



ORIGINALES/Sección Clínica

## Comparación de resultados en función de la edad en pacientes ancianos con artroplastia total de rodilla

Juan Antonio Moreno Palacios \*, Elena Cátedra Vallés, Natividad Plazas Andreu, Ricardo Sancho Loras, Joaquina Manjón-Cabezas Subirats y Ángela Mozo Muriel

Servicio de Rehabilitación del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Historia del artículo:**

Recibido el 10 de julio de 2008

Aceptado el 29 de octubre de 2008

On-line el 13 de mayo de 2009

**Palabras clave:**

Gonartrosis

Artroplastia total de rodilla

Edad

Resultados funcionales

### RESUMEN

**Objetivo:** El tratamiento quirúrgico de la gonartrosis mediante artroplastia total de rodilla (ATR) se ha convertido en una técnica habitual en pacientes de «casi» cualquier edad. El objetivo de este trabajo es comparar los resultados de un grupo de pacientes intervenidos mediante ATR en función de la edad.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo en 112 pacientes intervenidos de gonartrosis mediante ATR entre el 1 de marzo de 2007 y el 31 de mayo de 2007. Se hicieron 2 grupos, el primero con 61 pacientes de 65 a 75 años de edad y el segundo de 51 pacientes con edades comprendidas entre los 76 y los 85 años. Evaluamos los datos sociodemográficos y de utilización del sistema de salud. Se valoraron los resultados mediante la escala Hospital Special Surgery (HSS), el cuestionario de salud SF-36, la escala visual analógica (EVA) para el dolor y el balance articular con goniómetro manual. Se hicieron 2 valoraciones, una antes de la cirugía y otra al sexto mes.

**Resultados:** No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Las complicaciones fueron similares, al igual que la estancia media hospitalaria. Sólo se trasladó a los pacientes mayores a un hospital de rehabilitación en una mayor proporción, que no fue significativa.

**Conclusiones:** Los resultados que hemos encontrado son similares a los de otros trabajos en los que la edad no es un factor que determine peores resultados funcionales.

© 2008 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Comparative results of total knee arthroplasty according to age

### ABSTRACT

**Keywords:**

Osteoarthritis

Total knee arthroplasty

Age

Functional results

**Objective:** Surgical treatment of osteoarthritis with total knee arthroplasty (TKA) has become a routine technique in patients of «almost» any age. The aim of the present study was to compare the results of TKA according to patient age.

**Material and methods:** A prospective study was performed in 112 patients with osteoarthritis who underwent TKA from March 1st, 2007 through May 31st, 2007. There were two groups; the first comprised 61 patients aged 65 to 75 years old and the second included 51 patients aged 76 to 85 years old. Sociodemographic data and health system use were evaluated. The results were evaluated by using the Hospital Special Surgery (HSS) scale, the SF-36 health survey questionnaire, the visual analogue scale (VAS) for pain, and joint measurement with manual goniometrics. The patients were evaluated before surgery and at 6 months after surgery.

**Results:** No significant differences were observed between the two groups. Complications and length of hospital stay were similar in both groups. A greater proportion of older patients were referred to a rehabilitation hospital but this difference was not statistically significant.

**Conclusions:** The results of the present study were similar to those of other studies that found that greater age does not lead to worse functional results.

© 2008 SEGG. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

### Introducción

La artrosis de rodilla es una de las enfermedades que más invalidez ocasionan en las personas mayores; llega a producir limitaciones para las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jamp6560@hotmail.com (J.A. Moreno Palacios).

para desplazarse fuera del domicilio hasta en el 80% de los que la presentan<sup>1</sup>.

Su incidencia aumenta con la edad; afecta al 10% de los mayores de 55 años en el Reino Unido<sup>2</sup> y a más del 33% en mayores de 70 años en España<sup>3</sup>.

A pesar de los avances médicos de las últimas décadas, el tratamiento conservador de la gonartrosis mediante técnicas de rehabilitación y medicina física o medicamentos no consigue evitar la evolución de esta enfermedad hacia la deformidad y el dolor en un gran número de pacientes, por lo que es necesario realizar una cirugía.

La artroplastia total de rodilla (ATR) es la técnica quirúrgica de elección en los casos evolucionados de gonartrosis; en la actualidad es uno de los procedimientos quirúrgicos que mayores expectativas de mejoría en el dolor y en la función física aportan a los pacientes<sup>4</sup>, además de una mejor relación coste-efectividad<sup>5</sup>.

El número de artroplastias primarias de rodilla y recambios crece año a año en la mayoría de los países occidentales<sup>6–8</sup>; esto, junto al aumento de la esperanza de vida, ha hecho aumentar la edad media de los pacientes que se someten a esta intervención.

La edad por sí sola no se ha demostrado como un factor que influya en el resultado funcional de las artroplastias totales de rodilla<sup>9,10</sup>; sin embargo, existe cierta controversia en cuanto a una mayor comorbilidad y a un aumento en las complicaciones de los pacientes mayores<sup>11</sup>.

En este trabajo hemos analizado los resultados funcionales de 2 grupos de pacientes intervenidos de gonartrosis, mediante ATR primaria, en función de que su edad fuese mayor o menor de 75 años. Nuestro objetivo es conocer si la edad influye de alguna manera en los resultados o en las complicaciones tras la intervención.

## Material y métodos

Se estudió a todos los pacientes intervenidos mediante ATR entre marzo y mayo de 2007, en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con gonartrosis, intervenidos por primera vez mediante ATR tipo Profix (prótesis fémoro-tibial), sin deterioro cognitivo y que dieran su consentimiento para participar en el estudio.

Se incluyó a 117 pacientes que cumplían los criterios y se les dividió en 2 grupos en función de que su edad estuviese comprendida entre los 65 y los 75 años, o entre los 76 y los 85 años.

La intervención del servicio de Rehabilitación se realizó siguiendo este protocolo: desde el segundo día del postoperatorio, todos los pacientes iniciaron tratamiento rehabilitador en la planta, mediante unas pautas dadas por el médico rehabilitador y con la colaboración del personal de enfermería, que consisten en:

- Movilización pasiva continua una vez al día durante 1 h.
- Crioterapia local durante media hora 3 veces al día, una de ellas tras la movilización pasiva continua.
- Ejercicios isométricos de cuádriceps del miembro inferior intervenido.
- Ejercicios activos libres de flexión/extensión de rodilla.
- Progresivamente, según evolución, al tercer o cuarto día del postoperatorio se inicia la reeducación de las transferencias y de la marcha con dos bastones ingleses, y hacia el sexto día, escaleras.

A todos los pacientes se les realizó el esquema habitual del pre y postoperatorio de profilaxis antibiótica (cefazolina 2 g/8 h durante los tres primeros días) y anticoagulación (enoxaparina 40 mg/24 h

durante 3 semanas), así como la pauta habitual de analgesia postoperatoria (petidina por vía intravenosa las primeras 48 h asociada a paracetamol más dextetoprofeno con dosis ajustadas en cada paciente en función del peso y del dolor).

Al alta hospitalaria, cuando el recorrido articular (RA) conseguido era  $>70^\circ$  para la flexión y con un déficit de extensión  $<20^\circ$  se les permitía seguir un programa de ejercicios domiciliarios según un protocolo entregado a los pacientes. Si el RA era menor, entonces continuaban realizando la rehabilitación de forma ambulatoria o en los casos en los que existían problemas sociales eran trasladados a un hospital de rehabilitación. Todos siguieron las revisiones habituales en consulta externa de rehabilitación y traumatología.

Recogimos los datos sociodemográficos, los antecedentes médicos personales y la utilización de los servicios de salud de todos los pacientes: edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), comorbilidad (número de enfermedades crónicas asociadas), prótesis de la rodilla contralateral, estancia media hospitalaria, destino al alta y tratamiento rehabilitador al alta.

Valoramos a los pacientes en 3 ocasiones: 24 h antes de la cirugía, al séptimo día y al sexto mes de la intervención. Antes de la cirugía y al sexto mes, evaluamos el dolor mediante la escala visual analógica (EVA)<sup>12</sup>, la capacidad de marcha, la situación clínica y funcional con la escala Hospital Special Surgery (HSS)<sup>13</sup> (se trata de una escala numérica de 0 a 100 puntos, en la que el dolor es la variable con un mayor peso y se puntúa de 0 a 30, la capacidad de marcha de 0 a 22, la movilidad de 0 a 18, el balance muscular de 0 a 10, la deformidad de 0 a 10 y la inestabilidad también de 0 a 10). Se considera un resultado excelente por encima de 85 puntos, bueno entre 70 y 84, regular de 60 a 69 y malo por debajo de 60 puntos. Para la calidad de vida usamos el cuestionario de salud SF-36<sup>14</sup> y para la medición del RA utilizamos un goniómetro manual estándar según la técnica habitual<sup>15</sup>. Al séptimo día de la intervención medimos el RA con el fin de evitar que pacientes con un RA pobre quedasen sin tratamiento rehabilitador ambulatorio, al parecerlos poco ética esa posibilidad.

Las variables cualitativas fueron expresadas como frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables cuantitativas fueron expresadas como media o mediana y desviación típica. La normalidad de las variables se estudió mediante la prueba de Kolmogorov. Las variables numéricas se compararon mediante la prueba de la *t* de Student de medidas independientes. En las variables cualitativas, se utilizó la prueba  $\chi^2$  de Pearson y  $\chi^2$  de tendencia lineal para medir la asociación y comparar proporciones. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0. En todos los casos se consideraron significativas las diferencias cuyo valor *p* asociado a la prueba de contraste fue  $\leq 0,05$ .

## Resultados

Del total de 117 pacientes, el trabajo se completó en 112, ya que uno falleció 3 meses después de la cirugía y 4 no acudieron a la revisión del sexto mes. En la división por edades, 61 (54,5%) pacientes tenían una edad los 65 y los 75 años, y 51 (45,5%) pacientes entre los 76 y los 85 años. Se intervino de gonartrosis a todos los pacientes y en todos los casos se trataba de una ATR primaria.

Los datos sociodemográficos, la situación médica previa y la utilización de los servicios de salud figuran en la [tabla 1](#). Debemos destacar que no existían diferencias significativas entre ambos grupos, en ninguno de estos parámetros.

Las enfermedades que con más frecuencia presentaron los pacientes fueron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus tipo 2.

**Tabla 1**  
Datos sociodemográficos, situación médica previa y utilización de los servicios de salud

Características Demográficas	Grupo 65-75 años	Grupo 76-85 años	P
Sexo n (%)			0,51 <sup>a</sup>
Mujeres	50(81,9)	45(88,2)	
Varones	11(18,1)	6(11,8)	
Edad, media ± DE	71,1 ± 3,0	79,1 ± 2,3	
Situación médica			
Comorbilidad			0,96 <sup>a</sup>
0	7(11,5)	7(13,7)	
1	19(31,1)	17(33,3)	
2 o más	35(57,4)	27(53)	
IMC media ± DE	31,6 ± 4,7	30,4 ± 4,3	0,20 <sup>b</sup>
ATR contralateral, n (%)	15(24,6)	17(33,3)	0,30 <sup>a</sup>
Utilización Servicios de Salud			
Estancia media ± DE	9,2 ± 2	9,5 ± 3	0,43 <sup>b</sup>
Destino al alta, n (%)			
Alta directa al domicilio	41(67,2)	33(64,7)	
Alta a hospital de rehabilitación	19(31,1)	17(33,3)	
Alta a residencia	1(1,6)	1(2)	
Rehabilitación al alta, n (%)			0,21 <sup>a</sup>
Rehabilitación ambulatoria	45(73,8)	32(62,7)	
Rehabilitación domicilio	16(26,2)	19(37,3)	

ATR: artroplastia total de rodilla; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal.

<sup>a</sup>  $\chi^2$  de Pearson.

<sup>b</sup> Prueba de la t de student.

**Tabla 2**

Variables analizadas (media ± DE)	Grupo 65-75 años	Grupo 76-85 años	P*
HSS previo	62,5 ± 11,7	63,7 ± 8,4	0,56
HSS al 6° mes	80,6 ± 10,1	80,5 ± 10,1	0,97
Recorrido articular			
Flexión previa	108° ± 12,0	110,7° ± 11,3	0,22
Flexión al 6° mes	101,6° ± 11,8	101,8° ± 12,9	0,93
Déficit ext. Previa	4,6° ± 6,3	3,4° ± 5,7	0,28
Déficit ext. 6° mes	1,9° ± 3,6	1,3° ± 3,5	0,37
EVA previo	7,4 ± 1,5	7,1 ± 1,7	0,02
EVA al 6° mes	2,6 ± 2,3	2,5 ± 2,2	0,68
SF-36 físico previo	28,8 ± 7,0	28,1 ± 8,0	0,59
SF-36 físico al 6° mes	36,6 ± 8,3	36,7 ± 8,6	0,97
SF-36 mental previo	40,8 ± 12,6	44,4 ± 12,7	0,16
SF-36 mental al 6° mes	45,7 ± 11,1	46,9 ± 10,5	0,60

DE: Desviación estándar; EVA: escala visual analógica; HSS: Hospital special surgery.

\* Prueba de la t de student.

La estancia media hospitalaria fue ligeramente superior en el grupo de pacientes mayores, 9,5 días por 9,2 de los más jóvenes, y el porcentaje de pacientes que fueron dados de alta directamente al domicilio fue similar en ambos grupos: el 64,7 y el 67,2%, respectivamente.

La evolución de los resultados obtenidos para las distintas variables analizadas en ambos grupos se recoge en la [tabla 2](#). Cabe mencionar que en ninguna de ellas hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas al compararlas por grupos de edad, pero que tanto en la capacidad funcional medida con la HSS como en la valoración del dolor con la EVA y en la calidad de vida con el SF-36 la mejoría de los pacientes tras la intervención mediante ATR es estadísticamente significativa al sexto mes tras la intervención, con una  $p < 0,001$ .

La evolución del RA muestra una pérdida de flexión y una mejora en el déficit de extensión en las rodillas intervenidas, sin diferencias significativas al compararlas por grupos ( $p = 0,93$  en la flexión al sexto mes y  $p = 0,37$  en la extensión al sexto mes).

Las complicaciones que presentaron los pacientes no mostraron tampoco diferencias significativas por grupos de edad fueron: una trombosis venosa profunda (TVP), 3 infecciones del tracto urinario (ITU) y 2 infecciones protésicas, una diferida y otra temprana en los mayores y 1 TVP, 2 ITU, 1 infección protésica diferida y 1 fractura de tibia en los más jóvenes. Se presentaron otras complicaciones menores en ambos grupos, como estreñimiento, descompensaciones leves de insuficiencia cardíaca o de hipertensión arterial previa, así como cuadros confusionales leves, que en ningún caso superaron las primeras 72 h desde la cirugía y no interfirieron en la rehabilitación.

## Discusión

Las intervenciones de gonartrosis con ATR presentaron en sus inicios ciertas restricciones para los pacientes considerados ancianos; sin embargo, la mejor calidad de vida con la que llegan a esta edad las personas de los países desarrollados, así como la mayor experiencia quirúrgica, médica y rehabilitadora adquirida desde entonces están permitiendo que se puedan beneficiar de esta técnica personas de cualquier edad.

En casi todos los trabajos figura el límite en los 75 años, o como máximo en los 80 años, para establecer comparaciones por la edad en los resultados tras intervenciones de ATR. En nuestro entorno social, creemos que los 75 años se corresponden mejor con este límite en el que comienza un mayor deterioro físico, aunque la edad media en nuestro grupo de pacientes mayores de 75 años era de 79,1, es decir, muy cercana a los 80 años.

Las mujeres son las que más presentan gonartrosis y por ello son también las más numerosas en todos los trabajos sobre ATR<sup>16-30</sup>, sin haberse encontrado diferencias en los resultados funcionales cuando se las compara con los varones<sup>11</sup>.

En nuestro trabajo la comorbilidad era similar en los 2 grupos, con un mayor porcentaje de pacientes mayores con prótesis total de rodilla contralateral, lo que parece lógico ya que la gonartrosis con frecuencia afecta ambas rodillas.

Algunos autores ponen de manifiesto un mayor índice de complicaciones en los pacientes más mayores tras la intervención<sup>18,24,25</sup> pero estas complicaciones en muchos casos se debían a enfermedades previas a la cirugía, por lo que la situación médica previa y no la edad, sería el factor que aumentaría el riesgo de complicaciones<sup>10</sup>. Otros autores, sin embargo, no encontraron más problemas postoperatorios en los pacientes de más edad que en los más jóvenes<sup>9,20,22</sup>.

Las complicaciones más frecuentes son las ITU y las TVP<sup>9,31</sup>, y dentro de las relacionadas con la intervención, las infecciones protésicas<sup>32</sup>, con una incidencia de alrededor de un 2%.

Nuestros pacientes no presentaron diferencias en el número de complicaciones por la edad; hubo 2 casos de TVP y 3 de infección protésica.

La estancia media fue muy parecida en los 2 grupos, pero un porcentaje discretamente mayor de pacientes mayores fue trasladado a un hospital de rehabilitación para continuar el proceso de rehabilitación. Esto mismo encontraron Jones et al<sup>9</sup> y Munin et al<sup>33</sup>, lo que aumentaría los costes asociados a la intervención. Sin embargo, en nuestro grupo esto permitió que un menor número de pacientes tuviesen que seguir con la rehabilitación ambulatoria, pudiendo completar el tratamiento al alta hospitalaria con un programa de ejercicios que ellos mismos realizaban en su domicilio.

Las escalas de valoración utilizadas son diferentes en algunos trabajos, lo que podría hacer difícil establecer comparaciones directas en los valores, pero las variables que se estudian son siempre las mismas: dolor, independencia en las ABVD, movilidad, calidad de vida, etc., y por ello los resultados creemos que pueden ser comparables.

En nuestro trabajo la mayoría de los pacientes consiguen una gran mejoría en el dolor, en la capacidad funcional y en la calidad de vida tras haber sido intervenidos de gonartrosis mediante una ATR, coincidiendo con la mayoría de los trabajos sobre el tema<sup>11,16–19</sup>, pero además estos buenos resultados no están condicionados por la edad. Esto mismo es lo que encuentran otros autores<sup>9,10,20–23</sup> cuando estudian los resultados por grupos de edad; sin embargo, en algunos trabajos, con un menor número de casos, no se encontraban evidencias tan claras en la mejora en el dolor y funcionalidad de pacientes mayores de 80 años<sup>24–26</sup> y en otro<sup>27</sup>, si bien se incrementaba la independencia funcional, ésta no alcanzaba los valores de los pacientes más jóvenes.

La medida de las habilidades funcionales tiene cierto grado de subjetividad, pero no así el RA de las rodillas conseguido tras la cirugía, que en nuestros pacientes fue de 101,6° de flexión y 1,9° de déficit en la extensión en el grupo de edad entre los 65 y los 75 años, y de 101,8° y 1,2°, respectivamente, en los del grupo de 76 a 85 años, valores similares a los encontrados en otros trabajos<sup>19,28</sup>. En el estudio de Joshi et al<sup>29</sup>, realizado en pacientes octogenarios, los resultados eran algo mejores para la flexión y peores en la extensión. Sin embargo, existen otros factores que sí parecen ser más importantes en conseguir una buena flexión como el tipo de prótesis, la técnica quirúrgica o el RA previo<sup>30</sup>.

A modo de conclusión, no existen diferencias en los resultados funcionales y en la mejoría del dolor en pacientes intervenidos de gonartrosis mediante artroplastia total de rodilla en función de su edad; tampoco las complicaciones son más frecuentes en el grupo de pacientes mayores, si bien éstos podrían necesitar más tiempo de rehabilitación antes de volver a su domicilio.

## Bibliografía

- Fautrel B, Hilliquin P, Rozenberg S, Allaert FA, Coste P, Leclerc A, et al. Impact of osteoarthritis: results of a nationwide survey of 10000 patients consulting for OA. *Joint Bone Spine*. 2005;72:235–40.
- Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. *Ann Rheum Dis*. 2001;60:91–7.
- Trujillo E, Rodríguez Lozano C, Rojas P, San Pedro J, Carmona L y grupo de trabajo Episer 2000. *Rev Esp Reum*. 2000;27:181.
- Mancuso CA, Sculco TP, Wickiewicz TL, Jones EC, Robbins L, Warren RF, et al. Patients' expectations of knee surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A:1005–12.
- Lizaur A, Miralles F, Elias R. La calidad de vida tras las artroplastias totales de cadera y rodilla. *Rev Ortop Traumatol*. 2002;1:31–5.
- National Joint Registry for England and Wales. 3rd Annual clinical report 2005;8–9. Disponible en: [www.njrcentre.org.uk/documents/reports/annual/3rd/NJR\\_AR2\\_LR.pdf](http://www.njrcentre.org.uk/documents/reports/annual/3rd/NJR_AR2_LR.pdf).
- Agency for Healthcare Research and Quality. HCUPnet, healthcare cost and utilization project. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality; 2002. Disponible en: [www.ahrq.gov](http://www.ahrq.gov).
- Wells VM, Hearn TC, McCaul KA, Anderton SM, Wigg AE, Graves SE. Changing incidence of primary total hip arthroplasty and total knee arthroplasty for primary osteoarthritis. *J Arthroplasty*. 2002;17:267–73.
- Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. The effect of age on pain, function, and quality of life after total hip and knee arthroplasty. *Arch Intern Med*. 2001;161:454–60.
- Hernández-Vaquero D, Fernández-Carreira JM, Pérez-Hernández D, Fernández-Lombardía J, García-Sandoval MA. Total knee arthroplasty in the elderly. Is there an age limit? *J Arthroplasty*. 2006;21:358–61.
- Vincent KR, Vincent HK, Lee LW, Alfano AP. Outcomes in total knee arthroplasty patients after inpatient rehabilitation: influence of age and gender. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85:482–9.
- Boeckstyns M, Backer M. Reliability and validity of the evaluation of pain in patients with total knee replacement. *Pain*. 1989;38:29–33.
- Alicea J. Scoring systems and their validation for the arthritic knee. En: Insall J, Scott N, editors. *Surgery of the knee*. Tomo 2. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2001. p. 1507–15.
- Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodríguez C, De la Fuente L. Valores poblacionales de referencia de la versión española del cuestionario de salud SF-36. *Med Clin (Barc)*. 1998;111:410–6.
- Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. Philadelphia: FA Davis Co; 1985.
- Mahomed NN, Barrett J, Katz JN, Baron JA, Wright J, Losina E. Epidemiology of total knee replacement in the United States Medicare population. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1222–8.
- Katz JN, Barrett J, Mahomed NN, Baron JA, Wright RJ, Losina E. Association between hospital and surgeon procedure volume and the outcomes of total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86A:1909–16.
- Troussier B, Rey S, Frappat D. Rehabilitation outcomes following knee arthroplasty: a retrospective study of 90 patients. *Ann Readapt Med Phys*. 2006;49:640–6.
- Chimenti CE, Ingersoll G. Comparison of home health care physical therapy outcomes following total knee replacement with and without subacute rehabilitation. *J Geriatr Phys Ther*. 2007;30:102–8.
- Brander VA, Malhotra S, Jet J, Heinemann AW, Stulberg SD. Outcome of hip and knee arthroplasty in persons aged 80 years and older. *Clin Orthop*. 1997;345:67–78.
- Adili A, Bhandari M, Petruccioli D, De Beer J. Sequential bilateral total knee arthroplasty under 1 anesthetic in patients > or = 75 years old: complications and functional outcomes. *J Arthroplasty*. 2001;16:271–8.
- Zicat B, Rorabeck CH, Bourne RB, Devane PA, Nott L. Total knee arthroplasty in the octogenarian. *J Arthroplasty*. 1993;8:395–400.
- Birdsall PD, Hayes JH, Cleary R, Pinder IM, Moran CG, Sher JL. Health outcomes after total knee replacement in the very elderly. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81:660–2.
- Adam RF, Noble J. Primary total knee arthroplasty in the elderly. *J Arthroplasty*. 1994;9:495–7.
- Hosick WB, Lotke PA, Baldwin A. Total knee arthroplasty in patients 80 years of age and older. *Clin Orthop*. 1994;299:77–80.
- Pettine KA, Aamliid BC, Cabanela ME. Elective total hip arthroplasty in patients older than 80 years of age. *Clin Orthop*. 1991;266:127–32.
- Wang X, Rintala DH, Garber SL, Henson HK. Association of hemoglobin levels, acute hemoglobin decrease, age, and co-morbidities with rehabilitation outcomes after total knee replacement. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84:451–6.
- Frost H, Lamb SE, Robertson S. A randomized controlled trial of exercise to improve mobility and function after elective knee arthroplasty. Feasibility, results and methodological difficulties. *Clin Rehabil*. 2002;16:200–9.
- Joshi AB, Markovic L, Gill G. Knee arthroplasty in octogenarians: results at 10 years. *J Arthroplasty*. 2003;18:295–8.
- Sultan PG, Most E, Schule S, Li G, Rubash HE. Optimizing flexion after total knee arthroplasty: advances in prosthetic design. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;416:167–73.
- Howie C, Hughes H, Watts AC. Venous thromboembolism associated with hip and knee replacement over a ten-year period: a populationbased study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87:1675–80.
- Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M. Infection in total kneereplacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;392:15–23.
- Munin MC, Kwok CK, Glynn N, Crossett L, Rubash HE. Predicting discharge outcome after elective hip and knee arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil*. 1995;74:294–301.