

# Prótesis total de rodilla y cadera: variables asociadas al costo

Carmen Herrera-Espíñeira,<sup>1</sup> Antonio Escobar,<sup>2</sup> José Luis Navarro-Espigares,<sup>3</sup> Juan de Dios Luna-del Castillo,<sup>4</sup> Lidia García-Pérez,<sup>5</sup> Amparo Godoy-Montijano<sup>6</sup>

## Resumen

**Antecedentes:** la alta prevalencia de artrosis en los países occidentales, el elevado costo de las intervenciones de arthroplastia de cadera y rodilla y las amplias variaciones en la práctica médica generan gran interés por comparar los costos asociados antes y después de la cirugía.

**Objetivo:** conocer el costo de las intervenciones de reemplazo total de cadera y rodilla durante la estancia hospitalaria y al año de seguimiento posterior al alta.

**Material y métodos:** estudio multicéntrico y prospectivo efectuado en 15 hospitales de tres comunidades autónomas. La relación entre las variables independientes con el costo de la estancia y costo post-alta, se analizó con modelos multinivel y para agrupar los casos se utilizó la variable "hospital". Las variables independientes fueron: edad, sexo, índice de masa corporal, calidad de vida prequirúrgica (cuestionarios ED-5D, SF-12 y Womac), intervención (cadera-rodilla), índice Charlson, complicaciones, número de camas y dependencia económico-institucional del hospital, comunidad autónoma y presencia de cuidador.

**Resultados:** el costo promedio por paciente, sin incluir el costo de la prótesis, fue de  $4,734\text{€} \pm 2,136$  y el costo del seguimiento post alta de  $554\text{€} \pm 509$ . Si se incluye el costo de la prótesis, al final del año el costo total asciende a  $7,645\text{€} \pm 2,248$ .

**Conclusiones:** existe un margen considerable en la reducción de los costos de estancia; más de 44% de la variabilidad observada no está determinada por las condiciones clínicas de los pacientes sino por el comportamiento de los centros hospitalarios.

**Palabras clave:** prótesis de cadera, prótesis de rodilla, costos, análisis multinivel, alta del paciente, economía de la salud, arthroplastia de reemplazo, cirugía.

## Abstract

**Background:** The elevated prevalence of arthrosis in Western countries, the high costs of hip and knee arthroplasty, and the wide variations in the clinical practice have generated considerable interest in comparing the associated costs before and after the surgery. **Objective:** To determine the influence of a number of variables on the costs of total knee and hip arthroplasty surgery during the hospital stay and during the one-year post-discharge.

**Methods:** A prospective multi-center study was performed in 15 hospitals from three Spanish regions. Relationships between the independent variables and the costs of hospital stay and post-discharge follow-up were analyzed by using multilevel models in which the "hospital" variable was used to group cases. Independent variables were: age, sex, body mass index, preoperative quality of life (SF-12, EQ-5 and Womac questionnaires), surgery (hip/knee), Charlson Index, general and local complications, nº beds and economic-institutional dependency of the hospital, the autonomous region to which it belongs, and the presence of a caregiver.

**Results:** The cost of hospital stay, excluding the cost of the prosthesis, was 4,734€, and the post-discharge cost was 554€. With regard to hospital stay costs, the variance among hospitals explained 44-46% of the total variance among the patients. With regard to the post-discharge costs, the variability among hospitals explained 7-9% of the variance among the patients.

**Conclusions:** There is considerable potential for reducing the hospital stay costs of these patients, given that more than 44% of the observed variability was not determined by the clinical conditions of the patients but rather by the behavior of the hospitals.

**Key words:** Hip prosthesis, knee prosthesis, costs and cost analysis, multilevel analysis, patient discharge, health economics, arthroplasty, replacement, surgery.

<sup>1</sup> Servicio Reanimación de Traumatología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, España.

<sup>2</sup> Unidad de Investigación, Hospital de Basurto, Bilbao, España.

<sup>3</sup> Departamento de Economía Internacional y de España, Universidad de Granada, España.

<sup>4</sup> Departamento de Bioestadística, Universidad de Granada, España.

<sup>5</sup> Servicio de Evaluación del servicio Canario de Salud, Fundación Canaria de Investigación y Salud, España.

<sup>6</sup> Servicio de Traumatología, Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, España.

### Correspondencia:

Dra. Carmen Herrera Espíñeira  
Servicio de Reanimación de Traumatología

Hospital Virgen de las Nieves  
Ctra. Jaén, s/n. Granada 18013, España  
Teléfono: 00 34 958021523

Correo electrónico: carmen.herrera.sspa@juntadeandalucia.es

Recibido: 10 de enero 2013.

Aceptado: abril 2013.

En Estados Unidos, durante el año 2009, la artrosis fue la cuarta causa de hospitalización y la principal indicación de reemplazo de las articulaciones con un costo de 42,300 millones de dólares.<sup>1</sup> A partir del decenio de 1990, el remplazo de cadera es una intervención segura de indicación creciente.<sup>2</sup> En Europa este tipo de cirugía también ha experimentado gran incremento en las últimas décadas.<sup>3</sup>

Algunos estudios<sup>4</sup> apuntan que el costo promedio de estas intervenciones, al alta hospitalaria, es ligeramente superior para las intervenciones de rodilla (11,500 dólares) que para las de cadera (10,500 dólares). En Francia, el Estudio Nacional de Costos estimó en el año 2006 que el costo de la artroplastia total de cadera fue de 7,677€ y 6,358€ para las intervenciones con y sin comorbilidades asociadas, sin incluir el costo de la prótesis.<sup>5</sup>

La elevada prevalencia de la artrosis en los países occidentales y el elevado costo de las intervenciones de artroplastia de cadera y rodilla ha suscitado el interés por comparar los costos asociados antes y después de la cirugía.<sup>6,7</sup> En estas intervenciones quirúrgicas, al igual que en otras áreas clínicas,<sup>8,9</sup> existen amplias variaciones en la práctica médica, con gran incertidumbre respecto a la duración del seguimiento posterior al implante.<sup>10,11</sup>

La necesidad de atención apropiada y ética encuentra su única salida en la medicina costo-efectividad.<sup>12</sup> No obstante, es complicado conciliar el compromiso de la atención costo-efectividad con el principio fundamental de la primacía en el bienestar del paciente. El debate sigue abierto y las soluciones en la organización son complicadas (co-pago, asignación de presupuestos cerrados a poblaciones, etc...).

El objetivo de este trabajo es determinar los factores explicativos del costo en intervenciones de reemplazo total de cadera y rodilla, durante la estancia hospitalaria y al año de seguimiento posterior al alta.

## Material y métodos

Estudio prospectivo y multicéntrico efectuado del 2004 al 2008 en 15 hospitales de tres comunidades autónomas (tres de Andalucía, cuatro de las Islas Canarias, y diez del País Vasco).

A partir de los registros oficiales de lista de espera de los hospitales se seleccionaron pacientes de 18 años o más, con diagnóstico de artrosis primaria de cadera o rodilla en espera de reemplazo total de la articulación, a quienes se hizo un seguimiento de 12 meses tras el alta de la intervención quirúrgica.

En correspondencia con la cronología del proceso, el costo de la artroplastia de rodilla y cadera se desglosa en las siguientes fases:

*Costo de la estancia:* costos totales generados por el paciente durante su estancia (intervención quirúrgica incluida) hasta el alta, calculando el promedio para el servicio de traumatología en el año 2008, que incluyó costos directos (personal, material sanitario, productos farmacéuticos, etc.), y de estructura del hospital (básicos e intermedios). Al costo al alta hospitalaria se añadió el costo de la prótesis (promedio de los tipos utilizados) al costo anterior.

*Costo post-alta al año de seguimiento:* visitas al especialista, urgencias y médico de familia por motivos relacionados con la intervención, sesiones de rehabilitación y pruebas diagnósticas. Las consultas al especialista y a Urgencias se valoraron en costos totales (incluyendo costos de estructura), el resto de las pruebas diagnósticas y sesiones de rehabilitación se valoraron con costos directos (sin incluir costos de estructura), y las consultas al médico de familia según la orden del 14 de octubre de 2005, por la que se fijan los precios de los servicios sanitarios del Sistema Sanitario Público de Andalucía.

El costo total es la suma del costo al alta y el costo post-alta al año.

Se consideraron dos variables dependientes: costo de la estancia y costo post-alta al año de seguimiento. Para ambas variables dependientes se elaboraron tres grupos de modelos diferenciados en la forma de medir la calidad de vida que incluían: la tarifa social del cuestionario general *European Quality of Life-5 Dimensions* (EQ-5D),<sup>13</sup> el cuestionario general *Short Form-12* (SF-12)<sup>14</sup> y el cuestionario específico para artrosis *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC).<sup>15</sup>

Todos los costos se obtuvieron de la contabilidad del Hospital Universitario Virgen de las Nieves y se aplicaron al resto de los hospitales participantes en el estudio. De este modo, las variaciones en los costos finales de las intervenciones sólo se debieron a las variaciones en la cantidad de recursos utilizados y no se afectaron por los costos unitarios diferentes. La perspectiva de costos adoptada es la del centro hospitalario, no se consideraron los costos a cargo de los pacientes ni los costos indirectos.

### Análisis descriptivo de las variables independientes

En la fase de pre-intervención se aplicaron a los pacientes los cuestionarios para obtener la información de calidad de vida basal: el cuestionario EQ-5D, del que se obtuvo la valoración de la calidad de vida con la escala EVA que va desde el valor 1 al -1, de mejor a peor estado; el 0 implica estado de muerte; el SF-12 con límites de 0 a 100, de peor a mejor estado de salud en sus dos componentes: físico y mental, y el cuestionario WOMAC, con sus tres dimensiones: dolor, rigidez y funcionalidad, cada una con una escala de 0 a 100 de mejor a peor estado de salud.

En la fase de hospitalización se reunió la información de: días de estancia, índice de masa corporal, índice de comorbilidad de Charlson<sup>16</sup> y complicaciones (generales y locales).

En la fase de seguimiento durante 12 meses post-alta, se reunió la información relativa a la utilización de recursos sanitarios. Por la posible influencia del uso de servicios sanitarios se incluyó la existencia o no de cuidador en el periodo del año de seguimiento. También se consideraron las variables relacionadas con el hospital: número de camas (menos de 200, entre 200 y 499, mayor o igual a 500), Comunidad Autónoma (Andalucía, Canarias, País Vasco); dependencia económico-institucional (3 de la Seguridad Social, 12 de la comunidad autónoma, 1 Entidad Pública, 1 Privado no benéfico). Todo según el Catálogo Nacional de Hospitales 2009 del Ministerio de Sanidad de España.

Se estudiaron los datos basales de 20% de los pacientes que, por diferentes circunstancias, no entraron en la muestra, con objeto de comprobar si había diferencia entre las variables basales de uno y otro grupo.

Se utilizó el análisis multínivel porque es el enfoque adecuado para tener en cuenta los elementos contextuales y las características individuales de los sujetos estudiados, se ajustó a un modelo de efectos aleatorios con el programa STATA 11.1. La variable de efectos aleatorios que agrupaba a cada uno de los casos fue el hospital. El coeficiente de correlación intraclase indica el porcentaje de la variabilidad del costo entre pacientes (primer nivel) explicada por la variabilidad entre las unidades en el segundo nivel (el hospital). Va desde el valor uno (toda la variabilidad observada en los costos se debe al hospital), hasta el cero. Se consideró el logaritmo de las variables dependientes: costo de la estancia y costo post-alta para conseguir la homogeneidad de varianzas, y un nivel de significación de  $p \leq 0.05$ .

El proyecto se realizó con los fundamentos de la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, y fue aprobado por la Comisión de Investigación del Centro Coordinador.

## Resultados

El costo promedio por paciente, sin incluir el costo de la prótesis, fue de  $4,734\text{€} \pm 2,136$  y el costo del seguimiento post alta de  $554\text{€} \pm 509$ . Si se incluye el costo de la prótesis, al final del año el costo total asciende a  $7,645\text{€} \pm 2,248$ .

En las mujeres se realizaron 71% de las intervenciones de rodilla y 46% de cadera. El promedio de edad en los pacientes de rodilla fue de  $70.8 \pm 7$  años y de  $65.6 \pm 12$  en la cadera y el promedio de días de estancia fue de  $9.88 \pm 4.46$ , con gran diferencia entre hospitales y entre comunidades. En el Cuadro I se describen las variables basales.

En los tres modelos multínivel para el costo de la estancia, diferenciados en la forma de medir la calidad de vida (tarifa EVA del EQ-5D, SF-12 y Womac), la varianza entre hospitales (nivel 2 del modelo) explica entre 44 y 46% (CCI) de la varianza total entre los pacientes (nivel 1). En el modelo que incluyó las dimensiones del Womac, éstas no resultaron significativas. En el modelo con la tarifa social EVA, ésta resultó significativa: por cada punto de mejora en la valoración del estado de salud del paciente disminuye el costo en 12.5% ( $b'0.872$ ). En el resto de las variables independientes los tres modelos arrojaron resultados similares respecto de los coeficientes de las variables y el valor estadísticamente significativo. Como ejemplo representativo, de los modelos el Cuadro II muestra el modelo que incluye las dimensiones del cuestionario SF-12: a igualdad del resto de las variables la comunidad andaluza tiene un costo de estancia de 54% ( $b'0.458$ ) menos que el País Vasco, la prótesis de rodilla 6.4% ( $b'1.064$ ) más que la de cadera, cada año de edad aumenta el costo 0.6% ( $b'1.064$ ). Cada punto de mejora en el componente mental (SF-12) disminuye el costo 0.3% ( $b'0.997$ ); cada incremento en el índice de comorbilidad de Charlson el costo aumenta 2.5% ( $b'1.025$ ), las complicaciones locales incrementan el costo en 17% ( $b'1.17$ ) y 11% ( $b'1.11$ ) las complicaciones generales.

Respecto al costo post-alta en los modelos multínivel, la capacidad de los hospitales para reducir la variabilidad entre los pacientes se situó entre 7 y 9% (CCI). También aquí los tres modelos arrojaron resultados similares respecto a los coeficientes de las variables y el valor estadísticamente significativo pero éstas se reducen a dos: el tipo de intervención y la edad. Ninguna de las dimensiones de los cuestionarios de calidad de vida resultó significativa. Como muestra representativa de los modelos, el Cuadro III muestra el modelo que incluye las dimensiones del cuestionario SF-12: el costo del seguimiento de los pacientes intervenidos de rodilla es algo más del doble que el de cadera ( $b'2.22$ ) y por cada incremento de un año de edad, se reduce el costo 2% ( $b'0.98$ ), justo a la inversa que en la estancia hospitalaria en la que el costo aumenta con cada incremento de un año. Las complicaciones locales y los reintegros en el año de seguimiento no se asociaron con la edad.

Entre los pacientes de la muestra y los que no se incluyeron no hubo diferencias significativas en las variables basales.

## Discusión

Existen pocos estudios similares. El costo total obtenido, incluido el costo de la prótesis (7,645€), es similar al reflejado en estudios previos realizados en España<sup>17</sup> y Francia.<sup>5</sup> Un trabajo realizado en Ontario<sup>18</sup> estima el costo anual en 12,200 dólares canadienses, 80% de éste se genera por el pago a los

**Cuadro I.** Descripción de las variables basales de la muestra

<b>Características basales de los pacientes</b>		<i>n</i>	Promedio	DE
Edad		1137	68.75	9.8
IMC		977	29.58	4.6
Índice de Charlson		1048	1.42	1.3
Tarifa social EVA (EQ-5D)		1119	0.44	0.2
Componente físico (SF-12)		907	29.70	7.3
Componente mental (SF-12)		907	43.34	14.3
Dolor (Womac)		1111	55.91	18.2
Rigidez (Womac)		1108	57.59	24.3
Función física (Womac)		1112	63.42	17.1
<b>Características del proceso quirúrgico</b>		<i>n</i>	Porcentaje	
Sexo (hombre)		434	38.2%	
<b>Entorno institucional del centro asistencial</b>		<i>n</i>	Porcentaje	
Número de camas < 200		5		
Número de camas 200-499		4		
Número de camas >=500		6		
Hospitales participantes		15		
Seguridad Social		3		
CCAA		10		
Entidad pública		1		
Privado		1		

n: número de casos de los que se ha obtenido información para cada variable;  
 DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal, CCAA: comunidad autónoma, EVA: escala visual analógica.

cuidadores y tiempo de trabajo y ocio perdido. Del estudio se deriva que el costo generado por la artrosis durante un solo año en Ontario es superior al costo del proceso de la artroplastia total de cadera o rodilla, que pone de manifiesto la rentabilidad económica de estas intervenciones.

Una contribución destacada de este trabajo ha sido poner de manifiesto la fuerte influencia del hospital en los costos de la estancia, mediante el análisis multinivel realizado. Se consideró también a la comunidad como segundo nivel, pero la similitud entre las lejanías del modelo con uno y

dos niveles indicó que no era necesario; la repercusión que puedan ejercer las políticas de la comunidad es similar en los hospitales de la misma.

El costo de la estancia hospitalaria es el principal determinante del costo de estas intervenciones. Este costo está influido por los días de estancia de los pacientes, estancia que no está determinada solamente por el estado de salud sino también por funcionamientos explícitos o implícitos de los servicios de traumatología del hospital y criterios de los traumatólogos responsables de los pacientes. La comunidad

**Cuadro II.** Logaritmo del costo de la estancia. Modelo de efectos aleatorios con SF12

	Categoría referencia	Categorías	b	p	b'	Mínimo 95%	Máximo 95%
Cantidad de camas	< 200	200 - 499	-0.151	0.418	0.860	0.597	1.239
		=> 500	-0.102	0.612	0.903	0.610	1.338
CCAA	País Vasco	Canarias	-0.342	0.201	0.710	0.420	1.200
		Andalucía	-0.780	0.000	0.458	0.305	0.690
Intervención	Cadera	Rodilla	0.062	0.017	1.064	1.011	1.120
Edad			0.006	0.000	1.006	1.004	1.009
Sexo	Mujer	Hombre	0.004	0.870	1.004	0.955	1.056
IMC			-0.001	0.805	0.999	0.994	1.004
Componente físico (SF-12)			-0.003	0.110	0.997	0.993	1.001
Componente mental (SF-12)			-0.003	0.002	0.997	0.996	0.999
Índice Charlson			0.025	0.009	1.025	1.006	1.044
Complicaciones locales			0.161	0.000	1.175	1.078	1.281
Complicaciones generales			0.106	0.006	1.112	1.031	1.199
Dependencia económica del hospital	Seguridad social	CCAA	0.096	0.601	0.909	0.635	1.301
		Entidad pública	0.506	0.056	1.659	0.987	2.789
		Privado	-0.129	0.734	0.879	0.418	1.849
Cuidador	No	Sí	-0.015	0.580	0.985	0.933	1.040
Varianza nivel 1 (paciente):	0.065						
Varianza nivel 2 (hospital):	0.081						
Coeficiente de correlación intraclass (CCI):	0.445						

b: coeficiente de la variable

b': transformación de b para obtener el porcentaje del costo respecto a la categoría de referencia

CCAA: comunidad autónoma; IMC: índice de masa corporal.

autónoma también influye en los tiempos de hospitalización, quizás por las normas generales de las Consejerías de Salud u objetivos de los contratos-programa. La bibliografía describe importantes diferencias en la estancia media en función del tipo de centro en el que se realice la intervención.<sup>19</sup> En Finlandia Rissanen y su grupo<sup>20</sup> estudiaron los determinantes de la estancia media de las artroplastias de cadera y rodilla y encontraron que las complicaciones son el elemento más influyente en la duración de la estancia, y los factores relacionados con el hospital los más relevantes en la variación del promedio de la estancia. En nuestro estudio, también el hospital explica más de 44% de la variabilidad en el costo de la estancia, y las complicaciones locales son la variable de los pacientes más influyente en los costos.

Respecto al costo post-alta, los modelos ajustados por hospital explicaron el menor porcentaje de la variabilidad en el costo, de 7 a 9%. En estos modelos resulta sorprendentemente la reducción de variables explicativas significativas. Ni la

presencia de cuidador ni el índice de masa corporal resultaron significativos en los costos post-alta, los investigadores esperábamos que influyera en la recuperación.

Destacamos la contrapuesta influencia de la edad en el costo de la estancia respecto al costo al año de seguimiento. Las personas más jóvenes tienen menor costo de la estancia, seguramente por menos comorbilidades y menos complicaciones generales, pero mayores costos de seguimiento en los 12 meses post-alta. Las causas de este mayor consumo de recursos sanitarios durante el año que sigue al alta pueden deberse a mayor oferta por parte del facultativo o mayor demanda por parte del paciente; la edad no se asoció con las complicaciones locales ni con los reingresos en el año de seguimiento. En estudios posteriores sería interesante explorar las causas.

Las dimensiones del cuestionario Womac no resultaron significativas ni en el costo de la estancia ni en el de se-

**Cuadro III.** Logaritmo del costo post-alta. Modelo de efectos aleatorios con SF12

	Categoría Referencia	Categoría	b	P	b'	Mínimo 95%	Máximo 95%
Cantidad de camas	< 200	200-499	0.148	0.429	0.862	0.597	1.245
		>= 500	0.215	0.273	0.807	0.550	1.184
CCAA	País Vasco	Canarias	0.079	0.765	0.924	0.552	1.549
		Andalucía	-0.196	0.343	0.822	0.549	1.232
Intervención	Cadera	Rodilla	0.799	0.000	2.223	1.940	2.548
Edad			-0.014	0.000	0.986	0.980	0.992
Sexo	Mujer	Hombre	-0.077	0.259	0.926	0.809	1.058
IMC			-0.009	0.192	0.991	0.978	1.005
Componente físico (SF-12)			-0.010	0.056	0.990	0.981	1.000
Componente mental (SF-12)			0.000	0.846	1.000	0.995	1.004
Índice. Charlson			0.007	0.797	1.007	0.958	1.058
Complicaciones locales			0.141	0.233	1.151	0.914	1.451
Complicaciones generales			0.031	0.764	1.032	0.842	1.264
Dependencia económica del hospital	Seguridad social	CCAA	0.007	0.968	1.007	0.719	1.410
		Entidad pública	0.032	0.903	0.968	0.576	1.627
		Privado	0.461	0.210	0.631	0.307	1.297
Cuidador	No	Sí	0.066	0.375	1.068	0.924	1.234
Varianza nivel 1 (paciente) : 0.045							
Varianza nivel 2 (hospital): 0.570							
Coeficiente de correlación intraclass (CCI): 0.074							

b: coeficiente de la variable

b': transformación de b para obtener el porcentaje del costo respecto a la categoría de referencia

CCAA: comunidad autónoma; IMC: índice de masa corporal.

guimiento. Pensamos que la razón es porque el Womac es un cuestionario específico de calidad de vida para artrosis, utilizado para determinar la pertinencia de implante de prótesis. Sin embargo, fue significativo el componente mental del SF-12 y la valoración del estado de salud con la tarifa social Escala Visual Analógica (EVA), en los modelos respectivos del costo de la estancia; fue menor cuando mejor fue el componente mental o la valoración de su estado de salud.

En cuanto a las limitaciones existe la posibilidad de una infravaloración de los costos post-alta como consecuencia de la falta de respuesta de los pacientes al envío de cuestionarios o en el cumplimiento de los ítems. Otra limitación deriva del periodo de seguimiento que se reduce a un año;<sup>21</sup> no obstante, el seguimiento durante periodos más prolongados está en fase de inicio por el mismo equipo, desglosado en cadera y rodilla.

Puesto que el costo de hospitalización es uno de los componentes principales del costo en los procesos de arthroplastia de cadera y rodilla, la reducción del mismo ha sido objeto de estudio en el ensayo de distintas estrategias.<sup>22,23</sup> A partir del año 2007 la reducción de la estancia media en los hospitales para los dos procedimientos estudiados es una muestra del avance en pro de la disminución de costos; en concreto, entre 2007 y 2010 la estancia promedio de los procedimientos de sustitución de cadera en Andalucía se ha reducido 15%.<sup>24,25</sup> Los autores consideran que existe similar influencia del “hospital” en los costos de otras intervenciones quirúrgicas o procesos asistenciales, detectables en futuros estudios, lo que supondría una importante información para los gestores sanitarios en pro de la disminución del gasto y gestión de recursos.

## Conclusiones

Hay un gran margen de mejora en la reducción de los costos de la artroplastia total de cadera y rodilla. Más de 44% de la variabilidad observada en los costos de estos procedimientos no está determinada por las condiciones clínicas de los pacientes, sino que se explica por el comportamiento de los centros hospitalarios.

## Agradecimientos

A Alejandro Cardona, Amparo Godoy, Nicolás Godoy, José Ignacio Eugenio Díaz y resto del personal de los servicios de Traumatología, Unidades de Investigación y Calidad, así como a las Unidades de Documentación Clínica de los hospitales participantes; a Marta González Sáenz de Tejada por su apoyo en la base de datos, y finalmente a los pacientes que colaboraron para el estudio.

## Referencias

1. Murphy L, Helmick CG. The Impact of Osteoarthritis in the United States: A Population-Health Perspective: A population-based review of the fourth most common cause of hospitalization in U.S. adults. *Orthop Nurs* 2012;31:85-91.
2. Harris WH, Sledge CB. Total Hip and Total Knee Replacement. *N Engl J Med* 1990;323:725-731.
3. Dixon T, Shaw M, Ebrahim S, Dieppe P. Trends in hip and knee joint replacement: socioeconomic inequalities and projections of need. *Ann Rheum Dis* 2004;63:825-830.
4. Rissanen P, Aro S, Sintonen H, Asikainen K, Släts P, Paavolainen P. Costs and Cost-Effectiveness in Hip and Knee Replacements: A Prospective Study. *Int J Technol Assess Health Care* 1997;13:574-588.
5. Lernout T, Labalette C, Sedel L, Kormann P, Duteil C, Le Divenah A, et al. Cost analysis in total hip arthroplasty: Experience of a Teaching Medical Center located in Paris. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96:113-123.
6. Bozic KJ, Stacey B, Berger A, Sadosky A, Oster G. Resource utilization and costs before and after total joint arthroplasty. *BMC Health Serv Res* 2012;12:73.
7. Hawker GA, Badley EM, Croxford R, Coyte PC, Glazier RH, Guan J, et al. A Population-Based Nested Case-Control Study of the Costs of Hip and Knee Replacement Surgery. *Med Care* 2009;47:732-741.
8. Wennberg DE. Variation in the Delivery of Health Care: The Stakes are High. *Ann Intern Med* 1998;128:866-868.
9. Marión Buen J, Peiró S, Márquez Calderón S, Meneu de Guillerna R. Variations in medical practice: importance, causes, and implications. *Med Clin (Barc)* 1998;110:382-390.
10. Bankes MJ, Coull R, Ferris BD. How long should patients be followed-up after total hip replacement? Current practice in the UK. *Ann R Coll Surg Engl* 1999;81:348-351.
11. Cobos R, Latorre A, Aizpuru F, Guenaga JI, Sarasqueta C, Escobar A, et al. Variability of indication criteria in knee and hip replacement: an observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010;11:249.
12. Fuchs VR. The Doctor's Dilemma - What Is "Appropriate" Care? *N Engl J Med* 2011;365:585-587.
13. Badia X, Roset M, Montserrat S, Herdman M, Segura A. La versión española del EuroQol: descripción y aplicaciones. *Med Clin (Barc)* 1999;112(Suppl 1):79-85.
14. Gandek B, Ware JE Jr, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE, et al. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. *J Clin Epidemiol* 1998;51:1171-1178.
15. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga JI. Validation of the Spanish Version of the WOMAC Questionnaire for Patients with Hip or Knee Osteoarthritis. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. *Clin Rheumatol* 2002;21:466-471.
16. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol* 1994;47:1245-1251.
17. Navarro Espigares JL, Hernández Torres E. Cost-outcome analysis of joint replacement: evidence from a Spanish public hospital. *Gac Sanit* 2008;22:337-343.
18. Gupta S, Hawker GA, Laporte A, Croxford R, Coyte PC. The economic burden of disabling hip and knee osteoarthritis (OA) from the perspective of individuals living with this condition. *Rheumatology* 2005;44:1531-1537.
19. Siciliani L, Sivey P, Street A. Differences in length of stay for hip replacement between public hospitals, specialised treatment centres and private providers: selection or efficiency? *Health Econ* 2013;22:234-242.
20. Rissanen P, Aro S, Paavolainen P. Hospital-and Patient-Related Characteristics Determining Length of Hospital Stay for Hip and Knee Replacements. *Int J Technol Assess Health Care* 1996;12:325-335.
21. Fortin PR, Penrod JR, Clarke AE, St-Pierre Y, Joseph L, Bélisle P, et al. Timing of total joint replacement affects clinical outcomes among patients with osteoarthritis of the hip or knee. *Arthritis Rheumatism* 2002;46:3327-3330.
22. Munin MC, Rudy TE, Glynn NW, Crossett LS, Rubash HE. Early Inpatient Rehabilitation After Elective Hip and Knee Arthroplasty. *JAMA* 1998;279:847-852.
23. Macario A, Horne M, Goodman S, Vitez T, Dexter F, Heinen R, et al. The effect of a perioperative clinical pathway for knee replacement surgery on hospital costs. *Anesth Analg* 1998;86:978-984.
24. Goicoechea J, Díaz A, Robledo Jiménez M, Rodríguez J. Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria. Grupos Relacionados por el Diagnóstico. CMBD 2007. Ed. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Sevilla, 2008;139.
25. Goicoechea J, Rodríguez J, Robledo Jiménez M, Díaz A. Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria. Grupos Relacionados por el Diagnóstico. CMBD 2010. Ed. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Sevilla, 2011;141.