
Contribución al estudio de la calidad de la atención cardiovascular en los
hospitales públicos del sistema nacional de salud

María Begoña Abadía Taira

Tesis Doctoral
Universidad de Zaragoza

<http://zaguan.unizar.es>

TDR-UZ [Tesis Doctorales en Red Universidad de Zaragoza]



Biblioteca
Universitaria

Universidad Zaragoza



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TESIS DOCTORAL

**CONTRIBUCIÓN AL
ESTUDIO DE LA CALIDAD
DE LA ATENCIÓN
CARDIOVASCULAR EN LOS
HOSPITALES PÚBLICOS DEL
SISTEMA NACIONAL DE
SALUD**

M^a BEGOÑA ABADÍA TAIRA

Directores

ENRIQUE BERNAL-DELGADO

CARLOS AIBAR REMÓN



ENRIQUE BERNAL DELGADO, Doctor en Medicina por la Universidad de Zaragoza, Investigador Principal de la Unidad de Investigación en Servicios Sanitarios del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud y **CARLOS AIBAR REMÓN** Doctor en Medicina por la Universidad de Zaragoza, Profesor Titular del Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Zaragoza

HACEN CONSTAR:

Que el trabajo titulado "**CALIDAD DE LA ATENCIÓN CARDIOVASCULAR EN LOS HOSPITALES PÚBLICOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**" ha sido realizado por **DÑA MARÍA BEGOÑA ABADÍA TAIRA** con nuestra dirección, y, a nuestro criterio, reúne méritos suficientes para que su autora pueda acceder al Grado de Doctor por la Universidad Zaragoza.

Y para que conste, firmamos el presente certificado en Zaragoza, a 9 de diciembre de 2009.

Enrique Bernal Delgado

Carlos Aibar Remón

AGRADECIMIENTOS

A mis directores.

Al Dr. Enrique Bernal,

Al Dr. Carlos Aibar,

A Vicky,

A todo el grupo VPM _IRYSS, por facilitarnos toda la información para la realización de este trabajo, por hacerme sentir en sus reuniones como parte del grupo.

Y por último a mi familia, por su apoyo incondicional ...

Se reconoce el trabajo de depuración, preparación y enlace de bases de datos de Natalia Martínez Lizaga, *data manager* del Proyecto Atlas VPM. Asimismo, se reconoce al Grupo Atlas VPM la cesión de las bases de datos utilizadas.

ÍNDICE

INDICE

	Pág.
LISTADO DE ABREVIATURAS	11
ÍNDICE DE TABLAS	13
ÍNDICE DE FIGURAS	15
PREFACIO	17
INTRODUCCIÓN	
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA: EVOLUCIÓN EPIDEMIOLÓGICA	21
MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS CUIDADOS CARDIOVASCULARES HOSPITALARIOS	31
MANEJO DE LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	33
¿CÓMO SE ESTÁ MANEJANDO, DE HECHO, LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA?	34
MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE LOS CUIDADOS	51
LOS INDICADORES DE CALIDAD INTRAHOSPITALARIOS (ICI)	53
HIPÓTESIS	59
OBJETIVOS	63
METODOLOGÍA	
DISEÑO	67
POBLACIÓN Y ÁMBITO	67
RESULTADO PRINCIPAL	68
VARIABLES EN ESTUDIO	68
Variable dependiente	68
Variables Independientes	71
FUENTES DE INFORMACIÓN	80
ANÁLISIS	82
RESULTADOS	
INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO	95
LA ANGIOPLASTIA TRASLUMINAL PERCUTANEA	110
DISCUSIÓN	125
Coherencia de los resultados con la literatura	126
Sesgos y debilidades del estudio	135
IMPLICACIONES	147
APENDICE	153
CONCLUSIONES	157
CALIDAD DE LA ATENCIÓN CARDIOVASCULAR EN LOS HOSPITALES PÚBLICOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD	10

BIBLIOGRAFÍA

161

LISTADO DE ABREVIATURAS

ACTP	Angioplastia coronaria transluminal percutánea
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
AI	Angina inestable
APVP	Años potenciales de vida perdidos
ARIAM	Análisis del retraso del infarto agudo de miocardio
AVAD	Años de vida ajustados por discapacidad
BRIHH	Bloqueo de rama izquierda del Haz de His
CABG	By-pass coronario
CCAA	Comunidades Autónomas
CI	Cardiopatía isquémica
CIE9MC	Clasificación Internacional de Enfermedades 9 Revisión Modificación Clínica
anemdef	Anemias
Coag	Coagulopatías
CMBD-AH	Conjunto mínimo de datos básicos al alta hospitalaria
CV	Coefficiente de variación
CVw	Coefficiente de variación ponderado
DE	Desviación estándar
Dmcx	Diabetes complicada
ECV	Enfermedad cardiovascular
EESRI	Encuesta de establecimientos sanitarios en régimen de internado
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
IAM	Infarto agudo de miocardio
IBERICA	Investigación, búsqueda específica y registro de isquemia coronaria aguda
IAMCEST	IAM con elevación del ST
ICI	Indicadores de calidad Intrahospitalarios
INE	Instituto nacional de estadística
Lytes	Alteraciones hidroelectrolíticas
Mets	Cáncer metastásico
MIR	Médicos internos residentes
MSPS	Ministerio de Sanidad y Política Social
Neuro	Otros trastornos neurológicos
Pág.	Página
P	Percentil
Para	Parálisis
PCM	Primer contacto médico
PRYAMHO	Proyecto de registro de infarto agudo de miocardio hospitalario
ROC	Característica operativa del receptor
RUE	Razón de utilización estandarizada
Para	Parálisis
RIE	Razón de incidencia estandarizada
RR	Razón de riesgos
RV	Razón de variación
SCASEST	Síndrome coronario agudo sin elevación del ST
SCACEST	Síndrome coronario agudo con elevación del ST
SCE	Sociedad europea de cardiología
SCV	Componente sistemático de la variación
Stent	Dispositivo tubular intracoronario
SNS	Sistema Nacional de Salud
TRIANA	Tratamiento del infarto agudo de miocardio en los ancianos
UCI	Unidad de cuidados intensivos

UVI	Unidad de vigilancia intensiva
VPM	Variaciones en la práctica médica
Wghtloss	Pérdida de peso
X	Media
χ^2	Ji al cuadrado
XHUP	Xarxa hospitalaria d'utilització pública

ÍNDICE DE TABLAS EMPLEADAS

	Pág.
Tabla1. Indicación general de ACTP en la cardiopatía isquémica estable.	35
Tabla2.Indicación de ACTP en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST (SCASEST), angina inestable (AI) o IAM sin elevación del ST (IAMSEST).	35
Tabla3. Indicación de ACTP en el síndrome coronario agudo con elevación del ST (SCAEST) o IAM con elevación del ST (IAMCEST).	35
Tabla 4. Reperusión en los pacientes con elevación del segmento ST/BRIHH y tiempo de inicio de síntomas-monitorización inferior a 12 h (PRIAMHO II).	39
Tabla 5. Reperusión e intervalos durante el ingreso en la unidad coronaria en los registros PRIAMHO de los años 1995 y 2000.	40
Tabla 6. Intervenciones según los diferentes proveedores sanitarios (%).	40
Tabla 7. Procedimientos terapéuticos, en IAM en los pacientes del estudio IBÉRICA según el tipo de hospital (Básico o con UCI).	41
Tabla 8.Tasas y estadísticos de variabilidad en ingresos y procedimientos cardiovasculares en el Sistema Nacional de Salud (2002-2004) todos los grupos de edad y sexo.	43
Tabla 9. Tasas y estadísticos de variabilidad en ingresos y procedimientos cardiovasculares en el Sistema Nacional de Salud (2002-2004) mayores de 65 años ambos sexos.	44
Tabla 10. Atención a hombres y mujeres tasas y estadísticos de variabilidad en ingresos y procedimientos cardiovasculares en el sistema nacional de salud (2002-2004) todos los grupos de edad.	45
Tabla 11. Letalidad del episodio de IAM en los pacientes del estudio IBÉRICA según el tipo de hospital (Básico o con UCI).	48

<i>Tabla 12. Indicadores de Calidad Intrahospitalarios.</i>	54
<i>Tabla 13. Riesgo de morir por IAM.</i>	68
<i>Tabla 14. Riesgo de morir por ACTP.</i>	69
<i>Tabla 15. Definiciones para las condiciones de Elixhauser.</i>	74
<i>Tabla 16.a. Descripción de las características de la muestra en el IAM urgente.</i>	96
<i>Tabla 16.b. Descripción de las características de la muestra en el IAM urgente.</i>	97
<i>Tabla 17. Riesgo crudo de morir en el IAM urgente.</i>	97
<i>Tabla 18. Estadísticos de variabilidad en IAM urgente.</i>	98
<i>Tabla 19.a. Riesgo de morir en pacientes con IAM urgente y su relación con distintos factores.</i>	101-2
<i>Tabla 19.b. Riesgo de morir en pacientes con IAM urgente y su relación con distintos factores.</i>	103
<i>Tabla 20. ANÁLISIS MULTIVARIADO IAM urgente</i>	109
<i>Tabla 21.a. Descripción de las características de la muestra en el ACTP.</i>	109
<i>Tabla 21.b. Descripción de las características de la muestra en el ACTP.</i>	110
<i>Tabla 22. Riesgo crudo de morir en el ACTP.</i>	111
<i>Tabla 23. Riesgo crudo de morir en ACTP con stent y en ACTP sin stent.</i>	112
<i>Tabla 24. Estadísticos de variabilidad en ACTP.</i>	113
<i>Tabla 25.a. Riesgo de morir en pacientes que han recibido intervención con ACTP y su relación con distintos factores.</i>	117-8
<i>Tabla 25.b. Riesgo de morir en pacientes que han recibido intervención con ACTP y su relación con distintos factores.</i>	119

Tabla 26 ANÁLISIS MULTIVARIADO ACTP.	122
Tabla 27. Resultados conforme a la literatura para IAM Y ACTP.	133
Tabla 28. Características de los pacientes trasladados en IAM Y ACTP.	137
Tabla 29 ANÁLISIS MULTIVARIADO ACTP EN INGRESOS PROGRAMADOS.	140
APÉNDICE	
Tabla 30. Estadísticos de variabilidad en IAM.	153
Tabla 31. Estadísticos de variabilidad en ACTP.	153

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1 Mortalidad proporcional por todas las causas en ambos sexos. España 2006.</i>	22
<i>Figura 2. Tasa de mortalidad ajustada por edad de la enfermedad isquémica del corazón en hombres y mujeres en distintos países. Año 2004.</i>	23
<i>Figura 3. Índice de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón. Países de la Unión Europea.</i>	24
<i>Figura 4. Mortalidad proporcional por todas las causas en ambos sexos. España 2006.</i>	25
<i>Figura 5. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades cardiovasculares en ambos sexos. España, 1975-2004.</i>	26
<i>Figura 6. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades cardiovasculares en hombres. España, 1975-2004.</i>	26
<i>Figura 7. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades cardiovasculares en mujeres. España, 1975-2004.</i>	27
<i>FIGURA 8. Tasa de mortalidad ajustada por edad por 100.000 habitantes de la enfermedad isquémica del corazón en hombres y mujeres. España, 1990-2006. Fuente MSYPS.</i>	27
<i>FIGURA 9. Índice de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón según CCAA. España 2006. Fuente MSYPS.</i>	29
<i>Figura 10. Estrategias de reperfusión en el IAM (Sociedad europea de cardiología 2008).</i>	36
<i>Figura 11. Variabilidad entre hospitales en el uso de fármacos en la UCIC y en el momento del alta hospitalaria.</i>	42
<i>Figura 12. Razón de incidencia estandarizada por ACTP 180 áreas sanitarias.</i>	46

Figura 13. Interpretación del Funnel Plot.	92
Figura 14. Universo del IAM estudiado.	95
Figura 15. Riesgo de morir por IAM urgente.	99
Figura 16. Logaritmo centrado en la media del riesgo de morir por IAM urgente.	100
Figura 17. Universo del ACTP estudiado.	107
Figura 18. Número de ACTP con stent y sin stent(2002-2006).	112
Figura 19. Riesgo de morir por ACTP con stent y ACTP sin stent (2002-2006).	112
Figura 20. Riesgo de morir por ACTP.	114
Figura 21. Logaritmo centrado en la media del riesgo de morir por ACTP.	115
Figura 22. Riesgos relativo de morir por IAM urgente (observados /esperados) por hospital.	149
Figura 23. Funnel Plot del riesgo de morir por ACTP.	149

PREFACIO

El estudio de la calidad de la atención sanitaria se ha revelado esencial para el buen gobierno del sistema sanitario. Su importancia radica en su papel determinante para el estado de salud de la población. Tanto por el potencial valor que añade a la vida de las personas, como por el potencial riesgo poblacional de los eventos adversos atribuibles al mismo.

Durante la última década varios informes han puesto de manifiesto hasta qué punto resulta importante.

Ya en el año 1999, el informe *“To Err is Human: Building a Safer Health Care System”*¹ afirmaba que entre 44.000 y 98.000 personas fallecían cada año a causa de errores clínicos probablemente prevenibles en los Estados Unidos de América.

Posteriormente, en 2001, el informe *“Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century”*², destacaba la amplia brecha que existe entre la práctica clínica habitual y la que podría ser más óptima y efectiva en función del conocimiento disponible.

En el más reciente (2007) *“Preventing Medication Errors”*³, se estima que en Estados Unidos hay anualmente alrededor de 1,5 millones de eventos adversos atribuibles a medicamentos que podrían ser evitados.

Estos informes ponen de manifiesto, la necesidad de someter a escrutinio el desempeño de los sistemas sanitarios. Sin embargo, su relevancia y novedad radica en su aproximación analítica: *“la mayoría de los “errores” médicos no son tanto el resultado de la imprudencia*

individual o de ciertos grupos, como la consecuencia de problemas del sistema y de los procesos, especialmente organizativos”.

En España, como en la mayoría de los países del entorno, la medición de los problemas de calidad de pacientes se ha convertido en una de las prioridades, como se constata en el Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud⁴.

La atención hospitalaria está en el centro del escrutinio público por el impacto que su actividad tiene en los resultados sanitarios y en los costes globales del Sistema de Salud.

En el caso particular de la atención hospitalaria de la cardiopatía isquémica^{5,6}, existen pruebas de la diferente calidad en la atención en los hospitales españoles. Sin embargo, no ha sido posible todavía una evaluación exhaustiva y sistemática del conjunto de los hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS).

La disponibilidad del Conjunto Mínimo de Datos Básicos al alta hospitalaria, que recoge exhaustivamente información clínica y administrativa de todas las altas que se producen en los hospitales españoles, es una oportunidad para evaluar la misma. Además se dispone de indicadores suficientemente validados que utilizan esta fuente de datos para evaluar la calidad de la atención de la cardiopatía isquémica.

El presente trabajo pretende ser una aportación al estudio de los efectos de la atención hospitalaria en la cardiopatía isquémica en España. En particular, la mortalidad asociada a la atención al infarto agudo de miocardio (IAM) y a la realización de angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP).

INTRODUCCIÓN

CARDIOPATÍA ISQUÉMICA: EVOLUCIÓN EPIDEMIOLÓGICA

Consideraciones epidemiológicas

En todo el mundo, según el último informe del 2008 de la OMS –con datos de 2004- se producen 16,7 millones de muertes al año por enfermedades cardiovasculares (ECV)⁷.

En Estados Unidos, en 2004, las ECV representaron el 57% de todas las muertes⁸. El número absoluto de muertes de mujeres por ECV ya supera al de los varones. Se estima una incidencia anual de 500.000 IAM con elevación del ST.

En Europa, las ECV son la primera causa de muerte⁹. Son responsables de casi la mitad de las muertes (48%), causando más de 4 millones de muertes al año en los 52 estados miembros de la Región Europea de la OMS y más de 2 millones de muertes en la Unión Europea (42%).

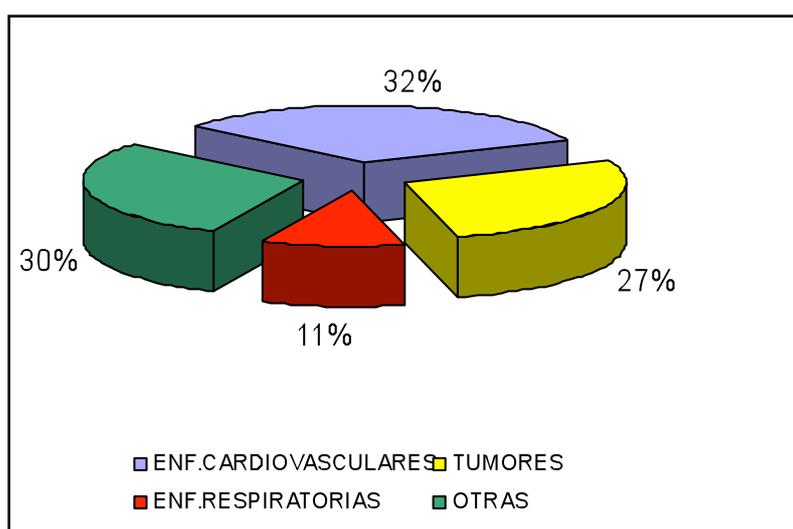
El impacto de las ECV en la mortalidad total en Europa es superior en las mujeres con respecto a los hombres. Son la principal causa de muerte en la mujer en todos los países europeos y es también la principal causa de muerte en el hombre en todos los países exceptuando Francia, Holanda y España. Son asimismo la principal causa de invalidez y de disminución en la calidad de vida¹⁰.

En España, las ECV son también uno de los principales problemas de Salud Pública. Constituyen la primera causa de muerte para el conjunto de la población española y la tercera causa de años potenciales de vida perdidos (APVP), sólo por detrás del cáncer y los accidentes.

En el año 2006, las ECV provocaron 120.760 muertes que suponen el 32,5% de los fallecimientos que se registran en nuestro país, tal como se ilustra en la figura 1.

Figura 1. Mortalidad proporcional por todas las causas en ambos sexos.

España 2006.



Fuente: INE: www.ine

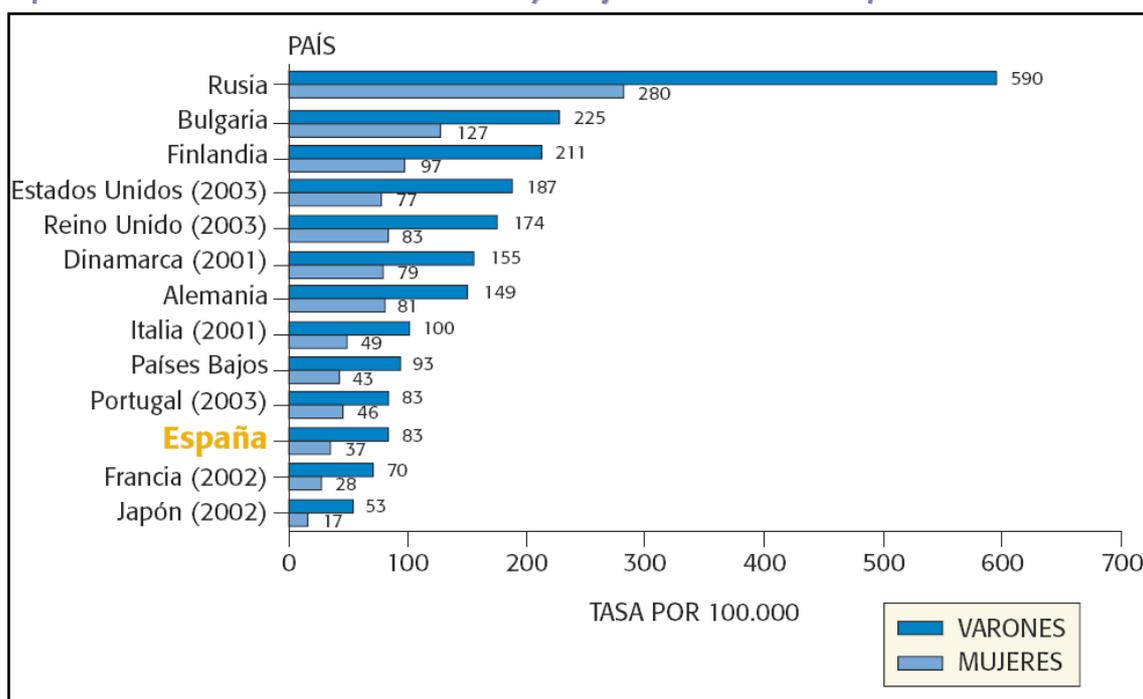
En relación con el sexo, y después de los tumores, son la segunda causa de muerte en varones (28,6%), mientras que para las mujeres se sitúan en primer lugar (36,8%). Por grupos de edad, la mortalidad por causa cardiovascular experimenta un crecimiento exponencial y se sitúan como la segunda causa de muerte en personas de mediana edad (detrás de los tumores) y como la más frecuente a partir de los 75 años.

Las dos principales enfermedades del sistema circulatorio son la enfermedad isquémica del corazón y la enfermedad cerebrovascular o ictus, que en conjunto producen casi el 60% de toda la mortalidad cardiovascular.

Mortalidad por enfermedad isquémica del corazón

Las tasas de mortalidad ajustadas por edad de España para la enfermedad isquémica del corazón son relativamente más bajas que las de otros países occidentales, tal como se ilustra en la figura 2. Presenta un patrón de muerte coronaria semejante al de otros países mediterráneos, inferior al de los países del centro y norte de Europa y a Norteamérica^{11,12}.

FIGURA 2. Tasa de mortalidad ajustada por edad de la enfermedad isquémica del corazón en varones y mujeres en distintos países. Año 2004.

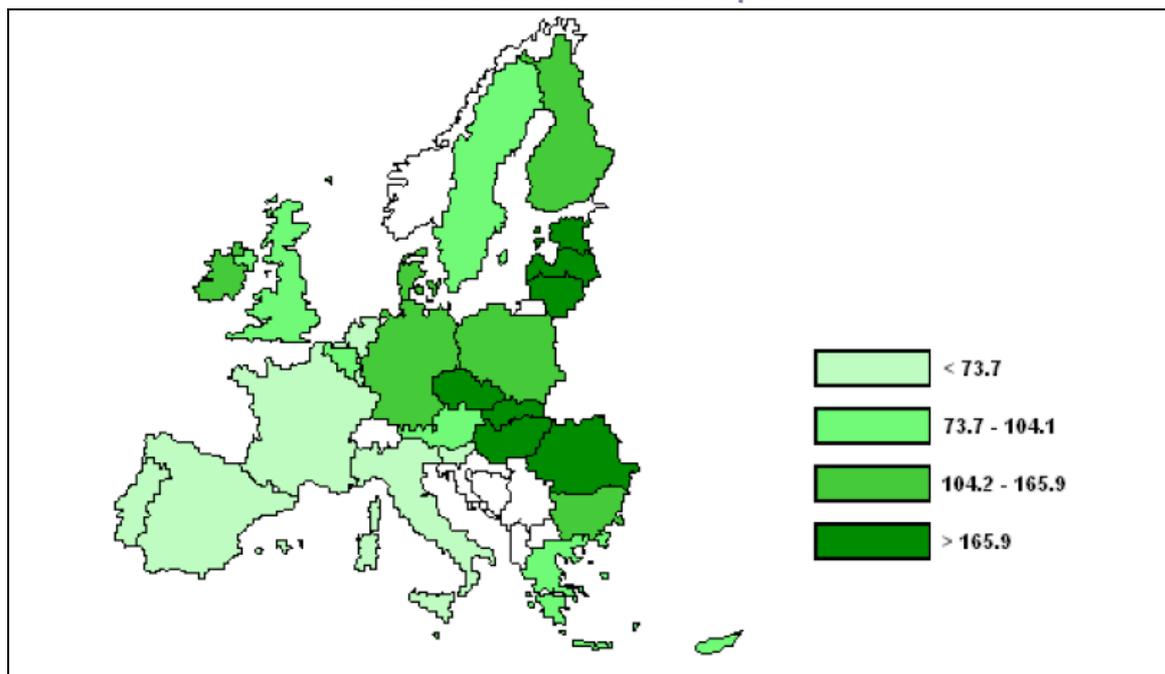


Fuente: WHO, 2008.

España es el segundo país de la Unión Europea, después de Francia, con una menor tasa de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón, siendo un 70% inferior a la media de la Unión Europea. En la

figura 3 observamos en líneas generales, como los países mediterráneos son los que presentan una menor mortalidad por esta enfermedad, mientras que los países del este son los que presentan la mortalidad mayor.

Figura 3. Índice de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón. Países de la Unión Europea



Base 100: UE (estimaciones en base al último año disponible)

Fuente: OECD Health data Junio 2009. Obtenido en Septiembre de 2009. Disponible: <http://www.ecosante.org/index2.php?base=OCDE&langh=ENG&langs=ENG>

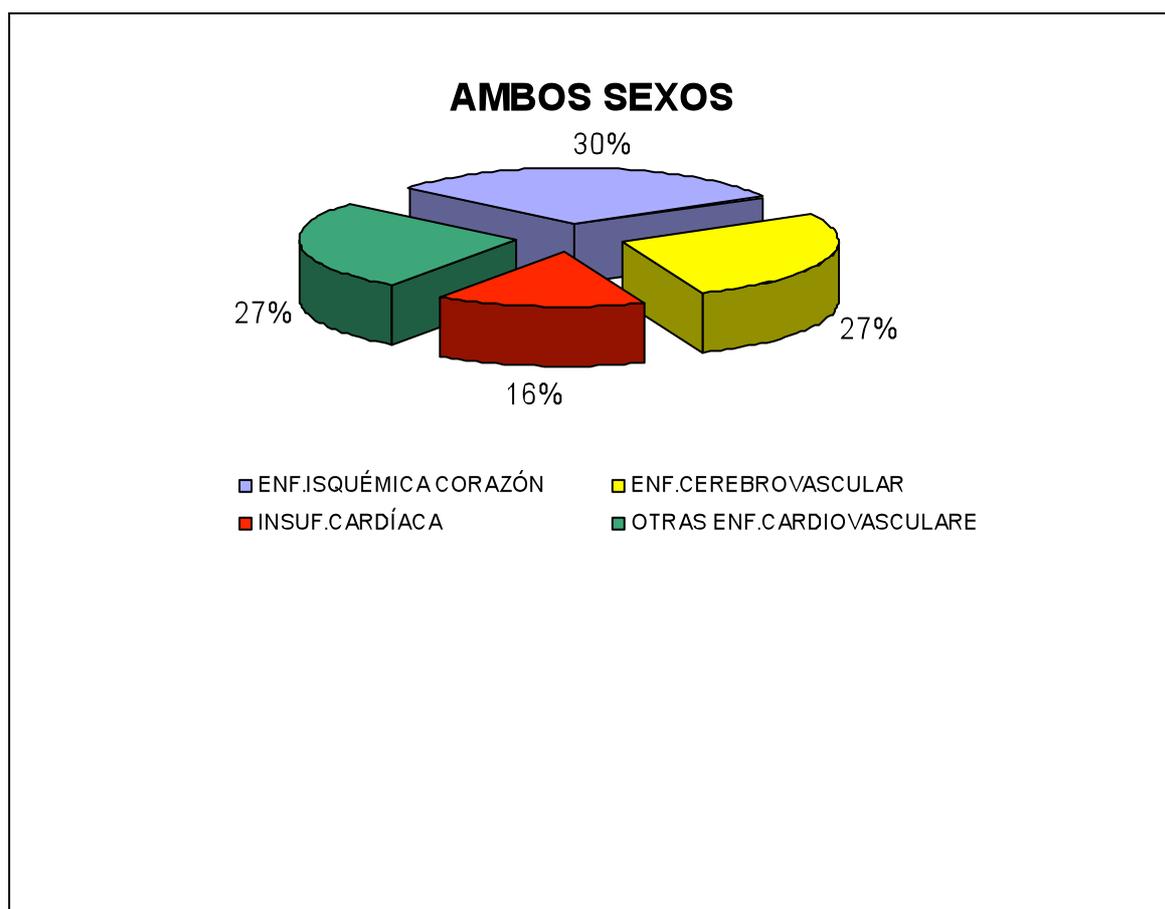
No obstante, en España, la enfermedad isquémica del corazón es la que ocasiona un mayor número de muertes de causa cardiovascular.

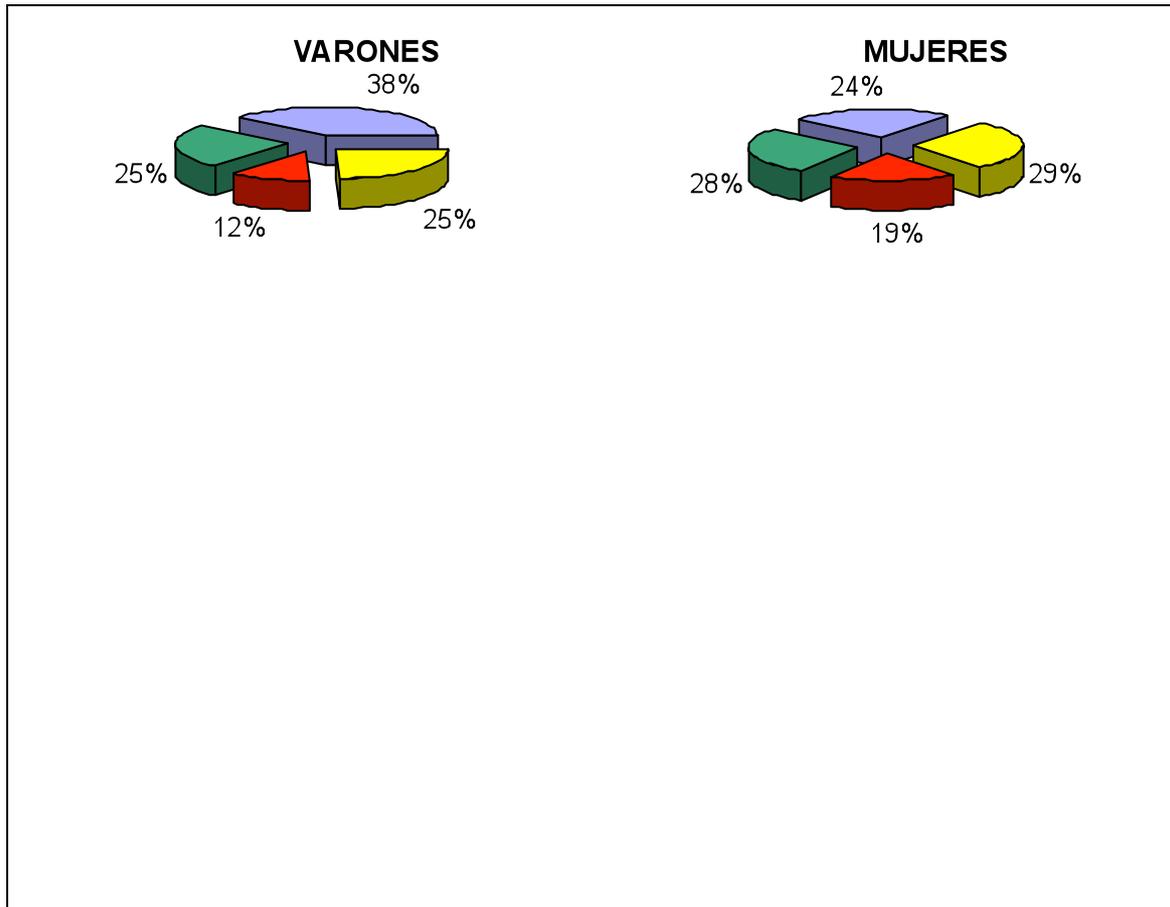
En 2006, el 31% del total de muertes cardiovasculares fueron por enfermedad isquémica del corazón, lo que supone una tasa de mortalidad del 84,2 por 100.000 habitantes. En varones, representaron el 38% de los fallecimientos por enfermedades cardiovasculares y una tasa de mortalidad de 97,6 por 100.000 habitantes, y en mujeres fueron el 24,3% de las defunciones por enfermedades cardiovasculares y una

tasa de mortalidad de 74,1 por 100.000 (figura 4), y es la tercera causa de pérdida de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), la primera en los varones¹³.

De toda la enfermedad isquémica del corazón, el infarto agudo de miocardio (IAM) produce casi 2 de cada 3 muertes. En España, más de 70.000 personas padecen cada año un IAM, sólo llegan con vida a un centro sanitario alrededor de 40.000, mueren 10.000 a los 28 días y al año casi unos 3.000⁵.

Figura 4. Mortalidad proporcional por las distintas enfermedades del sistema circulatorio. España 2006.

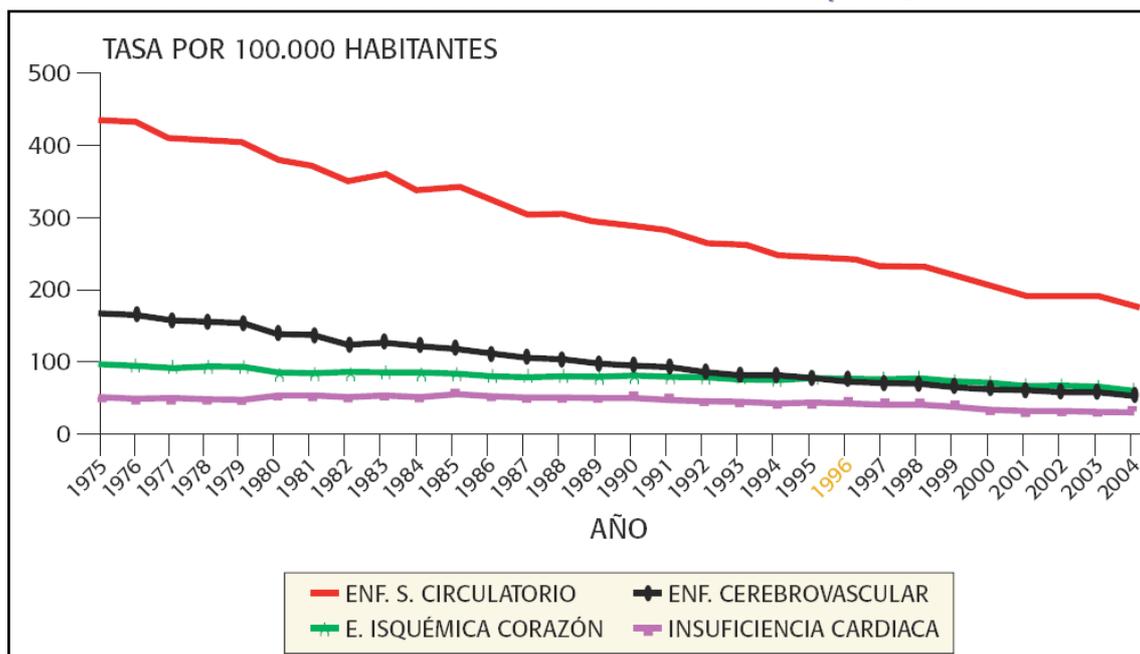




Fuente: INE. España cifras 2008

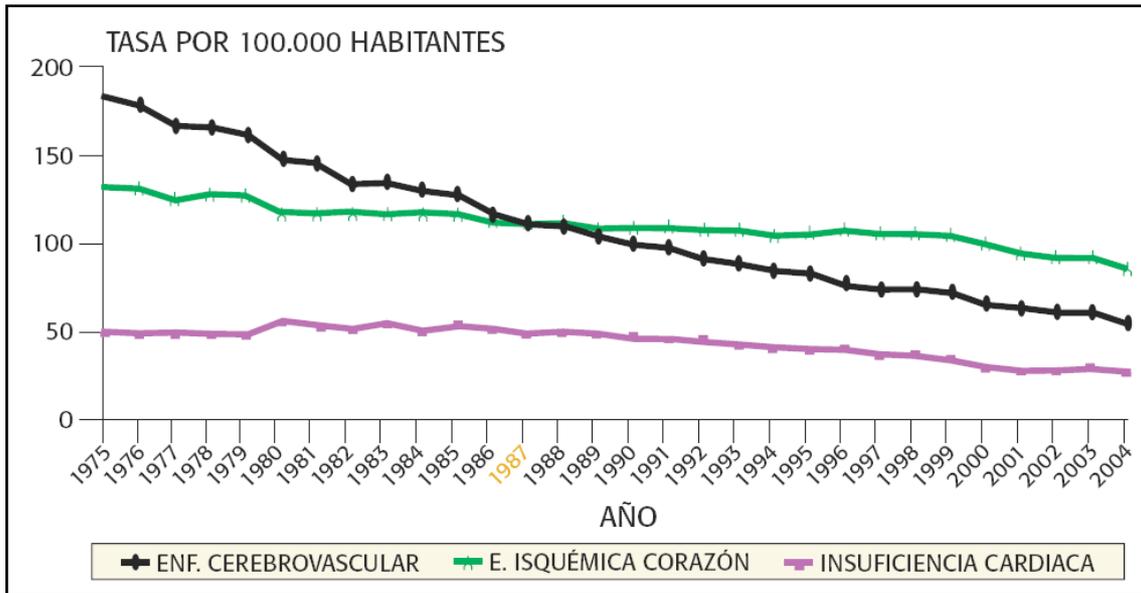
Respecto a la tendencia temporal, en España, en el periodo 1975-2004, se ha producido una discreta disminución de la mortalidad isquémica del corazón del 1,2% anual (1,2% en varones y 1,4% en mujeres) (Figuras 5, 6 y 7)¹⁴.

FIGURA 5. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades cardiovasculares en ambos sexos. España, 1975-2004¹⁴



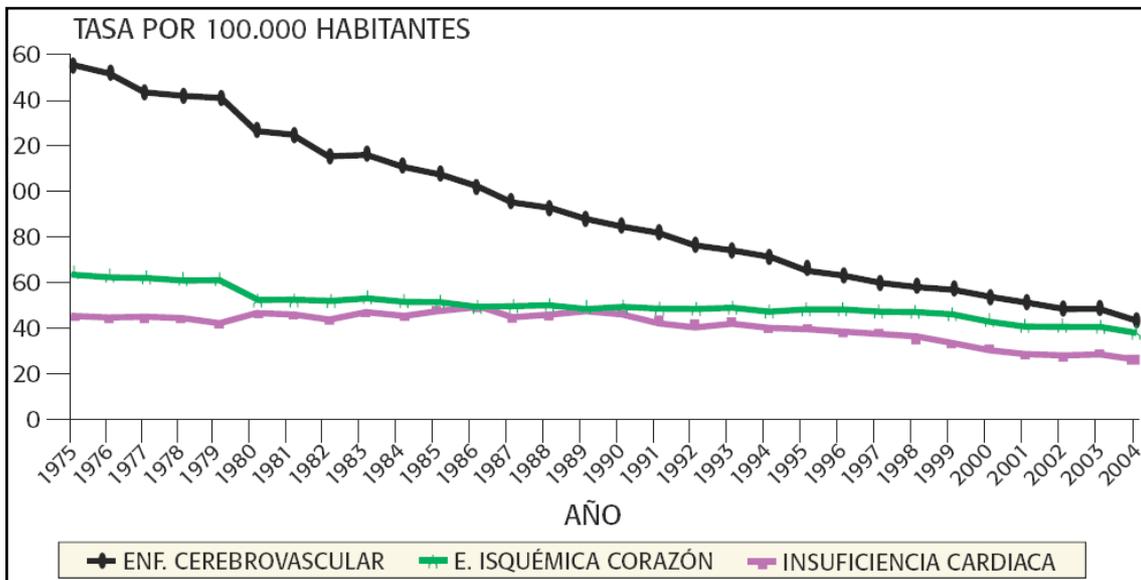
Fuente: Informe SEA 2007.

FIGURA 6. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades cardiovasculares en varones. España, 1975-2004¹⁴



Fuente: Informe SEA 2007.

FIGURA 7. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades cardiovasculares en mujeres. España, 1975-2004¹⁴.

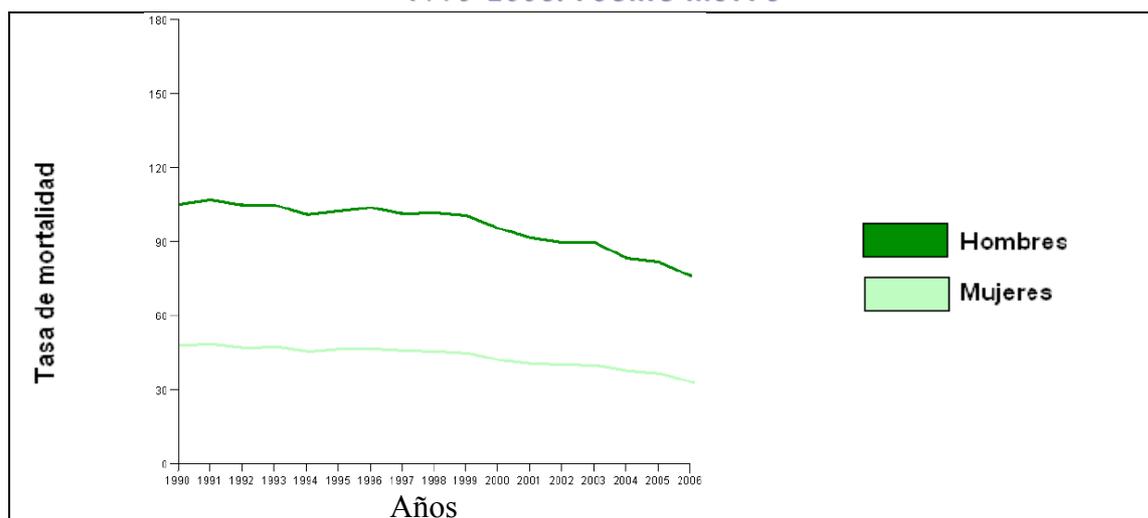


Fuente: Informe SEA 2007.

En resumen, durante el periodo 1990 y 2006, la evolución del riesgo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón, evaluada a través de la tendencia en la tasa de mortalidad ajustada por edad descendió

en España un 23%, tanto en hombres como en mujeres tal como se observa en la figura 8.

FIGURA 8. Tasa de mortalidad ajustada por edad por 100.000 habitantes de la enfermedad isquémica del corazón en hombres y mujeres. España, 1990-2006. Fuente MSYPS



Mortalidad prematura

Por otro lado, el riesgo de mortalidad prematura por enfermedad isquémica del corazón ha experimentado un importante descenso como consecuencia del incremento en la edad de los fallecidos: en 2006, el riesgo de mortalidad en menores de 75 años era un 32% inferior al riesgo de mortalidad en 1990.

No obstante, en hombres la mortalidad prematura por enfermedad isquémica del corazón constituye todavía un importante problema de salud. Mientras que en 2006 el 44% de las defunciones por enfermedad isquémica del corazón en hombres se producían antes de los 75 años, en las mujeres esa cifra era sólo del 16%.

Esa diferencia en la edad de los fallecimientos entre hombres y mujeres se traslada a la diferencia en el riesgo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón entre unos y otros: el riesgo de mortalidad es dos veces mayor en hombres que en mujeres; en cambio, si se tiene en cuenta la mortalidad prematura, es decir los fallecimientos antes de los 75 años de edad, el riesgo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón es cuatro veces mayor en hombres que en mujeres¹⁵.

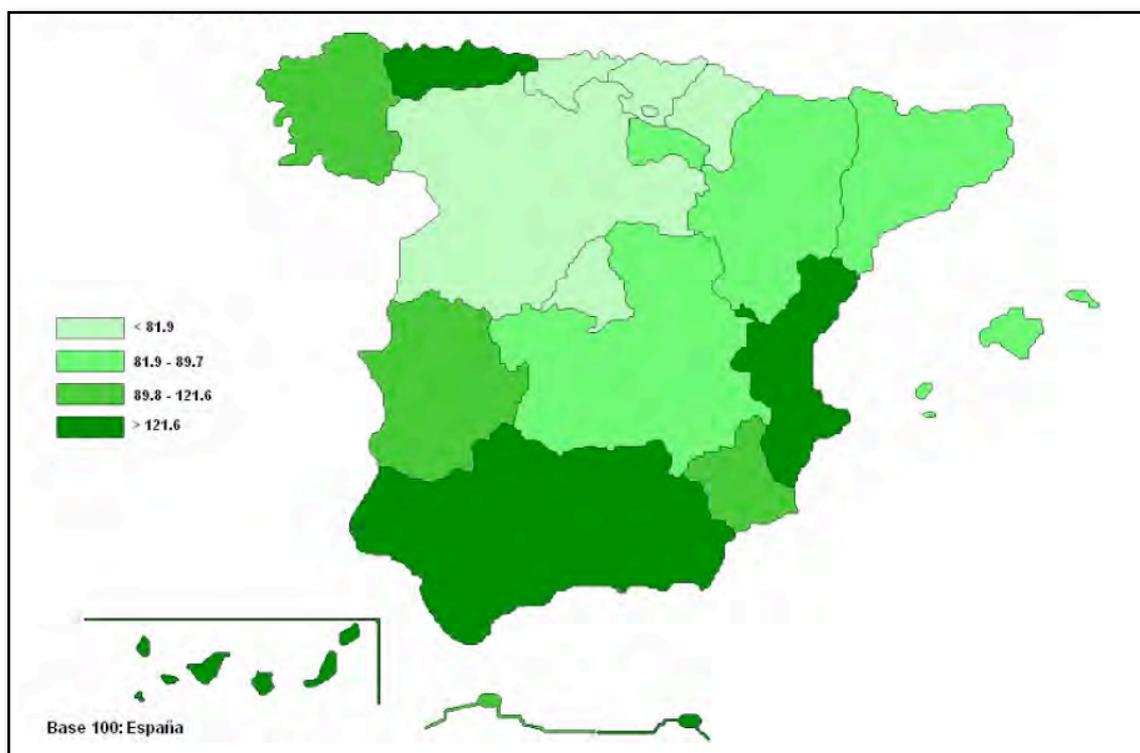
El hecho de que la incidencia de IAM constituya el 61% de los casos de cardiopatía isquémica y se mantenga estable, o con un ligero incremento anual asociado al envejecimiento de la población, hace que la importancia epidemiológica de la cardiopatía isquémica descansa en su potencial producción de mortalidad prematura.

Distribución geográfica de la mortalidad

Es destacable, que la distribución de la mortalidad de cardiopatía isquémica, en España, no es uniforme en todas las Comunidades Autónomas, existiendo una relación de alrededor de 2:1 entre las de mayor y menor mortalidad^{16,17}.

Así, como se ilustra en la figura 9 la mortalidad por enfermedad isquémica del corazón presenta un patrón geográfico característico, observándose una mortalidad más alta en el sureste de la península, en Canarias y en las ciudades de Ceuta y Melilla y una mortalidad más baja en el norte peninsular y en la Comunidad de Madrid.

FIGURA 9. Índice de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón según CCAA. España 2006..



Fuente MSYPS

El patrón geográfico cuando se tiene en cuenta la mortalidad antes de los 75 años es prácticamente similar al observado con la mortalidad para todos los grupos de edad.

MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS CUIDADOS CARDIOVASCULARES HOSPITALARIOS

Las enfermedades del aparato circulatorio producen más de cinco millones de estancias hospitalarias al año. Concretamente en 2007 fueron 5.067.097 de las cuales 1.039.056 correspondían a cardiopatía isquémica y entre ellas 461.371 a infarto agudo de miocardio¹⁸

La tasa de admisión por cardiopatía isquémica es de aproximadamente 20 por 10.000 habitantes (10 por 10.000 habitantes para el caso del infarto agudo de miocardio) y la tasa de admisión es de 7 por 10.000 habitantes para el caso de la angioplastia transluminal percutánea (ACTP)¹⁹ con una tasa de crecimiento anual en torno al 12,5%²⁰.

En España en 2007, se realizaron alrededor de 60.000 ACTP, 11.322 procedimientos en el IAM, lo que supone 1.347 intervenciones por millón de habitantes (el estándar europeo publicado es de 1601 ACTP por millón de habitantes)²¹.

La prevalencia de las ECV aumenta con la edad y se estima que el número de personas mayores de 65 años aumentará del 25% al 35% en los próximos 20 años. Como el grupo de edad donde se realizan la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos es el de mayor de 65 años se prevé un incremento de intervenciones en los próximos años.

Como se ha señalado, en las últimas décadas, en España, al igual que en otros países desarrollados, se está produciendo un descenso leve

pero constante de la tasa de mortalidad por enfermedad isquémica cardiaca. A juzgar por la evidencia disponible los cuidados hospitalarios han sido responsables de parte del descenso en la tasa de mortalidad (incluso a pesar de que una proporción estimada en torno al 40% de infartos, no llegan a ser atendidos en los hospitales²²).

En la década de los sesenta, anterior a la introducción de las unidades de cuidados coronarios, la mortalidad intrahospitalaria se encontraba en torno al 25-30% de los ingresos. Los años ochenta, era previa a la reperfusión, la mortalidad intrahospitalaria descendió a un 16%. En el momento actual, en estudios aleatorizados a gran escala, el uso generalizado de las intervenciones coronarias, agentes fibrinolíticos, tratamiento antitrombótico y prevención secundaria ha reducido la mortalidad al mes del alta a un 4 o 6% ^{23,24}. No obstante, las tasas de mortalidad observadas en los registros son mucho más elevadas, lo que indica que los pacientes incluidos en estudios aleatorizados²⁵ presentan un riesgo menor respecto a los que son atendidos por el sistema sanitario o su atención es diferente.

Por otra parte, desde la década de los 90, en la que la mortalidad en infarto de miocardio o síndrome coronario agudo, durante el primer mes alcanzaba un 50%, ocurriendo la mitad de estas muertes durante las primeras 2 h²⁶, la mortalidad de los pacientes tratados en el hospital ha sufrido un acusado descenso. Así, se demuestra por ejemplo, en el estudio elaborado en Massachusetts para el periodo 1991-2001 con un descenso anual de mortalidad del 4,4%²⁷.

MANEJO DE LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

Factores que pueden influir en los resultados sanitarios

Varios son los factores que pueden influir en el manejo y resultados de la cardiopatía isquémica. Entre ellos cabe destacar la organización asistencial, el tiempo en la actuación y una adecuada reperfusión.

La organización asistencial

Se ha estimado que el sistema sanitario influye hasta en el 50% de las muertes por enfermedad isquémica cardíaca^{28,29}. La última **guía europea**³⁰ reconoce de hecho, que los resultados del tratamiento óptimo dependen de la implantación de un servicio médico de urgencias que supervise una red de atención médica entre hospitales con distintos niveles de tecnología, conectada por un servicio eficiente de ambulancias (o helicópteros) medicalizados. Así, el diagnóstico rápido y la estratificación temprana del riesgo en pacientes que presentan dolor torácico agudo será importante para identificar a los pacientes en los que una intervención temprana puede mejorar los resultados³¹. Un buen servicio de atención médica, basado en el diagnóstico prehospitalario y en la activación y transporte al centro médico apropiado, es la clave para el éxito del tratamiento y mejora significativamente los resultados³².

El tiempo en la actuación

Las demoras en el tratamiento influyen negativamente en el pronóstico del paciente, independientemente de su riesgo total y del tiempo total de isquemia (tiempo^{aa} desde el comienzo de los síntomas hasta el paso del catéter)³³. La demora en la reperfusión se asocia a una peor evolución tanto en relación con la trombólisis como con la ACTP primaria^{34,35,36}. Todas las recomendaciones insisten en la realización de un diagnóstico precoz y la necesidad de ofrecer preferiblemente el intervencionismo en los primeros 90 minutos de inicio del dolor, siempre que se realice dentro de las condiciones adecuadas. En los pacientes más jóvenes con IAM anterior la exigencia de la reperfusión precoz es mayor³⁷.

Una adecuada reperfusión

EN 2005, la Sociedad Europea de Cardiología (SCE) publicó una guía de práctica clínica basada en la mejor evidencia sobre las indicaciones de la ACTP que se ilustran en las tablas 1, 2 y 3³⁸.

GRADOS DE RECOMENDACIÓN (*)	NIVELES DE EVIDENCIA
<p>I: Evidencia y/o acuerdo general de que un determinado procedimiento diagnóstico/ tratamiento es beneficioso, útil y efectivo;</p> <p>II: Evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad/eficacia del tratamiento;</p> <p>IIa: El peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia;</p> <p>IIb: La utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión</p>	<p>A: Datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metanálisis</p> <p>B: Datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o de grandes estudios no aleatorizados</p> <p>C: Consenso de opinión de expertos y/o pequeños estudios, estudios retrospectivos, registros</p>

**Ha obviado expresamente la utilización de la clase III, ya que considera que las contraindicaciones que pueda tener un determinado procedimiento diagnóstico o terapéutico en una determinada situación deben expresarse de forma explícita*

^{aa} Se definen diferentes intervalos de tiempo en la actuación de la revascularización, que pueden comprometer la atención a tiempo: el tiempo transcurrido desde la aparición de los síntomas hasta el primer contacto médico (PCM); el tiempo "puerta-aguja": tiempo desde el PCM hasta el tratamiento fibrinolítico y el tiempo "puerta-balón", tiempo desde PCM hasta la dilatación con el balón.

Fuente: *Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology 2005*

Tabla1.Indicación general de ACTP en la cardiopatía isquémica estable*

Indicación	Grado de recomendación	Nivel de evidencia
Isquemia importante documentada	I	A
Oclusión total crónica	Ila	C
Cirugía de alto riesgo, FEV<35%	Ila	B
Enfermedad multivaso/diabetes	Ilb	C
Enfermedad del tronco común izquierdo no protegida en ausencia de otras opciones de revascularización	Ilb	C
Implantación rutinaria de stent en lesiones de novo en arterias coronarias nativas	I	A
Implantación rutinaria de stent en lesiones de novo en injertos venosos	I	A

*En resumen, "la ACTP es una herramienta para la revascularización inicial de los pacientes con cardiopatía isquémica estable, pacientes con isquemia importante documentada y en presencia de casi cualquier tipo de lesiones, con una única excepción: las oclusiones totales crónicas que no pueden ser cruzadas. Sólo se utilizará con reservas en los pacientes diabéticos con enfermedad coronaria multivaso y en pacientes con estenosis del tronco común izquierdo no protegido.

Fuente: Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology 2005

Tabla2.Indicación de ACTP en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST (SCASEST), angina inestable (AI) o IAM sin elevación del ST (IAMSEST)

Procedimiento	Indicación	Grado de recomendación Nivel de evidencia
Implantación rutinaria de stents en lesiones de novo	Todos	IC*

*Se recomienda la implantación rutinaria de stents sobre la base de la previsibilidad del resultado y de su seguridad inmediata.

Fuente: Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology 2005.

Tabla3.Indicación de ACTP en el síndrome coronario agudo con elevación del ST (SCACEST) o IAM con elevación del ST (IAMCEST)

Procedimiento	Indicación	Grado de recomendación Nivel de evidencia
ACTP primaria	<ul style="list-style-type: none"> <12 de evolución del dolor torácico y preferiblemente hasta 90 minutos (min) del PMC (por equipo experimentado) Contraindicación a la trombólisis Preferible a la trombólisis entre >3 horas y < 12 horas de evolución del dolor 	IA IC IC
Implantación primaria de stents	Implantación rutinaria de stents durante la ACTP primaria	IA
ACTP de rescate	Si fracasa trombólisis, entre 45-60 min tras el inicio de la administración	IB
ACTP posttrombólisis	Hasta 24 horas posttrombólisis, independientemente de angina y /o isquemia	IA
ACTP por isquemia evidente	Angina y/o isquemia antes del alta hospitalaria después del IAMCEST (primero) tratado con trombólisis.	IB

*En resumen, "la ACTP primaria debe ser el tratamiento de elección en el IAMCEST en hospitales con servicio de cardiología intervencionista y un equipo experimentado. Si hay contraindicación de trombólisis debe ser trasladado inmediatamente a un hospital con ACTP.

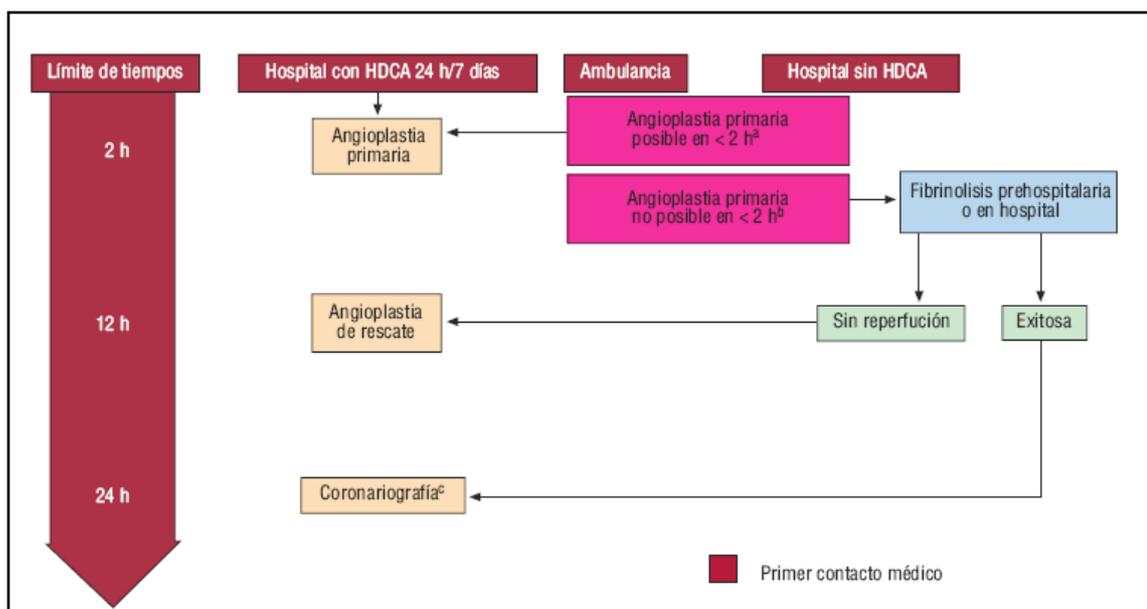
Fuente: Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology 2005.

Las recomendaciones son acordes a las de la última guía europea sobre el manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST³⁹, a las del último Congreso Europeo de Cardiología (Munich 2008)⁴⁰ y a la más reciente, guía americana

publicada en 2008 (que revisa la del año 2004)⁴¹ donde reafirman que la ACTP primaria es el tratamiento de elección de reperfusión en el IAM cuando un paciente llega a un centro que dispone de esta alternativa (figura 10).

Lo más significativo a destacar de la guía americana se refiere principalmente a los diferentes tratamientos antitrombóticos que introduce y a la elección preferente de la reperfusión quirúrgica frente al tratamiento farmacológico.

Figura 10. Estrategias de reperfusión en el IAM (Sociedad europea de cardiología 2008⁴⁰)



a El tiempo entre el primer contacto médico y el inflado del balón debe ser <math>< 90\text{ m.}</math> en los pacientes que se presentan de forma precoz, con una evolución <math>< 2\text{ h}</math> y con infartos extensos y bajo riesgo de sangrado.

b Si la angioplastia primaria no es posible en menos de 2 h, se inicia inmediatamente el tratamiento fibrinolítico.

c No antes de 3 h tras la fibrinólisis.

Fuente: revista española de cardiología 2009.

En conjunto, la reperfusión farmacológica o mecánica temprana debe practicarse durante las primeras 12 h. Hay consenso general en que se debe considerar la terapia de reperfusión (ACTP primaria) cuando se dispone de evidencia clínica y/o electrocardiográfica de isquemia en

curso, incluso cuando, según el paciente, los síntomas hayan comenzado en las últimas 12 h⁴². No hay consenso en cuanto al beneficio de la ACTP en pacientes que presentan más de 12 h de evolución y si no hay evidencia clínica y/o electrocardiográfica de isquemia⁴³.

¿CÓMO SE ESTÁ MANEJANDO, DE HECHO, LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA?

El empleo de las distintas técnicas disponibles para el tratamiento de la cardiopatía isquémica muestra, al igual que la mayoría de las intervenciones sanitarias, una enorme variación entre países, e incluso dentro de un mismo país.

Tan importante como disponer y utilizar una determinada tecnología, es la adecuada proporción de su empleo, evitando tanto los excesos como una infrautilización de la misma cuando está indicada^b.

Hay evidencias del uso inadecuado de los cuidados sanitarios cardiovasculares que influyen en los resultados en salud. Así, por contraste a lo indicado en el apartado anterior, en éste se mostrarán datos empíricos de cómo se está manejando, de hecho, la cardiopatía isquémica en el ámbito internacional y español.

En el ámbito internacional:

1. Respecto del **tratamiento agudo** de la cardiopatía isquémica:

^b A finales de la pasada década un influyente estudio del Institute of Medicine clasificó los problemas relacionados con el uso apropiado de las intervenciones en tres grandes tipos: **Sobreutilización**: uso inadecuado (por ejemplo de revascularización coronaria) más allá del punto de equilibrio entre sus costes y beneficios marginales. **Infrautilización**, que se refiere a la utilización en una proporción subóptima de las tecnologías sanitarias disponibles. En el caso de la cardiopatía isquémica este fenómeno está ampliamente documentado para algunas opciones farmacológicas, como el empleo de trombolíticos o la administración de ácido acetilsalicílico después de infarto. **Mala utilización**, se incluyen actuaciones iatrogénicas, errores en la práctica o utilización inadecuada de recursos, como sería el caso de la administración de lidocaína en el IAM frente a la evidencia que la proscribe.

- Desde una perspectiva poblacional geográfica “*The Dartmouth Atlas of Cardiovascular Health Care*”⁴⁴ encontró amplias variaciones en prescripción de las terapias de reperfusión, entre el 33,0% de los pacientes elegibles en unos centros y el 93,3% en otros. Cincuenta y siete regiones registraron tasas de referencia al menos un 30% superior a la media, y 68 regiones tenían tasas de al menos el 25% por debajo de la media.
- En Estados Unidos, sólo el 4% de los pacientes con infarto agudo de Miocardio (IAM) trasladados para repermeabilizar la arteria obstruida, desde los hospitales generales a centros de referencia, se tratan dentro de los 90 minutos siguientes al primer contacto médico (tiempo puerta-balón)^{45,46}. Llegando a demoras de 180 a 240 minutos^{47,48}. Se estima que un tercio de los pacientes con IAM no reciben una terapia precoz antes de las 12 horas de inicio de síntomas⁴⁹.
- En Europa: la proporción de pacientes que se benefician de la fibrinólisis o ACTP revela la existencia de infrautilización de estas terapias^{50,51}. Infrautilización que aumenta en los pacientes de mayor riesgo donde una estrategia intervencionista precoz es el tratamiento de elección^{52,53,54}, siempre que se efectúe dentro de los tiempos recomendados⁵⁵.

2. En cuanto a **la prevención secundaria de muerte tras infarto**, las pruebas disponibles señalan severos problemas de calidad en la atención. Con respecto a los hombres, las mujeres presentan una menor frecuencia de angioplastias de rescate⁵⁶ y un mayor retraso tanto en ACTP primarias^{57,58} como de rescate⁵⁹, con una diferencia de aproximadamente 80 minutos en ambos procedimientos^{60,61}.

En España, existen igualmente datos que sugieren problemas de infrautilización y mala utilización:

1. Respecto del **tratamiento agudo de la cardiopatía isquémica**:

- a) Existe evidencia de infrautilización de terapias tanto para la fibrinólisis como para la angioplastia primaria^{62,63}. El estudio PRIAMHO II (Proyecto de Registro de Infarto de Miocardio Hospitalario), realizado en 2000, señaló que la proporción de pacientes que se beneficiaban de la fibrinólisis era tan sólo del 70% o en el caso de la angioplastia primaria un 10 % (tabla 4).

Tabla 4. Reperusión en los pacientes con elevación del segmento ST/BRHH y tiempo de inicio de síntomas-monitorización inferior a 12 h (PRIAMHO II)⁶²

Reperusión primaria, n (%)	2.675 (71,6)
Fibrinólisis, n (%)	2.390 (89,3)
ACTP primaria (balón + stent), n (%)	285 (10,7)
CABG, n (%)	0 (0)

RIHH: BLOQUEO DE RAMA IZQUIERDA DEL HAZ DE HIS; CABG: BY-PASS CORONARIO. FUENTE: ESTUDIO PRIAMO II

Con esas cifras en el caso del IAM, si la estimación anual española es de 45.000 pacientes que ingresan en nuestros hospitales²⁰, sólo el 16,3% de ellos (7.359) recibiría una ACTP primaria⁶⁴.

b) el retraso entre el inicio de los síntomas de un infarto agudo de miocardio hasta la monitorización en el hospital es excesivo (oscila entre los 120 y 156 minutos)⁵ y no varió entre los años 1995 y 2000 como se recoge en los registros PRIAMHO I y II, respectivamente (tabla 5)⁶⁵.

Tabla 5. Reperusión e intervalos durante el ingreso en la unidad coronaria en los registros PRIAMHO de los años 1995 y 2000.⁶⁵

	PRIAMHO I (n = 5.242)	PRIAMHO II (n = 6.221)	p
Reperusión, n (%)			
Trombolisis	2.198 (41,9)	2.487 (40)	0,659
Angioplastia primaria	0	323(5,2)	0,016
Retrasos minutos,media(rango)			
Inicio síntomas-llegada urgencias	135 (61-300)	140 (63-324)	0,494
Inicio síntomas-inicio reperusión	180 (120-265)	170 (115-260)	0,406

FUENTE :REGISTROS PRIAMO I Y II.

c) El intervalo observado entre la monitorización y la administración de fibrinolíticos (tiempo “puerta aguja”) se ha mantenido estable según los estudios entre 45 y 60 minutos^{66,67} lejos de las recomendaciones de las Sociedades Científicas. Este retraso es aún mayor en las mujeres (mediana superior a 60 minutos).

d) la utilización de fármacos eficaces y seguros para la fase aguda varía en función del tipo de proveedor sanitario: la atención de un paciente en un centro de salud implica la mitad de uso de aspirina y cinco veces menos de uso de terapia intravenosa (comparado con la atención en UVI móvil)⁶⁸ (tabla 6)

Tabla 6. Intervenciones según los diferentes proveedores sanitarios (%).⁶⁸

	Médico	Centro de Salud	Uvi móvil
(n)	(3.556)	(5.789)	(2.575)
Nitroglicerina	53,1	65,3	66,5
Ácido acetilsalicílico	8,6	23,7	54,2
Tratamiento i.v.	4,3	11,8	62,5

FUENTE: GRUPO ARIAM (ANÁLISIS DEL RETRASO DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO).

e) la utilización de fármacos y procedimientos depende también del tipo de proveedor hospitalario: hospitales que disponen de UCI frente a hospitales básicos.

Ejemplo de ello son los resultados del estudio IBÉRICA (Investigación, Búsqueda Específica y Registro de Isquemia Coronaria Aguda)⁶⁹. Los pacientes atendidos en hospitales básicos recibieron menos trombolisis, antiagregantes, bloqueadores beta e inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina y menos coronariografías, ACTP y cirugías que los pacientes tratados en hospitales con UCI y sala de hemodinámica (tabla 7).

Tabla 7. Procedimientos terapéuticos, en IAM en los pacientes del estudio IBÉRICA según el tipo de hospital (Básico o con UCI).⁶⁹

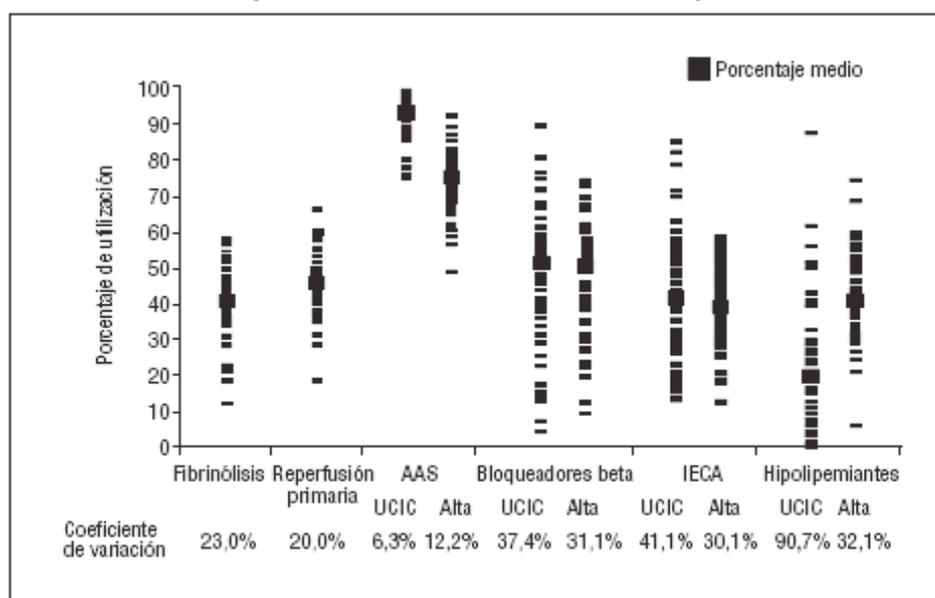
	Básico	UCI	p	χ ²
Fármacos (%)				
Trombolisis	6,4	43,9		
AAS	77,3	96,4	< 0,001	< 0,001
Bloqueadores beta	24,9	56,2		
IECA	33,0	47,6		
Procedimientos (%)				
Angiografía coronaria	4,8	39,5		
Cirugía	0,5	4,3	< 0,001	< 0,001
Angioplastia coronaria	1,6	21,2		

AAS: ANTIAGREGANTES PLAQUETARIOS; IAM: INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO; IECA: INHIBIDORES DE LA ENZIMA DE CONVERSIÓN DE LA ANGIOTENSINA; UCI: UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS. FUENTE: ESTUDIO IBÉRICA.

2. En cuanto a **la prevención secundaria de muerte tras infarto**, las pruebas disponibles señalan severos problemas de calidad en la atención:

a) la variabilidad en la prescripción de fármacos que han demostrado ser eficaces y seguros, al alta hospitalaria (aspirina, bloqueadores beta, inhibidores de la enzima convertora de angiotensina o estatinas) es alarmante. Con medianas de utilización que no superan el 50% en ninguno de los fármacos señalados⁶², no llegaron los mejores proveedores a un 75% de cobertura (figura 11);

Figura 11. Variabilidad entre hospitales en el uso de fármacos en la UCIC y en el momento del alta hospitalaria⁶²



AAA:ASPIRINA; IECA: INHIBIDORES DE LA ENZIMA DE CONVERSIÓN DE LA ANGIOTENSINA; UCIC: UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVOS CARDIOLÓGICOS, UNIDAD CORONARIA.FUENTE: ARÓS F, CUÑAT J, LOMA-OSORIO A, TORRDO E, BOSCH X, RODRÍGUEZ JJ POR LOS INVESTIGADORES DEL ESTUDIO PRIAMHO II. TRATAMIENTO DEL INFARTO AGUDO DE MOCARDIO EN ESPAÑA EN EL AÑO 2000. EL ESTUDIO PRIAMHO II. REV ES CARDIOL 2003; 56: 1165-73.

3. Por otro lado también existen **variaciones en la utilización**. Así, recientemente, desde la perspectiva poblacional, el Atlas de Variaciones de la Práctica Médica para condiciones y procedimientos cardiovasculares¹⁹ mostró variación en las tasas poblacionales de hasta 4 veces según las áreas -y para poblaciones similares - en el uso de angioplastia (con o sin stent), y de hasta 11 veces para el by-pass coronario (CABG) (tabla 8).

Tabla 8. Tasas y estadísticos de variabilidad en ingresos y procedimientos cardiovasculares en el Sistema Nacional de Salud (2002-2004) todos los grupos de edad y sexo.²⁰

		IAM	ACTP	Cirugía By-pass
Datos Crudos	Casos	116493	74536	18185
	Tasa cruda	11,62	6,74	1,68
Tasas estándar (edad y sexo)	Percentil 5	8,23	3,18	0,37
	Percentil 25	11,75	3,81	1,03
	Percentil 50	14,17	5,60	1,88
	Percentil 75	16,33	9,71	2,72
	Percentil 95	21,77	12,67	3,95
Estadísticos de variabilidad	RV₅₋₉₅	2,64	3,98	10,67
	RV ₂₅₋₇₅	1,34	2,55	2,64
	CV₅₋₉₅	0,2	0,31	0,48
	CVW ₅₋₉₅	0,19	0,29	0,44
	SCV₅₋₉₅	0,04	0,08	0,19
	p(χ^2) ₅₋₉₅	<0,001	<0,001	<0,001
	ANOVA CCAA r2	0,36	0,25	0,49
ANOVA CCAA p	<0,001	<0,001	<0,001	

N=156 ÁREAS DE SALUD DE 15 COMUNIDADES AUTÓNOMAS. RV: RAZÓN DE VARIACIÓN; CV: COEFICIENTE DE VARIACIÓN; CVW: COEFICIENTE DE VARIACIÓN PONDERADO; SCV: COMPONENTE SISTEMÁTICO DE LA VARIACIÓN; P(χ^2)= VALOR DE P EN LA PRUEBA DE JI AL CUADRADO. LOS SUBÍNDICES INDICAN LOS LÍMITES DE LOS PERCENTILES INCLUIDOS PARA EL CÁLCULO DEL RESPECTIVO ESTADÍSTICO. TODAS LAS TASAS HAN SIDO ESTANDARIZADAS POR EDAD Y SEXO, EXCEPTO LA TASA CRUDA FUENTE: ATLAS DE VARIACIONES DE LA PRÁCTICA MÉDICA. DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.ATLASVPM.ORG/AVPM/INICIO.INICIO.DO](http://www.atlasvpm.org/avpm/inicio.inicio.do). ACCEDIDO EN FEBRERO 2009

Cuando se analizaron la personas de 65 o más años, los resultados fueron semejantes para el caso de ACTP, ampliándose la variabilidad de acceso en el caso de CABG (tabla 9).

Tabla 9. Tasas y estadísticos de variabilidad en ingresos y procedimientos cardiovasculares en el Sistema Nacional de Salud (2002-2004). mayores de 65 años ambos sexos.²⁰

		IAM	ACTP	Cirugía By-pass
Datos crudos	Casos	81928	40141	11444
	% > 65 años	70,33	53,85	62,93
	Tasa cruda	33,08	14,6	4,31
Tasas estándar edad y sexo	Percentil 5	18,53	6,48	0,59
	Percentil 25	30,08	10,49	2,15
	Percentil 50	37,30	15,30	4,37
	Percentil 75	43,36	19	6,50
Estadísticos de variabilidad	Percentil 95	60,51	27,24	9,33
	RV ₅₋₉₅	3,26	4,2	15,81
	RV₂₅₋₇₅	1,44	1,81	3,02
	CV ₅₋₉₅	0,24	0,33	0,51
	CVW₅₋₉₅	0,23	0,31	0,48
	SCV ₅₋₉₅	0,06	0,098	0,22
	p(χ²)₅₋₉₅	<0,001	<0,001	<0,001
ANOVA CCAA r ²	0,37	0,26	0,49	
ANOVA CCAA P	<0,001	<0,001	<0,001	

N=156 ÁREAS DE SALUD DE 15 COMUNIDADES AUTÓNOMAS. RV: RAZÓN DE VARIACIÓN; CV: COEFICIENTE DE VARIACIÓN; CVW: COEFICIENTE DE VARIACIÓN PONDERADO; SCV: COMPONENTE SISTEMÁTICO DE LA VARIACIÓN; P(χ²)= VALOR DE P EN LA PRUEBA DE JI AL CUADRADO. LOS SUBÍNDICES INDICAN LOS LÍMITES DE LOS PERCENTILES INCLUIDOS PARA EL CÁLCULO DEL RESPECTIVO ESTADÍSTICO. TODAS LAS TASAS HAN SIDO ESTANDARIZADAS POR EDAD Y SEXO, EXCEPTO LA TASA CRUDA FUENTE: ATLAS DE VARIACIONES DE LA PRÁCTICA MÉDICA. DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.ATLASVPM.ORG/AVPM/INICIO.INICIO.DO](http://www.atlasvpm.org/avpm/inicio.inicio.do). ACCEDIDO EN FEBRERO 2009

Cuando se analizaron por separado ambos sexos se encontró una menor utilización de las técnicas quirúrgicas de reperfusión en las mujeres⁷⁰, entre tres y once veces menos según las áreas sanitarias¹⁹. Esta diferencia de uso se produjo también, en el caso de utilización de técnicas de revascularización en el episodio agudo (tabla 10)⁷¹.

Tabla 10. Atención a hombres y mujeres tasas y estadísticas de variabilidad en ingresos y procedimientos cardiovasculares en el sistema nacional de salud (2002-2004) todos los grupos de edad.⁷¹

	IAM		ACTP		Cirugía By-pass	
	□	□	□	□	□	□
Casos	77337	39156	57433	17103	14077	4108
Tasa cruda	15,49	7,80	10,48	3,02	2,62	0,76
Tasa estánd. P5	10,75	3,77	4,54	1,18	0,53	0,06
Tasa estánd. P25	15,61	7,27	8,46	2,26	1,54	0,45
Tasa estánd. P50	18,55	9,14	11,90	3,13	2,8	0,82
Tasa estánd. P75	21,67	11,11	14,66	4,43	4,4	1,19
Tasa estánd. P95	29,93	14,23	19,5	6,43	6,23	1,73
RV₅₋₉₅	2,78	3,77	4,29	5,45	11,75	28,83
RV ₂₅₋₇₅	1,39	1,53	1,73	1,96	2,86	2,64
CV₅₋₉₅	0,22	0,25	0,3	0,37	0,5	0,5
CVW ₅₋₉₅	0,20	0,24	0,28	0,35	0,47	0,45
SCV₅₋₉₅	0,05	0,05	0,08	0,1	0,20	0,14
p(□ ²) ₅₋₉₅	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Anova CCAA r2	0,31	0,29	0,27	0,09	0,48	0,34
Anova CCAA p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ratio h/m P5	2,85		3,84		1,84	
Ratio h/m P25	2,14		3,74		1,76	
Ratio h/m P50	2,02		3,8		1,88	
Ratio h/m P75	1,95		3,3		1,83	
Ratio h/m P95	2,10		3,03		1,71	

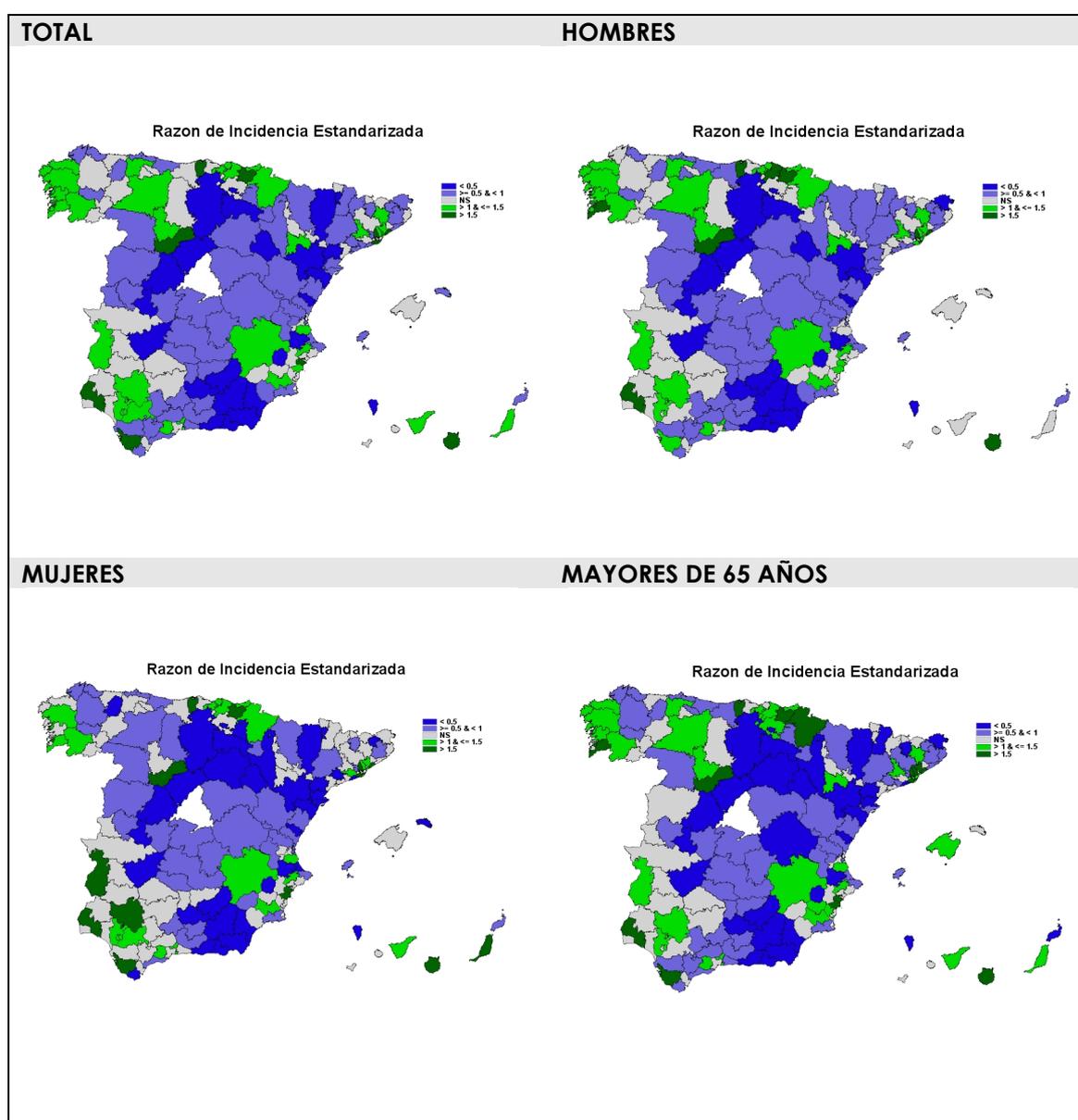
N=156 ÁREAS DE SALUD DE 15 COMUNIDADES AUTÓNOMAS. RV: RAZÓN DE VARIACIÓN; CV: COEFICIENTE DE VARIACIÓN; CVW: COEFICIENTE DE VARIACIÓN PONDERADO; SCV: COMPONENTE SISTEMÁTICO DE LA VARIACIÓN; P(□²)= VALOR DE P EN LA PRUEBA DE JI AL CUADRAD. LOS SUBÍNDICES INDICAN LOS LÍMITES DE LOS PERCENTILES INCLUIDOS PARA EL CÁLCULO DEL RESPECTIVO ESTADÍSTICO. TODAS LAS TASAS HAN SIDO ESTANDARIZADAS POR EDAD Y SEXO, EXCEPTO LA TASA CRUDA. FUENTE: ATLAS DE VARIACIONES DE LA PRÁCTICA MÉDICA. DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.ATLASVPM.ORG/AVPM/INICIO.INICIO.DO](http://www.atlasvpm.org/avpm/inicio.inicio.do). ACCEDIDO EN FEBRERO 2009

Por último, como muestra la figura 12, se observaron amplias zonas del país que reciben menos intervenciones de revascularización (azul) que lo esperado en función de su demografía.

De las observaciones obtenidas en el citado atlas, el resultado más relevante es que no existe relación entre las tasas de utilización (servicios

sanitarios) y la carga de cardiopatía isquémica (morbilidad) que tienen las poblaciones ($r^2=0,09$ para ACTP y $r^2=0,01$ para By-pass) lo que sugiere infrautilización inapropiada.

Figura 12. Razón de incidencia estandarizada por ACTP 180 áreas sanitarias.¹⁹



SE REPRESENTAN LAS RAZONES DE INCIDENCIA DONDE SE PUEDE OBSERVAR EN VERDE OSCURO AQUELLAS REGIONES CUYAS VARIACIONES SUPERAN EN UN 50% LAS INCIDENCIAS ESPERADAS, EN VERDE CLARO AQUELLAS REGIONES EN LAS QUE LAS INCIDENCIAS SON SUPERIORES A

LAS ESPERADAS AUNQUE INFERIORES AL 50%, EN GRIS CLARO LAS REGIONES SIN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA UTILIZACIÓN DE CESÁREAS, EN AZUL OSCURO LAS ÁREAS CON INCIDENCIAS UN 50% INFERIORES A LAS ESPERADAS Y EN AZUL CLARO AQUELLAS ÁREAS CON TASAS INFERIORES A LAS ESPERADAS AUNQUE NO INFERIORES A UN 50%. FUENTE: ATLAS DE VARIACIONES DE LA PRÁCTICA MÉDICA .DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.ATLASVPM.ORG/AVPM/INICIO.INICIO.DO](http://www.atlasvpm.org/avpm/inicio.inicio.do). ACCEDIDO EN FEBRERO 2009.

Las diferencias en el manejo marcan diferencias en resultados

En el tratamiento agudo o en la prevención secundaria de muerte tras IAM, existen diferencias en los resultados de la atención particularmente en mortalidad. El manejo de la cardiopatía isquémica tiene resultados distintos debido a:

- **Diferencias de género.** Una mayor mortalidad a los 30 días en las mujeres⁷², respecto a los hombres, condicionada en parte a un mayor frecuencia de shock cardiogénico, pero mantenida independiente de él (mortalidad del 8% frente al 3,4 %)⁷³. En España⁷⁴ la mujer tras un primer IAM tiene una mortalidad un 20% mayor que los hombres. En un análisis realizado en 2006⁷⁵, la mortalidad seguía siendo superior en las mujeres (un 22% frente a un 9%). Recientemente la Sociedad española de cardiología ha presentado las conclusiones sobre la enfermedad cardiovascular en la mujer en España⁷⁶ confirmando las diferencias desfavorables, en general, para las mujeres.

- **Variaciones en volumen de ACTP.** Desde el estudio de Jollis⁷⁷, la relación inversa entre el volumen de ACTP y mortalidad está documentada en numerosos estudios^{78,79,80,81,82}. Esta relación se ha mantenido incluso después de la introducción de los stents coronarios⁸³. La tasa de mortalidad ajustada al alta puede llegar a doblarse en los hospitales de bajo volumen respecto a los centros con alto volumen de intervenciones: de un 4,8% de mortalidad en hospitales de alto volumen (400 ACTP anuales), a un 8,4% referido en un estudio de 2001⁸⁴; o de un 3,2 a un 6,7% , en un estudio de 2009⁸⁵. La probabilidad de fallecer a corto plazo (28 días) también se multiplica por dos en aquellos centros donde se realiza un menor volumen de intervenciones⁸⁶.
- **Tipo de proveedor hospitalario:** tal como ilustra el estudio IBERICA, la probabilidad de fallecer en el episodio agudo fue del 4,1% en hospitales que disponían de UCI frente a un 22% en hospitales básicos (tabla 11)¹⁶.

Tabla 11. Letalidad del episodio de IAM en los pacientes del estudio IBERICA según el tipo de hospital (Básico o con UCI).

	Básico	UCI	P	χ^2
Letalidad (%)				
0-1h	3,5	0,5	< 0,001	< 0,001
0-24h	22,3	4,1		

UCI: UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS. FUENTE: ESTUDIO IBERICA.

Recapitulando lo señalado hasta ahora, los factores determinantes en el manejo y por tanto de los cuidados cardiovasculares respecto a la cardiopatía isquémica son, esencialmente:

- 1) acceso a tiempo, especialmente en mujeres;
- 2) utilización de revascularización de forma química o mecánica, facilitando la colocación de stent en los pacientes indicados;
- 3) cobertura adecuada de medicamentos para la prevención secundaria;
- 4) proveer los cuidados en el lugar más apropiado;
- 5) y realizar la intervención con ACTP en aquellos proveedores con un volumen umbral mínimo de intervenciones.

MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE LOS CUIDADOS

La medición de la calidad de los cuidados sanitarios requiere utilizar indicadores, válidos y fiables, que identifiquen los posibles problemas o éxitos, permitan seguir las tendencias en el tiempo, y describan fielmente las disparidades entre las regiones, áreas sanitarias y proveedores. De hecho, la existencia de procedimientos sistemáticos de recogida y análisis de la información (y su uso), sobre el funcionamiento y resultados de la práctica médica se ha asociado con mejoras en los resultados y en la calidad asistencial⁸⁷⁻⁸⁸⁻⁸⁹.

Entre los sistemas de información útiles a tal efecto destacan las *bases de datos clínico-administrativas*. Son sistemas que funcionan de forma rutinaria y recogen un número mínimo de datos en grandes poblaciones.

El **CONJUNTO MÍNIMO DE DATOS BÁSICOS AL ALTA HOSPITALARIA** (CMBD-AH) es el prototipo de base de datos clínico-administrativa. Se trata de una base de datos, recogidos al alta de cada episodio de hospitalización, con las características de ser exhaustiva (recoge todas las altas hospitalarias) y homogénea en cuanto al tipo y codificación de las variables incluidas. Cada registro corresponde a un episodio de hospitalización y recoge datos administrativos como la edad, el sexo o datos clínicos como el diagnóstico principal, condiciones acompañantes y los procedimientos realizados al paciente.

Aunque su origen puede situarse en la creación del *Uniform Hospital Discharge Data Set* (UHDSS) por parte del *National Committee on Vital and Health Statistics* de Estados Unidos en 1972⁹⁰, el interés por este tipo de base de datos creció considerablemente a partir de dos experiencias:

1. la decisión de la *Health Care Financing Administration* (HCFA) de utilizar los Grupos de Diagnósticos Relacionados (GDR), un sistema de clasificación de pacientes en grupos isoconsumo de recursos⁹¹ construido a partir de los datos disponibles en el UHDSS, como base de pago de las hospitalizaciones Medicare en 1983⁹²; y
2. la decisión de este mismo organismo en 1986 de publicar las tasas de mortalidad hospitalaria ajustadas por un sistema de valoración de la gravedad, el Medicare Mortality Predictor Model (MMPM)⁹³

En la actualidad la *Agency for Healthcare Research & Quality* (AHRQ) de los EEUU y el *Health Care Quality Indicators Project* de la OCDE⁹⁴, basado en parte en el anterior, son los referentes internacionales de las evaluaciones de la calidad mediante el uso del CMBD-AH.

LOS INDICADORES DE CALIDAD INTRAHOSPITALARIOS (ICI)

El conjunto de indicadores de esta naturaleza más desarrollado en la actualidad es el propuesto por AHRQ. El proyecto evalúa los Centros de Medicare y Medicaid a través de distintos grupos de indicadores de hospitalizaciones evitables, de calidad y de seguridad de pacientes⁹⁵.

Entre estos 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 Project*⁹⁶.

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

1. volumen, bajo la hipótesis de que mayor cantidad de intervenciones producen mejores resultados sanitarios;
2. utilización, bajo el supuesto de que las diferencias entre centros implican infra o sobre utilización inapropiada;
3. mortalidad tras procedimientos quirúrgicos, bajo el supuesto de que mayores tasas implican peor cuidado, una vez ajustadas las características de los pacientes;
4. mortalidad en la atención de condiciones clínicas, bajo el mismo supuesto anterior.

Actualmente, hay disponibles 34 indicadores de los que tres hacen referencia a condiciones o procedimientos sobre la cardiopatía isquémica (TABLA 12).

Tabla 12. Indicadores de Calidad Intrahospitalarios.

Indicador de Calidad	Indicador	Edad		
		18-39	40-64	65 +
Proveedor	Volumen			
1	Resección esofágica			
2	Resección pancreática			
4	Reparación de aneurisma de aorta abdominal			
5	By pass aortocoronario (CABG)	No		
6	Angioplastia transluminal percutánea (PTCA)	No		
7	Endarterectomia Carotídea			
Proveedor	Tasas de mortalidad postprocedimiento			
8	Resección esofágica			
9	Resección pancreática			
11	Reparación de aneurisma de aorta abdominal			
12	By pass aortocoronario (CABG)	No		
30	Angioplastia transluminal percutánea (PTCA)	No		
31	Endarterectomia Carotídea			
13	Craneotomía			
14	Artroplastia cadera			
Proveedor	Tasas de mortalidad intrahospitalaria			
15	Infarto agudo de miocardio			
32	Infarto agudo de miocardio sin traslados			
16	Fallo cardiaco congestivo			
17	Accidente cerebrovascular agudo (ACVA)			
18	Hemorragia gastrointestinal			
19	Fractura de cadera			
20	Neumonía			
Proveedor	Tasas de Utilización			
21	Parto por cesárea			
33	Parto por cesárea primaria			
22	Parto vaginal tras cesárea (VBAC) sin complicaciones			
34	Parto vaginal tras cesárea (VBAC)			
23	Colecistectomía laparoscópica			
24	Apendicectomía incidental en mayores	No	No	
25	Cateterización cardiaca bilateral			
Area	Tasas de Utilización			
26	CABG	No		
27	PTCA	No		
28	Hysterectomía			
29	Laminectomía			

Tomado de la Guía para Usuarios original (Disponible en: http://www.qualityindicators.ahrq.gov/downloads/iqi/iqi_guide_v31.pdf) accedido en febrero 2009)

El desarrollo y validación de estos indicadores, siguió 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 que utilizaron técnicas de consenso similares al método RAND (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 empírica y precisión de medida); y,
- e) producción de software y documentación de uso público para su replicado en otros entornos.

En este trabajo se han utilizado los indicadores de calidad intrahospitalaria, obtenidos y validados, tal como están definidos en la propuesta de la AHRQ. Se explora así, la calidad de la atención hospitalaria cardiovascular con la que se prestan los cuidados sanitarios respecto a una condición clínica, el IAM y a un procedimiento cardiaco, la ACTP, en los hospitales públicos agudos de nuestro Sistema Nacional de Salud durante los años 2002-2006.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

La hipótesis nula de este trabajo asume la inexistencia de asociación entre la mortalidad intrahospitalaria en pacientes que han sufrido un infarto agudo de miocardio o han sido sometidos a una angioplastia transluminal percutánea, y el hospital donde han sido atendidos. De existir diferencias en mortalidad serían explicadas por las características del paciente.

La hipótesis alternativa que subyace tras los indicadores de calidad hospitalarios, supone que, las diferencias de los resultados en mortalidad entre hospitales, son diferencias en la calidad de la atención recibida y atribuibles, por tanto, a la organización hospitalaria donde el paciente es atendido, y no a su estado de salud.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Los **OBJETIVOS PRINCIPALES** de esta tesis han sido estimar el riesgo de fallecer en los hospitales públicos del SNS español por dos condiciones ligadas a la cardiopatía isquémica, infarto agudo de miocardio y angioplastia transluminal percutánea, así como determinar, si ser atendido en un determinado hospital se asocia al riesgo de morir con independencia de las condiciones clínicas del paciente.

Como objetivos secundarios se ha pretendido establecer la relación entre diferentes características relevantes del paciente y del hospital.

Respecto a los pacientes si:

- la edad es un predictor independiente de peores resultados.
- ser mujeres una condición de riesgo para fallecer respecto a ser hombre.
- la mayor comorbilidad condiciona el riesgo de fallecer.

En cuanto a las características de los hospitales si:

- ser atendido en centros con UCI, en el caso del IAM, ha sido un predictor independiente del riesgo de fallecer.
- el volumen de intervenciones es un factor predictor del riesgo de fallecer en pacientes sometidos a ACTP, con independencia de las condiciones clínicas del paciente.

Adicionalmente se ha valorado si los indicadores de mortalidad para el IAM y la ACTP presentan validez empírica y precisión de medida.

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

DISEÑO

Estudio descriptivo transversal, a nivel hospitalario, del riesgo de morir asociado a dos condiciones y procedimientos relacionados con la cardiopatía isquémica, infarto agudo de miocardio (IAM) y angioplastia transluminal percutánea (ACTP). Adicionalmente, el estudio ha tenido un componente analítico exploratorio para determinar los factores asociados dicho riesgo.

POBLACIÓN Y ÁMBITO

Se han analizado por separado, todas las altas hospitalarias por IAM y por ACTP que se han producido en los hospitales públicos de 16 Comunidades Autónomas (CCAA) españolas durante los años 2002 al 2006. Las CCAA han sido: Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Comunidad Autónoma Valenciana, Comunidad Autónoma Vasca, Castilla la Mancha, Castilla León, Extremadura, Galicia, La Rioja, Murcia y Navarra

Los hospitales incluidos fueron: 183 para el estudio del IAM y 53 en el caso de la ACTP

RESULTADO PRINCIPAL

Para cada una de las condiciones se ha estimado el riesgo de mortalidad intrahospitalaria, crudo y ajustado.

VARIABLES EN ESTUDIO

Variable dependiente

Se consideró como variable dependiente el riesgo de muerte intrahospitalario de IAM y ACTP. Para cada una de las condiciones estudiadas se ha definido el numerador y el denominador tomando como referencia las definiciones especificadas por la agencia federal *Agency for Health Research and Quality* (AHRQ) accesible en: <http://www.qualityindicators.ahrq.gov/> y detallado en los tablas 13 y 14.

Tabla 13. Riesgo de morir por IAM

Numerador:

Número de altas por muerte con diagnóstico principal de IAM

Denominador:

Todas las altas con diagnóstico principal IAM en pacientes de 18 o más años.

Los códigos utilizados para definir IAM fueron:

- 41001 IAM ANTEROLATERAL, EPISODIO INICIAL
- 41011 IAM PARED ANTERIOR, EPISODIO INICIAL
- 41021 IAM INFEROLATERAL, EPISODIO INICIAL
- 41031 IAM INFEROPOSTERIOR, EPISODIO INICIAL
- 41041 IAM PARED INFERIOR, EPISODIO INICIAL
- 41051 IAM LATERAL NO ESPECIFICADO, EPISODIO INICIAL
- 41061 INFARTO POSTERIOR, EPISODIO INICIAL
- 41071 INFARTO SUBENDOCARDICO, EPISODIO INICIAL
- 41081 IAM NO ESPECIFICADO, EPISODIO INICIAL
- 41091 IAM NOS, EPISODIO INICIAL

Se excluyeron las altas sin información sobre el estado al alta.

Tabla 14. Riesgo de morir por ACTP

Numerador:

Número de altas por muertes con diagnóstico principal de ACTP en cualquier campo de procedimientos

Denominador:

Todas las altas con diagnóstico principal ACTP en pacientes de 40 o más años.

Los códigos utilizados para definir ACTP fueron:

- 0066 ACTP
- 3601 ACTP SIN USO DE AGENTES TROMBO LÍTICOS
- 3602 ACTP CON USO DE AGENTES TROMBO LÍTICOS
- 3605 ACTP MULTIPLE

Se excluyeron las altas sin información sobre el estado al alta; los códigos que incluyeran las categoría diagnosticas mayores (MDC) 14: embarazada, parto y puerperio y MDC 15: recién nacidos y neonatos. Y los casos que se produjeron en hospitales sin hemodinámica.

Se han considerado como criterios de exclusión:

1. Las altas en cuyo motivo de alta figuraba “traslado”. Dado que en el CMBD-AH cada registro corresponde a un episodio de

hospitalización, es importante señalar que un mismo paciente puede contarse varias veces, si tiene varios ingresos en varios centros sanitarios. La única opción para mitigar este problema es eliminar las altas por traslado en ambas condiciones de estudio. Hemos eliminado del análisis los traslados de las dos variables de estudio (riesgo de muerte por IAM y riesgo de muerte por ACTP) para analizar sólo episodios atribuibles a un hospital, evitando por tanto contar un paciente varias veces y atribuir un resultado de muerte de un proveedor a unos cuidados realizados en otro centro.

2. En el caso del IAM, las altas con ingreso programado. Los primeros análisis exploratorios determinaron el diferente comportamiento entre hospitales (respecto a la mortalidad, severidad, sexo...) entre un ingreso urgente y un ingreso programado lo que ha hecho que se haya realizado un análisis exclusivo de las altas por IAM con ingreso urgente.

Variables Independientes

La variable explicativa principal, cuya relación se ha estimado, ha sido el hecho de haber sido atendido en un determinado hospital (hipótesis sobre la que se construyen los indicadores de calidad intrahospitalarios de la AHRQ). Esta variable es un *proxy* que resume el efecto conjunto de la organización en el riesgo de fallecer.

Para descartar efectos que confundiesen esta relación, se han utilizado distintas variables de paciente (edad, sexo, comorbilidad y severidad). Por otro lado, con objeto de refinar el análisis sobre el efecto del hospital, se han utilizado variables específicas de los centros (existencia de UCI, volumen de procedimientos, docencia para el sistema de Médicos Internos Residentes (MIR) y tecnología de los hospitales).

1) Variables del paciente

Las características consideradas de los pacientes incluidos han sido:

1.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, se sabe que los pacientes de edades avanzadas suelen presentar más complicaciones, gravedad, y mayores costes que otros pacientes⁹⁷ y el esfuerzo terapéutico suele ser mayor que en los pacientes más jóvenes con cuadros clínicos similares⁹⁸. Ha sido considerada de forma continua. Se han estudiado los pacientes con 18 o más años en el caso del IAM, y para ACTP, se han estudiado los pacientes de 40 o más años.

1.B) SEXO

Aunque hay dudas sobre su relevancia como predictor de resultados hospitalarios a corto plazo, por ser conocida la existencia de distinta intensidad terapéutica^{19,71} y resultados asociados a cardiopatía isquémica, esta variable ha sido considerada en el estudio^{99, 100, 101}.

1.C) COMORBILIDAD

Se define comorbilidad como aquella patología de tipo crónico o agudo acompañante de la principal en el momento del ingreso, a diferencia de las complicaciones que serían secuelas derivadas o producidas durante el episodio. El prototipo de comorbilidad son las patologías crónicas (diabetes, hipertensión arterial, coronariopatía isquémica, bronquitis obstructiva crónica, etc.), aunque ocasionalmente pueden ser agudas (alteraciones hidroelectrolíticas, pérdida de sangre con anemia, etc.). Los pacientes con comorbilidad difieren en sus resultados en salud (duración de la estancia, reingresos, mortalidad).

En este trabajo la comorbilidad se ha redefinido utilizando las condiciones propuestas por Elixhauser¹⁰². Representan la comorbilidad asociada al episodio de alta e incluye treinta categorías diagnósticas identificables mediante códigos CIE9 Ed MC (tabla 15), que acompañan al diagnóstico principal de cada uno de los pacientes del estudio.

Estas categorías diagnósticas, han sido utilizadas, en la modelización de la regresión, para las dos condiciones estudiadas, IAM y ACTP.

1. D) PROBABILIDAD SUBYACENTE DE FALLECER EN EL EPISODIO DE INGRESO

Además de las treinta categorías diagnósticas de Elixhauser que representan la comorbilidad asociada al episodio del alta, cada paciente ha sido clasificado en función de su severidad en el episodio de alta a estudio. Así los pacientes han resultado clasificados en cuatro categorías: riesgo bajo; riesgo moderado; alto; y, riesgo extremo, según están definidas por los algoritmos de agrupación de APR-DRG 15 edición (3M®)¹⁰³.

Dado que la confección del subgrupo cuarto tiene condiciones de CIE de probabilidad extrema de muerte (fallo respiratorio, shock cardiogénico, paro cardiaco, etc...) y con objeto de evitar el efecto de sobreajuste, estos pacientes se han eliminado del análisis.

1.E) INGRESO URGENTE Y PROGRAMADO

Esta variable sólo se ha considerado en el caso de la ACTP.

Se entiende por ingreso programado aquel concertado con fecha anterior al mismo y al margen de si el paciente proviene de lista de espera o no. Por otra parte el tipo de ingreso urgente es aquel que no cumple estos dos requisitos. Es potencialmente útil por considerarse *proxy* de riesgo. No obstante, podría también representar una práctica sistemática de cada centro, independiente del riesgo, en cuanto a la política de ingresos y altas.

Tabla 15. Definiciones para las condiciones de Elixhauser

Condiciones	Códigos CIE
Insuficiencia cardiaca congestiva	389.91, 402.11, 402.91, 404.11, 404.13, 404.91, 404.93, 428.0, 428.9
Aritmias 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,
Complicada	405.19, 405.91, 405.99
Parálisis	342.0-342.12, 342.9-344.9
Otros trastornos neurológicos	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, 784.3
Enfermedad pulmonar crónica (EPOC)	490-492.8, 493.91, 494, 495.0-505, 506.4
Diabetes no complicada	250.00-250.33
Diabetes complicada	250.40-250.73, 250.90-250.93
Hipotiroidismo	243-244.2, 244.8, 244.9
Insuficiencia renal	403.11, 403.91, 404.12, 404.9, 585, 586, V42.0, V45.1, V56.0, V56.8
Enfermedad hepática	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	196.0-199.1
Tumor Sólido sin Metástasis	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	2860-2869, 287.1, 287.3-287.5
Obesidad	278.0
Pérdida de peso	260-276.9
Alteraciones hidroelectrolíticas	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

2) Variables de hospital

Una vez evaluado el efecto conjunto del hospital, se han explorado características de los mismos que influyen en los resultados.

2.A) EXISTENCIA DE UCI

Esta variable se ha valorado exclusivamente en el caso de IAM, puesto que ha resultado pronóstica en la probabilidad de fallecer en estudios precedentes^{104,105}. La existencia de UCI se ha definido de forma dicotómica (presencia o ausencia) en función de la existencia de camas de UCI en la Encuesta de Establecimientos Sanitarios en Régimen de Internado (ver en fuentes de información).

2.B) NIVEL TECNOLÓGICO DEL HOSPITAL

Se ha considerado hospital terciario y no terciario en función de la existencia o no de sala de hemodinámica y acelerador lineal de electrones. Con respecto a esta variable se ha objetivado que los hospitales con mayor grado de especialización y tecnología tienen menor riesgo de resultados adversos¹⁰⁶. Respecto a ello la literatura remarca que estos mejores resultados pueden ser debidos, en ocasiones, al manejo de pacientes con una menor

morbilidad asociada o alternativamente, al mayor volumen de procedimientos que realizan^{107,108}.

2. C) VOLUMEN DE INTERVENCIONES

Esta variable se ha utilizado en el estudio del riesgo de fallecer por ACTP. El volumen ha sido considerado un factor independiente del riesgo de mortalidad: a mayor cantidad de procedimientos menor probabilidad de fallecer^{109,110}

La variable se ha definido en términos del número de intervenciones realizadas al año por cada hospital^{111,112}. Operativamente en función del cuantil en el que han quedado los hospitales en función de su volumen. Se ha utilizado como umbral el percentil 50. De modo que, en el caso de ACTP, los hospitales de bajo volumen han sido aquéllos que han practicado menos de 300 intervenciones anuales en los cinco años estudiados.

Mejor “volumen de hospital “que “volumen por cirujano”¹¹³

No es posible conocer el volumen por cirujano en el CMBD-AH. No obstante, utilizar volumen de hospital, no presenta desventajas ya que la variable volumen de hospital, captura con más exactitud el efecto de la organización^{114,115}.

En todo caso, se espera alta correlación entre resultados por cirujano o resultados por hospital. Existen dos estudios que han demostrado (para dos procedimientos, endarterectomía carotídea y resección colorrectal) que cirujanos con bajo volumen al trabajar en hospitales de alto volumen obtienen resultados similares a los cirujanos de alto volumen^{116,117}.

2.D) HOSPITAL DOCENTE PARA MÉDICOS INTERNOS RESIDENTES

Se definen así aquellos hospitales que poseen acreditación docente e incluyen médicos residentes entre sus plantillas.

Esta variable fue categorizada en tres grupos en función de análisis exploratorios de la muestra, tomándose como límites los terciles de la distribución.

Existe bibliografía que muestra que en conjunto, los hospitales docentes obtienen mejores resultados^{118,119}.

2. E) NÚMERO DE CAMAS INSTALADAS

Para su uso en el estudio, esta variable ha sido categorizada también en tres grupos, calculados en función de cómo se distribuye en la muestra, escogiéndose como puntos de corte los terciles de la distribución. Se han considerado siempre camas instaladas a 31 de diciembre, siendo aquellas que constituyen la dotación fija del hospital y que están en disposición de ser usadas.

La hipótesis que subyace en esta variable es semejante a la de hospital tecnológico: a mayor número de camas, más volumen y mejores resultados.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información para incluir los casos han sido el Conjunto Mínimo de Datos Básicos al alta hospitalaria (CMBD-AH) de las Comunidades Autónomas (CCAA) participantes en el Proyecto Atlas de Variaciones en la Práctica Médica en el Sistema Nacional de Salud (SNS)¹²⁰.

El CMBD-AH es un registro de todos los episodios de hospitalización ocurridos en los hospitales de la red pública, con independencia de la propiedad patrimonial de los centros hospitalarios y permite, con algunas limitaciones, estudiar las tasas de intervenciones y la presencia de variabilidad.

Del CMBD-AH se obtiene la información clínica, quirúrgica y administrativa referida a cada episodio de atención. Los diagnósticos y procedimientos están codificados siguiendo la CIE9MC y la normativa nacional¹²¹.

En nuestro trabajo, el CMBD-AH se ha utilizado para obtener los numeradores y denominadores de cada indicador de riesgo, determinar la edad y sexo de los pacientes de la muestra, calcular las comorbilidades y, estimar la severidad de cada paciente. El CMBD-AH ha sido utilizado también para determinar el volumen de procedimientos de cada centro.

Por otro lado, para determinar los centros con UCI, altamente tecnológicos, con docencia especializada, se ha utilizado la Encuesta de Establecimientos Sanitarios en Régimen de Internado (EESRI) de

2004¹²², disponible en soporte informático y consolidada por el Ministerio de Sanidad y Política Social (MSPS).

La EESRI es una encuesta obligatoria para los hospitales públicos y privados, que desarrolla el MSPS en colaboración con las CCAA y que tiene por objetivo recoger información de las características estructurales y de la actividad asistencial, económica y docente de los centros hospitalarios. La EESRI se facilita con los hospitales anonimizados, por lo que se identifican manualmente los hospitales que habían aportado su CMBD-AH al Atlas VPM.

ANÁLISIS

1. Componente descriptivo

- **MORTALIDAD**

Con objeto de conocer la magnitud, se ha estimado el riesgo crudo de fallecer para IAM y ACTP conjunto y para cada hospital. Adicionalmente, se ha estimado el riesgo de fallecer para estas condiciones según las distintas características del paciente y del hospital detalladas más arriba. En el caso de que las variables fueron cuantitativas, las diferencias estadísticas se han evaluado mediante el uso de ANOVA de una vía y en el caso de que hayan sido cualitativas se ha utilizado el test de X^2 de Pearson. Se ha aceptado un error alfa igual al 5%.

Con objeto de conocer el efecto de los factores explicativos, se ha utilizado la Razón de Prevalencia y su intervalo de confianza con un error alfa del 5%. Sin embargo, cuando la prevalencia de un resultado de interés es común en la población no expuesta (>10%), la razón de prevalencias debe ser corregida. En este fenómeno se observa cómo la odds ratio, en las condiciones señaladas sobreestima –o infraestima- el verdadero riesgo relativo. En esta tesis, la alta prevalencia de los resultados en el grupo no expuesto, se ha limitado sólo a una de las variables de ajuste, la severidad. En este caso se ha utilizado la corrección de la razón de riesgos sugerida por Zhang¹²³⁻¹²⁴.

- **MAGNITUD DE LA VARIACIÓN ENTRE HOSPITALES**

Para conocer la magnitud de la variación entre hospitales se han estimado los estadísticos clásicos de variación,^{125, 126, 127} a saber:

Razón de variación (RV): es la razón entre el más alto y el más bajo de los valores observados (incidencia mayor de mortalidad dividido entre la incidencia menor de mortalidad). Pese a que apenas utiliza información (sólo los dos valores extremos) es muy utilizado por su sencillez y por ser muy intuitivo (una razón de variación igual a 2, indica el doble de riesgo). Sin embargo, este indicador de variabilidad presenta limitaciones ya que es muy sensible a las tasas bajas, a las diferencias en el número de ingresos hospitalarios, a los reingresos y a los valores extremos; su poder estadístico es muy bajo y, si algún hospital no tiene sucesos -usual en estudios en pequeñas áreas- ofrece valores incongruentes. Aunque no es el caso en este estudio, y al margen de utilizar otros estadísticos, se ha sustituido por dos indicadores que utilizan los valores centrales de la distribución. Por una parte, la razón de variación entre los hospitales en los percentiles 95 y 5 (RV_{95-5}) que reduce el efecto de los valores extremos, acompañado de la razón de variación entre los percentiles 75 y 25 (RV_{75-25}) que ofrece una idea de la variabilidad en el 50% central de las observaciones.

Coeficiente de variación (CV): es el cociente entre la desviación estándar y la media ($CV_u = S_u/Y_u$). Donde: $S_u^2 = \sum(Y_i - Y_u)^2 / (k-1)$; $S_u = \sqrt{\sum[(Y_i - Y_u)^2 / (k-1)]}$; $Y_u =$ media no ponderada ($\sum Y_i / k$) de los hospitales; $Y_i =$ media del hospital i ; $k =$ número de hospitales. Es interpretable en términos de variación relativa, más variabilidad a mayor valor del coeficiente.

Coeficiente de variación ponderado (CVw): es el cociente entre la desviación estándar entre hospitales y la media entre hospitales, ponderadas por los ingresos de cada hospital ($CV_w = S_w/Y_w$), donde: $S_w^2 = \sum[n_i(Y_i - Y_u)] / (\sum n_i - 1)$; $S_w = \sqrt{\sum[n_i(Y_i - Y_u)] / (\sum n_i - 1)}$; $Y_i =$ media del hospital i ; $Y_u =$ media poblacional (= prevalencia); $Y_w = \sum n_i Y_i / \sum n_i$ (= media ponderada); $k =$ número de hospitales. El CVw es similar al CV, si bien otorga mayor peso a los hospitales con mayor número de ingresos y soporta mejor que éste la presencia de hospitales con número de ingresos muy diferente. Es uno de los estadísticos de elección cuando número de ingresos de los hospitales es muy diferente.

Componente sistemático de la variación (SCV): mide la variación de la desviación entre la tasa observada y esperada, expresada como porcentaje de la tasa esperada. Es una medida derivada a partir de un modelo que reconoce dos fuentes de variación: variación sistemática (diferencia entre hospitales) y variación aleatoria (diferencia dentro de cada hospital). Matemáticamente es expresado como $\frac{\sum (O_i - E_i)^2 / E_i^2 - \sum (1 - E_i)}{k}$, donde: $O_i =$ número de

intervenciones observadas en cada hospital i ; E_i = número de intervenciones esperadas en cada hospital i en función de las características medias de los pacientes ingresados por las condiciones de estudio en cada hospital (según regresión de Poisson); k = número de hospitales. A mayor SCV mayor variación sistemática (no esperable por azar).

- **REPRESENTACIONES GRÁFICAS DESCRIPTIVAS**

Para el riesgo de morir por IAM y ACTP se han utilizado:

- **Gráfico de puntos (dotplot)**

Para representar gráficamente la variabilidad entre centros se han utilizado gráficos de puntos (*dotplot*) en los que cada punto representa el valor del riesgo de fallecer en un hospital. Los hospitales con riesgos similares se han representado al mismo nivel, con lo que los *dotplot* adoptan una imagen romboidal, que será más simétrica cuanto más se parezca la distribución estudiada a una normal.

- **Gráfico de puntos (dotplot) en escala logarítmica de media 0.**

Caso particular del anterior. Cuando se usan los gráficos en escalas de números naturales, con riesgos que se mueven en rangos muy diferentes, los *dotplot* no permiten una clara visualización de la variabilidad dado que los procedimientos con menores tasas se agrupan en la base de la gráfica sugiriendo

menor variación (desde el punto de vista de la variabilidad existe la misma desde 2 a 4 que desde 20 a 40 –el doble- aunque en su representación conjunta en un *dotplot*, esta última aparecería comprimida en la parte baja de la gráfica aparentando escasa variación). Para mostrar la variabilidad se recurre a la escala logarítmica, centrada en la media que permite obviar este efecto al mostrar todos los valores en la misma escala. A los logaritmos de los riesgos se les ha restado el logaritmo de la media de los hospitales, de modo que la escala se distribuye en una media común para todos los hospitales estudiados de valor igual a cero. Nótese que si los riesgos de los respectivos hospitales son homogéneos se distribuirán en torno a esta media, mientras que si son diferentes se situarán por encima o debajo de esta media.

2. Componente analítico

- **ANÁLISIS MULTIVARIADO: REGRESIÓN MULTINIVEL TIPO LOGIT**

Con objeto de determinar el efecto de las características de los pacientes (hipótesis alternativa 1) o de los centros una vez controladas las características de las pacientes (hipótesis alternativa 2), se han modelizado, para las dos condiciones estudiadas (IAM y ACTP) sendos modelos multivariantes.

Los estudios que como el presente, evalúan resultados sanitarios analizando a la vez variables individuales y variables sometidas a efecto *cluster* (como el volumen) están sujetos a sesgo. Es de esperar que los pacientes atendidos en un determinado centro, con independencia de sus características individuales, estén “expuestos” a características propias del centro donde son atendidos, por el hecho de ser atendidos en ese centro y no otro. En términos matemáticos, la varianza intra hospital es esperable menor que entre hospitales¹²⁸.

En el caso de trabajos como éste en el que la variable dependiente es dicotómica (muerte), el efecto de *cluster* puede ser corregido mediante el uso de métodos multinivel, tipo logit^{129, 130}. Por ello, para determinar el efecto del hospital (organización en su conjunto) sobre el riesgo de fallecer, se han construido modelos mediante regresión múltiple multinivel tipo logit, en los que el nivel 1, recogía las variables de paciente (edad, sexo, número de diagnósticos, comorbilidades y

severidad) y el nivel 2, eran las propias variables de hospital (existencia de UCI, nivel de tecnología, docencia para el sistema MIR). La aplicación de los modelos multinivel ha llegado a ser comúnmente aplicada en investigación en servicios sanitarios¹³¹, además de en otras áreas^{132,133,134}.

Estrategia de análisis

En esencia, el objetivo de la modelización es estimar para las varianzas σ^2_u y σ^2 que representa respectivamente la variabilidad de la variable Y atribuible al grupo de individuos, y la variabilidad de la variable Y atribuible a las diferencias entre individuos. El objeto del análisis es determinar si el segundo nivel (el cluster, el hospital) explica alguna proporción de la varianza no explicada por el primer nivel (los individuos).

Se ha procedido a modelizar una regresión logística clásica (en este caso, se utilizó la estrategia *forward stepwise*) incorporando secuencialmente las variables en función de su capacidad de discriminación, medida mediante el estadístico ROC^{135, 136}. El modelo construido ha permanecido en función del valor del *Likelihood Ratio test*, para un *alfa* del 5%.

A este modelo -que ha respondido al interés de conocer la varianza entre individuos- se ha incorporado entonces el efecto de cluster, y se ha añadido un segundo nivel de análisis, el centro hospitalario donde las personas han sido atendidas. Se ha aceptado este

segundo modelo como mejor cuando el *Likelihood Ratio Test*, resultaba significativo para un error alfa del 5%.

Llegados a esta fase del análisis, se ha estimado la proporción de varianza explicada por el segundo nivel, utilizando la modificación logística del estadístico ρ , en la que la varianza individual se ha considerado constante e igual a $\sigma^2/3$.

$$\rho = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma^2} \times 100$$

Donde:

- ρ el coeficiente de correlación intra-grupo
- σ_u^2 la varianza de la variable Y atribuible al grupo de individuos,
- σ^2 es $\sigma^2/3$ y representa la variabilidad de la variable Y atribuible a las diferencias entre individuos.

Por último, y debido a que es esperable cierto grado de interacción entre algunas características de los pacientes, severidad, y algunos centros hospitalarios –aquéllos monográficos, con programas de atención cardiovascular- se ha estimado un último modelo, de efectos mixtos. De igual modo que en los casos anteriores, es el *Likelihood Ratio test*, el que ha servido para determinar la mejora de este modelo con respecto al anterior. Conviene señalar, que en este modelo, no existen un único coeficiente intraclase ρ sino uno para cada interacción; por ejemplo, supongamos que se ha valorado el efecto de la interacción entre la severidad de los pacientes y el centro donde son atendidos y

que se han descrito tres grados de severidad: bajo, medio y alto. Existirían tres coeficientes que explicarían respectivamente, la proporción de varianza explicada por el centro para los pacientes de severidad baja, media o alta. Su estimación requiere la utilización de la covarianza entre cada grado de severidad y el segundo nivel.

$$\rho_i = \frac{\sigma_u^2 + \sigma^2 + 2 \text{cov}}{\sigma_u^2 + \sigma^2} \times 100$$

Donde:

- el coeficiente de correlación intragrupo
- ²_u la varianza de la variable Y atribuible al grupo de individuos,
- ² es $\sigma^2/3$ y representa la variabilidad de la variable Y atribuible a las diferencias entre individuos.

cov es la covarianza entre el hospital y cada grado de severidad de pacientes

Los análisis se realizaron en Stata SE versión 10, y la sintaxis utilizada fue la siguiente:

xtmelogit y x₁ x₂ +...+ x_n || hospital: x₁, var cov (unstructured) or

• ANÁLISIS MULTIVARIADO: REGRESIÓN DE POISSON

Con objeto de determinar el riesgo relativo de fallecer por el hecho de ser atendido en un centro determinado, se han estimado las razones

estandarizadas de mortalidad para cada centro mediante el cálculo de la razón entre casos observados y casos esperados. Se han modelizado distintas ecuaciones para cada condición de estudio y el mejor modelo ha sido el utilizado para estimar los valores esperados.

- **REPRESENTACIONES GRÁFICAS ANALÍTICAS**

Para el caso del IAM, utilizando el gráfico de Riesgos Relativos. En el que se han representado las razones entre casos observados y esperados para cada centro (y sus intervalos de confianza) ordenados de menor a mayor en función del riesgo relativo.

$$RR_i \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{1}{EE}}$$

RR es la razón entre casos Observados y Esperados de cada centro.

EE: es el error estándar para una distribución de Poisson, y es equivalente al número de casos esperado.

La bondad del ajuste se ha estimado mediante el test pseudo r^2 . Y el ajuste postestimación se ha hecho mediante la comparación entre los riesgos observados y esperados, mediante coeficiente de correlación de Pearson.

Al tratarse de una razón el eje de ordenadas se ha dibujado en escala logarítmica. Así, los hospitales que se encontraban por encima del 1, y

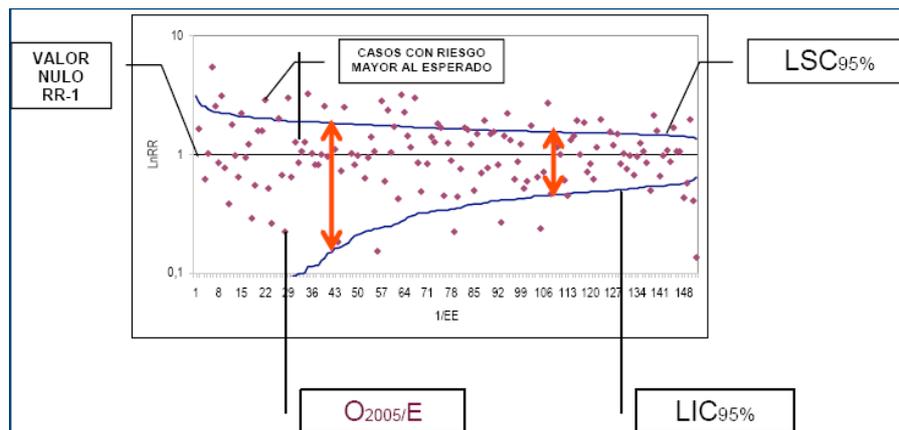
cuyos intervalos de confianza no abarcaban el valor nulo, estaban estadísticamente por encima de lo esperado. Por el contrario, aquellos centros con riesgo relativo por debajo del valor nulo, tendrían menos casos de lo esperado para el tipo de pacientes tratadas. Si el intervalo de confianza no abarcaba el valor nulo esta diferencia era estadísticamente significativa.

Y en el caso de ACTP el "funnel Plot", debido a la baja incidencia de muerte y la necesidad de incorporar al gráfico el efecto del error estándar (EE).

Este gráfico de "funnel plot" en forma de embudo¹³⁷, representa, en la parte ancha del embudo, la imprecisión asociada al bajo número de casos esperados (en consecuencia mayor error estándar) y en la parte estrecha del embudo, 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 como se ilustra en la figura 13.

Figura 13. Interpretación del Funnel Plot



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

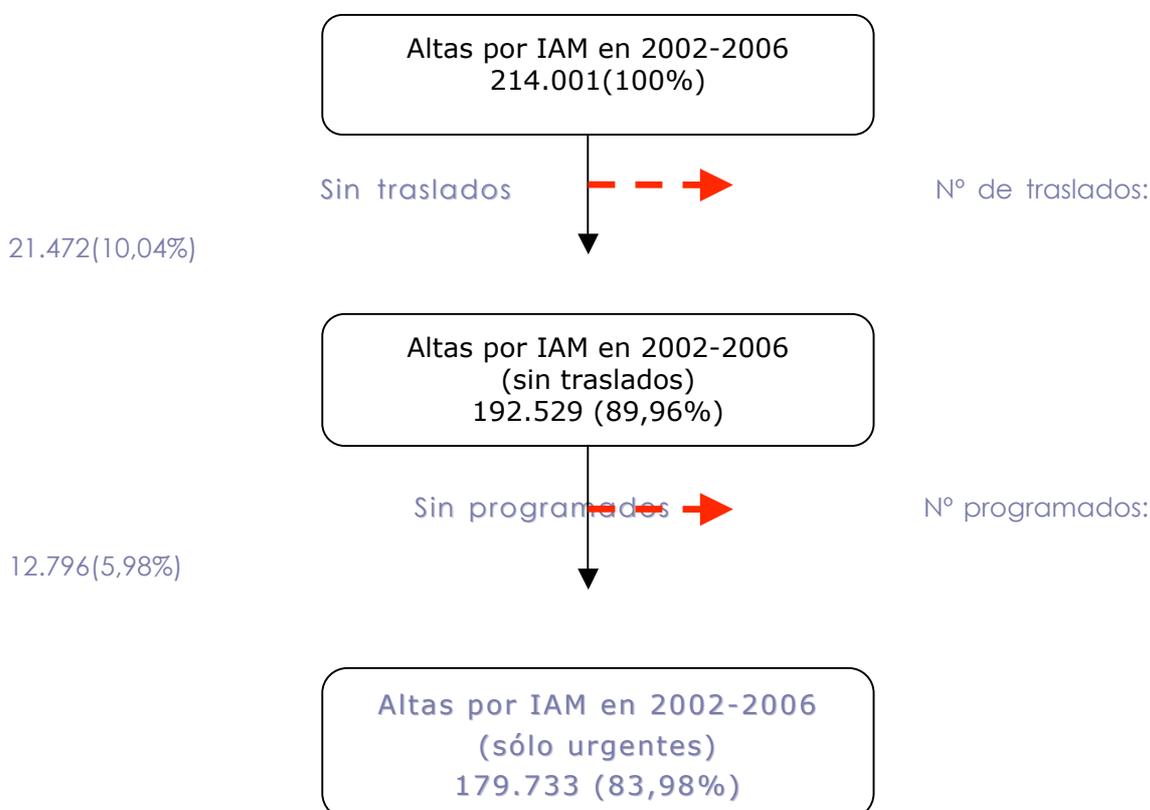
RESULTADOS

RESULTADOS

1. INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

Entre los años 2002 y 2006 el número total de altas con diagnóstico principal de IAM en los 183 hospitales de la muestra fue de 214.001. Tras haber extraído los traslados (21.472 altas) y los ingresos programados (12.796 altas), se analizaron 179.733 altas con ingreso urgente durante los cinco años de estudio por infarto agudo de miocardio (figura 14), el 84% de las altas con diagnóstico principal de IAM.

Figura 14 .Universo del IAM estudiado



En lo referente a *las características de los pacientes atendidos*, la edad media ha sido 69,56 años (DE: 13,45). El 32% de la muestra han sido mujeres, la comorbilidad más frecuente ha sido la hipertensión arterial habiéndose encontrado en un 47,26% de las altas y la menos frecuente el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) con un 0,10%. Respecto a la gravedad, de los pacientes atendidos tenían riesgo alto o extremo de muerte el 28,57%(tabla 16.a).

Tabla 16.a. Descripción de las características de la muestra en el IAM Urgente
n=179.333

CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE	
EDAD (x[DE];P50)	69,56(13,45);72
SEXO (n[%])	
Altas en hombres	122.153(67,98%)
Altas de mujeres	57.527(32,02%)
RIESGO DE MUERTE* (n[%])	
Altas con riesgo bajo	60.845(33,45%)
Altas con riesgo moderado	67.537(37,58%)
Altas con riesgo alto	42.320(23,55%)
Altas con riesgo extremo	9.031(5,02%)
COMORBILIDADES DEL PACIENTE † (n[%])	
Altas con hipertensión	84.946 (47,26 %)
Altas con diabetes no complicada	47.370 (26,36%)
Altas con alteraciones Valvulares	22.958 (12,77%)
Altas con enfermedad pulmonar crónica	19.998 (11,13%)
Altas con trastornos de la circulación periférica	13.977 (7,78%)
Altas con obesidad	13.368 (7,44%)
Altas con diabetes complicada	7.939 (4,42%)
Altas con anemias	7.579 (4,22%)
Altas con insuficiencia renal	7.485 (4,16%)
Altas con abuso de alcohol	6.433 (3,58%)
Altas con depresión	5.257 (2,92%)
Altas con otros trastornos neurológicos	4.453 (2,48%)
Altas con trastornos de la circulación pulmonar	3.485 (1,94%)
Altas con parálisis	3.325 (1,85%)
Altas con hipotiroidismo	2.387 (1,49%)
Altas con tumor sólido sin metástasis	2.527 (1,41%)
Altas con alteraciones hidroelectrolíticas	2.301 (1,28%)
Altas con enfermedad hepática	2.201 (1,22%)
Altas con colagenopatías artríticas reumatoides	1.767 (0,98%)
Altas con coagulopatías	1.472 (0,82%)
Altas con abuso de drogas	1.029 (0,57%)
Altas con psicosis	890 (0,50%)
Altas con pérdida de sangre con anemia	852 (0,47%)

Altas con cáncer metastásico	773 (0,43%)
Altas con insuficiencia cardíaca	564 (0,31%)
Altas con úlcera péptica no sangrante	360 (0,20%)
Altas con linfoma	319 (0,18%)
Altas con pérdida de peso	299 (0,17%)
Altas con SIDA	180 (0,10%)

* Probabilidad de fallecer en el episodio de alta a estudio † Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser.

En cuanto a *las características de los hospitales* de la muestra, el 94,40 % de los pacientes han sido atendidos en centros con docencia MIR, el 64,25% han recibido atención en centros de un nivel inferior al terciario (sin sala de hemodinámica o sin acelerador lineal) y sólo el 3,16% de los pacientes han sido atendidos en centros hospitalarios sin UCI (tabla 16.b).

Tabla 16.b. Descripción de las características de la muestra en el IAM urgente
N=179.333

CARACTERÍSTICAS DEL HOSPITAL	
MEDIANA DE DIAGNÓSTICOS CODIFICADOS(6) (n[%])	
Altas con número de diagnósticos < mediana (6)	109.410(60,87%)
Altas con número de diagnósticos >= mediana (6)	70.323(39,13%)
ALTAS EN HOSPITAL (n[%])	
Tecnológico*	64.428(35,75%)
No Tecnológico	115.485(64,25%)
ALTAS EN HOSPITAL (n[%])	
Con docencia para el sistema MIR†	169.674(94,40%)
Sin docencia para el sistema MIR	10.059(5,60%)
ALTAS EN HOSPITAL según el número de MIR‡ (n[%])	
De cero a 16 médicos internos residentes§	39.559(22,01%)
De 17 -190 médicos internos residentes§	92.221(51,31%)
De 191-449 médicos internos residentes§	47.953(26,68%)
ALTAS EN HOSPITAL SEGÚN NÚMERO DE CAMAS INSTALADAS (n[%])	
De menos de 328	37.345(20,78%)
De 328-880 camas	86.862(48,33%)
De mas de 880 camas	55.526(30,89%)
PACIENTES ATENDIDOS EN HOSPITALES CON UCI¶ (n[%])	169.880(96,84%)

* Hospitales con sala de hemodinámica y acelerador lineal; † Hospitales con docencia para médicos internos residentes;

‡ Hospitales con docencia para médicos internos residentes por terciles§ ; || Hospitales según el número de camas instaladas a 31 de diciembre que constituyen la dotación fija del hospital y que están en disposición de ser usadas categorizándose por terciles¶ Hospitales con Unidad de Cuidados Intensivos.

El riesgo crudo de morir para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 11,86 muertes por cada 100 pacientes a riesgo (tabla 17). El rango entre hospitales, ha oscilado entre 0 y 64,29 por 100 pacientes, con un descenso progresivo entre 2002 y 2006.

Tabla 17. Riesgo crudo de morir en el IAM urgente

Años	2002	2003	2004	2005	2006	total
Muertos	4.575	4.658	4.372	4.228	3.486	21.319
Casos	35.546	36.474	36.333	36.194	35.186	179.733
Tasa en %	12,87	12,77	12,03	11,68	9,91	11,86

1.1. MAGNITUD DE LA VARIACIÓN ENTRE HOSPITALES POR IAM

La razón de variación, eliminado el 10% de observaciones extremas, en el riesgo de fallecer entre los hospitales fue de 3,90 en el caso de la incidencia observada, y 3,25 para la incidencia ajustada. Considerando el efecto del tamaño del hospital –ponderando por tanto por el número de altas– la variación se suavizó, observando coeficientes de variación ponderados del 28% tanto para el caso de los valores observados, como para el caso de los valores esperados. Extrayendo el efecto del azar, el componente sistemático de variación ha sido del 4% sobre lo esperado por azar, lo que se interpreta como una variación sistemática baja (tabla 18).

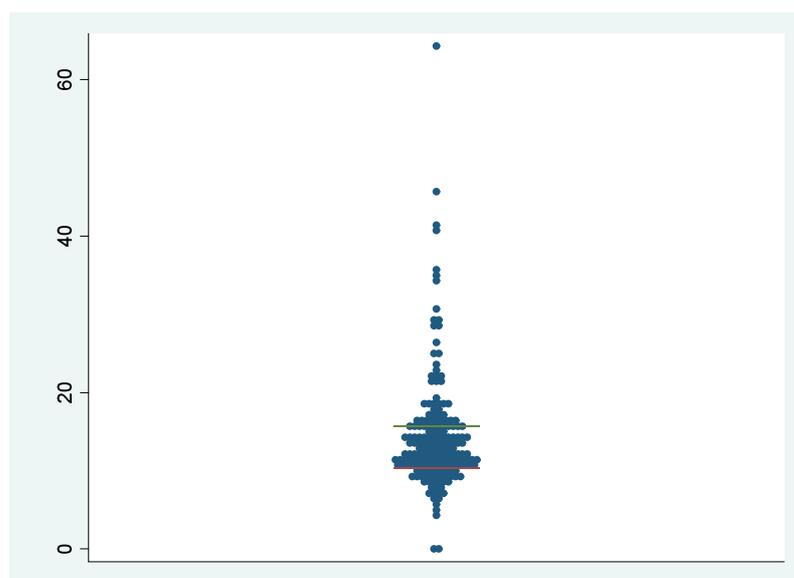
Tabla 18. Estadísticos de variabilidad en IAM urgente

IAM			
		Incidencia observada	Incidencia ajustada
Estadísticos de variabilidad	RV₅₋₉₅	3,90	3,25
	RV₂₅₋₇₅	1,50	1,42
	CV₅₋₉₅	0,52	0,51
	CVW	0,28	0,28
	SCV₅₋₉₅	0,04	

n=183 hospitales de 16 Comunidades Autónomas. RV: razón de variación; CV: coeficiente de variación; CVW: coeficiente de variación ponderado; SCV: componente sistemático de la variación. Los subíndices indican los límites de los percentiles incluidos para el cálculo del respectivo estadístico.

En las figuras 15 y 16, en las que se ha representado la incidencia esperada y el logaritmo centrado en la media de la incidencia esperada, respectivamente, se observa gráficamente la variabilidad en el riesgo de fallecer por IAM entre los centros hospitalarios incluidos en el trabajo.

Figura 15. Riesgo de morir por IAM urgente

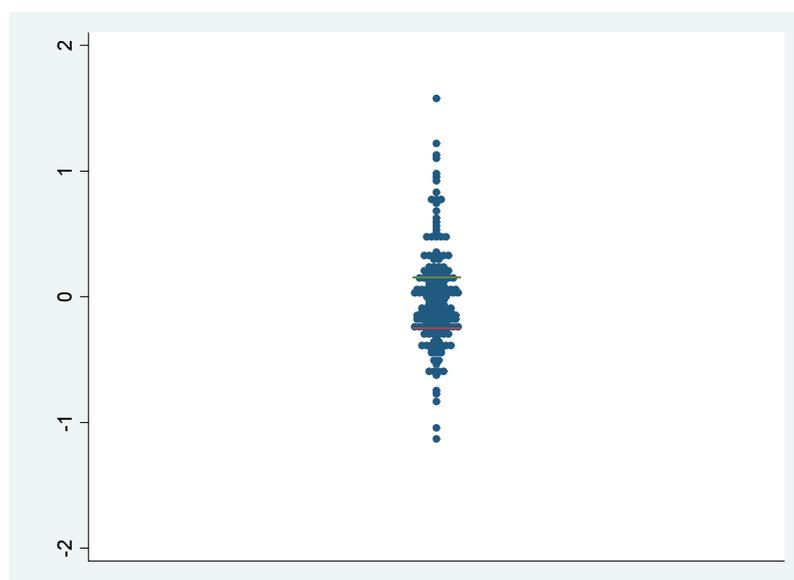


183 hospitales. Cada punto representa el riesgo de fallecer por IAM en cada uno de los hospitales; las dos líneas centrales el Intervalo intercuartílico.

Se observa con claridad lo referido en los estadísticos de la tabla 18,

observándose nítidamente en la figura 16 que ha existido casi cuatro veces más de riesgo de morir por IAM entre el hospital situado en el percentil 5 y el hospital del percentil 95.

Figura 16. Logaritmo centrado en la media del riesgo de morir por IAM urgente



183 hospitales. Cada punto representa el logaritmo centrado en la media del riesgo de fallecer por IAM de cada uno de los hospitales; las dos líneas centrales el Intervalo intercuartílico

1.2. FACTORES ASOCIADOS AL RIESGO DE FALLECER POR IAM

Cómo se observa en las tablas 19.a y 19.b son varios los factores que han influido en la mortalidad del IAM.

En lo que se refiere a variables *relacionadas con los pacientes* cabe destacar: la *edad* en la que se observa un aumento del 6% del riesgo de fallecer por año de edad (RR=1,06); el sexo -ser mujer respecto a ser hombre -con un 69% mayor de riesgo en las mujeres respecto a los hombres (RR=1,69). En cuanto a *las comorbilidades* del paciente, entre

las que han resultado factores de riesgo, el riesgo osciló entre 3,62 (IC95%=3,44-3,80) con alteraciones hidroelectrolíticas y el 1,06 (IC95%=1,01-1,11) de aumento de riesgo en los pacientes con trastornos de la circulación periférica. Respecto a la gravedad en el episodio de ingreso, el grado alto ha supuesto casi 20 veces más de riesgo de muerte respecto al basal (RR=19,64).

Tabla 19.a. Riesgo de morir en pacientes con IAM Urgente y su relación con distintos factores

N=179.733(%)	Mueren 21.319(11.86%)	RR*	IC 95%
Características del paciente			
Edad basal : \bar{x} (s)	77.69(10,26)	1,06	1,06-1,07
Sexo: n (%)			
Hombres	11.856(9,71%)	1	-
Mujeres	9.457(16,44%)	1,69	1,65-1,74
Comorbilidades †: n (%)			
Alteraciones hidroelectrolíticas			
No	20.363(11,48%)	1	-
Sí	956(41,55%)	3,62	3,44-3,80
Insuficiencia cardiaca			
No	21.109(11,78%)	1	-
Sí	210(37,23%)	3,16	2,83-3,52
Parálisis			
No	20.538(11,64%)	1	-
Sí	781(23,49%)	2,33	2,15-2,89
Cáncer metastásico			
No	21.111(11,80%)	1	-
Sí	208(26,91%)	2,28	2,02-2,56
Otros trastornos neurológicos			
No	20.299(11,58%)	1	-
Sí	1.020(22,91%)	1,98	1,87-2,09
Coagulopatías			
No	21.016(11,79%)	1	-
Sí	303(20,58%)	1,74	1,57-1,93
Insuficiencia renal			
No	19.831(11,51%)	1	-
Sí	1.488(19,88 %)	1,72	1,65-1,81
Tumor sólido sin metástasis			
No	20.831(11,76%)	1	-
Sí	488(19,31%)	1,64	1,51-1,78
Diabetes complicada			
No	19.835(11,55%)	1	-
Sí	1.484(18,69%)	1,62	1,54-1,70
Linfoma			
No	21.258(11,85%)	1	-
Sí	61(19,12%)	1,61	1,28- 2,02
Anemias			
No	20.184(11,72%)	1	-
Sí	1.135(14,98%)	1,28	1,21-1,35
Enfermedad pulmonar crónica			
No	18.634(11,67%)	1	-

Sí	2.685(12,59%)	1,15	1,11-1,19
Trastornos circulación pulmonar			
No	20.849(11,83%)	1	-
Sí	470(13,49 %)	1,14	1,05-1,24
Diabetes no complicada			
No	15.230(11,51%)	1	-
Sí	6.089(12,85 %)	1,12	1,09-1,15
Trastornos circulación periférica			
No	19.573(11,81%)	1	-
Sí	1.746(12,49%)	1,06	1,01- 1,11

*RR= razón de riesgos. †Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser

N=179.733(%)	Mueren 21.319(11,86%)	RR*	IC 95%
Características del paciente			
Comorbilidades †: n (%)			
Depresión			
No	20.745(11,89%)	1	-
Sí	574(10,92%)	0,92	0,85- 0,99
Hipertensión			
No	11.837(12,42%)	1	-
Sí	9.482(11,16%)	0,89	0,87-0,91
Perdida de peso			
No	21.254(11,85%)	1	-
Sí	65(21,74%)	0,81	0,66-0,99
Pérdida de sangre con anemia			
No	21.237(11,87%)	1	-
Sí	82(9,62%)	0,81	0,66-0,99
Obesidad			
No	20.317(12,21%)	1	-
Sí	1002(7,50%)	0,61	0,58-0,65
Abuso de alcohol			
No	20.932(12,08%)	1	-
Sí	387(6,02%)	0,50	0,45-0,55
SIDA			
No	21.309(11,87%)	1	-
Sí	10(5,56%)	0,47	0,26- 0,85
Abuso de drogas			
No	21.297(11,92%)	1	-
Sí	22(2,14%)	0,18	0,12-0,27
Psicosis			
No	21.204(11,86%)	1	-
Sí	115(12,92%)	1,09	0,92- 1,29
Colagenopatías artríticas			
No	21.099(11,86%)	1	-
Sí	220(12,45%)	1,05	0,92-1,18
Enfermedad hepática			
No	21.044(11,85%)	1	-
Sí	275(12,49%)	1,05	0,94-1,17
Alteraciones valvulares			
No	18.677(11,91%)	1	-
Sí	2642(11,51%)	0,96	0,93-1,03
Úlcera péptica no sangrante			
No	21.285(11,87%)	1	-
Sí	34(9,44%)	0,79	0,58-1,09
SIDA			
No	21.309(11,87%)	1	-
Sí	10(5,56%)	0,47	0,26- 0,85
Riesgo de fallecer:			
Bajo	795(1,31%)	1	-
Moderado	3.840(5,69%)	4,34	4,05-4,68
Alto	10.889(25,73%)	19,64	18,66-20,81

*RR= razón de riesgos. †Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser

Por otro lado, *en dependencia del centro* donde los pacientes con IAM han sido atendidos el riesgo fue un 35% mayor si han sido atendidos en hospitales sin docencia para el sistema MIR respecto a hospitales docentes (RR=1,35) un 14% mayor en aquellos hospitales denominados no tecnológicos. Por otra parte deber destacarse la existencia de un 47% de riesgo mayor de muerte por IAM cuando en los centros no se disponía de unidad de cuidados intensivos.

Tabla 19.b. Riesgo de morir en pacientes con IAM Urgente y su relación con distintos factores

N=179.733(%)	Mueren 21.319(11.86)	RR*	IC 95%
Características del hospital			
Hospital n(%)			
Tecnológico [†]	6.977(10,86%)	1	-
No Tecnológico	14.342(12,42%)	1,14	1,11-1,17
Hospital n (%):			
Con docencia para el sistema MIR [‡]	19.734(11,63%)	1	-
Sin docencia para el sistema MIR	1.585(15,76%)	1,35	1,29-1,42
Hospital según el número de MIR[¶] n (%)			
De cero a 16 médicos internos residentes	5.700(14,41%)	1	-
De 17 -190 médicos internos residentes	10.172(11,03%)	0,76	0,74-0,79
De 191-449 médicos internos residentes	5.447(11,36%)	0,79	0,76-0,81
Hospitales con UCI^{**} (n[%])			
Si	19.920(11,73%)	1	-
No	961(17,31%)	1,47	1,39-1,57

*RR= razón de riesgos. † Hospitales con salas de hemodinámica y acelerador lineal; ‡ Hospitales con docencia para médicos internos residentes; ¶ Hospitales por número de médicos internos residentes ; ** Hospitales con Unidad de Cuidados Intensivos.

1.3. ANÁLISIS MULTIVARIADO DEL IAM URGENTE

En la tabla 20 se han recogido los resultados del modelo multivariante estimado. El modelo logit multinivel ha resultado mejor que el logístico individual según lo estimado por el *Likelihood Ratio Test* ($X^2=798,00$; $p<0,001$). Por su parte, el modelo de efectos mixtos, ha mejorado el modelo de efectos aleatorios –modelo vacío en el que se estima el efecto del hospital, con independencia de los pacientes tratados– mostrando así la existencia de interacción entre la gravedad de los pacientes y el centro donde son atendidos.

Se han mantenido varias características de los pacientes como factores individuales del riesgo de fallecer por IAM; entre ellos cabe destacar la edad, con cada año se ha incrementado en un 2% el riesgo de muerte (OR=1,02), ser mujer ha representado un 23% más de riesgo. De las 12 categorías diagnósticas que se han mantenido en el modelo, el riesgo osciló entre el 2,10 de la insuficiencia cardíaca y el efecto protector de la pérdida de sangre (OR=0,38); y por último, el riesgo de muerte con un incremento de 18 veces más en el riesgo alto sobre el basal (OR=18,15).

Por otra parte, de los factores del hospital que explicaban el modelo logístico (hospital tecnológico, estar acreditado para la docencia de médicos internos residentes y haber sido atendido en un hospital con UCI). Sólo se mantuvieron como efecto protector el ser atendido en un hospital docente para el segundo tercil (OR=0,82; IC 95=0,72-0,94).

En suma, la capacidad explicativa del segundo nivel (el hospital como organización), fue del 11% (IC95%=0,08-0,14). Es decir, el hospital explica

un 11% de la varianza que no explica el nivel individual y ciertas características de los centros valoradas en el estudio.

Se exploró el efecto de interacción entre el centro y el tipo de paciente atendido mediante el modelo de efectos mixtos, que mejoró el modelo de efectos aleatorios y mostró así, la existencia de interacción entre la gravedad de los pacientes y el centro donde han sido atendidos, especialmente en el caso de los pacientes más graves.

Por tanto, el hospital y su interacción con el tipo de pacientes que han sido tratados – con independencia de la edad, sexo, severidad y comorbilidades del paciente- explican todavía una buena parte de la variación.

Tabla 20. ANÁLISIS MULTIVARIADO IAM Urgente

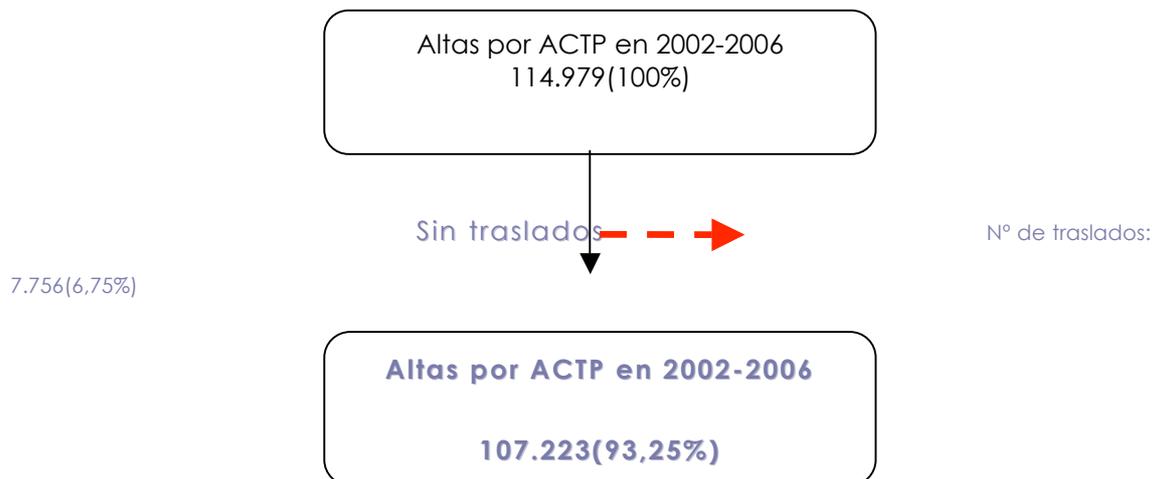
	Multivariado logístico		Multinivel efectos aleatorios*		Multinivel efectos mixtos†	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Edad	1,02	1,02-1,03	1,02	1,02-1,03	1,02	1,02-1,03
Sexo	1,23	1,18-1,28	1,23	1,18-1,27	1,23	1,18-1,28
Comorbilidades del paciente‡						
Insuficiencia cardiaca	2,08	1,63-2,65	2,10	1,64-2,70	2,07	1,61-2,67
Alteraciones hidroelectrolíticas	1,55	1,36-1,75	1,61	1,41-1,83	1,63	1,43-1,85
Cáncer metastásico	1,38	1,13-1,68	1,46	1,19-1,78	1,45	1,19-1,77
Parálisis	1,30	1,17-1,44	1,29	1,16-1,43	1,28	1,15-1,42
Otros trastornos neurológicos	1,12	1,02-1,22	1,11	1,02-1,22	1,12	1,02-1,23
Diabetes complicada	1,11	1,03-1,20	1,17	1,09-1,27	1,17	1,08-1,26
Hipertensión	0,79	0,77-0,82	0,79	0,76-0,82	0,79	0,76-0,82
Obesidad	0,75	0,69-0,81	0,75	0,69-0,81	0,75	0,69-0,81
Hipotiroidismo	0,66	0,56-0,77	0,67	0,57-0,79	0,67	0,57-0,78
Anemias	0,60	0,55-0,65	0,60	0,56-0,65	0,60	0,56-0,65
Alteraciones valvulares	0,49	0,46-0,51	0,49	0,47-0,52	0,49	0,47-0,52
Pérdida de sangre con anemia	0,36	0,27-0,48	0,38	0,29-0,50	0,38	0,29-0,50
Riesgo de fallecer:						
Bajo	1	-	1	-	1	-
Moderado	3,84	3,54-4,15	3,84	3,55-4,16	4,17	3,75-4,62
Alto	17,63	16,25-19,11	18,15	16,73-19,69	20,08	17,60-22,91
Hospital no Tecnológico§.	0,94	0,90-0,98	0,92	0,80-1,06	0,92	0,79-1,06
Hospital según el número de MIR**:						
De cero a 16 médicos internos residentes	1	-	1	-	1	-
De 17 -190 médicos internos residentes	0,79	0,75-0,83	0,82	0,72-0,94	0,84	0,73-0,96
De 191-449 médicos internos residentes	0,78	0,74-0,83	0,84	0,69-1,01	0,86	0,71-1,04
Hospitales sin UCI	0,84	0,77-0,91	0,91	0,77-1,08	0,93	0,79-1,09
HOSPITAL			ESTIMADOR	IC 95%	ESTIMADOR	IC 95%
Severidad moderada					0,06	0,02-0,16
Severidad alta					0,30	0,20-0,44
VAR CTE			0,11	0,08-0,14	0,32	0,21-0,47
COV Severidad moderada-alta					0,13	0,06-0,21
CTE Severidad moderada-					-0,11	-0,18-(-0,03)
CTE Severidad -alta					-0,25	-0,36-(-0,14)
LR TEST			X2	P	X2	P
Logaritmo likelihood	-41180,618		798,00	0,0000	1006,79	0,0000
			-40770,207	0,04	-40665,813	0,04

*El modelo aleatorio mejora el modelo fijo $X^2=870,87$; $p=0,000$; † el modelo de efectos mixtos mejora el modelo aleatorio $X^2=231,11$; $p=0,0000$; ‡Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser; §. Hospitales sin salas de hemodinámica y acelerador lineal; **Hospitales con docencia para médicos internos residentes por terciles de número de M.I.R.

2. LA ANGIOPLASTIA TRASLUMINAL PERCUTANEA

El número total de altas con procedimiento principal de angioplastia transluminal percutánea ha sido de 114.799. Excluidos los traslados, se han analizado en el presente estudio 107.223 altas producidas en 53 hospitales públicos de 16 CCAA durante los cinco años de estudio (figura 17), el 93% de las altas con procedimiento principal de ACTP.

Figura 17. Universo del ACTP estudiado



En lo referente a las características de los pacientes que han sido intervenidos de ACP deben destacarse las siguientes:

- - El 25% fueron en mujeres y su media de edad fue de 65 años (DE: 11).
- Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial que se ha encontrado en un 49,07 % de las altas, la diabetes en un 28 % y los trastornos de la circulación periférica con un 9% y la menos frecuente el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) con un 0,12% de las mismas.
- La probabilidad de haber encontrado pacientes con riesgo alto o extremo de muerte fue del 7%. Casi el 85% de los enfermos recibieron una ACP con dispositivo tubular intracoronario (stent), siendo el 80% de los stent colocados no farmacológicos (tabla 21.a).

Tabla 21.a. Descripción de las características de la muestra en el ACTP
N=107.223

CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE	
EDAD (x[DE])	65,09(10,97)
SEXO (n[%])	
Altas en hombres	82.458(76,93%)
Altas de mujeres	24.722(23,07%)
RIESGO DE MUERTE (n[%]) [*]	
Altas con riesgo bajo	70.445(65,72%)
Altas con riesgo moderado	28.923(26,98%)
Altas con riesgo alto	5219(4,87%)
Altas con riesgo extremo	2605(2,43%)
COMORBILIDADES DEL PACIENTE ^a (n[%]) [†]	
Altas con hipertensión	52.614 (49,07%)
Altas con diabetes no complicada	28.037 (26,15%)
Altas con trastornos de la circulación periférica	9.744 (9,09%)
Altas con enfermedad pulmonar crónica	8.528 (7,95%)
Altas con obesidad	7.641 (7,13%)
Altas con alteraciones valvulares	7.486 (6,98%)
Altas con abuso de alcohol	3.484 (3,25%)
Altas con insuficiencia renal	2.767 (2,58%)
Altas con diabetes complicada	2.421 (2,26%)
Altas con depresión	2.028 (1,89%)
Altas con anemias	1.941 (1,81%)
Altas con hipotiroidismo	1.285 (1,20%)
Altas con otros trastornos neurológicos	1.041 (0,97%)
Altas con enfermedad hepática	946 (0,88%)
Altas con tumor sólido sin metástasis	888 (0,83%)
Altas con trastornos de la circulación pulmonar	846 (0,79%)
Altas con colagenopatías artríticas reumatoides	792 (0,74%)
Altas con parálisis	746 (0,70%)
Altas con coagulopatías	662 (0,62%)
Altas con alteraciones hidroelectrolíticas	410 (0,38%)
Altas con abuso de drogas	298 (0,28%)
Altas con pérdida de sangre con anemia	242 (0,23%)
Altas con psicosis	233 (0,22%)
Altas con insuficiencia cardiaca	221 (0,21%)
Altas con úlcera péptica no sangrante	185 (0,17%)
Altas con cáncer metastásico	135 (0,13%)
Altas con linfoma	131 (0,12%)
Altas con pérdida de peso	85 (0,08%)
Altas con SIDA	63 (0,06%)
TIPO DE ACTP (n[%])	
Altas con stent	90.704(84,59%)
Altas sin stent	16.519(15,41%)
TIPO DE STENT (n[%])	
Altas con stent no farmacológico	72.839 (80,30%)
Altas con stent farmacológico	15.279(16,84%)
Altas con ambos stent	2.586(2,85%)

^{*} Probabilidad de fallecer en el episodio de alta a estudio; [†] Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Ellxhauser.

En cuanto a *las características de los centros* donde han sido realizadas las ACTP: el volumen mediano de intervenciones por centro ha sido de 300 por año, tan sólo un 2,95% de los pacientes fueron atendidos en centros sin docencia MIR y el 58,90% de los centros era un centro altamente tecnológico (tabla 21.b).

Tabla 21.b. Descripción de las características de la muestra en el ACTP

CARACTERÍSTICAS DEL HOSPITAL	
SEGÚN TIPO DE INGRESO (n[%])	
Altas con ingreso programado	35.110(32,77%)
Altas con ingreso urgente	72.020(67,23%)
MEDIANA DE DIAGNÓSTICOS CODIFICADOS(6) (n[%])	
Altas con número de diagnósticos < mediana (6)	72.733(67,83%)
Altas con número de diagnósticos >= mediana (6)	34.490(32,17%)
ALTAS EN HOSPITAL SEGÚN NÚMERO DE ACTP AL AÑO (n[%])	
Altas en hospitales con 300 o más ACTP al año	86.959(81,10%)
Altas en hospitales con menos de 300 ACTP al año	20.264(18,90%)
ALTAS EN HOSPITAL (n[%])	
Tecnológico*	63.155(58,90%)
No Tecnológico	44.068(41,10%)
ALTAS EN HOSPITAL (n[%])	
Con docencia para el sistema MIR†	104.057(97,05%)
Sin docencia para el sistema MIR	3.166(2,95%)
ALTAS EN HOSPITAL según el número de MIR‡ (n[%])	
De cero a 97 médicos internos residentes	25.601 (23,88%)
De 98-269 médicos internos residentes	54.058(50,42%)
De 270-449 médicos internos residentes	27.564(25,71%)
ALTAS EN HOSPITAL SEGÚN NÚMERO DE CAMAS INSTALADAS§ (n[%])	
De menos de 696	29.679(27,68%)
De 696-1078 camas	50.942(47,51 %)
De mas de 1078 camas	26.602(24,81%)

*Hospitales con acelerador lineal; †Hospitales con docencia para médicos internos residentes; ‡Hospitales con docencia para médicos internos residentes por terciles según el número de médicos internos; §Hospitales según el número de camas instaladas a 31 de diciembre que constituyen la dotación fija del hospital y que están en disposición de ser usadas categorizándose por terciles.

Para el global de ACTP, el riesgo crudo de fallecer para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 2,53 muertes por cada 100 pacientes a riesgo, con un rango entre hospitales que ha oscilado entre 0 y 6,16. A diferencia del IAM, a lo largo del tiempo no se ha observado ninguna tendencia en la incidencia de muerte (tabla 22).

Tabla 22. Riesgo crudo de morir en el ACTP

Años	2002	2003	2004	2005	2006	total
Muertos	404	496	527	681	601	2,709
Casos a riesgo	16.469	19.183	21.836	24.715	25.020	107.223
Tasa en %	2,45	2,59	2,41	2,76	2,40	2,53

El riesgo de fallecer por ACTP varió según la utilización del stent (tabla 23):

- En el caso de que la cirugía de ACTP se realizara *con stent*, el riesgo crudo de fallecer para el conjunto de los hospitales estudiados fue de 2,35 muertes por cada 100 pacientes a riesgo. (Con un rango entre hospitales que osciló entre 0,44 y 5,61).
- Si la cirugía se realizó *sin stent*, el riesgo crudo de fallecer fue de 3,51 muertes por cada 100 pacientes a riesgo. (Con un rango entre hospitales que osciló entre 0 y 20,20).
- La diferencia de riesgo de fallecer entre ambas técnicas se mantuvo a lo largo del tiempo de estudio.

Tabla 23. Riesgo crudo de morir en ACTP con stent y en ACTP sin stent

Años	2002		2003		2004		2005		2006		Total	
	stent	no										
Muertos	282	122	375	121	417	110	567	114	489	112	2.130	579
Casos a riesgo	13.246	3.223	15.986	3.197	18.438	3.398	21.245	3.470	21.789	3.231	90.704	16.519
Tasa %	2,13	3,79	2,35	3,78	2,26	3,24	2,67	3,29	2,24	3,47	2,35	3,51

En resumen como se observa en la figura 18, donde se representa el número de ACTP realizadas con stent y sin stent a lo largo de los cinco años de estudio, y en la figura 19 el riesgo de muerte en las mismas existió un incremento del 7% de utilización del stent y un diferencial constante de un 1,16 menor en el riesgo de fallecer por ACTP a favor de la colocación del stent.

Figura 18. Número de ACTP con stent y sin stent (2002-2006)

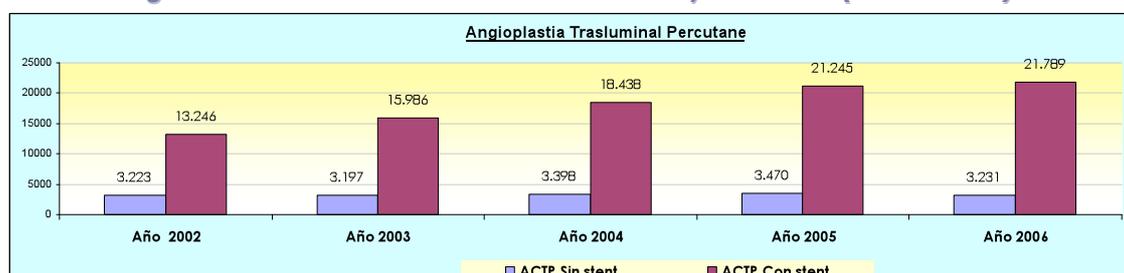
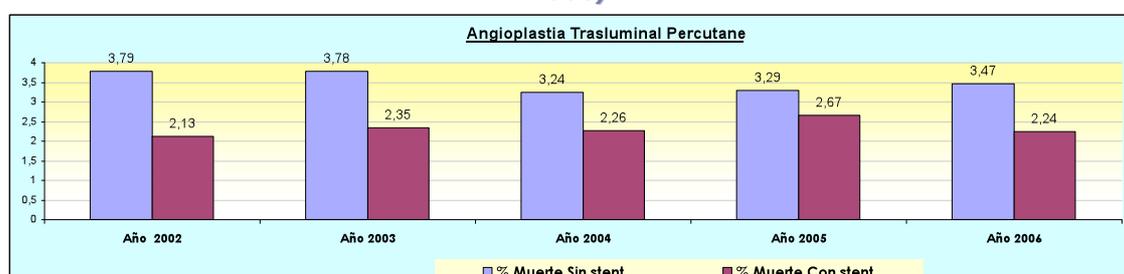


Figura 19. Riesgo de fallecer por ACTP con stent y ACTP sin stent (2002-2006)



2. 1. MAGNITUD DE LA VARIACIÓN ENTRE HOSPITALES POR ACTP

Para el conjunto de la cirugía de ACTP, la razón de variación en el riesgo de fallecer entre los hospitales de la muestra fue de 4,94 en el caso de las incidencias observadas y 2,34 para las incidencias ajustadas. Considerando el efecto del tamaño del hospital –ponderando por el número de ingresos– la variación (en términos de coeficiente de variación ponderado) fue del 36% para los valores observados, y 24% para el caso de los valores esperados. Extrayendo el efecto del azar, el componente sistemático de variación fue del 6% sobre lo esperado por azar (tabla 24).

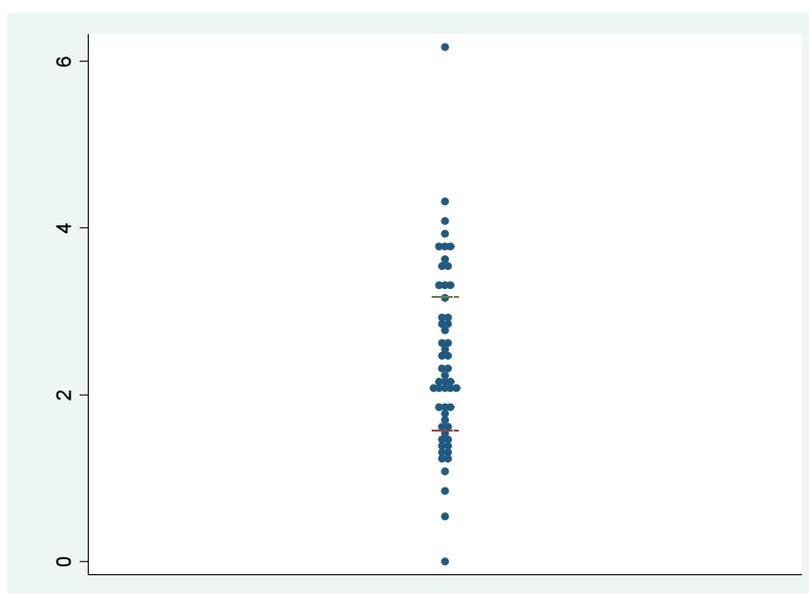
Tabla 24. Estadísticos de variabilidad en ACTP

ACTP			
		Incidencia observada	Incidencia ajustada
Estadísticos de variabilidad	RV ₅₋₉₅	4,94	2,34
	RV ₂₅₋₇₅	2,00	1,53
	CV ₅₋₉₅	0,45	0,33
	CVW	0,36	0,24
	SCV ₅₋₉₅	0,06	

n=53 hospitales de 15 Comunidades Autónomas. RV: razón de variación; CV: coeficiente de variación; CVW: coeficiente de variación ponderado; SCV: componente sistemático de la variación. Los subíndices indican los límites de los percentiles incluidos para el cálculo del respectivo estadístico.

En la figura 20, en la que se ha representado la Incidencia esperada y en la figura 21, en la que se ha representado el logaritmo centrado en la media de la incidencia esperada, se observa gráficamente la variabilidad en el riesgo de fallecer por ACTP entre los 53 centros hospitalarios analizados en el trabajo. Es coincidente con lo observado en la tabla 24.

Figura 20. Riesgo de fallecer por ACTP



53 hospitales. Cada punto representa el riesgo de fallecer por ACTP en cada uno de los hospitales; las dos líneas centrales el Intervalo intercuartílico.

Figura 21. Logaritmo centrado en la media del riesgo de fallecer por ACTP



53 hospitales. Cada punto representa el logaritmo centrado en la media del riesgo de fallecer por ACTP de cada uno de los hospitales; las dos líneas centrales el Intervalo intercuartílico.

2.2. FACTORES ASOCIADOS AL RIESGO DE FALLECER POR ACTP

En las tablas 25.a y 25.b se observa la influencia que, sobre el riesgo de morir tras una intervención por ACTP, tienen los distintos factores explorados.

En lo referente a variables relacionadas con los pacientes intervenidos, la probabilidad de fallecer por ACTP aumentó un 6% por cada año de edad, las mujeres tuvieron un 50% mayor de riesgo -respecto a los hombres- en el riesgo de muerte por ACTP. En cuanto a la comorbilidad,

para aquellas que representaron riesgo, el rango osciló, entre casi 13 veces más para la insuficiencia cardiaca (RR=12,65) y un 11% mayor de riesgo (RR=1,11) en el caso del hipotiroidismo. Respecto a la severidad, los pacientes con mayor gravedad tuvieron 49 veces (RR=48,67) más de riesgo que los de la categoría basal. Los pacientes que fueron intervenidos de ACP sin stent tuvieron un riesgo 49% mayor (RR=1,49).

Si nos referimos a variables relacionadas con los centros donde se realizó la intervención, el riesgo de muerte disminuyó en hospitales con un umbral de intervenciones menor a 300 ACP anuales (RR=0,81). Por otro lado, se produjo un aumento en el riesgo de muerte de hasta un 15% en centros no tecnológicos ó centros acreditados para la docencia de médicos internos residentes (RR=1,15 y RR=1,13 respectivamente). Sin ser significativo, al incluir en ambos casos, en los intervalos de confianza, el valor nulo.

Tabla 25.a. Riesgo de Fallecer en pacientes que han recibido intervención con ACTP y su relación con distintos factores

N=107.223(%)	Mueren 2.709(2,53)	RR*	IC 95%
Características del paciente			
Edad basal : \bar{x} (DE)	71,28(10,26)	1,06	1,05-1,06
Sexo:			
Hombres	1868(2,27%)	1	-
Mujeres	841(3,40%)	1,50	1,38-1,62
Comorbilidades †: n (%)			
Insuficiencia cardiaca			
No	2.640(2,47%)	1	-
Sí	69(31,22%)	12,65	10,36-15,44
Alteraciones hidroelectrolíticas			
No	2.596(2,43%)	1	-
Sí	113(27,56%)	11,34	9,64 -13,32
Coagulopatías			
No	2.640(2,48%)	1	-
Sí	69(10,42%)	4,21	3,35-5,28
Perdida de peso			
No	2.700(2,52%)	1	-
Sí	9(0,33%)	4,20	2,26-7,80
Parálisis			
No	2.653(2,49%)	1	-
Sí	56(7,51%)	3,01	2,33-3,89
Cáncer metastásico			
No	2.699(2,52%)	1	-
Sí	10(7,41%)	2,93	1,61-5,34
Trastornos circulación pulmonar			
No	2.648(2,49%)	1	-
Sí	61(7,21%)	2,90	2,26-3,70
Diabetes complicada			
No	2.565(2,45%)	1	-
Sí	144(5,95%)	2,43	2,06-2,86
Otros trastornos neurológicos			
No	2.651(2,50%)	1	-
Sí	58(5,57%)	2,23	1,73-2,87
Insuficiencia renal			
No	2.560(2,45%)	1	-
Sí	149(5,38%)	2,19	1,87-2,58
Alteraciones valvulares			
No	2.333(2,34%)	1	-
Sí	376(5,02%)	2,15	1,93-2,39
Psicosis			
No	2.697(2,52%)	1	-
Sí	12(5,15%)	2,04	1,18-3,55
Anemias			
No	2.613(2,48%)	1	-
Sí	96(4,95%)	1,99	1,63-2,43
Tumor sólido sin metástasis			
No	2.671(2,51%)	1	-
Sí	38(4,28%)	1,70	1,24-2,33
Enfermedad pulmonar crónica			
No	2.420(2,45%)	1	-
Sí	289(3,39%)	1,38	1,22-1,55
Diabetes no complicada			
No	1.934(2,44%)	1	-
Sí	775(2,76%)	1,13	1,04-1,23

Hipertensión			
No	1.524(2,79%)	1	-
Sí	1.185(2,25%)	0,81	0,75-0,87
Obesidad			
No	2.565(2,58%)	1	-
Sí	144(1,88%)	0,73	0,61-0,86
Abuso de drogas			
No	2.708(2,53%)	1	-
Sí	1(0,34%)	0,13	0,02-0,94
Linfoma			
No	2.703(2,52%)	1	-
Sí	6(4,58%)	1,81	0,83-3,96
Colagenopatías artríticas			
No	2.683(2,52%)	1	-
Sí	26(3,28%)	1,30	0,89-1,90
SIDA			
No	2.707(2,53)	1	-
Sí	2(3,17%)	1,26	0,32-4,92
Enfermedad hepática			
No	2.680(2,52%)	1	-
Sí	29(3,07%)	1,21	0,84-1,74
Pérdida de sangre con anemia			
No	2.702(2,53%)	1	-
Sí	7(2,89%)	1,14	0,55-2,38
Hipotiroidismo			
No	2.673(2,52%)	1	-
Sí	36(2,80%)	1,11	0,80-1,53
Trastornos circulación periférica			
No	2.465(2,53%)	1	-
Sí	244(9,09%)	0,99	0,87-1,13
Depresión			
No	2.661 (2,53%)	1	-
Sí	48(2,37%)	0,93	0,70-1,24
Abuso de alcohol			
No	2.637(2,54%)	1	-
Sí	72(2,07%)	0,81	0,64-1,02
Úlcera péptica no sangrante			
No	2.707(2,53%)	1	-
Sí	2(1,08%)	0,43	0,11-1,70
Riesgo de morir :			
Bajo	205(0,29 %)	1	-
Moderado	627(2,17 %)	7,45	6,38-8,69
Alto	739(14,16%)	48,67	42,45-55,65
Cirugía de ACTP			
Con stent	2.130(2,35%)	1	-
Sin stent	579(3,51%)	1,49	1,36-1,63

*RR= razón de riesgos. † Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser.

Tabla 25.b. Riesgo de Fallecer en pacientes que han recibido intervención con ACTP y su relación con distintos factores

N=107.223(%)	Mueren 2.709(2,53)	RR*	IC 95%
Características del hospital			
Número de Actp al año			
>=300 año	2.276(2,62%)	1	-
<300 año)	433(2,14%)	0,81	0,74-0,90
Hospital			
Tecnológico†	1.499(2,37%)	1	-
No Tecnológico	1.210(2,75%)	1,15	1,07-1,27
Hospital según el número de MIR‡			
De cero a 97 médicos internos residentes	615(2,40%)	1	-
De 98-269 médicos internos residentes	1,347(2,49%)	1,04	0,94-1,14
De 270-449 médicos internos residentes	747(2,71%)	1,13	1,01-1,25

*RR= razón de riesgos;† Hospitales con acelerador lineal; ‡ Hospitales con docencia para médicos internos residentes por terciles según el número de M.I.R.

2.3. ANÁLISIS MULTIVARIADO DEL ACTP

En la tabla 26 se han recogido los resultados de los modelos multivariantes estimados. El modelo logit multinivel resultó mejor que el logístico individual según lo estimado por el *Likelihood Ratio Test* ($X^2 = 233,77$; $p < 0,001$). Por su parte, el modelo de efectos mixtos, no ha mejorado el modelo de efectos aleatorios –modelo vacío en el que se estima el efecto del hospital, con independencia de los pacientes tratados.

Como factores individuales del riesgo de fallecer por ACTP se mantuvieron: la edad incrementando en un 3% el riesgo de muerte por cada año (OR=1,03), y ser mujer, con un 30% mayor de riesgo (OR=1,30). En cuanto a la comorbilidad; el rango de riesgo osciló desde tres veces más para la insuficiencia cardíaca (OR=3,38) al efecto protector de la anemia (OR=0,53). El grado alto de severidad mantuvo un riesgo 51 veces más respecto al basal (OR=50,51). Ser intervenido sin stent representó, eliminadas las demás variables el doble de riesgo de muerte.

Entre los factores del hospital, ninguno se mantuvo en el modelo.

La capacidad explicativa del segundo nivel (el hospital), es decir la proporción de la varianza explicada sobre lo no explicado por el nivel individual fue del 25%, con un IC 95%=0,16-0,40.

Se estimó también, la posible interacción entre el tipo de pacientes atendidos y el hospital mediante el modelo de efectos mixtos, que no mejoró el de efectos aleatorios mostrando la inexistencia de interacción entre las características de los pacientes y el centro donde son han sido atendidos.

En suma, el hospital –con independencia de la edad, sexo, riesgo de muerte y comorbilidades del paciente- - ha explicado una importante parte de la variación (el 25 %).

Tabla 26 ANÁLISIS MULTIVARIADO ACTP

	Multivariado logístico		Multinivel de efectos aleatorios*		Multinivel de efectos mixtos†	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Edad	1,03	1,02-1,03	1,03	1,02-1,03	1,03	1,02-1,03
Sexo	1,33	1,18-1,49	1,30	1,16-1,46	1,30	1,15-1,45
Comorbilidades del paciente‡:						
Insuficiencia Cardíaca	3,11	1,96-4,93	3,38	2,11-5,40	3,35	2,09-5,37
Hipertensión	0,82	0,74-0,91	0,83	0,74-0,92	0,83	0,74-0,92
Insuficiencia renal	0,72	0,57-0,91	0,69	0,54-0,88	0,69	0,55-0,88
Alteraciones Hidroelectrolíticas	2,30	1,55-3,42	2,59	1,76-3,88	2,60	1,73-3,89
Anemias	0,51	0,38-0,70	0,53	0,38-0,72	0,52	0,38-0,72
Riesgo de fallecer:						
Bajo	1		1	1	1	1
Moderado	6,92	5,87-8,13	7,31	6,22-8,59	7,49	6,26-8,97
Alto	45,57	38,64-53,74	50,51	42,70-59,73	51,68	42,57-62,73
Cirugía de ACTP						
Con stent	1	-	1	-	1	-
Sin stent	1,71	1,51-1,94	2,11	1,82-2,44	2,12	1,83-2,45
HOSPITAL			ESTIMADOR	IC 95%		
Severidad_moderada					0,004	0,00-0,78
Severidad alta					0,05	0,005-0,47
VAR CTE			0,25	0,16-0,40	0,29	0,15-0,57
COV Severidad moderada-alta					-0,000	-0,05-0,05
CTE Severidad moderada-					-0,03	-0,13-0,06
CTE Severidad -alta					-0,03	-0,14-0,08
LR TEST			X2	P		
Logaritmo likelihood	-6445,999		233,77	0,0000	238,11	0,0000
			-6295,8117	0,04	-6293,6411	0,04

*Modelo multinivel mejoró el modelo logístico individual †Modelo de efectos mixtos no mejoró el modelo de efectos aleatorios ‡Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser.

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

En este estudio sobre 179.733 altas por infarto agudo de miocardio urgente y 107.223 altas por angioplastia transluminal percutánea producidas en los hospitales públicos de 16 CCAA entre los años 2002 y 2006 se ha observado que la probabilidad de muerte intrahospitalaria depende fundamentalmente, como era esperable, de las características de los pacientes (edad, sexo, comorbilidad, gravedad del paciente) y ser tratado con *stent*. Siin embargo, una vez corregidas estas diferencias, el hospital todavía explica el 11 % de la varianza en el riesgo de fallecer en el IAM urgente (en los hospitales docentes el riesgo de muerte fue menor) y el 25% en la ACTP (ninguna de las variables hospitalarias analizadas explicaba esta variación por lo que las diferencias entre hospitales serían atribuidas a características no medidas).

Cuando en el IAM se analizaron por separado los hospitales con UCI o sin UCI, o cuando en la ACTP, se analizaron los casos urgentes vs programados, el hospital siguió siendo un factor explicativo diferencias en el riesgo de fallecer, aunque la magnitud de varianza explicada fue algo menor en el caso de IAM (7% en el caso de los hospitales sin UCI) incrementándose en las admisiones programadas para ACTP (29%).

Coherencia de los resultados con la literatura

Entre los resultados obtenidos debe destacarse algunos que son coherentes con el conocimiento previo y otros que, en cambio, muestran alguna discrepancia.

Mayor riesgo de muerte en mujeres

Para el caso del **infarto agudo de miocardio urgente**, la probabilidad de fallecer en el episodio inicial fue un 20% mayor en las mujeres, una vez ajustados el resto de factores estudiados.

Esta diferencia en el riesgo de muerte conduce necesariamente a considerar que las mujeres y los hombres sufren un retraso diferencial en su llegada al centro asistencial. Ya que en este trabajo se han analizado sólo los episodios iniciales de IAM tratados a la llegada hospitalaria, esta hipótesis postularía que las mujeres tendrían una menor probabilidad que los hombres de recibir tratamiento en las ventanas temporales en las que los fármacos o la cirugía de revascularización primaria resultan más efectivos. Los resultados del registro TRIANA confirman la plausibilidad de esta hipótesis para España¹³⁸.

Otros factores, que no han podido ser valorados en este trabajo, podrían explicar, a su vez, las diferencias entre ambos sexos; por ejemplo, la percepción de que las mujeres son personas de bajo riesgo cardiovascular, lo que conlleva menor aplicación de intervenciones preventivas (estas practicas ¿Cuáles? estarían retroalimentadas por la inapropiada representación de las mujeres en los estudios de investigación clínica¹³⁹).

En cuanto a la **angioplastia transluminal percutánea**, y también en relación con el acceso a la intervención diferencial de hombres y mujeres, el porcentaje de mujeres que recibieron ACTP fue un 24,72% (entre un 19,2% y 30,04% según hospitales) cuando para el conjunto de todas las altas por IAM producidas en los hospitales de la muestra el porcentaje de mujeres atendidas estuvo en torno al 28,34%. Esta observación “matiza” la clásicamente señalada diferencia de intensidad terapéutica entre hombres y mujeres, así como los resultados de un reciente trabajo español en el que la probabilidad de recibir revascularización, ajustada por edad y comorbilidad en mujeres era casi dos veces menor que en los hombres para ACTP¹⁴⁰.

Un argumento, no evaluado, que podría explicar los resultados encontrados en el estudio, radica en el hecho de que las mujeres tienden a rehusar el tratamiento de revascularización quirúrgica más frecuentemente que los hombres¹⁴¹.

En todo caso, nuestro trabajo aporta la novedad de haber estimado el

riesgo de fallecer de las mujeres con respecto a los hombres, ajustando por edad, comorbilidad, severidad y volumen de intervenciones realizadas en el centro: este riesgo ha sido un 33% mayor. Estas diferencias podrían tener varias explicaciones, ninguna de las cuales es enteramente satisfactoria: diferencias en severidad no capturadas por el CMBD-AH entre hombres y mujeres^{142,143}, vasos anatómicamente distintos en el caso de la mujer^{144,145} o pacientes menos apropiadas para el éxito quirúrgico en el momento de ser intervenidas¹⁴⁶. Ninguna de las hipótesis puede ser refutada con los datos utilizados para este estudio

Hospitales con acreditación para la docencia presentan menor riesgo de muerte en el IAM urgente

En general, la literatura disponible coincide en que los hospitales docentes obtienen mejores resultados¹⁴⁷, especialmente en pacientes de edad avanzada con condiciones comunes, tales como el infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, y episodio agudo cerebrovascular¹⁴⁸.

En nuestro trabajo, sólo para el caso del IAM, ser atendido en un hospital no docente representó un riesgo mayor de muerte (un 35% más de riesgo), sin existir una clara tendencia a la disminución del riesgo de muerte conforme aumentaba el número de médicos residentes. Sin

embargo el modelo multinivel de efectos aleatorios, elegido como el más parsimonioso, pareció mostrar – al hacer desaparecer el efecto de los hospitales con más residentes,- que de hecho otras características del hospital no medidas y que interactúan con la severidad de los pacientes podrían explicar las diferencias.

Utilizar stent es mejor que no utilizarlo

La rápida evolución en el diseño de los dispositivos tubulares intracoronarios ha dado lugar a cambios en la práctica clínica y en los patrones de intervención. En España también se ha llevado a cabo una rápida adopción que ha supuesto un incremento constante y rápido del número de intervenciones con stent^{149,150}. Los resultados de nuestro estudio, indican que se ha producido un aumento del 7% en el número de procedimientos de ACTP con stent, a lo largo de estos cinco años, y como era de esperar^{151,152,153} aquellos casos que utilizaron stent tuvieron un riesgo menor de muerte (49% menor).

Sin embargo, y pese a este aumento en el uso de stent el riesgo de fallecer tras ACTP no ha disminuido en el período de estudio. Esta aparente incongruencia, podría explicarse si los procedimientos se están aplicando en pacientes sub-óptimos^{154,155}.

Hospitales sin UCI no presentan mayor riesgo de muerte por IAM

Como era de esperar, ser atendido en un centro sin UCI ha representado un riesgo mayor a ser atendido en un centro con UCI (un 47% más de riesgo); varios estudios habían sugerido esta hipótesis ¹⁵⁶⁻¹⁵⁷, que se confirmó en los resultados del estudio Ibérica¹⁵⁸.

Sin embargo, una vez se ajustaron las características del paciente y la interacción entre éstas y el centro donde la persona era atendida, la asociación entre tener UCI y no tenerla, pasó a ser no significativo. Una posible explicación de este resultado se relacionaría con el tipo de pacientes atendidos en los centros sin UCI. En efecto, los pacientes no trasladados, y atendidos en los centros sin UCI, fueron en nuestra muestra 9 años mayores que los atendidos en centros con UCI (78 años vs 69 años), fueron más frecuentemente mujeres (45% vs 31%), y fueron pacientes relativamente más severos (44,5% vs 24,3% de casos graves).

Hospitales con más volumen no tienen menor riesgo de muerte

A diferencia de lo esperado según la evidencia consultada^{159,160}, los hospitales con mayor volumen de intervenciones no mostraron un menor

riesgo de muerte (con un umbral de 300 intervenciones anuales, el riesgo de muerte ha sido, de hecho, un 23% mayor), aunque este efecto inesperado desapareció tras el ajuste de riesgos (datos no mostrados).

La explicación de este resultado no es nítida. Ninguna de las variables de hospital que han sido analizadas en este trabajo se han retenido en los modelos para ACTP, dejando una relevante proporción de varianza explicada por variables no medidas del segundo nivel (25% para todos los casos, o 29% para los casos programados). Entre éstas podrían destacar varias:

a) Una menor "idoneidad" de los pacientes que reciben tratamiento en aquellos lugares con altas tasas de intervención¹⁵⁵. De hecho, un estudio español de 2000 mostró que el 77% de las ACTP o no eran apropiadas o existía incertidumbre sobre su idoneidad¹⁶¹.

b) Otra posible explicación es que en los centros con menor volumen se estén haciendo más intervenciones ambulatorias y estemos clasificando de menor volumen centros que son de volumen mayor. Sin embargo, este extremo es poco probable puesto que durante los años 2002 al 2006 las ACTP se realizaban fundamentalmente en régimen de internado.

c) Una última explicación sugeriría que, no sería el volumen del centro sino el volumen de cada facultativo (su experiencia o sus características), quien mediaría en los resultados, debido a que de hecho en ACTP participan distintas especialidades médicas, de ámbitos

formativos diferentes, incluidos profesionales en formación. El volumen por facultativo se ha postulado como explicación en trabajos precedentes^{162,163}.

Hospitales con acreditación para la docencia tienen mayor riesgo de muerte en ACTP

Las razones por las que los hospitales docentes proporcionan unos mejores resultados aún no han sido claramente determinadas¹⁶⁴. Entre los factores señalados cabría destacar: la condición docente, o también la cultura organizacional, la dotación de personal, la tecnología y el volumen. Sin embargo, algunos estudios, reflejan peores resultados en los hospitales docentes cuando las dimensiones de la atención que se estudian son los cuidados de enfermería, los cuidados intensivos pediátricos, quirúrgicos o las complicaciones^{165,166,167}.

En nuestro estudio respecto a la **angioplastia trasluminal percutánea** ser atendido en un hospital de más de 97 residentes representó un riesgo mayor de fallecer con una clara tendencia conforme aumenta el número de residentes. Pasó de un 4% más de riesgo en el segundo tercil (tener de 98 a 269 residentes) a un 13% en el tercer tercil (tener de 270 a 449 residentes). Sin embargo, una vez se consideraron las características del paciente, la asociación pasó a ser no significativa, y no se retuvo en los modelos multivariados.

Hospitales con alta tecnología tienen mayor riesgo

En nuestro estudio, contrariamente a lo encontrado en los estudios consultados^{168,169}, ser atendido en un hospital de alta tecnología supone mayor riesgo de fallecer en ACTP. No podemos descartar que esta incongruencia se derive de las diferencias existentes en los modelos sanitarios estudiados. En la bibliografía americana los pacientes tratados en clínicas especializadas suelen tener menor carga de morbilidad que los atendidos en hospitales generales, por la selección de los mismos¹⁷⁰.

En el caso del IAM, en cambio, haber sido atendido por un hospital de baja tecnología resultó protector con respecto al riesgo de fallecer (OR=0,94; IC 95% entre 0,90-0,98), aunque ajustadas las características del paciente y el centro, la asociación se hizo no significativa.

En la tabla 27, se resume la congruencia o incongruencia de los resultados de nuestro estudio con respecto al conocimiento existente. Como se observa son bastante congruentes para el caso del IAM y adoleciendo de falta de congruencia para algunas características esenciales en el caso de ACTP.

Tabla 27. Resultados conforme a la literatura para IAM Y ACTP

	Infarto Agudo de Miocardio	Angioplastia
--	----------------------------	--------------

	No Congruentes	Congruentes	No Congruentes	Congruentes
Ser hombre		X		X
Con Docencia		X	X	
Alta Tecnología		X	X	
Mayor Volumen			X	
Utilizar stent				X
Con UCI	X			

Sesgos y debilidades del estudio

A continuación se detallarán posibles amenazas a la validez interna y externa del trabajo; en particular: cuestiones sobre la selección del denominador, posibles problemas derivados de la mala-clasificación de los casos o la condición de expuesto y reflexiones sobre el fenómeno de confusión.

Sobre la selección del denominador

Casos trasladados vs casos propios

Los resultados del estudio se refieren exclusivamente a los pacientes no trasladados (hemos eliminado del estudio el 10% de casos de IAM, (entre 0% y 55% de las altas, según los hospitales), y a un 6,7% de las altas por ACTP (entre 0% y el 24% según los hospitales de la muestra)).

La decisión de utilizar sólo pacientes no trasladados evita contar al mismo paciente en distintos centros y atribuir los malos resultados a un hospital, cuando el paciente fue en realidad intervenido o atendido en otro (no es posible con la información actual seguir el movimiento de

pacientes entre centros sanitarios).

Sin embargo, esta decisión conlleva el riesgo de que las estimaciones en el riesgo de muerte para cada hospital, se vean algo sesgadas, si la probabilidad de fallecer de los trasladados fuese distinto al riesgo de muerte de los no trasladados, y diferente para los distintos centros.

La imposibilidad de determinar el riesgo de muerte en los pacientes trasladados (el CMBD español no incorpora una variable que indique la procedencia del paciente) imposibilita estimar si este sesgo está afectando o no a los resultados del estudio.

Indirectamente, se puede hipotetizar sobre el efecto de esta variable observando las diferencias entre los casos trasladados y los no trasladados. En el caso del IAM, los pacientes trasladados fueron más jóvenes, en su mayor proporción fueron hombres, y menos graves. Para el caso de ACTP, los traslados no diferían para edad y sexo, y como en el caso de IAM se trasladaban los más sanos, aunque las diferencias fueron exiguas (ver tabla 28).

Por tanto, al eliminar los casos trasladados en el caso del IAM, se ha podido diluir el riesgo de muerte en los hospitales perceptores, que han incrementado su denominador a base de casos menos graves. Por el contrario, los centros desde los que se trasladaron los pacientes, pudieron ver incrementado su incidencia de mortalidad a costa de pacientes más graves. En el caso de ACTP, el fenómeno podría ser semejante, pero dadas las pequeñas diferencias y el hecho de que los

hospitales seleccionados son muy parecidos entre sí (son de alto nivel tecnológico), aunque posible, el efecto sobre el riesgo estimado de muerte se espera pequeño.

Tabla 28. Características de los Pacientes trasladados en IAM Y ACTP

	Infarto Agudo de Miocardio(%)		Angioplastia (%)	
	No trasladados	Trasladados	No trasladados	trasladados
Edad \bar{x} (s)	69,24(13,48)	65,32(12,52)	65,10(10,97)	65,76(11,15)
Sexo(mujer)	31,50	23,84	23,07	22,43
Riesgo de muerte				
Bajo	36,34	44,91	67,36	72,26
Moderado	39,68	41,07	27,65	23,87
Alto	23,97	14,02	4,99	3,87

ACTP: ¿todos los casos o sólo casos programados?

En el caso del ACTP se observan diferencias importantes en el riesgo de muerte entre el ingreso programado (0,99%) y el ingreso urgente (3,28%). En el primer caso, se espera pacientes más sanos, con un IAM más o menos reciente, y que acuden al centro para revascularización. En el segundo caso, en cambio, los pacientes pueden ser rescates primarios o pueden ser pacientes a los que se les hace una angioplastia diferida en el mismo episodio de ingreso.

En el caso de los pacientes urgentes, el diferente riesgo de éstos junto con la imposibilidad de determinar si las ACTP practicadas son primarias o diferidas, complica la posibilidad de discernir qué parte de la varianza de muerte es debido al tipo de paciente y qué parte a la organización o habilidades de los médicos. En el caso de los pacientes programados, un menor y más homogéneo riesgo de los pacientes deja más varianza a la organización del hospital.

Por considerarlo más idóneo para el constructo que se pretende medir (diferencias entre hospitales y no entre centros), se estimó la proporción de varianza que explicaría el hospital para el riesgo de muerte en los pacientes programados. Como se observa en la tabla 29, tras ajustar por algunas variables de paciente, la proporción de la varianza explicada por el centro, sobre lo no explicado por el paciente alcanzó el 29%. Cuando se evaluó la interacción de la gravedad de los

pacientes con el hospital, el modelo no resultó mejor que el anterior, sugiriendo que cuando se analizan ingresos programados, el hospital explica una buena parte de la varianza no explicada por el individuo.

Problemas de mala-clasificación de pacientes

El hecho de utilizar bases de datos administrativas incorpora ciertas debilidades que pueden, eventualmente, influir 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, Elixhauser, severidad).

¿Existen diferencias en la forma de clasificar los casos de muerte?

En el caso que nos ocupa, el análisis de la mortalidad en los centros hospitalarios, no son esperables problemas de mala-clasificación por errores en la codificación de los casos de muerte. Podrían, no obstante, existir dos fuentes potenciales de sesgo de clasificación diferencial en relación al número de casos de muerte recogidos en el CMBD-AH. Por un lado, diferencias en la exhaustividad de los distintos CMBD-AH utilizados y por otro, las distintas estrategias de tratamiento de los pacientes terminales en cuanto al modo de afrontar el fallecimiento de los mismos

Tabla 29 ANÁLISIS MULTIVARIADO ACTP SÓLO PROGRAMADOS

	Multivariado logístico		Multinivel de efectos aleatorios*		Multinivel de efectos mixtos†	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Edad	1,02	1,00-1,03	1,03	1,00-1,04	1,02	1,00-1,04
Comorbilidades del paciente‡:						
Insuficiencia Cardíaca	3,73	1,02-13,55	4,10	1,07-15,59	4,16	1,09-15,84
Alteraciones de la coagulación	3,26	1,23-8,66	3,26	1,20-8,86	3,32	1,22-9,02
Alteraciones Hidroelectrolíticas	4,68	2,79-12,21	5,37	2,02-14,29	5,43	2,03-14,54
Riesgo de fallecer:						
Bajo	1	-	1	-	1	1
Moderado	6,97	4,75-10,26	7,60	5,14-11,23	6,13	3,81-9,86
Alto	53,46	15,99-79,40	61,91	41,12-93,23	54,86	35,02-85,92
Cirugía de ACTP						
Con stent	1	-	1	-	1	-
Sin stent	1,84	1,31-2,57	1,91	1,28-2,84	1,85	1,24-2,78
HOSPITAL			ESTIMADOR	IC 95%		
Severidad moderada					0,13	0,01-1,45
Severidad alta					0,04	0,000-3,29
VAR CTE					0,11	0,01-0,81
COV Severidad moderada-alta			0,29	0,12-0,68	0,08	-0,15-0,30
CTE Severidad moderada-					0,12	0,01-0,24
CTE Severidad -alta					0,07	-0,05-0,19
LR TEST			X2	P	X2	P
Logaritmo likelihood	-970,866		18,19	0,0000	20,99	0,0018
			-961,7723	0,04	-960,20396	0,04

*Modelo multinivel mejoró el modelo logístico individual; †Modelo de efectos mixtos no mejoró el modelo de efectos aleatorios; ‡Comorbilidades tomadas de las categorías diagnósticas de Elixhauser

- Sobre los numeradores podemos descartar la primera como una de las fuentes potenciales de sesgo ya que los datos que se manejan, son datos definitivos, consolidados por las comunidades autónomas una vez resueltos problemas de calidad de codificación. En todo caso, nuestra fuente de información, CMBD-AH del proyecto Atlas de Variaciones de la Práctica, tienen una cobertura superior al 95% en todas las CCAA utilizadas para este trabajo. La mortalidad se codifica de forma inequívoca y exhaustiva.
- En cuanto a la existencia de prácticas de alta hospitalaria distintas entre hospitales, de modo que los pacientes puedan fallecer en otro centro o en su propio domicilio, no podemos descartar la presencia de sesgo. En otros estudios, alejados de nuestro entorno y cultura¹⁷¹ se han encontrado importantes variaciones en la probabilidad de fallecer 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 incluían las condiciones y procedimientos estudiados en este trabajo. Probablemente para el caso del IAM y ACP 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.

¿Existen problemas en la clasificación de la exposición?

Con respecto a la construcción de los denominadores, en cuanto a la clasificación sesgada de los pacientes a riesgo la presencia de sesgos se derivaría del hecho de que en distintos hospitales los casos de IAM o ACTP se codificasen de forma diferencial.

Para el caso del IAM la presencia de sesgo es posible debido a diferencias en la forma de codificar la condición de **episodio inicial**. De hecho, la propuesta americana (base de este trabajo) utiliza los episodios iniciales de infarto que utilizan para su codificación un quinto dígito específico. En trabajos precedentes¹⁷² se ha observado que para el año 2002, la variabilidad en la codificación de 5º dígito entre comunidades autónomas era muy importante por lo que merece la pena estimar el efecto de la codificación en nuestra muestra. Para descartar la posible existencia de sesgo se ha rehecho el análisis considerando no sólo los episodios iniciales sino todos los episodios de IAM. La correlación entre el riesgo de fallecer en los 183 hospitales de la muestra para episodios iniciales de IAM y para todo tipo de infarto es excelente ($r=0,98$), por lo que de existir diferencias no parecerían debidas a diferencias en la codificación del 5º dígito.

En cuanto a ACTP, no se esperan diferencias entre centros, ya que los centros recogen exhaustivamente los procedimientos relacionados y se

han tomado todos los códigos existentes en la CIE 9ª ed. MC.

¿Puede permanecer el fenómeno de confusión?

Variables medidas

Las variables utilizadas para determinar el riesgo individual de los pacientes, podrían tener sesgos potenciales de clasificación diferencial si los hospitales codificasen inapropiadamente la edad, el sexo, la comorbilidad (diagnósticos secundarios) y la severidad. 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, como la confección de las categorías de Elixhauser y la severidad, dependen del número de códigos secundarios, el sesgo de clasificación diferencial para la comorbilidad y la gravedad de los pacientes merece ser evaluado. De hecho, un artículo clásico sobre las limitaciones del CMBD-AH para evaluar el riesgo de muerte¹⁷³, mostró que los pacientes con muerte intrahospitalaria, tenían menos códigos diagnósticos de comorbilidad. Esperaríamos por tanto, que, en los pacientes muertos el número de diagnósticos codificados en nuestra muestra fuese menor, encontrando así que en los pacientes muertos los índices de comorbilidad y el riesgo basal de fallecer fueran menores. No obstante, quedaría pendiente determinar si parte de la varianza de ambas se debe a que existen diferencias en la forma de codificar y no a diferencias entre los pacientes.

Para ello se ha analizado el número medio de diagnósticos secundarios

codificados en cada hospital con los siguientes resultados. Para el caso del IAM, el rango de codificación de los 183 hospitales estudiados oscila entre 1 diagnóstico y 10 diagnósticos codificados (el 90% de los hospitales que ocupaban el centro de la distribución mostraron una variación en la codificación de entre 3 y 7 códigos). En el caso del ACTP, el rango de codificación de los 53 hospitales osciló entre 2 y 8 casos (el 90% de los valores centrales osciló entre 4 y 6,5 diagnósticos).

Para evaluar si estos datos afectan a los estimados presentados se replicaron los análisis multinivel, introduciendo en el modelo el número de diagnósticos codificados como una covariable más. La variable entró en los modelos pero la proporción de varianza explicada por el segundo nivel (hospital) no varió en ningún caso. En suma, pese a que la forma de codificar influye –especialmente sobreestimando el efecto de los pacientes con probabilidad de fallecer severa- el centro continúa explicando la misma variabilidad en el riesgo de fallecer, una vez descartadas las características de los pacientes.

Variables no medidas

No obstante, pueden existir variables no medidas, por falta de datos o por disponer de información imprecisa, que expliquen parte de la varianza no explicada en los modelos. Este es un fenómeno particularmente frecuente en el caso de los trabajos de diseño transversal (como éste) y uso de datos clínico-administrativos.

En este trabajo serían tres las variables no medidas, que podrían influir de forma decisiva en los resultados: condiciones de severidad del paciente no detectadas por la forma de codificar los casos (el CMBD no

recoge información para poder recrear medidas de ajuste de riesgo finas como el APACHE o el MPM); el tiempo desde que se produce el IAM hasta el momento en el que el paciente llega al centro hospitalario; y, el volumen de cirujano, variable que se ha estimado predictiva de buenos o malos resultados de salud en otros trabajos.

Siendo cierto que las medidas de ajuste de riesgo utilizadas no son las óptimas, los denominadores utilizados - ingresos para el caso de IAM y altas para el caso de ACTP – especialmente cuando se comparan centros de referencia con el mismo desarrollo tecnológico- el mix de pacientes severos, el mix de descompensaciones inesperadas, el mix de eventos adversos, debe esperarse semejante entre centros.

En cuanto a la demora en su llegada al centro, el argumento sobre severidad no medida de los pacientes puede funcionar de la misma manera: hemos de esperar que para los denominadores manejados el mix de pacientes sea parecido, en los centros de similares características. No es el caso, en cambio para la decisión clínica de ventana temporal apropiada. Pese a que como se señaló en la introducción de este trabajo, la indicación de fibrinólisis o angioplastia primaria tiene una ventana temporal amplia, existen diferencias locales sobre cuándo termina esta ventana temporal. Al tratarse de “práctica local” los pacientes tendrán diferencias de exposición según donde sean atendidos, con probabilidades de muerte a corto plazo distintas^{33,34,35,36,37}.

Por último, como ya se ha señalado, el volumen por cirujano puede

influir¹⁷⁴ en los resultados. Al no poder incorporar este efecto en el modelo, cabe la posibilidad de que este factor este influyendo en los resultados. Sin embargo, el indicador proxy utilizado, volumen de hospital, podría mitigar esta deficiencia por cuanto está probada la fuerte correlación entre el volumen del lugar donde se trabaja y los resultados de cada cirujano en particular^{116,117}.

Por tanto, pueden existir variables medidas y no medidas que, al no haber sido controladas, puedan influir en los resultados. Para el caso del ajuste de riesgos, especialmente si se comparar centros parecidos, y el volumen de cirujano en ACTP, el fenómeno de confusión se espera limitado. Por el contrario, se desconoce el efecto que pueda tener la decisión sobre la ventana temporal adecuada para angioplastia primaria o fibrinólisis.

IMPLICACIONES

Asumiendo que tanto la mortalidad por IAM como tras la realización de una ACTP, son indicadores de calidad de la atención intrahospitalaria, podríamos afirmar que, según los resultados del presente estudio, el hospital donde un paciente es atendido, influye en la probabilidad de fallecer con independencia sus características.

Esto implica, que con las convenientes adaptaciones y cautelas, el indicador puede tener utilidad para medir el desempeño de los hospitales españoles.

Estas cautelas serían: 1) comparar solo casos no trasladados; 2) comparar casos urgentes en el IAM y programados en ACTP; 3) comparar centros semejantes, pues los ajustes pueden ser insuficientes; y, 4) una vez detectado un centro por encima de lo esperado, investigar entre las causas posibles, ventanas temporales de tratamiento inapropiadas para el infarto y, volumen por cirujano inapropiado para ACTP.

Un aprendizaje adicional del estudio, hallazgo no programado entre los objetivos del mismo, tiene importantes implicaciones para la práctica. Pese a que el número de indicaciones de stent ha aumentado un 7%, el riesgo de muerte no ha disminuido a lo largo de los años. Por ello,

analizar la adecuación de la utilización del stent en los pacientes que reciben ACTP es una de las consecuencias derivadas de este resultado.

Señaladas las cautelas sobre validez del indicador, es igualmente importante referirse a la fiabilidad del indicador para su uso en la gestión. A este tipo de indicadores debemos exigirles la precisión suficiente para detectar hospitales por encima de lo esperado (lo que deberían tener para el tipo de case-mix que tratan).

Como se explicó en el apartado de metodología para analizar la fiabilidad de la medida, se estimaron los valores esperados para cada centro y se representaron gráficamente los hospitales de la muestra.

En la figura 22 se muestra las razones (riesgos relativos) y sus intervalos de confianza entre los casos de muerte por IAM observados y los esperados asumiendo una distribución de Poisson, y ordenados por su riesgo relativo de forma ascendente. Los hospitales que se encuentran por encima del valor 1 (y su intervalo de confianza no incluye el valor nulo) son considerados centros en los que la probabilidad de fallecer atribuible a los cuidados es mayor de lo esperado para el tipo de pacientes atendidos y para sus características -disponer de UCI- en el IAM. En la figura 25, se representa el *funnel plot* (método de representación alternativo al anterior y más eficiente cuando el número de casos es menor), para los casos de muerte por ACTP.

Figura 22. Riesgos relativo de fallecer por IAM urgente (observados /esperados) por hospital

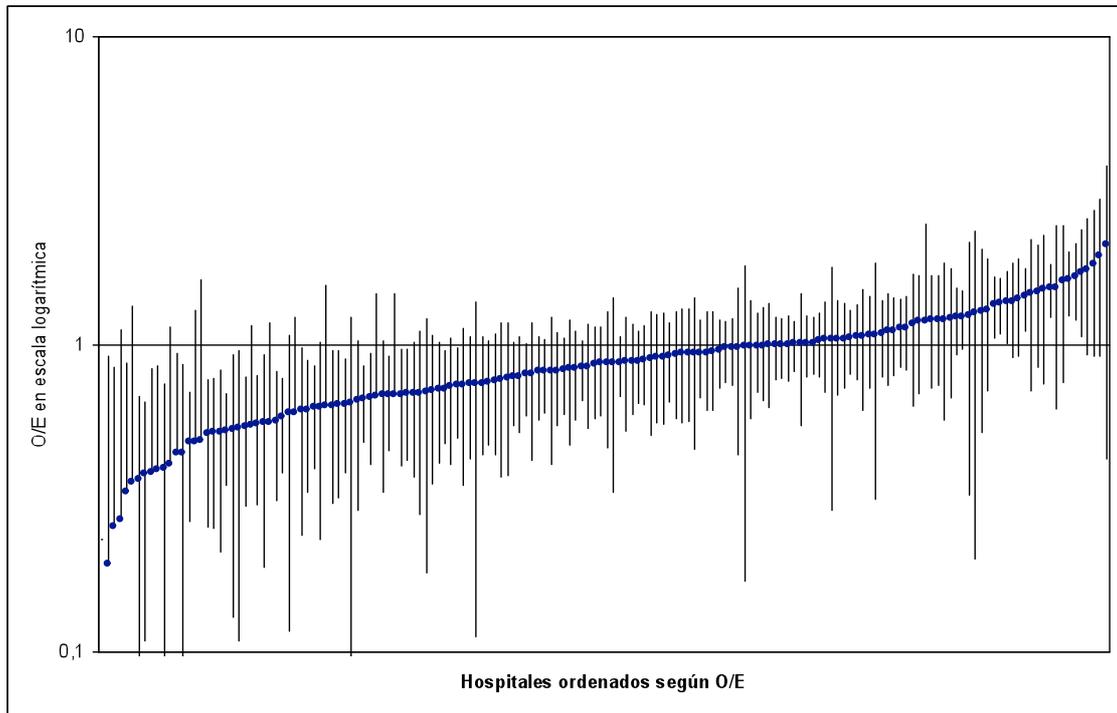
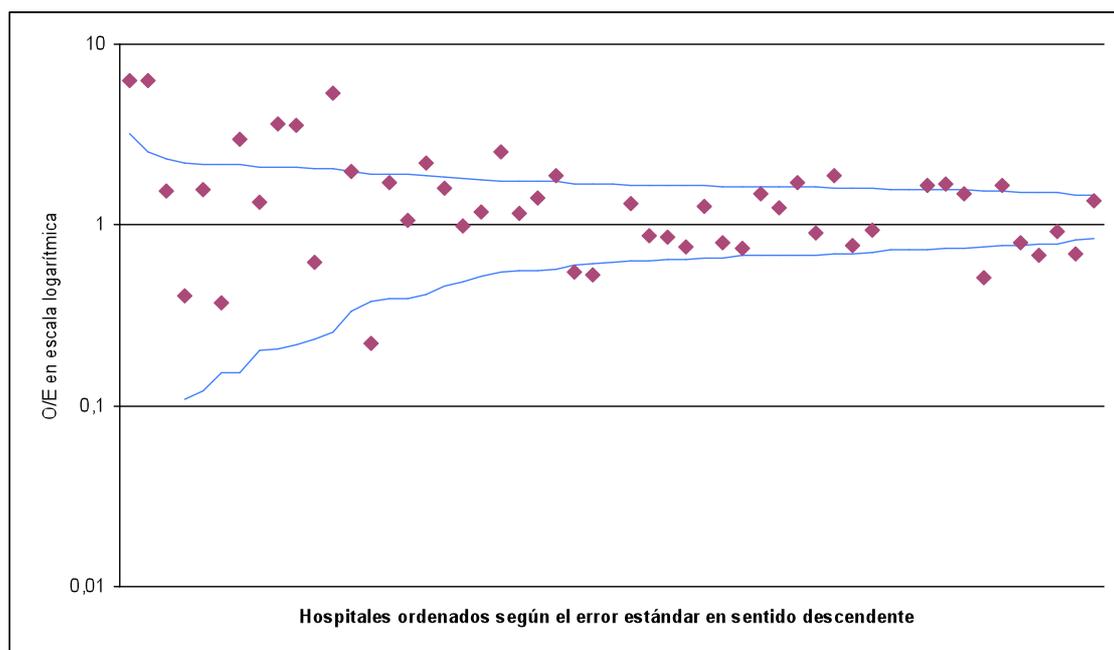


Figura 23. Funnel Plot del riesgo de fallecer por ACTP



Como se observa, el número de centros que se detectan estadísticamente por encima de lo esperado, es relativamente bajo en el IAM un 5,46% y moderadamente alto en la ACTP un 28,30%.

Esta aparente?? imprecisión deriva del hecho de que el número de casos esperados para el conjunto de la muestra es bajo (la muerte es un suceso infrecuente). En concreto, el 25% de los hospitales tenían menos de 45 casos esperados de muerte por infarto en el conjunto de los años estudiados. Y en el caso de ACTP, el 75% de los centros tenía menos de 20 casos (tablas 30 y 31).

Por tanto, estos indicadores deben usarse sólo como indicadores de alerta (aquellos casos estadísticamente por encima de lo esperado), siendo conscientes de que algunos centros cuyo límite de confianza incluye el valor nulo (caso del IAM) o que se encuentra dentro del funnel

plot (caso del ACTP), pueden ser falsos negativos. Los estudios de rachas podrán ser útiles para complementar la información ofrecida por estos indicadores.

Los resultados incongruentes con el conocimiento previo, hospitales con más volumen tendrán mejores resultados y hospitales con UCI obtienen mejores resultados reabren el debate del efecto de la “regionalización”^{175,176} de servicios. En el primer caso, porque fibrinolizar es seguro en cualquier dispositivo sanitario; en el segundo, porque no está suficientemente precisado si es el volumen o es la organización interna la que más influye en los resultados. Una combinación de dispositivos e intervenciones bien organizados podría devenir en resultados mejores para el conjunto de la población que los derivados de la “regionalización” de servicios;

Por último, los resultados del trabajo inducen a considerar una doble cuestión: por un lado, la utilidad que podrían desempeñar estos indicadores para facilitar la toma de decisiones de los usuarios con respecto a qué proveedores elegirían si tuviesen información adecuada; y por otro, el obligado análisis de los mismos para quienes desempeñan su actividad en los servicios hospitalarios y quienes los gestionan.

Tabla 30. Número de casos observados y esperados. IAM

(Variabilidad por región y hospitales)

Región	Numerador (n)	Denominador (n)	Incidencia cruda (%)	Rango casos observados (n)	ESPERADOS(n)		Rango casos esperados (n)
					P5	P25	
1	4.780	36.277	13,18	10-421	36,18	69,03	10,59-413,92
2	945	6.669	14,17	9-297	10,60	26,80	10,60-294,87
3	625	6.816	9,17	20-157	22,11	32,79	22,11-230,13
4	894	8.697	10,28	6-232	5,28	94,07	5,28-229,02
5	3.195	25.119	12,72	0-250	6,12	94,07	0,11-262,087
6	2415	24.016	10,06	10-347	23,01	39,49	14,83-387,34
7	760	8.074	9,41	0-206	0,068	228,46	0,068-228,46
8	272	2.462	11,05	20-138	19,57	35,06	19,57-170,47
9	799	6.871	11,63	15-221	18,03	24,18	18,03-215,16
10	507	4.004	12,66	61-189	51,76	55,66	51,76-195,55
11	1.764	14.209	12,41	12-343	10,62	19,67	10,62-362,99
12	598	6.529	9,16	10-189	10,50	30,44	10,50-215,28
13	166	1.347	12,32	7-159	17,97	17,97	17,97-157,39
14	362	3.010	12,03	28-284	25,35	25,35	25,35-266,30
15	1.214	10.730	11,31	18-219	18,70	52,36	18,70-232,15
16	2.023	14.903	13,57	5-335	5,82	75,93	5,28-364,40
TOTAL	21.319	179.733	11,86	0-343	10,62	42,18	0,068-413,92

Tabla 31. Número de casos observados y esperados. ACTP

(Variabilidad por región y hospitales)

Región	Numerador (n)	Denominador (n)	Incidencia cruda (%)	Rango casos observados (n)	ESPERADOS(n)		Rango casos esperados (n)
					P5	P75	
1	672	26.881	2,50	6-102	5,04	57,52	5,04-85,14
2	64	3.083	2,08	24-40	16,12	54,36	16,12-54,36
3	48	3.207	1,50	48	68,18	68,18	68,18
4	177	6.057	2,92	14-82	14,28	61,47	14,27-61,73
5	276	12.454	2,22	9-92	10,81	34,89	10,81-61,07
6	335	14.892	2,25	7-117	10,94	100,43	10,94-128,44
7	173	5.164	3,35	0-86	0,01	65,49	0,01-77,71
8	63	2.392	2,63	63	84,64	84,64	84,64
9	94	1.525	6,16	94	100,16	100,16	100,16
10	72	2.933	2,45	72	50,65	50,65	50,65

11	290	10.337	2,81	91-106	78,11	105,97	78,10-100,97
12	36	2.099	1,72	36	47,13	47,13	47,13
14	49	3.122	1,57	49	66,37	60,37	66,37
15	40	4.192	0,95	18-22	16,96	60,58	16,96-60,58
16	320	8.885	3,60	50-198	46,59	150,28	46,59-150,28
TOTAL	2.709	107.223	2,53	0-198	10,81	20,03	0,01-150,28

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. La probabilidad de muerte intrahospitalaria en IAM y ACTP depende fundamentalmente de variables relacionadas con los pacientes: edad, sexo, comorbilidad y, sobre todo, con la gravedad basal.
2. Ser mujer es una condición de mayor riesgo para fallecer, una vez ajustadas las variables que clásicamente se consideran relacionados con el riesgo de fallecer en los dos indicadores estudiados.
3. El riesgo de fallecer tras recibir una ACTP en un ingreso urgente es mayor en los hospitales con mayor volumen de intervenciones aunque la asociación no es estadísticamente significativa. Lo incongruente del resultado implica analizar con diseños e instrumentos apropiados otras variables como la “idoneidad” de los pacientes intervenidos y el volumen de cada facultativo.
4. 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 fallecer (explicando el 11% de la variabilidad en el riesgo de fallecer en el IAM y el 29% en la ACTP).
5. En este estudio no se ha determinado el efecto que los cuidados prehospitalarios pueden tener en la evolución vital de los pacientes. Los ajustes de severidad y comorbilidad al alta puede aproximar (y

ajustar) la gravedad del paciente en el ingreso pero no son el instrumento idóneo.

6. Los indicadores de calidad intrahospitalaria utilizados pueden resultar útiles, una vez ajustados, para señalar situaciones que afectan a la calidad de la atención hospitalaria de la cardiopatía isquémica. Aunque deben proponerse mejoras en los sistemas de información para resolver algunos de los interrogantes no resueltos en este estudio: en particular, diferenciar la información al ingreso de la información al alta, incorporación información específica de severidad en los registros hospitalarios clínico-administrativos y ligar la información extrahospitalaria y hospitalaria.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

¹Institute of Medicine. To err is human. Building a Safer Health System. Washington:National Academy of Sciences; 1999. [Accedido en febrero 2009]. Disponible en: <http://www.nap.edu/books/0309068371/html/>.

²Institute of Medicine.Crossing the quality chasm: A new health system for the 21st century.Washington: National Academy of Sciences 2000.

³Institute of Medicine Preventing Medication Errors .The Institute of Medicine. Washington: National Academy of Sciences 2007.

⁴Ministerio de Sanidad y Consumo. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Sanidad. Madrid; 2007. Disponible en.....

⁵Ministerio de Sanidad y Consumo. Plan Integral de cardiopatía Isquémica 2004-2007. Madrid; 2003.

⁶Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia en Cardiopatía Isquémica para el Sistema Nacional de Sanidad. Madrid; 2006.

⁷The Global Burden of Disease 2004 Update OMS 2008. [Accedido en febrero 2009] Disponible en :
http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/index.html.

⁸Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M, De Simone G, Ferguson TB, Flegal K, Ford E, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, Hailpern S, Ho M, Howard V, Kissela B, Kittner S, Lackland D, Lisabeth L, Marelli A, McDermott M, Meigs J, Mozaffarian D, Nichol G, O'Donnell C, Roger V, Rosamond W, Sacco R, Sorlie P, Stafford R, Steinberger J, Thom T, Wasserthiel-Smoller S, Wong N, Wylie-Rosett J, Hong Y; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics -- 2009 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*. 2009 Jan 27; 119(3):480-6.

⁹Employment, Social Policy, Health and Consumer Affairs Council Meeting – Luxembourg – 1 and 2 June 2006.

¹⁰European Cardiovascular Disease Statistics – British Heart Foundation and European Heart Network – 2008.

¹¹World Health Organization. WHO.Statistical Information System (WHOSIS). [Accedido en diciembre de 2008]. Disponible en: <http://www3.who.int/whosis/>.

¹²World Health Organization. Europeanhealth for all database. 2008. [Accedido en diciembre de 2008]. Disponible en: <http://data.euro.who.int/hfadb/>

¹³España en cifras 2008. Instituto Nacional de Estadística. [Accedido en febrero de 2009] Disponible en <http://www.ine.es/prodyser/pubweb/espcif/salu08.pdf>.

¹⁴ Villar Álvarez F, Banegas JR, Donado Campos JM, Rodríguez Artalejo F. Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España: hechos y cifras. Informe SEA 2007. Madrid: Ergon; 2008.

¹⁵ Mortalidad por cáncer, por enfermedad isquémica del corazón, por enfermedades cerebrovasculares y por diabetes mellitus en España. Instituto de Información Sanitaria. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud .Ministerio de Sanidad y Consumo.

¹⁶ García J, Elosúa R, Tormo MJ, Audicana C, Zurriaga O, Segura A *et al*. Mortalidad poblacional por infarto agudo de miocardio. Estudio IBERICA. *Med Clin (Barc)* 2003; 121: 606-12.

¹⁷Bertomeu V, Castillo-Castillo J. Situación de la enfermedad cardiovascular en España. Del riesgo a la enfermedad. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2008; 8: 2E-9E.

¹⁸ Encuesta de morbilidad hospitalaria 2007. [Accedido en febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t15/p414/a2007/&file=pcaxis>

¹⁹ Márquez-Calderón S, Jiménez A, Perea E, Briones E, Aguayo E, Reina A por el Grupo de Variaciones en la Práctica Médica en el Sistema Nacional de Salud (Grupo VPM-SNS). Variaciones en la hospitalización por problemas y procedimientos cardiovasculares en el Sistema Nacional de Salud. Atlas Var Prac Med SNS 2006; 2(2): 151-64.

²⁰ Marrugat J, Elosua R, Martí H. Epidemiología de la cardiopatía isquémica en España: estimación del número de casos y tendencias desde 1997 a 2005. Rev Esp Cardiol. 2002; 55: 337-46.

²¹ Praz L, Cook S, Meier B; on behalf of the Working group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology. Percutaneous coronary interventions in Europe in 2005. Eurointervention. 2007; 3: 442-6.

²² Marrugat J, Elosua R, Martí H Epidemiología de la cardiopatía isquémica en España: estimación del número de casos y de las tendencias entre 1997 y 2005. Rev Esp Cardiol 2002; 55(4):337-46.

²³ Armstrong PW, Granger CB, Adams PX, Hamm C, Holmes D Jr, O'Neill WW, et al. Pexelizumab for acute ST-elevation myocardial infarction in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention: a randomized controlled trial. JAMA 2007;297:43-51

²⁴Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomised trial. *Lancet* 2006; 367:569-78.

²⁵Fox KA, Dabbous OH, Goldberg RJ, Pieper KS, Eagle KA, Van de Werf F, et al. Prediction of risk of death and myocardial infarction in the six months after presentation with acute coronary syndrome: prospective multinational observational study (GRACE). *BMJ* 2006; 333: 1091-4.

²⁶Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Mähönen M, Tolonen H, Ruokokoski E, Amouyel P. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA project populations. *Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease. Lancet* 1999; 353: 1547-57.

²⁷Goldberg RJ, Glatfelter K, Burbank-Schmidt E, Lessard D, Gore JM. Trends in community mortality due to coronary heart disease. *Am Heart J* 2006; 151: 501-7.

²⁸Tobias M, Jackson G Avoidable mortality un New Zealand, 1981-97 *Aust NZJ Public Health* 2001; 25:12-20.

²⁹Nolte E, McKee M Measuring the health of nations: analysis of mortality amenable to health care *B Med J* 2003, 327: 1129.

³⁰Le May MR, So DY, Dionne R, Glover CA, Froeschl MP, Wells GA, et al. A citywide protocol for primary PCI in STsegment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med* 2008; 358: 231-40.

³¹ Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, Filippatos G, Fox K, Huber K, Kastrati A, Rosengren A, Steg PG, Tubaro M, Verheugt F, Weidinger F, Weis M; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Vahanian A, Camm J, De Caterina R, Dean V, Dickstein K, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hellems I, Kristensen SD, McGregor K, Sechtem U, Silber S, Tendera M, Widimsky P, Zamorano JL, Silber S, Aguirre FV, Al-Attar N, Alegria E, Andreotti F, Benzer W, Breithardt O, Danchin N, Di Mario C, Dudek D, Gulba D, Halvorsen S, Kaufmann P, Kornowski R, Lip GY, Rutten F. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2008 Dec;29(23):2909-45.

³²Bassand JP, Danchin N, Filippatos G, Gitt A, Hamm C, Silber S, et al. Implementation of reperfusion therapy in acute myocardial infarction. A policy statement from the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005; 26: 2733-41.

³³McNamara RL, Wang Y, Herrin J, Curtis JP, Bradley EH, Magid DJ, et al. Effect of door-to-ballon time on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47:2180-6.

³⁴ Zijlstra F, Patel A, Jones M, Grines CL, Ellis S, Garcia E, et al. Clinical characteristics and outcome of patients with early (<2h), intermediate (2–4h) and late (>4h) presentation treated by primary coronary angioplasty or thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2002; 23: 550.

³⁵ De Luca G, Suryapranata H, Zijlstra F, Van't Hof AWF, Jan CA, Hoorntje A, et al. Symptom-onset-to-balloon time and mortality in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42:991-7.

³⁶ De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, Animan EM. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. *Circulation*. 2004; 109: 1223-5.

³⁷ Pinto DS, Kirtane AJ, Nallamothu BK, Murphy SA, Cohen DJ, Laham RJ, et al. Hospital delays in reperfusion for STElevation myocardial infarction. Implications when selecting a reperfusion strategy. *Circulation*. 2006; 114: 2019-25.

³⁸ Silber S, Albertsson P, Avilés FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, et al. Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005; 26: 804-647.

³⁹ Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, Filippatos G, Fox K, Huber K, Kastrati A, Rosengren A, Steg PG, Tubaro M,

Verheugt F, Weidinger F, Weis M; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Vahanian A, Camm J, De Caterina R, Dean V, Dickstein K, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hellems I, Kristensen SD, McGregor K, Sechtem U, Silber S, Tendera M, Widimsky P, Zamorano JL, Silber S, Aguirre FV, Al-Attar N, Alegria E, Andreotti F, Benzer W, Breithardt O, Danchin N, Di Mario C, Dudek D, Gulba D, Halvorsen S, Kaufmann P, Kornowski R, Lip GY, Rutten F. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2008 Dec;29(23):2909-45. Epub 2008 Nov 12.

⁴⁰ Barrabés JA, Sanchís J, Sánchez PL, Bardají A. Update on ischemic heart disease. *Rev Esp Cardiol*. 2009 Jan;62 Suppl 1:80-91.

⁴¹Antman EM, Hand M, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Halasyamani LK, et al. 2007 Focused Update of the ACC/ AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: developed in collaboration With the Canadian Cardiovascular Society endorsed by the American Academy of Family Physicians: 2007 Writing Group to Review New Evidence and Update the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With STElevation Myocardial Infarction, Writing on Behalf of the 2004 Writing Committee. *Circulation*. 2008; 117: 296-329.

⁴²Schomig A, Mehilli J, Antoniucci D, Ndrepepa G, Markwardt C, Di Pede F, et al. Beyond 12 h Reperfusion Alternative Evaluation (BRAVE-2) Trial Investigators. Mechanical reperfusion in patients with acute myocardial infarction presenting more than 12 hours from symptom onset: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005; 293: 2865-72.

⁴³Hochman JS, Lamas GA, Buller CE, Dzavik V, Reynolds HR, Abramsky SJ, et al. Coronary intervention for persistent occlusion after myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2006; 355: 2395-407.

⁴⁴ Wennberg D, Birkmeyer JD, Lucas FL, Malenka DJ, et al. Birkmeyer JD, ed. "The Dartmouth Atlas of Cardiovascular Health Care". Chicago, 1999.

⁴⁵ Barbagelata A, Perna ER, Clemmensen P, Uretsky BF, Canella JP, Califf RM, Granger CB, Adams GL, Merla R, Birnbaum Y. Time to reperfusion in acute myocardial infarction. It is time to reduce it! *J Electrocardiol*. 2007 Jul; 40(3):257-64.

⁴⁶ Elliott MA, Hand M, Armstrong PW, Bates E, Green LA, Halasyamani LK, et al. 2007 Focused Update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST Elevation Myocardial Infarction. *Circulation*. 2008; 117:261-95.

⁴⁷ Nallamothu BK, Bates ER, Herrin J, Wang Y, Bradley EH, Krumholz HM. Times to treatment in transfer patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the United States: National Registry of Myocardial Infarction (NRFMI)-3/4 analysis. *Circulation* 2005; 111: 761-7.

⁴⁸ Shavelle DM, Rasouli ML, Frederick P, Gibson CM, French WJ. Outcome in patients transferred for percutaneous coronary intervention (a National Registry of Myocardial Infarction 2/3/4 analysis). *Am J Cardiol* 2005; 96: 1227–32.

⁴⁹ Boden WE, Eagle K, Granger CB. School of Medicine and Biomedical Sciences, State University of New York, and Kaleida Health System, Buffalo, New York, USA. Reperfusion strategies in acute ST-segment elevation myocardial infarction: a comprehensive review of contemporary management options *J Am Coll Cardiol*. 2007 Sep 4;50(10):917-29.

⁵⁰ Neumann FJ, Buttner HJ. Underuse of revascularization in acute coronary syndrome. *Heart*. 2007; 93: 147-8.

⁵¹ Fox KAA, Anderson FA, Dabbous OH, Steg PG, Lopez-Sendón JL, Van de Werf F, et al. Intervention in acute coronary syndromes: do patients undergo intervention on the basis of their risk characteristics? The Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *Heart*. 2007; 93: 177-82.

⁵² Boersma E, for The Primary Coronary Angioplasty vs. Thrombolysis Group. Does time matter? A pooled analysis of randomized clinical trials comparing primary percutaneous coronary intervention and in-hospital fibrinolysis in acute myocardial infarction patients. *Eur Heart J* 2006; 27: 779–88.

⁵³ Anderson JL, Adams CD, Antman EM, Bridges CL, Califf RM, Casey DE Jr, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina/non ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non ST Elevation myocardial Infarction. *Circulation*. 2007; 116:148-304.

⁵⁴ Bassand JP, Hamm CH, Ardissino D, Boersma E, Budaj A, Fernández-Avilés F, et al. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y tratamiento del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol*. 2007; 60: 1070. e1-80.

⁵⁵ Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkinos DV, Falk E, Fox KA, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The TaskForce on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2003; 24: 28-66.

⁵⁶ Vakili BA, Kaplan RC, Brown DL Sex-based differences in early mortality of patients undergoing primary angioplasty for first acute myocardial infarction. *Circulation*. 2001; 104: 3034-8.

⁵⁷ Cannon CP, Gibson CM, Lambrew CT, Shoultz DA, Levy D, French WJ, et al. Relationship of symptom-onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. *JAMA*. 2002; 283: 2941-7.

⁵⁸ Zahn R, Vogt A, Zeymer U, Gitt AK, Seidl K, Gottwik M, et al. In-hospital time to treatment of patients with acute ST elevation myocardial infarction treated with primary angioplasty: determinants and outcome. Results from the registry of percutaneous coronary interventions in acute myocardial infarction of the Arbeitsgemeinschaft Leitender Kardiologischer Krankenhausärzte. *Heart*. 2005; 91: 1041-6.

⁵⁹ Gershlick AH, Stephens-Lloyd A, Hughes S, Abrams KR, Stevens SE, Uren NG, et al. Rescue angioplasty after failed thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2005; 353: 2758-68.

⁶⁰ Klein LW, Shaw RE, Krone RJ, Brindis RG, Anderson HV, Block PC, et al. for the American College of Cardiology National Cardiovascular Data Registry. Mortality after emergent percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock secondary to acute myocardial infarction and usefulness of a mortality prediction model. *Am J Cardiol*. 2005; 96: 35-41.

⁶¹ Zeymer U, Vogt A, Zahn R, Weber MA, Tebbe U, Gottwik M, et al; for the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK). Predictors of in-hospital mortality in 1333 patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI); Results of the primary PCI registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK). *Eur Heart J*. 2004; 25: 322-8.

⁶² Arós F, Cuñat J, Loma-Osorio A, Torrado E, Bosch X, Rodríguez JJ por los investigadores del estudio PRIAHMO II. Tratamiento del infarto agudo de miocardio en España en el año 2000. El estudio PRIAMHO II. Rev Esp Cardiol 2003; 56: 1165-73.

⁶³ Rosell-Ortiz F, Mellado-Vergel FJ, Ruiz-Bailén M, Perea-Milla E; Spanish Out-of-Hospital Fibrinolysis Evaluation Project (PEFEX). Tratamiento extrahospitalario y supervivencia al año de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación de ST. Resultados del Proyecto para la Evaluación de la Fibrinólisis Extrahospitalaria (PEFEX). Rev Esp Cardiol. 2008 Jan;61(1):14-21

⁶⁴ Baz JA, Pinar E, Albarrán A, Mauri J. Registro español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XVII Informe Oficial de la sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2007). Rev Esp Cardiol. 2008; 61: 1298-314.

⁶⁵ Heras M, Marrugat J, Arós F, Bosch X, Enero J, Suárez MA, Pabón P, Ancillo P, Loma-Osorio A, Rodríguez JJ, Subirana I, Vila J; en representación de los investigadores del estudio PRIAMHO. Reducción de la mortalidad por infarto agudo de miocardio en un período de 5 años. Rev Esp Cardiol. 2006 Mar; 59(3):200-8.

⁶⁶ Cabadés A, López-Bescós L, Arós F, Loma-Osorio A, Bosch X, Pabón P, et al. Variabilidad en el manejo y pronóstico a corto y medio plazo del

infarto de miocardio en España: el estudio PRIAMHO. *Rev Esp Cardiol*. 1999; 52:767-75.

⁶⁷ Arós F, Cuñat J, Loma-Osorio A, Torrado E, Bosch X, Rodríguez JJ, López Bescós L, Ancillo P, Pabón P, Heras M, Marrugat J; PRIAMHO II Study. Management of myocardial infarction in Spain in the year 2000. The PRIAMHO II study] *Rev Esp Cardiol*. 2003 Dec;56(12):1165-73.

⁶⁸ Aguayo E, Reina A, Ruiz M, Colemenero M, García M por el grupo ARIAM. La asistencia prehospitalaria en los síndromes coronarios agudos. Experiencia del Grupo ARIAM. *Aten Primaria* 2001; 27: 478-83

⁶⁹ Álvarez-León E, Elosua R, Zamora A, Aldasoro E, Galcerá J, Vanaclocha H por el grupo IBERICA. Recursos hospitalarios y letalidad por infarto de miocardio. Estudio IBERICA. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57(6): 514-23.

⁷⁰ Aldasoro E, Calvo M, Esnaola S, Hurtado de Saracho I, Alonso E, Audicana C, Arós F, Lekuona I, Arteagoitia JM, Basterretxea M, Marrugat J; IBERICA-País Vasco Group. Aldasoro E, Calvo M, Esnaola S, Hurtado de Saracho I, Alonso E, Audicana C, Arós F, Lekuona I, Arteagoitia JM, Basterretxea M, Marrugat J; IBERICA-País Vasco Group. Gender differences in early reperfusion treatment after myocardial infarction *Med Clin (Barc)*. 2007 Jan 27; 128(3):81-5.

⁷¹ Aguado MJ, Marquez-Calderón S, Buzón ML on behalf of the VPM-IRySS Andalusia Group. Differences between women's and men's acces

to interventional cardiovascular procedures at public hospitals in Andalusia (SPAIN). *Rev Esp Cardiol* 2006; 59(8): 785-93.

⁷² Klein LW, Shaw RE, Krone RJ, Brindis RG, Anderson HV, Block PC, et al. for the American College of Cardiology National Cardiovascular Data Registry. Mortality after emergent percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock secondary to acute myocardial infarction and usefulness of a mortality prediction model. *Am J Cardiol*. 2005; 96: 35-41.

⁷³ Zeymer U, Vogt A, Zahn R, Weber MA, Tebbe U, Gottwik M, et al; for the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK). Predictors of in-hospital mortality in 1333 patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI); Results of the primary PCI registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK). *Eur Heart J*. 2004; 25: 322-8.

⁷⁴ Marrugat J, Sala J, Aboal J. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en la mujer. *Rev Esp Cardiol*. 2006; 59: 264-74.

⁷⁵ Hurtado-Martinez J, Pinar-Bermudez E, Teruel-Carrillo F et al. Mortalidad a corto y largo plazo en mujeres con infarto de miocardio tratado con angioplastia primari. *Rev Esp Cardiol*. 2006; 59: 1113-22.

⁷⁶ Anguita M, Alonso J, Bertomeu V et al. Proyecto de estudio sobre la situación de la enfermedad cardiovascular de la mujer en

España: conclusiones y recomendaciones finales. *Rev Esp Cardiol.* 2008; 8: 55D-58D.

⁷⁷Jollis JG, Peterson ED, De Long ER, et al. The relation between the volume of coronary angioplasty procedures at hospitals treating Medicare beneficiaries and short-term mortality. *N Engl J Med.* 1994; 331: 1625–1629.

⁷⁸ Kimmel SE, Berlin JA, Laskey WK. The relationship between coronary angioplasty procedure volume and major complications. *JAMA.* 1995 Oct 11; 274(14):1137-42.

⁷⁹ Magid DJ, Calonge BN, Rumsfeld JS, Canto JG, Frederick PD, Every NR, Barron HV; National Registry of Myocardial Infarction 2 and 3 Investigators. Relation between hospital primary angioplasty volume and mortality for patients with acute MI treated with primary angioplasty vs thrombolytic therapy. *JAMA.* 2000 Dec 27; 284(24):3131-8.

⁸⁰Gandjour A, Bannenberg A, Lauterbach KW hreshold volumen associated with higher survival in health care. *Med Care* 2003; 41(10):1129-41.

⁸¹ Birkemeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV; et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med*:2002; 346:1128-1137

⁸² Peterson E, Coombs LP, DeLong ER, Haan CK, Ferguson TB rocedural volume as a marker of quality for CABG surgery. *JAMA* 2004; 291:195-201.

⁸³ Brown DL. Analysis of the institutional volume-outcome relations for balloon angioplasty and stenting in the stent era in California. *Am Heart J.* 2003 Dec; 146(6):1071-6.

⁸⁴ Vakili BA, Kaplan R, Brown DL. Volume-outcome relation for physicians and hospitals performing angioplasty for acute myocardial infarction in New York state. *Circulation.* 2001 Oct 30; 104(18):2171-6.

⁸⁵ Srinivas VS, Hailpern SM, Koss E, Monrad ES, Alderman MH. Effect of physician volume on the relationship between hospital volume and mortality during primary angioplasty. *J Am Coll Cardiol.* 2009 Feb 17; 53(7):574-9.

⁸⁶ Rasmussen S, Zwisler ADO, Abildstrom SZ, Madsen JK, Madsen M Hospital variation in mortality after first acute myocardial in Denmark from 1995 to 2002 *Med Care* 2005; 43: 970-8.

⁸⁷ Iezzoni LI, Daley J, Heeren T, Foley SM, Fisher ES, Duncan C, Hughes JS, Coffman GA. Identifying complications of care using administrative data. *Med Care.* 1994 Jul; 32(7):700-15.

⁸⁸ Bunker JP. Is efficacy the gold standard for quality assessment? *Inquiry.* 1988 Spring; 25(1):51-8.

⁸⁹ Hannan EL, Kilburn H Jr, Lindsey ML, Lewis R. Clinical versus administrative data bases for CABG surgery. Does it matter? *Med Care*. 1992 Oct; 30(10):892-907.

⁹⁰ Department of Health, Education and Welfare, 1980. [Accedido en febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.ncvhs.hhs.gov/>.

⁹¹ Fetter RB, Shin Y, Freeman JL, Averill RF, Thompson JD. Case mix definition by diagnosis-related groups. *Med Care*. 1980 Feb;18(2 Suppl):iii, 1-53.

⁹² Fetter RB. Diagnosis related groups: the product of the hospital. *Clin Res*. 1984 Sep; 32(3):336-40.

⁹³ Evaluation of the HCFA model for the analysis of mortality following hospitalization. *Health Serv Res*. 1992 Aug; 27(3):317-35.

⁹⁴ 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.

⁹⁵ 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 IQI Guide 2

Version 3.1 (March 12, 2007). [Accedido en febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.qualityindicators.ahrq.gov/documentation.htm>.

⁹⁶ 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.

⁹⁷ Forman DE, Bernal JL, Wei JY. Management of acute myocardial infarction in the very elderly. *Am J Med*. 1992 93(3): 315-26.

⁹⁸ 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.

⁹⁹ Figueras J. Mayor mortalidad en la angioplastia primaria en la mujer. ¿Sigue el enigma del sexo?. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59:1096-8.

¹⁰⁰ 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.

¹⁰¹ Hurtado-Martínez J, Pinar-Bermúdez E, Teruel-Carrillo F, Gimeno-Blanes JR, Lacunza-Ruiz J, Valdesuso R, García-Alberola A, Valdés-Chavarri M. In-hospital and long-term mortality in women with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty *Rev Esp Cardiol*. 2006 Nov; 59(11):1113-22.

¹⁰² Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998; 36:8-27.

¹⁰³ 3M Health Information Systems. All Patient Refined Diagnosis Related Groups. Clinical Research and Documentation Departments of 3M Health Information Systems, 2003. [Accedido en septiembre de 2008]. Disponible en: <http://www.3Mhis.com>.

¹⁰⁴ Fiol M, Cabasés A, Sala J, Marrugat J, Elosua R, Vega G Variabilidad en el manejo hospitalario del infarto agudo de miocardio en España. Estudio IBERICA (Investigación, Búsqueda específica y Registro de isquemia Coronaria Aguda). *Rev Esp Cardiol*. 2001; 54:443-52.

¹⁰⁵ Álvarez-León E, Elosua R, Zamora A, Aldasoro E, Galcerá J, Vanaclocha H por el grupo IBERICA. Recursos hospitalarios y letalidad por infarto de miocardio. Estudio IBERICA. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57(6): 514-23.

¹⁰⁶ Nallamothu BK, Rogers MA, Chernew ME, Krumholz HM, Eagle KA, Birkmeyer JD. Opening of specialty cardiac hospitals and use of coronary revascularization in medicare beneficiaries. *JAMA*. 2007 Mar 7; 297(9):962-8.

¹⁰⁷ Cram P, Rosenthal GE, Vaughan-Sarrazin MS. Cardiac revascularization in specialty and general hospitals. *N Engl J Med*. 2005 Apr 7; 352(14):1454-62.

¹⁰⁸ Hwang CW, Anderson GF, Diener-West M, Powe NR. Comorbidity and outcomes of coronary artery bypass graft surgery at cardiac specialty hospitals versus general hospitals. *Med Care*. 2007 Aug; 45(8):720-8.

¹⁰⁹ Gandjour A, Bannenberg A, Lauterbach KW. Threshold volumes associated with higher survival in health care. *Med Care* 2003; 41(10):1129-41.

¹¹⁰ 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.

¹¹¹ Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV; et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med*:2002; 346:1128-1137.

¹¹² Peterson E, Coombs LP, DeLong ER, Haan CK, Ferguson TB. Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery. *JAMA* 2004; 291:195-201.

¹¹³ 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.

¹¹⁴ Birkmeyer JD. High-risk surgery—follow the crowd. *JAMA* 2000; 283: 1191–1193.

¹¹⁵ Birkmeyer JD. Should we regionalize major surgery? Potential benefits and policy considerations. *J Am Coll Surg* 2000; 190:341–349.

¹¹⁶ 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.

¹¹⁷ Cebul RD, Snow RJ, Pine R, et al. Indications, outcomes, and provider volumes for carotid endarterectomy. *JAMA* 1998; 279:1282–1287.

¹¹⁸ Ayanian JZ, Weissman JS. Teaching hospitals and quality of care: a review of the literature. *Milbank Q.* 2002; 80(3):569-93.

¹¹⁹ Kupersmith J. Quality of care in teaching hospitals: a literature review. *Acad Med.* 2005 May;80(5):458-66.

¹²⁰ Librero 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.

¹²¹ Codificación Clínica con la CIE-9-MC. Unidad Técnica de la CIE-9-MC para el Sistema Nacional de Salud. [Accedido en septiembre de 2008]. Disponible en: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/clasifEnferm/boletines/home.htm>.

¹²² Ministerio de Sanidad y Consumo. [Accedido en febrero de 2009]. Disponible en:

<http://www.msc.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/home.htm>.

¹²³ Zhang J, Kai FY. What's the relative risk? A method of correcting the Odds Ratio in cohort studies of common outcomes. *JAMA* 1998; 282: 1690-1.

¹²⁴ Lee J. Odds Ratio or Relative Risk for cross-sectional data? *Int J Epidemiol* 1994;23(1): 201-3.

¹²⁵ Diehr P, Cain KC, Ye Z, Abdul-Salam F. Small area variation analysis. Methods for comparing several diagnostic related groups. *Med Care* 1993; 31: YS45-YS53.

¹²⁶ Diehr P, Cain KC, Kreuter W, Rosenkranz S. Can Small Area Analysis detect variations in surgery rates? The power of small area analysis. *Medical Care* 1992; 30(6):484-502.

¹²⁷ McPherson S, Wennberg JE, Hovind OB, Clford P. Small-area variations in the use of common surgical procedures: an international comparison of New England, England and Norway. *New England Journal of Medicine* 1982; 307: 1310-4.

¹²⁸ 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.

¹²⁹ Goldstein H. Multilevel statistical models. London: Edward Arnold, 1995.

¹³⁰ Kreft I, De Leeuw J. Introducing multilevel modelling. London: Sage, 1998.

¹³¹ Carey K. A multilevel modeling approach to analysis of patient costs under manager care. *Health Econ* 2000; 9: 435-46.

¹³² Scout A, Shiell A. Do free descriptors influence treatment choices in general practice? A multilevel discrete choice model. *J Health Econ* 1997; 16: 323-42.

¹³³ Pinilla J, González B, Barber P, Santana Y. Smoking in young adolescents : an approach with multilevel discrete choice models. *J Epidemiol Community health* 2002; 56: 227-32.

¹³⁴ Rice N, Jones AM. Multilevel models and health economics. *Health Econ* 1997; 6: 561-75.

¹³⁵ Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143: 29-36.

¹³⁶ Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology* 1983; 148: 839-43.

¹³⁷ 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.

¹³⁸ Bardají A, Bueno H, Fernández-Ortiz A, Cequier A, Augé JM, Heras M. Bardají A, Bueno H, Fernández-Ortiz A, Cequier A, Augé JM, Heras M. Type of treatment and short-term outcome in elderly patients with acute myocardial infarction admitted to hospitals with a primary coronary angioplasty facility. The TRIANA (Tratamiento del Infarto Agudo de miocardio en Ancianos) Registry. *Rev Esp Cardiol*. 2005 Apr; 58(4):351-8.

¹³⁹ Agency for Healthcare Research and Quality (2003) *Results of Systematic Review of Research on Diagnosis and Treatment of Coronary Heart Disease in Women. Evidence Report/Technology Assessment Number 80, AHRQ Publication Number 03-E034*. Washington: United States Department of Health and Human Services, Public Health Services.

¹⁴⁰ Aguado MJ, Marquez-Calderón S, Buzón ML on behalf of the VPM-IRySS Andalusia Group. Differences between women's and men's access to interventional cardiovascular procedures at public hospitals in Andalusia (SPAIN). *Rev Esp Cardiol* 2006; 59(8): 785-93.

¹⁴¹ Wenger NK. Coronary heart disease: the female heart is vulnerable. *Prog Cardiovasc Dis*. 2003; 46: 199-229.

¹⁴² Figueras J, Cortadellas J, Barrabés J, Domingo E, Hermosilla E. Long-term cardiac events in men and women with angina at rest and transient ST segment elevation. *Heart*. 2007 Mar; 93(3):379-80.

¹⁴³ Wittstein IS, Thiemann DR, Lima JAC, Baughman KL, Schulman SP, Gerstenblith G, et al. Neurohumoral features of myocardial stunning due to sudden emotional stress. *N Engl J Med*. 2005; 352: 539-48.

¹⁴⁴ Schulz UGR, Rothwell PM. Sex differences in carotid bifurcation anatomy and the distribution of atherosclerotic plaque. *Stroke*. 2001; 32:1521-3.

¹⁴⁵ Mautner SL, Lin F, Mautner GC, Roberts WC. Comparison in women versus men of composition of atherosclerotic plaques in native coronary arteries and in saphenous veins used as aortocoronary conduits. *J Am Coll Cardiol*. 1993; 21:1312-8.

¹⁴⁶ Figueras J. Mayor mortalidad en la angioplastia primaria en la mujer. ¿Sigue el enigma del sexo?. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59:1096-8.

¹⁴⁷ Kupersmith J. Quality of care in teaching hospitals: a literature review. *Acad Med*. 2005 May; 80(5):458-66.

¹⁴⁸ Polanczyk CA, Lane A, Coburn M, Philbin EF, Dec GW, DiSalvo TG. Hospital outcomes in major teaching, minor teaching, and nonteaching hospitals in New York state. *Am J Med*. 2002 Mar; 112(4):255-61.

¹⁴⁹ López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XV Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología(1990-2005). Rev Esp Cardiol. 2006;59: 1146-64.

¹⁵⁰ Pérez-Vizcayno MJ, Hernández-Antolín RA, Alfonso F, Bañuelos de Lucas C, Escaned J, Jiménez P, Fernández-Ortiz A, Fernández C, Macaya C Pérez-Vizcayno MJ, Hernández-Antolín RA, Alfonso F, Bañuelos de Lucas C, Escaned J, Jiménez P, Fernández-Ortiz A, Fernández C, Macaya C Changes in percutaneous coronary intervention over the last 20 years: demographic, epidemiologic and clinical characteristics, techniques, and outcomes Rev Esp Cardiol. 2007 Sep; 60(9):932-42.

¹⁵¹ Zhu MM, Feit A, Chadow H, Alam M, Kwan T, Clark LT. Primary stent implantation compared with primary balloon angioplasty for acute myocardial infarction: a metaanalysis of randomized clinical trials. Am J Cardiol. 2001; 88: 297-301.

¹⁵² Stone GW, Grines CL, Cox DA, Garcia E, Tcheng JE, Griffin JJ, et al; Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) Investigators. Comparison of angioplasty with stenting, with or without abciximab, in acute myocardial infarction. N Engl J Med. 2002; 346: 957-66.

¹⁵³ Mehta RH, Harjai KJ, Cox DA, Stone GW, Brodie BR, Boura J, et al; Primary Angioplasty in Myocardial Infarction investigators. Comparison of

coronary stenting versus conventional balloon angioplasty on five-year mortality in patients with acute myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2005;96:901-6.

¹⁵⁴ Tu JV, Pashos CL, Naylor CD, Chen E, Normand SL, Newhouse JP, McNeil BJ. Use of cardiac procedures and outcomes in elderly patients with myocardial infarction in the United States and Canada. *N Engl J Med.* 1997; 336(21):1500-5.

¹⁵⁵ Chandra A, Staiger D Testing a Roy Model with productivity spillovers: evidence from the treatment of heart attacks Working Paper 10811. [Accedido en febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w10811>.

¹⁵⁶ Cabadés A, López-Bescós L, Arós F, Loma-Osorio A. variabilidad en el manejo a corto y medio plazo del infarto de miocardio en España: el estudio PRIAMHO. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 767-75.

¹⁵⁷ Arós F, Cuñat J, Loma-Osorio A, Torrado E, Bosch X, Rodríguez JJ, López Bescós L, Ancillo P, Pabón P, Heras M, Marrugat J; PRIAMHO II Study. Management of myocardial infarction in Spain in the year 2000. The PRIAMHO II study. *Rev Esp Cardiol.* 2003 Dec; 56 (12):1165-73.

¹⁵⁸ Álvarez-León E, Elosua R, Zamora A, Aldasoro E, Galcerá J, Vanaclocha H por el grupo IBERICA. Recursos hospitalarios y letalidad por infarto de miocardio. Estudio IBERICA. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57(6): 514-23.

¹⁵⁹ Birkmeyer JD, Lucas FL, Wennberg DE: Potential benefits of regionalizing major surgery in Medicare patients. *Eff Clin Pract* 1999; 2: 277-283.

¹⁶⁰ Dudley RA, Johansen KL, Brand R, et al. Selective referral to high-volume hospitals: estimating potentially avoidable deaths. *JAMA* 2000;283:1159-1166.

¹⁶¹ Aguilar MD, Fitch K, Lázaro P, Bernstein SJ The appropriateness of use of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty in Spain *Int J Cardiol* 2001; 78: 213-21.

¹⁶² Gandjour A, Bannenberg A, Lauterbach KW Threshold volumes associated with higher survival in health care. *Med Care* 2003; 41(10):1129-41.

¹⁶³ Peterson E, Coombs LP, DeLong ER, Haan CK, Ferguson TB Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery. *JAMA* 2004; 291:195-201.

¹⁶⁴ Ayanian JZ, Weissman JS. Teaching hospitals and quality of care: a review of the literature. *Milbank Q.* 2002;80(3):569-93.

¹⁶⁵ Ayanian JZ, Weissman JS, Chasan-Taber S, Epstein AM. Quality of care for two common illnesses in teaching and nonteaching hospitals *Health Aff (Millwood)*. 1998 Nov-Dec; 17(6):194-205.

¹⁶⁶ Pollack MM, Cuerdon TT, Patel KM, Ruttimann UE, Getson PR, Levetown M. Impact of quality-of-care factors on pediatric intensive care unit mortality. *JAMA*. 1994 Sep 28; 272(12):941-6.

¹⁶⁷ Sloan FA, Conover CJ, Provenzale D. Hospital credentialing and quality of care. *Soc Sci Med*. 2000 Jan; 50(1):77-88.

¹⁶⁸ Cram P, Rosenthal GE, Vaughan-Sarrazin MS. Cardiac revascularization in specialty and general hospitals. *N Engl J Med*. 2005 Apr 7; 352(14):1454-62.

¹⁶⁹ Hwang CW, Anderson GF, Diener-West M, Powe NR. Comorbidity and outcomes of coronary artery bypass graft surgery at cardiac specialty hospitals versus general hospitals. *Med Care*. 2007 Aug;45(8):720-8.

¹⁷⁰ Guterman S. Specialty hospitals: a problem or a symptom? *Health Aff (Millwood)*. 2006 Jan-Feb; 25(1):95-105.

¹⁷¹ 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.

¹⁷² Rivas F , Jiménez J, Librero J, Marquez S, Peiro S, Bernal E por el grupo VPM Metodología del Atlas VPM de hospitalizaciones por problemas y procedimientos cardiovasculares. *Atlas Var Prac Med Sistema Nacional de Salud* 2006; 2: 177-81.

¹⁷³ Librero J, Peiró S, ¿Previene las enfermedades crónicas la mortalidad intrahospitalaria? Paradojas y sesgos en la información sobre morbilidad hospitalaria. *Gac Sanit* 1998; 12: 195-202.

¹⁷⁴ McGrath PD, Wennberg DE, Dickens JD Jr, et al. Relation between operator and hospital volume and outcomes following percutaneous coronary interventions in the era of the coronary stent. *JAMA*. 2000; 284: 3139-3144.

¹⁷⁵ Luft HS, Bunker, Enthoven AC. Should operations be regionalized?. The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med*. 1979; 301:1364-9.

¹⁷⁶ 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.