

## ORIGINAL

# Valoración clínico funcional tras artroplastia unicompartmental de rodilla. Influencia de la corrección del eje mecánico

J.M. Arguello-Cuenca<sup>a,\*</sup>, J. Vaquero-Martín<sup>a</sup>, F. Corella<sup>b</sup>, J.A. Calvo<sup>a</sup> y L. Rodríguez<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Infanta Leonor, Madrid, España

Recibido el 20 de marzo de 2011; aceptado el 23 de agosto de 2011

Disponible en Internet el 11 de diciembre de 2011

### PALABRAS CLAVE

Rodilla;  
Prótesis;  
Unicompartmental;  
Valoración  
clínico-funcional

### Resumen

**Objetivos:** Valoración clínica y funcional de la rodilla tras artroplastia unicompartmental de rodilla (AUR) y su relación con la corrección del eje mecánico del miembro inferior y otros parámetros quirúrgicos.

**Material y métodos:** Hemos revisado la evolución de 29 AUR en 29 pacientes, con un seguimiento medio de 4,5 años (3-6 años). La distribución fue de 21 mujeres por 8 varones, 11 gonartrosis unicompartmentales postmeniscectomía por 17 necrosis condíleas femorales y 1 necrosis tibial, 27 AUR mediales y dos laterales.

Se evaluó el estado clínico-funcional de las rodillas intervenidas mediante el índice de la sociedad americana de rodilla (KSS) y los ejes mediante radiografía en carga y se calculó su correlación estadística.

**Resultados:** En el último control, la ganancia fue estadísticamente significativa, en los índices KSS clínico ( $31,24 \pm 15,7$ ) y en KSS funcional ( $43,66 \pm 18,4$ ) puntos.

La corrección media del ángulo femorotibial fue de  $2^\circ \pm 4^\circ$ . No se encontró asociación significativa entre la variación en el KSS y el grado de alineación de la rodilla pre y postoperatorio, el grosor del polietileno elegido, la variación de la caída posterior tibial, el índice de Insall-Salvati ni el implante o técnica empleada.

**Conclusiones:** Se observa la mejora clínica y funcional sin correlación con la corrección angular u otros parámetros quirúrgicos en esta serie.

© 2011 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Knee;  
Prosthesis;  
Unicompartmental;  
Clinical and  
functional evaluation

### Clinical and functional outcome of unicompartmental knee arthroplasty: influence of the mechanical axis correction

#### Abstract

**Objectives:** Clinical and functional outcome of the knee after Unicompartmental Knee Arthroplasty (UKA) and its correlation with lower limb mechanical axis correction.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: [jarguello.hgugm@saludmadrid.org](mailto:jarguello.hgugm@saludmadrid.org), [josmarguello@yahoo.es](mailto:josmarguello@yahoo.es) (J.M. Arguello-Cuenca).

**Material and methods:** We have reviewed the outcome of 29 UKA, corresponding to 29 patients, with an average follow-up of 4.5 years (3-6 years). The distribution was, 21 women and 8 men, 11 unicompartamental osteoarthritis, 17 femoral condyle necrosis and 1 tibial plateau necrosis, and 27 medial versus 2 lateral affected compartments.

The clinical-functional situation of the knees was assessed through the Knee Society Score (KSS), and the mechanical axis through long standing film. To calculate the statistical non-parametric correlation between the different parameters, Spearman's coefficient was used.

**Results:** In the last review, the increases in the mean clinical KSS and functional KSS were significantly different, with +31.24 ( $\pm 15.7$ ) and +43.66 ( $\pm 18.4$ ) points, respectively.

The mean change in the femorotibial angle was  $2^\circ \pm 4^\circ$ . We did not find any correlation with statistical significance between the average increases obtained in KS scores and: the alignment of the knee before and after the surgery; the thickness of the inserted polyethylene; the variation of the posterior tibial inclination; Insall-Salvati's index.

There was no statistically significant association between the variation in the total KS score and the type of implant or the surgical technique used.

**Conclusion:** We did not find any correlation between the clinical results and the radiological measurements in this population.

© 2011 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La artroplastia unicompartimental de rodilla (AUR) es un método utilizado cuando la afectación artrósica articular de la rodilla se ve limitada a un solo compartimento femorotibial. Se trata de un tipo de técnica ortopédica en la que se sustituyen las superficies articulares de un único compartimento de la rodilla, bien el externo o el interno.

La evolución de este tipo de solución ortopédica no ha estado exenta de altibajos y alternativas en cuanto a su enfoque como técnica y como implante, hasta llegar a los modelos actuales, pasando por fases de fervor y admiración a otras de desestimación absoluta. La tasa de revisión de los primeros implantes era muy elevada (10% a dos años)<sup>1</sup>. Durante los años 80 las series publicadas no mostraron una mejoría en dicha tasa de revisión y solo a partir de los 90 la supervivencia se elevó hasta valores de entre 13 y 16 años para el 90% de los implantes<sup>2</sup>. Desde entonces hasta la actualidad una mejora progresiva en los implantes tanto en su diseño y fabricación, como en la selección cuidadosa de pacientes y refinamiento en la técnica quirúrgica han hecho que las tasas de supervivencia llegaran a cifras del 81% a 10 años de seguimiento<sup>3</sup>, en algunos modelos protésicos, acercándose a las de las prótesis totales de rodilla (PTR).

Las indicaciones de esta técnica son muy estrictas y además de la localización clinicorradiológica exclusiva en un solo compartimento femorotibial, se contempla en pacientes con baja demanda funcional, no obesos, con un rango de movilidad aceptable (mínimo:  $5^\circ$ - $90^\circ$ ), en una rodilla estable y normoalineada (varo/valgo máximo de  $15^\circ$  reductible pasivamente). Por ello, la mayoría de los autores advierten de los riesgos a corto plazo de la hipercorrección<sup>4,5</sup>.

El objetivo principal de este estudio consiste en la comparación clínico-funcional pre y postoperatoria de los pacientes sometidos a cirugía de artroplastia unicompartimental de rodilla intervenidos en el Servicio de Cirugía

Ortopédica y Traumatología de nuestro centro entre los años 2004-2008.

Como objetivos secundarios estudiamos la correlación existente entre la mejora en la puntuación clínico-funcional obtenida y la corrección del eje mecánico, y otros aspectos clínicos y quirúrgicos.

## Material y método

Se trata de un estudio retrospectivo longitudinal que se inició con el desarrollo de un protocolo/encuesta que debía ser rellenado por cada uno de los pacientes seleccionados. Dicho protocolo contiene información acerca de: filiación, datos antropométricos (edad, IMC, etc.), implantes (tamaños, técnica), mediciones radiológicas (AP+LAT rodilla, IIS, Moore-Harvey, posicionamiento, telerradiología de MMII: eje mecánico y anatómico), KSS (clínico/funcional/total), satisfacción y conversión a PTR<sup>5,6</sup>.

La escala de valoración clínico-funcional empleada es la de la KSS (*Knee Society Score*)<sup>7,8</sup>, aceptada mundialmente para la exploración pre y postoperatoria de la rodilla.

Todos los pacientes que fueron intervenidos durante el desarrollo del estudio (2004-2008), fueron explorados previamente a la cirugía y a continuación siguieron el protocolo de revisiones habituales para este tipo de prótesis, aprovechando cada visita para valorar los parámetros del estudio. Este protocolo comprendía al menos dos visitas en el primer año, la primera a los 2-3 meses y la segunda al año de la cirugía. El resto de revisiones fueron anuales. En estas visitas, al igual que en las preoperatorias se estudiaron los pacientes mediante: anamnesis, exploración física y radiología.

Finalmente se obtuvieron 29 pacientes, 21 mujeres y 8 varones, con un seguimiento que osciló entre los tres y los 6 años. Se diagnosticaron 18 necrosis óseas (17 femorales y una tibial) y 11 gonartrosis. El compartimento más afectado fue el medial con 27 casos. En cuanto a la

**Tabla 1** Clasificación radiológica de la afectación artrósica femorotibial contralateral y femoropatelar, según Ahlbäck

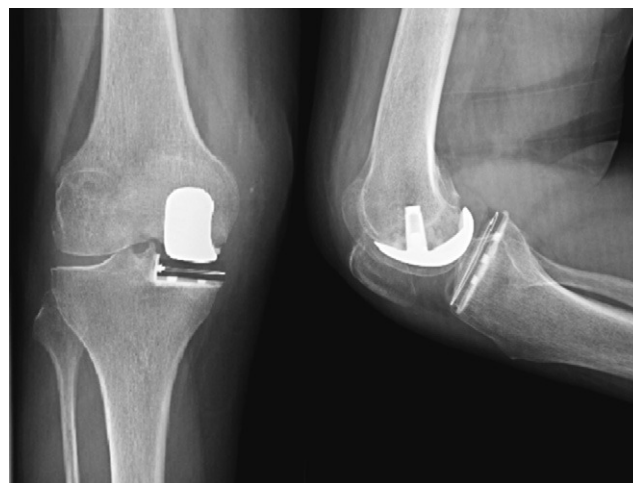
Grados Ahlbäck	Compartimento femorotibial contralateral	Compartimento femoropatelar
0	15	4
I	10	6
II	4	10
III	0	8
IV	0	1

exploración de los pacientes: rodillas sin síntomas de inestabilidad, movilidad mínima de 5°-95°, desviaciones en el eje de carga correctibles pasivamente (medición según telerradiografías de MMII en carga), gonartrosis radiológica (asintomáticas) de la articulación femoropatelar y femorotibial contralateral (mediante radiografía [Rx] anteroposterior [AP] y lateral [LAT] de rodilla y axial de rótula), de acuerdo con la clasificación de Ahlbäck (tablas 1 y 2).

Para el cálculo de los ángulos radiológicos recurrimos a los métodos de Moore-Harvey para la caída posterior y el de Insall-Salvati para la altura patelar. Como desviación inicial consideramos el ángulo del varo a corregir, asignando valores positivos al varo y negativos al valgo.

En cuanto a la técnica quirúrgica<sup>9</sup>, se realizaron todas las intervenciones con anestesia raquídea, con manguito de isquemia en raíz de muslo, empleando la miniartrotomía anteromedial MID-vastus en todos los casos, salvo para los dos casos de afectación del compartimento externo, en que se utilizó la vía parapatelar externa, realizando el corte con la rodilla en 110° de flexión. Se emplearon las fresas femorales que proporciona la técnica como opción en 8 casos, y osteotomías manuales bajo guía de corte en el resto, cementándose los componentes femorales en todos los casos y en el caso de la tibia se implantaron 10 bandejas metálicas, tres atornilladas y cementadas y el resto cementadas, por 19 insertos de polietileno íntegramente cementados. En todos los casos el implante utilizado fue el mismo (ACCURIS, Smith and Nephew, Memphis, Tennessee, EE. UU.) (fig. 1).

El análisis estadístico se llevó a cabo con el sistema informático SPSS Statistics 19 (IBM) recurriendo a pruebas no paramétricas como la Rho de Spearman o la U de Mann-Whitney, dado que no sigue una distribución normal. Se consideró la significación estadística con valores de  $p < 0,05$ .

**Figura 1** Radiografía simple anteroposterior y lateral de rodilla, tras artroplastia unicompartmental del compartimento interno, mediante implante solamente de polietileno.

## Resultados

La corrección media del eje mecánico del miembro inferior es de 2° ( $\pm 4$ ), lo cual nos da una idea del escaso intento de hipercorrección de los cirujanos, salvo en un caso, que obtuvo peor puntuación, donde se redujeron 8 grados de varo. Los resultados obtenidos reflejan una mejoría clínica postoperatoria ( $p < 0,005$ ) (objetivo primario) (tabla 3).

Durante el postoperatorio inmediato, así como durante el seguimiento posterior no hubo que lamentar ninguna complicación infecciosa ni del proceso de cicatrización.

En cuanto a los objetivos secundarios, no se encontró asociación estadísticamente significativa (Rho de Spearman) entre la variación del KSS y el grado de corrección del eje mecánico (tabla 4).

En cuanto al resto de objetivos secundarios, tampoco obtuvimos correlaciones estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en el KSS y el diagnóstico que motivó la intervención ( $p = 0,74$ ) (coeficiente de correlación, Rho de Spearman: gonartrosis =  $74,91 \pm 12,1$  y necrosis =  $75,47 \pm 5,6$ ), el grosor del polietileno insertado (coeficiente de correlación, Rho de Spearman:  $-0,271 \pm 0,1$ ), la caída posterior tibial (coeficiente de correlación, Rho de Spearman:  $-0,036 \pm 0,8$ ), la altura patelar según el índice de Insall-Salvati (coeficiente de correlación, Rho de Spearman:  $-0,067 \pm 0,7$ ), el índice de masa corporal (IMC) (coeficiente

**Tabla 2** Características de los pacientes intervenidos

	Edad (años)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Grosor PE (mm)	Desviación inicial (°)	Caída posterior interna (°)	Caída posterior externa (°)	Variación KSS <sup>t</sup>
Media	68,69	29,77	8,79	5,31	7,93	9,03	1,169
DE	8,665	3,952	1,048	4,401	4,157	3,459	0,602
Mínimo	50	22,5	8	-7	0	2	0,80
Máximo	82	41,9	12	15	16	16	1,70

Caída posterior: inclinación tibial posterior; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; KSS: Knee Society Score; PE: polietileno.

**Tabla 3** Variación KSS con la intervención

	Corregidos (°)	KSSc inicial	Variación KSSc	KSSf inicial	Variación KSSf	KSSt inicial	Variación KSSt
Media	-2,00	55,24	31,24	29,83	43,66	85,07	74,90
DE	4,00	9,701	15,67	18,1	18,37	22,23	29,82
Mínimo	-8	37	-6	-10	0	38	-6
Máximo	6	70	60	60	76	119	125

DE: desviación estándar; KSS: *Knee Society Score*.

**Tabla 4** Relación entre la corrección del eje mecánico y la variación del KSS total, clínico y funcional (Rho de Spearman)

	Variación KSSt	Variación KSSc	Variación KSSf
<i>Corregidos (°)</i>			
Coefficiente de correlación	0,032	-0,094	0,111
Sig. (bilateral)	0,871	0,629	0,568

KSS: *Knee Society Score*.

de correlación, Rho de Spearman  $-0,061 \pm 0,7$ ), la edad (coeficiente de correlación, Rho de Spearman  $-0,074 \pm 0,7$ ) o la técnica quirúrgica empleada ( $p = 0,4$ ) (tabla 5).

Solo hubo un caso que requirió revisión protésica durante el período de estudio y seguimiento. Se trató de un paciente de 76 años, que comenzó con dolor progresivo a los 9 meses de la intervención. Tras estudios clínicos y radiológicos se objetivó un hundimiento del componente tibial íntegramente de polietileno en el seno de una movilización aséptica. Se procedió al recambio por una prótesis total posteroestabilizada primaria a los 13 meses de la primera intervención (fig. 2).

## Discusión

Hasta la fecha de finalización del estudio, no encontramos revisión, trabajo o artículo que analice la hipótesis que planteamos al inicio del mismo, tras una exhaustiva revisión bibliográfica en la base PubMed. No obstante, algunos autores de relevancia en la materia habían hecho referencia a algunos de los objetivos de nuestro estudio, bien sean primarios o secundarios.

Parrate<sup>10</sup> asegura que las artroplastias realizadas en pacientes con el diagnóstico de osteonecrosis obtenían valores de KSS y supervivencia a 12 años similares a aquellos que sufrían gonartrosis.

Hernigou<sup>11,12</sup> hace referencia a la influencia de la excesiva caída tibial sobre la estabilidad protésica y la integridad del ligamento cruzado anterior, así como el «impacto o choque» patelar. Por otro lado, advierte de la asociación

entre la hipercorrección y la degeneración contralateral y un peor resultado funcional, si bien es cierto que en su estudio no hace referencia a nuestro objetivo, como es establecer de qué forma los grados corregidos en el eje mecánico influyen sobre la valoración clínico-funcional de la rodilla operada. Ritter<sup>13</sup> ratifica los estudios previos al asegurar que la hipercorrección aumentará el pinzamiento radiológico aunque éste no sea buen predictor de la necesidad de recambio protésico.

No obstante, demostramos que con este tipo de implantes los pacientes experimentan una mejoría estadísticamente significativa en términos de incrementos en los índices de KSS postoperatorio frente al preoperatorio.

En nuestro estudio no fuimos capaces de demostrar ninguno de los objetivos secundarios debido a la ausencia de significación estadística en el marco de una distribución muy dispersa que nos hizo suponer que aunque aumentáramos de manera importante el tamaño muestral no parecía que obtuviéramos tal correlación. Tanto es así, que los argumentos de la hipótesis de partida parecen comportarse en nuestra muestra como fenómenos independientes.

El grado medio de corrección del eje mecánico fue de 2°, tal y como recomienda la técnica quirúrgica, por lo que al no existir un grupo control en el que no se siguiera la técnica recomendada y se sobrecorrigiera, no podemos comprobar el efecto real de la corrección excesiva. No obstante, hubo un caso en el que se redujeron 8° de varo, siendo esta paciente la que sufrió una mayor corrección axial y, así mismo, la que peor puntuación obtuvo, hasta tal punto que en el cómputo global del KSS empeoró 6 puntos con respecto a la cifra preoperatoria (119 pasó a 113)<sup>14</sup>. Este detalle

**Tabla 5** Variación KSS y caída posterior tibial interna, índice de Insall-Salvati y grosor de polietileno (Rho de Spearman)

	Variación de CPI (°)	IIS	Grosor PE (mm)
<i>Variación de KSSf</i>			
Coefficiente de correlación	-0,036	-0,067	-0,271
Sig. (bilateral)	0,852	0,732	0,156

CPI: caída posterior tibial interna; KSS: *Knee Society Score*; PE: polietileno; IIS: Insall-Salvati.



**Figura 2** Radiografía simple anteroposterior de rodilla y tele-radiografía que muestran aflojamiento aséptico precoz del componente tibial por malposición y la necesidad de recambio por una prótesis total de rodilla con vástago y suplemento tibial.

nos hace sospechar que efectivamente, los esfuerzos excesivos por normoalinear el miembro mediante la artroplastia unicompartmental de rodilla parecen estar condenados al fracaso. Si bien es cierto que solo podemos hacer referencia a un único caso, éste es muy significativo.

En las series con una cuidada selección de casos, se obtienen resultados similares a los de las series de artroplastia total en cuanto a satisfacción y supervivencia, con un menor coste, morbilidad y estancia hospitalaria y con una mayor movilidad de la rodilla.

La mayor movilidad y satisfacción de los pacientes radica en que esta técnica respeta mejor la cinemática normal de la rodilla puesto que los ligamentos se conservan íntegramente<sup>3</sup>.

Tratando de analizar las causas de la no confirmación de las hipótesis de partida secundarias, podemos destacar: un bajo tamaño muestral, un seguimiento escaso, los errores técnicos intraoperatorios en el seno de la larga curva de aprendizaje, iniciada en 2004 mayoritariamente, de los diferentes cirujanos ortopédicos que realizaron las artroplastias del estudio (11 cirujanos para 29 prótesis) y los pocos casos de hipercorrección o corrección excesiva, mayor de 3°.

Debido al resurgir de la popularidad de las prótesis unicóndíleas de rodilla, fundamentalmente como resultado de la técnica mínimamente invasiva<sup>15-18</sup>, es importante comprender las ventajas e inconvenientes de esta técnica comparada con la artroplastia total y la osteotomía tibial alta con las que compite en indicaciones.

Cuando se compara la técnica unicóndílea frente a la total, el 75% de los pacientes sienten su rodilla «más normal» esta que su contralateral total<sup>19,20</sup>, dado que solo 1/3 de la rodilla es reemplazada, por lo que la biomecánica está más cerca de la rodilla normal que en la artroplastia total. Además, presentan un mayor rango de movilidad y una menor pérdida hemática.

Cuando se compara la artroplastia unicompartmental con la osteotomía tibial, los resultados fueron significativamente superiores con seguimientos de entre 3,5 a 15 años en términos de supervivencia y satisfacción del paciente<sup>21,22</sup>.

Las ventajas de este tipo de prótesis son la mayor reserva ósea residual<sup>23,24</sup>, un mejor arco de movilidad, una menor pérdida hemática, así como un menor coste<sup>25,26</sup>.

Las desventajas de este tipo de implantes incluyen la mala instrumentación y diseño (más propios de los modelos iniciales), fracaso de los sistemas no cementados por su pobre fijación ya que el diseño de la macroestructura de la superficie inferior del componente tibial es crítico para su capacidad de soportar el cizallamiento y la carga excéntrica. A su vez, no podemos olvidar que los implantes unicompartmentales presentan una menor supervivencia frente a los implantes totales debido a múltiples factores como el aflojamiento precoz del componente tibial, el impacto del escudo femoral sobre la rótula con dolor anterior de rodilla o el compromiso del compartimento contralateral desarrollándose un artrosis precoz, así como fundamentalmente, la necesidad de un recambio protésico acelerado utilizando un implante total primario y en algunos casos de revisión<sup>27-29</sup>.

En conclusión, la artroplastia unicóndílea de rodilla es una solución con buenos resultados funcionales en pacientes con afectación unicompartmental femorotibial exclusiva hasta 6 años de seguimiento en nuestro estudio. Hemos de ser muy cuidadosos en la selección de los pacientes, así como en la técnica quirúrgica, de modo que si ambos condicionantes se ven respetados obtenemos una mejoría clínico-funcional postoperatoria significativa. La búsqueda del normoalineamiento del miembro con esta técnica, a costa de una corrección excesiva del eje mecánico, parece estar abocada al fracaso e incluso al empeoramiento con respecto a la situación inicial. El diagnóstico inicial que motivó la intervención no parece influir en el devenir futuro clínico o funcional de la rodilla intervenida del paciente. Las indicaciones estrictas con respecto a la edad y el IMC son objeto de controversia. Las restantes permanecen idénticas. La altura patelar, la caída posterior tibial o el grosor del implante, siempre que se mantenga una altura mínima, no han demostrado influir en la evolución funcional del paciente sometido a esta intervención. En nuestras manos, con esta técnica, obtenemos resultados similares a los publicados en series más amplias.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

## Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Al Dr. Carlos Álvarez González por su colaboración con la cesión de imágenes de pacientes intervenidos.

## Bibliografía

- Laskin RS. Modular total knee-replacement arthroplasty. A review of eighty-nine patients. *J Bone and Joint Surg.* 1976;58-A:766-73.
- Bert JM. Artroplastia unicompartmental de rodilla. En: Bert JM, editor. Tratamiento de la artrosis unicompartmental de la rodilla. Madrid: Ed. Panamericana S.A.; 2006. p. 605-15.
- Koskinen E, Paavolainen P, Eskelinen A, Pulkkinen P, Remes V. Unicompartmental knee replacement for primary osteoarthritis: a prospective follow-up study of 1,819 patients from the finnish arthroplasty register. *Acta Orthop.* 2007;78:128-35.
- Vidal J, Bensadoun JL, Maury P, Martin B. Single-compartment arthroplasty of the knee using the Marmor-Cartier method. Apropos of a series of 100 cases. *Chirurgie.* 1991;117:491-500.
- Koock FX, Beckmann J, Luring C, Rath B, Grifka J, Basad E. Evaluation of implant position and knee alignment after patient-specific unicompartmental knee arthroplasty. *Knee.* 2010. Epub ahead of print.
- Pandit H, Jenkins C, Gill HS, Barker K, Dodd CA, Murray DW. Minimally invasive Oxford phase 3 unicompartmental knee replacement: results of 1000 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:198-204.
- Saleh KJ, Macaulay A, Radosevich DM, Clark CR, Engh G, Gross A, et al. The knee society index of severity for failed total knee arthroplasty: development and validation. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;392:153-65.
- Liow RY, Walker K, Wajid MA, Bedi G, Lennox CM. Functional rating for knee arthroplasty: comparison of three scoring systems. *Orthopedics.* 2003;26:143-9.
- Berger RA, Della Valle CJ. Unicompartmental knee arthroplasty: indications, techniques, and results. *Instr Course Lect.* 2010;59:47-56.
- Parratte S, Argenson JN, Dumas J, Aubaniac JM. Unicompartmental knee arthroplasty for avascular osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;464:37-42.
- Hernigou P, Deschamps G. Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:506-11.
- Hernigou P, Deschamps G. Patellar impingement following unicompartmental arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1132-7.
- Ritter MA, Faris PM, Thong AE, Davis KE, Meding JB, Berend ME: 1. Intra-operative findings in varus osteoarthritis of the knee: an analysis of preoperative alignment in potential candidates for unicompartmental arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:43-7.
- Lewold S, Robertsson O, Knutson K, Lidgren L. Revision of unicompartmental knee arthroplasty: outcome of 1.135 from the Swedish knee arthroplasty study. *Acta Orthop Scand.* 1998;69:469-74.
- Proubasta I, Rodríguez A. Cirugía protésica en la osteoartritis de rodilla. Artrosis de rodilla. Tratamiento médico-quirúrgico. Cap. 7. Barcelona: Publicaciones Permanyer; 2007. pp. 83-93.
- Martínez-Victorio P, Clavel M, Puertas J, Avellaneda J, Cano R, Escámez A. Valoración clínica y radiológica de las prótesis unicompartmentales de rodilla implantadas con técnica mínimamente invasiva. *Rev Ortop Traumatol.* 2009;53:146-56.
- Riaz S, Maistrelli GI. Unicompartmental knee arthroplasty and its minimally invasive version. *Pak J Med Sci.* 2005;21:361-74.
- Argenson JN, Parratte S, Flecher X, Aubaniac JM. Unicompartmental knee arthroplasty: technique through a mini-incision. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;464:32-6.
- Laurencin CT, Zelicof SB, Scott RD, Ewald FC. Unicompartmental versus total knee arthroplasty in the same patient: a comparative study. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;273:151-6.
- Patil S, Colwell Jr CW, Ezzet KA, D'Lima DD. Can normal knee kinematics be restored with unicompartmental knee replacement? *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:332-8.
- Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ, Lazovic D, Wefer A. High tibial osteotomy versus unicompartmental joint replacement in unicompartmental knee joint osteoarthritis: 7-10-year follow-up prospective randomised study. *Knee.* 2001;8:187-94.
- Dettoni F, Bonasia DE, Castoldi F, Bruzzone M, Blonna D, Rossi R. High tibial osteotomy versus unicompartmental knee arthroplasty for medial compartment arthrosis of the knee: a review of the literature. *Iowa Orthop J.* 2010;30:131-40.
- Barret WP, Scott RD: 1. Revision of failed unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:1328-35.
- Levine WN, Ozuna RM, Scott RD, Thornhill TS. Conversion of failed modern unicompartmental arthroplasty to total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1996;11:797-801.
- Newman JH, Ackroyd CE, Shah NA. Unicompartmental or total knee replacement? Five-year results of a prospective, randomised trial of 102 osteoarthritic knees with unicompartmental arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:802-65.
- SooHoo NF, Sharifi H, Kominski G, Lieberman JR. Cost-effectiveness arthroplasty as an alternative to total knee arthroplasty for unicompartmental osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1975-82.
- Scott RD, Cobb AG, McQuery FG, Thornhill TS. Unicompartmental knee arthroplasty: eight- to 12-year follow-up evaluation with survivorship analysis. *Clin Orthop.* 1991;271:96-100.
- Cartier P, Sanouillier JL, Grelsamer RP. Unicompartmental knee arthroplasty surgery: 10-year minimum follow-up period. *J Arthroplasty.* 1996;11:782-8.
- Squire MW, Callaghan JJ, Goetz DD, Sullivan PM, Johnston RC. Unicompartmental knee replacement: a minimum 15-year follow-up study. *Clin Orthop.* 1999;367:61-72.