muestran alguna discrepancia.

Como en la mayor parte de la literatura la probabilidad de muerte está relacionada con la edad del paciente (más muerte a mayor edad), con el sexo (más mortalidad en mujeres, aunque el escaso tamaño ha impedido analizar si se comporta como un factor independiente), con su estado de salud previo (más muerte en personas con más comorbilidad crónica) y con

Volumen y muerte

La evidencia sostiene que la probabilidad de morir es mayor en centros de bajo volumen, tanto para aneurismas abdominales íntegros como rotos. Aún no existiendo un umbral inequívoco de seguridad⁵³, la literatura propone el umbral de 43 intervenciones por año en el AAA íntegro (OR=0,66 (0,65 a 0,67)) siendo de 15 al año para rotura de aneurisma abdominal con una OR=0,78 (0,73 a 0,82)⁵⁴.

A diferencia de lo señalado, el volumen en nuestro trabajo, aunque se muestra relacionado con el riesgo de muerte, no es un factor independiente. Su efecto desaparece al ajustar la morbilidad concomitante.

Para evaluar el efecto del volumen se han utilizado dos aproximaciones, la primera relacionada con el volumen de intervenciones (proxy de cómo se cuida a los pacientes con aneurisma, con independencia del tipo de intervención) y volumen de cirugía endovascular (como proxy del recambio tecnológico). Adicionalmente se han tomado distintos umbrales 10 18 y 41 intervenciones en el primer caso, en dependencia de lo referido en las definiciones de AHRQ y en la literatura¹⁸ y 16 en el caso de STENT, en función de la distribución de los datos. En todos los casos, ser atendido en un centro de mayor volumen era protector, pero en ningún caso el efecto se mantuvo en los modelos multivariantes.

Varias son las posibles explicaciones. En primer lugar, el resultado de muerte está fuertemente influenciado por el uso de cirugía endovascular (con una diferencia absoluta de más de un 9.3%) dejando menos varianza a explicar a otros factores, especialmente en las condiciones muestrales de nuestro trabajo. Pese a haber acumulado cuatro años, el estudio del volumen adolece de falta de potencia estadística. Así por ejemplo, cuando se analiza el riesgo de muerte en cirugía endovascular la potencia estadística para el volumen no supera el 10%; en el caso de volumen para toda la cirugía de AAA íntegro, la potencia estadística llegó a un 50% en el caso de 41 intervenciones anuales, descendiendo a un 35% en el caso de un umbral de 18 intervenciones.

En segundo lugar, el volumen, en el caso de cirugía con Stent,

probablemente actúa una vez que la curva de aprendizaje está en su fase de saturación. En el caso español, a pesar de que se está produciendo un rápido recambio tecnológico, sólo el 25% de las cirugías de AAA son endovasculares, el 36% en los hospitales de alto volumen (en USA la media supera 50%). Una hipótesis que explicaría, por tanto, el escaso efecto del volumen, es que los proveedores hospitalarios no han saturado todavía la curva de aprendizaje. De hecho, contra lo previsto, la mortalidad en la cirugía por Stent en cada uno de los 4 años del estudio fue muy parecida, no observándose ninguna tendencia.

De hecho, en un reciente estudio de la Sociedad de Cirugía Vascular, se determina que un cirujano necesitaría 25 intervenciones al año durante dos años como primer cirujano para cumplir con la curva de aprendizaje necesaria⁵⁵. Algunas sociedades americanas reducirían este requerimiento a las 15 intervenciones anuales [Cuadro 4]. En nuestra casuística la mediana de intervenciones endovasculares al año, por hospital (no por cirujano) es 6 intervenciones. Sólo el 10% de los hospitales –no los cirujanos- superarían las 64 intervenciones.

Cuadro 4 Mínimos requeridos por las diferentes sociedades en Estados Unidos
(entre paréntesis, intervenciones como cirujano).

	SCIR	SCAI	ACC	AHA	SVS/ISCVS 1993	SVS/ISCVS 1998
Cateterismo angiografías	200	100 (50)	100	100	50 (50)	100 (50)
Intervenciones	25	50 (25)	50 (25)	50 (25)	(10-15)	50 (25)

SCIR: Society of Cardiovascular and Interventional Radiology; SCAI: Society for Cardiac Angiography and Interventions; ACC: American College of Cardiology; AHA: American Heart Association; SVS: Society for Vascular Surgery; ISCVS: International Society for Cardiovascular Surgery.

Limitaciones de la metodología utilizada

En general, el uso de bases de datos administrativas en estimación de indicadores de calidad, tiene debilidades que pueden, eventualmente, influir en la misma en particular, en la clasificación de los casos (numeradores), en la clasificación de las poblaciones a riesgo (denominadores) y en la clasificación de los pacientes en las distintas categorías de riesgo (edad, sexo, índice de Elixhauser).

- Sobre los numeradores, descartados los problemas de exhaustividad del CMBD que se utiliza en el estudio - se utilizan los CMBD depurados y consolidados en origen, disponiendo de una cobertura superior al 95% de las altas realmente producidas- no esperamos ningún problema en el indicador de estudio. La mortalidad se codifica de forma inequívoca y exhaustiva.

Podría argumentarse no obstante, sobre aquellos casos que son dados alta para morir en el domicilio. En el caso de la existencia de práctica de alta hospitalaria distintas entre hospitales, de modo que los pacientes puedan morir en otro centro o en su propio domicilio, no podemos descartar la presencia de sesgo. En otros estudios, alejados de nuestro entorno y cultura⁵⁶ se han encontrado importantes variaciones en la probabilidad de morir en el centro en el que un paciente es atendido: hospitales en los que la muerte sucedía en el propio centro en el 15.9% de los casos y hospitales en las que la cifra alcanzaba el 55.6%. No obstante, las enfermedades estudiadas por los autores eran enfermedades crónicas en los 6 últimos meses de vida y no procesos agudos de alta mortalidad como es el AAA. Probablemente en este caso la probabilidad de que un paciente muera en casa por decisión de la familia o en centros de cuidados alternativos es baja y seguramente, pese a no poder descartar el sesgo, este no influya en los resultados.

- Con respecto a la construcción de los denominadores, tampoco se esperan diferencias entre centros debido a que se trata de personas sometidas a una intervención bien identificada: intervención sobre aneurisma abdominal.
- Aunque no se esperan diferencias sustanciales en el riesgo medio de los pacientes entre centros debido a que el estudio sólo valora AAA íntegros, la clasificación de los factores de exposición individual, imprescindibles

en el ajuste de riesgo (edad, el sexo, la comorbilidad (diagnósticos secundarios), podrían tener sesgos potenciales de clasificación diferencial si los hospitales codificasen de forma diferente.

- Dado que, como se señaló más arriba, los datos utilizados tienen consolidados los datos administrativos (corrección de errores e incoherencias) no existen problemas de codificación con la edad y el sexo. En cambio, la confección del Índice de Elixhauser o el índice de Charlson, al depender del número de códigos secundarios codificados, el sesgo de clasificación diferencial para la comorbilidad y para las condiciones concomitantes necesita ser estimado. (De hecho, el número medio de diagnósticos codificado en los pacientes muertos fue de 8,3 frente a los 5,7 de los pacientes que sobrevivieron).

Una aproximación posible para evaluar y controlar el efecto de este sesgo potencial es introducir el número de diagnósticos codificados para cada paciente dentro de los modelos multivariantes. El número de diagnósticos puede tener una componente aleatoria (derivada de la atención a pacientes distintos) y una parte fija (derivada del hecho de atender sólo casos del mismo nivel de gravedad o con codificación sistemáticamente sesgada). Una vez ajustadas la edad, la comorbilidad y las condiciones de Elixhauser, se asumió la hipótesis de que la componente aleatoria estaría probablemente más relacionada con variabilidad en los pacientes atendidos mientras que el componente fijo, haría más referencia a una característica sistemática del hospital. El modelo de efecto mixtos estimado mostró que es la componente fija del número de diagnóstica explicaba mejor la varianza y que por tanto, éste podría estar representando sistemáticamente diferencias en la codificación.

No obstante, lo señalado, una vez ajustados todos estos factores y corregido el efecto de la codificación, el riesgo de muerte según el tipo de intervención (endovascular vs. abierta), se mantuvo inalterado.

- No obstante, lo señalado, además del ajuste de riesgo, y con objeto de mitigar las limitaciones del CMBD para la clasificación del riesgo, se ha utilizado como estrategia observar el efecto de los estimados solo para los casos programados, aquellos para los que no se esperan

diferencias sustanciales en el riesgo basal de los pacientes. Los resultados fueron consistentes con los observados para todos los casos de AAA íntegro, permaneciendo inalterado el efecto del tipo de intervención, y observándose un cierto incremento del efecto de las condiciones clínicas concomitantes.

Limitaciones de uso de la muerte por AAA en la evaluación de la calidad

La mortalidad, como indicador de calidad, ofrece una visión parcial, que en el caso que nos ocupa, puede confundir otros aspectos relacionadas con la calidad de un centro sanitario. De hecho una reciente revisión sobre la calidad de los hospitales comparada con sus tasas ajustadas de mortalidad mostró que la mortalidad resultada concordante con la calidad hospitalaria (medida de distintas formas) sólo en el 50% de los casos.⁵⁷ Sin embargo, en nuestro caso, mortalidad en una cirugía específica, realizada por un servicio identificable (vascular o radiología intervencionista), con un circuito de cuidados claramente observable, mayor incidencia de mortalidad resulta un indicador pertinente desde el punto de vista del constructo. En cierta medida, el hecho de que el hospital como organización en su conjunto, explique solo un 6% de la varianza residual (o un 2% no estadísticamente significativo si consideramos los casos programados) puede tener que ver con esta idea, de que el indicador es muy específico de un proceso asistencial muy bien identificado.

Las dificultades con el uso de este indicador vendrán, en cambio, de la heterogeneidad u homogeneidad de los pacientes considerados y de la fiabilidad de la medida.

Homogeneidad de los pacientes

De hecho, en este caso, el indicador original con el que se comenzó el trabajo no diferenciaba entre pacientes con aneurisma íntegro o roto, o pacientes con ingreso urgente o ingreso programado (definición en apéndice I, cuadro 5).

Fue tras la primera exploración empírica cuando se observan diferencias tales, y consecuencias para la gestión de la calidad tan distintas, que se decidió analizar solamente aquellos casos para los que se esperaba que los cuidados y no la gravedad basal del paciente influyesen en la tasa de muerte. (En la tabla 2, se observa que el riesgo de muerte es 8 veces mayor

en un aneurisma roto, y 7 veces mayor en un aneurisma que ingresa urgente)

Fiabilidad La otra cuestión que puede limitar el uso de este indicador es la fiabilidad de la medida. Mientras que el tamaño muestral es un elemento clásicamente analizado en la evaluación de fármacos, por ejemplo, en el caso de la medición de calidad es un elemento poco valorado.

En un caso como es este, en el que la cuestión de estudio es relativamente infrecuente, la precisión de los estimados resulta fundamental a la hora de su utilización. Ya hemos señalado las dificultades para, por ejemplo, poder determinar si el volumen, además del tipo de cirugía, intervenía en el riesgo. Del mismo modo, determinar si un centro tiene más casos de muerte de los que debiera está sujeto al mismo problema. En la tabla 5 se observa como el rango de casos observados por comunidad autónoma en 4 años, para el AAA integral no supera los 11 casos, siendo el número máximo de casos esperados 10.

Tabla_5. Número de casos observados y esperados
(Aneurisma abdominal Integro)
(variabilidad por región y hospitales)

Región	Numerador (n)	Denominador (n)	Tasa cruda (%)	Rango casos observados (n)	Máximos casos esperados (n)
1	27	308	8,77	0-5	4,72
2	17	204	8,33	0-12	7,85
3	9	268	3,36	1-8	9,47
4	25	444	5,63	2-10	6,51
5	22	352	6,25	0-11	7,96
6	27	489	5,52	0-9	6,67
7	4	104	3,85	0-3	1,33
8	9	183	4,92	9	10,08
9	1	50	2,00	1	1,97
10	21	451	4,66	2-6	6,92
11	9	57	15,79	9	1
12	1	42	2,38	1	1,27
13	5	171	2,92	5	7,07
TOTAL	177	3123	5,67	0-11	10,08

Es tal la inestabilidad de la medida, que el azar es el principal argumento para explicar la diferencia entre los casos observados y lo esperado para el tipo de pacientes que un hospital trata, inhabilitando al indicador para su

uso sistemático.

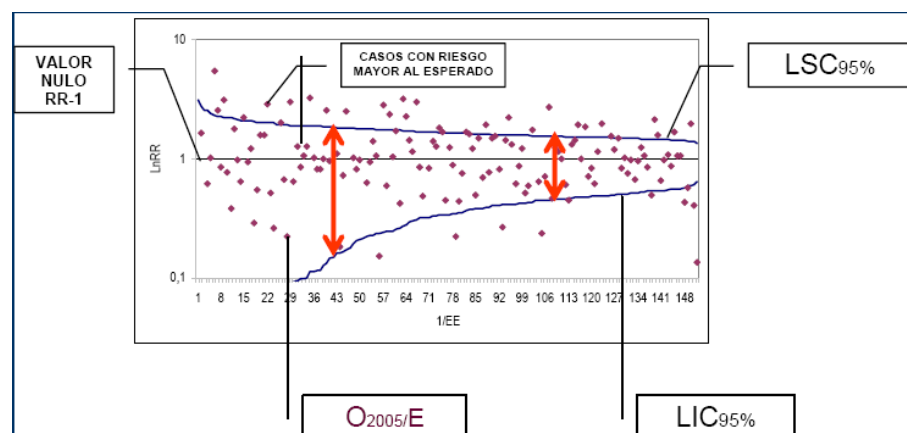
La especificidad ganada, al reducir los casos a aquellos AAA íntegros, deviene en la casuística española en una limitada fiabilidad de los datos y escasa sensibilidad para la detección de centros con más muertes de las "debidas". Este fenómeno ya ha sido explicado anteriormente para distintas cirugías⁵⁸ y la consecuencia de ello es que seguramente son los hospitales con peor desempeño –por su bajo volumen– los que quedan inapropiadamente en la media.

Para mitigar este efecto, aunque no se resuelve el problema de la baja sensibilidad para detectar verdaderos positivos, pueden resultar útiles estrategias de análisis gráfico como los *funnel plot*.⁵⁹

En la parte ancha del embudo se representa la imprecisión asociada al bajo número de casos esperados (en consecuencia mayor error estándar) y en la parte estrecha del embudo representa el efecto de un mayor número de casos esperados (en consecuencia, un menor error estándar). Dicho de otro modo, el gráfico es más exigente para encontrar hospitales por encima de lo esperado, cuando el número de casos esperados es menor. Para los propósitos de este estudio, el grado de confianza exigido ha sido de una desviación estándar

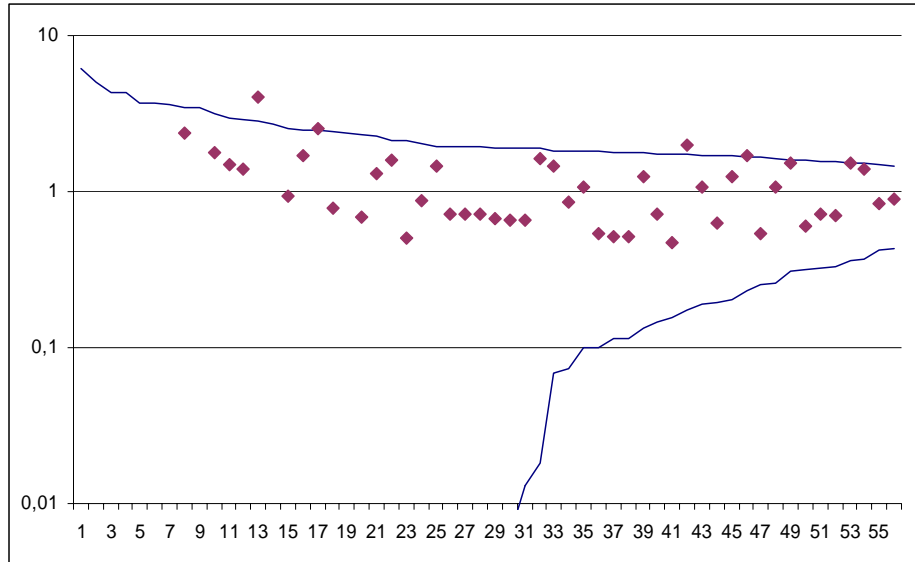
Para su interpretación: los puntos que están por encima del valor 1, representan hospitales con más casos de lo esperado. Sólo aquellos que se encuentren por encima de límite superior del intervalo de confianza deberían ser considerados objeto de mayor estudio. (Figura 2)

Figura 2. Interpretación del Funnel Plot



Elaborado el *funnel plot*, para los casos de muerte por cirugía de AAA integro, sólo dos hospitales de la muestra están por encima de lo esperado (3 más están sobre el límite de significación).

Figura.3 Funnel Plot de Aneurisma abdominal integro



IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA

De los resultados del estudio se derivan varias consecuencias directas para la política sanitaria y la gestión de la calidad.

1. No existe controversia en la literatura, y tampoco en la casuística analizada, sobre los beneficios de la cirugía endovascular sobre la cirugía abierta.

Aunque se está produciendo un rápido intercambio tecnológico todavía estamos lejos de las cifras de cirugía endovascular deseables.

Aún más, cada vez resulta menos controvertido el uso de la cirugía endovascular en el AAA roto ^{60 61}.

2. No ha sido posible determinar, si el volumen afecta de forma independiente al riesgo de muerte. Pero toda la literatura conviene en que es necesario un número mínimo de intervenciones quirúrgicas por cirujano para alcanzar el umbral necesario de calidad.

En este sentido, articular medidas para que el circuito asistencial del tratamiento del aneurisma integro refiera estos pacientes a centros de alto volumen de cirugía endovascular por cirujano podría ser recomendable^{4 62}.

3. La propuesta AHRQ de indicador de calidad adolece de falta de consistencia de constructo. La consecuencia de tener un indicador más específico, sobre el que claramente se puede actuar, mortalidad en intervenciones por AAA integro, tiene en cambio limitaciones para su medición.

Pero las imitaciones en la medición vienen más derivadas de su falta de sensibilidad para los hospitales con peor desempeño, que de la propia precisión. La concentración de intervenciones mejoraría, no sólo los resultados sino también su medición. Entretanto, construir el funnel plot con una serie más prolongada sería la única solución para disminuir sus limitaciones.

APENDICE I Definiciones

Cuadro 5. Riesgo de morir por AAA: definiciones

Numerador:	
Número de altas por mortalidad tras intervención en AAA	
Denominador:	
Todas las altas con diagnóstico principal AAA en pacientes de 18 o más años. Los códigos utilizados para definir AAA fueron:	
4413	ANEURISMA AORTICO ABDOMINAL ROTO
4414	ANEURISMA AORTICO ABDOMINAL
Los códigos utilizados para definir intervención en AAA.	
3834	RESECCIÓN Y ANASTOMOSIS DE AORTA
3844	RESECCIÓN ABDOMINAL DE AORTA
3864	EXCISIÓN DE AORTA
3971	IMPLANTE ENDOVASCULAR DE CLAMPAJE EN AORTA
Casos excluidos:	
Altas sin información sobre el estado del alta	
Traslados a otros hospitales	
MDC 14 (embarazo, infancia o puerperio)	
MDC 15 (recién nacidos y neonatos)	

APENDICE II_ ANÁLISIS BIVARIADO

II. A RIESGO DE MORIR EN PACIENTES CON AAA

Riesgo de Morir en pacientes AAA Bivariado total
(Características del paciente)

	OR modelo logístico	IC 95%	Curva ROC
Edad	1,06	1,04-1,07	0,62
Sexo	1,16	0,68-1,98	0,50
Variables Elixhauser			
<i>chf</i>	19,29	2,79-83,77	0,50
<i>htn_c_1</i>	0,76	0,62-0,93	0,53
<i>para</i>	2,35	1,19-4,65	0,50
<i>chrnlung</i>	0,77	0,59-0,99	0,52
<i>renalfail</i>	1,71	1,18-2,47	0,51
<i>coag</i>	8,14	5,72-11,57	0,56
<i>lytes</i>	15,04	9,27-24,38	0,55
<i>anemdef</i>	0,54	0,27-1,07	0,50
<i>depress</i>	0,11	0,01-0,80	0,50
Charlson			
0	1	-	
1	1,69	0,96-2,97	0,55
2	2,41	1,38-4,23	

Riesgo de Morir en pacientes AAA Bivariado total
(Características del aneurisma)

	OR modelo logístico	IC 95%	Curva ROC
Anatomía			
Integro	1	1	0,74
Roto	14,66	11,69-18,39	

Riesgo de Morir en pacientes AAA Bivariado total
(Características del hospital)

	OR modelo logístico	IC 95%	Curva ROC
Tipo de Cirugía			
Cirugía Abierta	1	-	0,59
Stent	0,30	0,21-0,41	
Tipo del Ingreso			
Programado	1	1	0,74
Urgente	8,62	6,76-10,99	
ndx	1,28	1,23-1,32	0,70
Terciario**	0,96	0,72-1,28	0,50
Docente[§]	0,99	0,68-1,45	0,50
Enf36	0,99	0,99-1,00	0,51
Ats36	0,99	0,99-1,00	0,51
Uci36t	0,99	0,98-1,00	0,50
Volumen(18)*			
Bajo volumen(<18)	1	-	0,53
Alto volumen(>=18)	1,32	1,07- 1,63	
Volumenstent16*			
Bajo stent(<16)	1	-	0,56
Alto stent (>=16)	0,53	0,41-0,68	

*umbral de 18 intervenciones

** Hospitales con salas de hemodinámica y acelerador lineal

§ Hospitales con docencia MIR

APENDICE III_ ANÁLISIS MULTIVARIANTE AAI

III. A RIESGO DE MORIR EN PACIENTES CON AAI

	OR modelo logístico	IC 95%	Curva ROC
Edad	1,06	1,04-1,09	0,79
Enf paralisis	2,85	1,20-6,77	
Alt coagulacion	4,29	2,28-8,08	
Alt hidroelectroliticas	8,27	3,60-18,97	
anemias	0,18	0,06-0,52	
Nº diagnósticos	1,30	1,23-1,37	
Tipo de Cirugía			
Cirugía Abierta	1	-	
Stent	0,32	0,20-0,51	

III. B RIESGO DE MORIR EN PACIENTES CON AAI y PROGRAMADO

	OR modelo logístico	IC 95%	Curva ROC
Edad	1,06	1,02-1,10	0,83
Alt coagulacion	5,52	2,35-12,99	
Alt hidroelectroliticas	7,95	2,66-23,72	
anemias			
Nº diagnósticos	1,41	1,30-1,53	
Tipo de Cirugía			
Cirugía Abierta	1	-	
Stent	0,45	0,25-0,81	

Bibliografía

- ¹ R.M. Moreno-Carriles. Registro de actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2007. *Angiología* 2007; 59 (6): 461-85.
- ² Dimick J, Stanley J, Axelrod D, Kazmers A, Henke P, Jacobs L, et al. Variation in death rate after abdominal aortic aneurysmectomy in the United States: impact of hospital volume, gender, and age. *Ann Surg* 2002 Apr;235(4):579-85
- ³ Heller JA, Weinberg A, Arons R, Krishnasastri KV, Lyon RT, Deitch JS, et al. Two decades of abdominal aortic aneurysm repair: have we made any progress? *J Vasc Surg* 2000;32:1091-100.
- ⁴ Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relationship between surgical volume and mortality. *N Engl J Med* 1979; 301:1364–1369
- ⁵ Hannan EL, O'Donnell JF, Kilburn H Jr, et al. Investigation of the relationship between volume and mortality for surgical procedures performed in New York State hospitals. *JAMA* 1989; 262:503–510.
- ⁶ Halm EA, Lee C, Chassin MR. Is volume related to outcome in health care? A systematic review and methodologic critique of the literature. *Ann Intern Med* 2002;137:511–20
- ⁷ Katz DJ, Stanley JC, Zelenock GB. Operative mortality rates for intact and ruptured abdominal aortic aneurysms in Michigan: an eleven-year statewide experience. *J Vasc Surg* 1994; 19:804–815.
- ⁸ Dardik A, Burleyson GP, Bowman H, et al. Surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in the state of Maryland. *J Vasc Surg* 1998; 28:413–421.
- ⁹ Dardik A, Lin JW, Gordon TA, et al. Results of elective abdominal aortic aneurysm repair in the 1990s: A population-based analysis of 2335 cases. *J Vasc Surg* 1999; 30:985–995
- ¹⁰ Pearce WH, Parker MA, Feinglass J, et al. The importance of surgeon volume and training in outcomes for vascular surgical procedures. *J Vasc Surg* 1999; 29:768–776.
- ¹¹ Lawrence PF, Gazak C, Bhirangi L, et al. The epidemiology of surgically repaired aneurysms in the United States. *J Vasc Surg* 1999; 30:632–640.
- ¹² Kazmers A, Jacobs L, Perkins A, et al. Abdominal aortic aneurysm repair in Veterans Affairs Medical Centers. *J Vasc Surg* 1996; 23:191–200.
- ¹³ Heller JA, Weinberg A, Arons R, Krishnasastri KV, Lyon RT, Deitch JS, et al. Two decades of abdominal aortic aneurysm repair: have we made any progress? *J Vasc Surg* 2000;32:1091-100
- ¹⁴ Dillavou ED, Muluk SC, Makaroun MS. Improving aneurysm-related outcomes: nationwide benefits of endovascular repair. *J Vasc Surg*. 2006 Mar;43(3):446-51

-
- ¹⁵ Wilt TJ, Lederle FA, Macdonald R, Jonk YC, Rector TS, Kane RL. Comparison of endovascular and open surgical repairs for abdominal aortic aneurysm. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*2006 Aug(144):1-113
- ¹⁶ Mureebe L, Egorova N, Giacobelli JK, Gelijns A, Kent KC, McKinsey JF . National trends in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2008 ;48(5):1101-7.
- ¹⁷ Egorova N, Giacobelli J, Greco G, Gelijns A, Kent CK, McKinsey JF. National outcomes for the treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm: comparison of open versus endovascular repairs. *J Vasc Surg.* 2008 ;48(5):1092-100, 1100.e1-2
- ¹⁸ Dimick JB, Upchurch GR Jr. Endovascular technology, hospital volume, and mortality with abdominal aortic aneurysm surgery. *J Vasc Surg.* 2008 Jun;47(6):1150-4.
- ¹⁹ McLoughlin V, Millar J, Mattke S, Franca M, Jonsson PM, Somekh D, Bates D. Selecting indicators for patient safety at the health system level in OCDE countries. *Int J Qual Health Care.*2006 Sep;18 Suppl 1: 14-20.
- ²⁰ Remus D, Fraser I. Guidance for Using the AHRQ Quality Indicators for Hospital-level Public Reporting or Payment. Rockville, MD: Department of Health and Human Services, Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. AHRQ Pub. No. 04-0086-EF. The document may be downloaded from the AHRQ Quality Indicator website at <http://www.qualityindicators.ahrq.gov/documentation.htm>. IQI Guide 2 Version 3.1 (March 12, 2007).
- ²¹ University of California at San Francisco-Stanford University Evidence-Based Practice Center. Evidence report for measures of patient safety based on hospital administrative data—the patient safety indicators. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality, 2002
- ²² Libroero J, Rivas F, Peiró S, Allepuz A, Montes Y, Bernal-Delgado E, Sotoca R, Martínez N por el Grupo VPM-IRYSS. Metodología del Atlas de variaciones en cirugía ortopédica y traumatología en el Sistema Nacional de Salud. *Atlas Var Pract Med SNS.* 2005; 1:43-48.
- ²³ Ministerio de Sanidad y Consumo Disponible en: <http://www.msc.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/home.htm>
- ²⁴ Disponible: http://www.qualityindicators.ahrq.gov/downloads/iqi/iqi_guide_v31.pdf
- ²⁵ Forman DE, Bernal JL, Wei JY. Management of acute myocardial infarction in the very elderly. *Am J Med.* 1992 93(3): 315-26
- ²⁶ Weintraub WS, Craver JM, Cohen CL, Jones EL, Guyton RA. Influence of age on results of coronary artery surgery. *Circulation.* 1991;84(5):226-35.
- ²⁷ Wolf Y, Arko F, Hill B, Olcott Ct, Harris EJ, Fogarty T, et al. Gender differences in endovascular abdominal aortic aneurysm repair with the AneuRx stent graft. *J Vasc Surg*2002 May;35(5):882-6.
- ²⁸ Dillavou E, Muluk S, Makaroun M. A decade of change in abdominal aortic aneurysm repair in the United States: Have we improved outcomes equally between men and women? *J Vasc Surg*2006 Feb;43(2):230-8; discussion 8

-
- ²⁹ Mofidi R, Goldie VJ, Kelman J, Dawson ARW, Murie JA, Chalmers RTA. Influence of sex on expansion rate of abdominal aortic aneurysms. *British Journal of Surgery* 2007 Mar;94(3):310-4
- ³⁰ McPhee J, Hill J, Eslami M. The impact of gender on presentation, therapy, and mortality of abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2004. *J Vasc Surg* 2007 2007 May;45(5):891-9
- ³¹ Iezzoni LI, Ash AS, Coffman GA, Moskowitz MA. Predicting in-hospital mortality. A comparison of severity measurement approaches. *Med Care*. 1992;30(4): 347-59.
- ³² Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987; 40: 373-383.
- ³³ Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998; 36:8-27
- ³⁴ Needham DM, Scales DC, Laupacis A, Pronovost PJ. A systematic review of the Charlson comorbidity index using Canadian administrative databases: a perspective on risk adjustment in critical care research. *J Crit Care*. 2005 Mar;20(1):12-9.
- ³⁵ Southern DA, Quan H, Ghali WA Comparison of the Elixhauser and Charlson/Deyo Methods of Comorbidity Measurement in Administrative Data *Med Care* 2004; 42: 355-360.
- ³⁶ Tu JV, Austin PC, Johnston KW. The influence of surgical specialty training on the outcomes of elective abdominal aortic aneurysm surgery. *J Vasc Surg*. 2001 Mar;33(3):447-52
- ³⁷ Birkmeyer JD. High-risk surgery—follow the crowd. *JAMA* 2000;283:1191–1193.
- ³⁸ Birkmeyer JD. Should we regionalize major surgery? Potential benefits and policy considerations. *J Am Coll Surg* 2000; 190:341–349.
- ³⁹ Harmon JW, Tang DG, Gordon TA, et al. Hospital volume can serve as a surrogate for surgeon volume for achieving excellent outcomes in colorectal resection. *Ann Surg* 1999; 230:404–413
- ⁴⁰ Cebul RD, Snow RJ, Pine R, et al. Indications, outcomes, and provider volumes for carotid endarterectomy. *JAMA* 1998; 279:1282–1287.
- ⁴¹ Dimick JB, Birkmeyer JD, Upchurch GR Jr. Measuring surgical quality: what's the role of provider volume? *World J Surg*. 2005 Oct;29(10):1217-21
- ⁴² Panageas KS, Schrag D, Riedel E, Bach PB, Begg CB The effect of clustering of outcomes on the association of procedure volume and surgical outcomes. *Ann Intern Med* 2003; 139: 658-65.
- ⁴³ Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, Verhagen HJ, Buskens E, Grobbee DE; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2005 Jun 9;352 (23):2398-405.
- ⁴⁴ Drury D, Michaels JA, Jones L, Ayiku L. Systematic review of recent evidence for the safety and efficacy of elective endovascular repair in the management of infrarenal abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*. 2005 Aug;92(8):937-46.

-
- ⁴⁵ Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. *N Engl J Med*. 2008 Jan 31;358(5):464-74.
- ⁴⁶ Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. *N Engl J Med*. 2008 Jan 31;358(5):464-74.
- ⁴⁷ Henebiens M, Vahl A., Koelemay J.W, Elective surgery of abdominal aortic aneurysms in octogenarians: A systematic review, *J Vasc Surg* 2008;47:676-81.)
- ⁴⁸ Wolf Y, Arko F, Hill B, Olcott Ct, Harris EJ, Fogarty T, et al. Gender differences in endovascular abdominal aortic aneurysm repair with the AneuRx stent graft. *J Vasc Surg* 2002 May;35(5):882-6
- ⁴⁹ Dillavou E, Muluk S, Makaroun M. A decade of change in abdominal aortic aneurysm repair in the United States: Have we improved outcomes equally between men and women? *J Vasc Surg* 2006 Feb;43(2):230-8; discussion 8
- ⁵⁰ Filipovic M, Seagroatt V, Goldacre MJ Differences between women and men in surgical treatment and case fatality rates for ruptured aortic abdominal aneurysm in England .*Br J Surg*. 2007 Sep;94(9):1096-9.
- ⁵¹ Mofidi R, Goldie VJ, Kelman J, Dawson ARW, Murie JA, Chalmers RTA. Influence of sex on expansion rate of abdominal aortic aneurysms. *British Journal of Surgery* 2007 Mar;94(3):310-4.
- ⁵² McPhee J, Hill J, Eslami M. The impact of gender on presentation, therapy, and mortality of abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2004. *J Vasc Surg* 2007 May;45(5):891-9.
- ⁵³ Henebiens M, van den Broek TA, Vahl AC, Koelemay MJ. Relation between hospital volume and outcome of elective surgery for abdominal aortic aneurysm: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007 Mar;33(3):285-92.
- ⁵⁴ Holt PJ, Poloniecki JD, Gerrard D, Loftus IM, Thompson MM. Meta-analysis and systematic review of the relationship between volume and outcome in abdominal aortic aneurysm surgery. *Br J Surg*. 2007 Apr;94(4):395-403.
- ⁵⁵ Maeso-Lebrun J , Clará A., Escudero-Rodríguez J.R, Gesto-Castromil R., Gómez-Palónés F.J., Rimbau-Alonso V, et al. Tratamiento endovascular de la patología aneurismática de la aorta abdominal *ANGIOLOGÍA* 2007; 59 (Supl 1): S3-S28.
- ⁵⁶ Wennberg J, Fisher ES, Stukel TA, Skinner JS, Sharp SM, Bronner KK Use of hospitals, physician visits, and hospice care during last six months of life among cohorts loyal to highly respected hospitals in the United States *bmj.com* 2004;328:607
- ⁵⁷ Pitches D W, Mohammed AM , Lilford RJ What is the empirical evidence that hospitals with higher-risk adjusted mortality rates provide poorer quality care? A systematic review of the literature *BMC Health Services Research* 2007, 7:91. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/7/91>

⁵⁸ Dimick JB; Welch HG; Birkmeyer JD Surgical Mortality as an Indicator of Hospital Quality The Problem With Small Sample Size. JAMA. 2004;292(7):847-851. Disponible en : <http://jama.ama-assn.org/cgi/content/full/292/7/847>

⁵⁹ Kunadian B, Dunning J, Roberts AP, Morley R, Twomey D, Hall JA, Sutton AG, Wright RA, Muir DF, de Belder MA. Cumulative funnel plots for the early detection of interoperator variation: retrospective database analysis of observed versus predicted results of percutaneous coronary intervention. BMJ. 2008 Apr 26;336(7650):931-4.

⁶⁰ Mureebe L, Egorova N, Giacobelli JK, Gelijns A, Kent KC, McKinsey JF . National trends in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. J Vasc Surg. 2008 ;48(5):1101-7.

⁶¹ Egorova N, Giacobelli J, Greco G, Gelijns A, Kent CK, McKinsey JF. National outcomes for the treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm: comparison of open versus endovascular repairs. J Vasc Surg. 2008 ;48(5):1092-100, 1100.e1-2

⁶² Adams R., Johansen KL., Brand R., Rennie DJ., Miltein A., selective referral to high-volume hospitals: estimating potentially avoidable deaths. JAMA. 2000;283: 1159-66.