

## ORIGINAL

# Valoración clínica y radiológica de las prótesis unicompartmentales de rodilla implantadas con técnica mínimamente invasiva

P. Martínez-Victorio\*, M. Clavel Sainz-Nolla, P. Puertas García, J. Avellaneda Guirao, R. Cano Gea y A. Escámez Pérez

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia, España

Recibido el 28 de diciembre de 2007; aceptado el 26 de marzo de 2008

Disponible en Internet el 29 de abril de 2009

### PALABRAS CLAVE

Rodilla;  
Prótesis;  
Unicompartmental;  
Cirugía mínimamente  
invasiva

### Resumen

**Objetivos:** Valorar la posición radiológica y el resultado clínico a corto plazo de una serie de prótesis unicompartmentales de rodilla implantadas mediante mínima incisión.

**Material y método:** Revisión retrospectiva de las primeras 44 artroplastias de este tipo realizadas en el servicio de este hospital con un seguimiento mínimo de un año. Se analizó la relación existente entre el resultado obtenido según la escala de la American Knee Society y la edad del sujeto, el sexo, el índice de masa corporal (IMC), el diagnóstico, el número de cirugías previas y 25 variables radiológicas registradas a partir de proyecciones anteroposterior, lateral y axial. Se determinaron, a su vez, los errores en el posicionamiento de cada uno de los componentes en todos los planos.

**Resultados:** Se encontraron resultados significativamente peores cuanto mayor era el IMC (coeficiente de correlación  $[r] = -0,42$ ;  $p = 0,01$ ) y cuanto mayor era el grado de inclinación posterior del componente tibial ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,02$ ), estadísticamente a partir de los  $8^\circ$  ( $t = -2,15$ ;  $p = 0,04$ ). La mayor variabilidad en la colocación protésica se encontró en el grado de rotación del componente tibial en el plano axial y en el grado de flexoextensión del femoral en el plano sagital. La experiencia quirúrgica es determinante en la implantación correcta de la prótesis, y se han demostrado menores errores de forma significativa cuanto mayor número de cirugías se realizara ( $t = 2,06$ ;  $p = 0,04$ ).

**Conclusiones:** La prótesis unicondílea de rodilla es una alternativa terapéutica atractiva para la enfermedad unicompartmental, aunque es técnicamente demandante y necesita una curva de aprendizaje obligada. Además de una buena selección del sujeto, la implantación correcta de los componentes resulta fundamental para un resultado final satisfactorio.

© 2007 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pmartinezvi@secot.es (P. Martínez-Victorio).

**KEYWORDS**

Knee;  
Prosthesis;  
Unicompartmental;  
Minimally invasive  
surgery

## Clinical and radiological assessment of unicompartmental knee prostheses implanted with a minimally invasive technique

**Abstract**

**Purpose:** To assess the radiological position and the short-term clinical outcome of a series of unicompartmental knee prostheses implanted through a small incision.

**Materials and methods:** Retrospective review of the first 44 arthroplasties of this kind performed in our Department with a minimum 1-year follow-up. The study includes an analysis of the relationship between the result obtained in terms of the American Knee Society score and the patients' age, gender, body mass index, diagnosis, number of previous surgeries and 25 radiological variables recorded on the basis of anteroposterior, lateral and axial views. Any errors in the positioning of each of the components on the different planes were also determined.

**Results:** The results obtained are significantly poorer the higher the body mass index ( $r = -0.42$ ;  $P = .01$ ) and the higher the degree of posterior inclination of the tibial component ( $r = -0.34$ ;  $P = .02$ ); this difference is statistically significant from  $8^\circ$  ( $t = -2.15$ ;  $P = .04$ ) onwards. The greatest variability in terms of prosthetic placement is found in the degree of rotation of the tibial component on the axial plane and in the flexion-extension of the femoral component on the sagittal plane. Surgical expertise is crucial when it comes to sound prosthetic placement, with significantly fewer errors being committed by surgeons who perform the procedure habitually ( $t = 2.06$ ;  $P = .04$ ).

**Conclusions:** Unicompartmental knee replacement is an attractive yet technically demanding therapeutic alternative for unicompartmental pathology, which is associated to a mandatory learning curve. In addition to appropriate patient selection, correct implant placement is crucial to obtain a satisfactory end result.

© 2007 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

Dentro de las alternativas terapéuticas para la gonartrosis y la necrosis ósea de rodilla, la prótesis unicompartmental ha ocupado durante mucho tiempo un espacio restringido entre la osteotomía clásica y la prótesis total debido a resultados iniciales inciertos y a una supervivencia inferior a aquéllas<sup>1</sup>. En la actualidad, el empleo de la artroplastia unicondílea es controversial y su aplicación varía de un país a otro, de una región a otra, e incluso dentro de un mismo centro hospitalario<sup>2</sup>.

Aunque habitualmente se implantan en distintos grupos de sujetos, algunas de sus indicaciones se solapan con las indicaciones descritas para la osteotomía valguizante y para la artroplastia total, y pueden considerarse en determinados casos como una alternativa atractiva en sujetos con gonartrosis medial<sup>3-8</sup>. Algunas publicaciones han descrito muchas ventajas para la prótesis unicompartmental sobre la osteotomía<sup>6,7,9</sup> y sobre la artroplastia total<sup>3,5,6,10-12</sup> en determinadas enfermedades.

Las publicaciones más recientes que confirman supervivencias superiores al 90% por encima de 10 años<sup>4,13-16</sup>, la mejora en el diseño del implante y de la instrumentación<sup>4,11,17,18</sup>, así como la llegada de la cirugía mínimamente invasiva<sup>12,19,20</sup>, han aumentado el interés terapéutico en la prótesis unicompartmental<sup>3,5,10,11</sup>.

La mayoría de los autores insiste en la necesidad de una correcta indicación del sujeto para obtener buenos resultados clínicos<sup>2,4,10,19,21</sup>. No obstante, muchas series actuales

han sobrepasado algunos de los criterios restrictivos clásicos de Kozin y Scott<sup>9</sup> y han aumentado el porcentaje de candidatos a este tipo de artroplastia del 10 al 30% del total de las prótesis de rodilla<sup>11,13,14,16</sup>, entre otros motivos debido a la indicación en sujetos más jóvenes (se ha intentado ganar un tiempo quirúrgico antes de llegar a la prótesis total en sujetos de menor edad)<sup>22,23</sup>.

La implantación adecuada resulta también esencial para el resultado clínico y funcional y para la supervivencia final<sup>22,24-26</sup>. Se han descrito malposiciones de los componentes en más del 20% de los casos<sup>17,20,21,26</sup>. Como defienden la mayoría de los autores, esto puede ser debido a una técnica quirúrgica más demandante y a una curva de aprendizaje mayor<sup>5,9,10,18</sup>.

Ha sido el objetivo de este trabajo analizar los resultados clínicos y funcionales a corto plazo de prótesis de rodilla unicompartmentales implantadas mediante mínima incisión, así como estudiar la posición radiológica de los implantes en los 3 planos (sagital, coronal y axial) y determinar la relación entre los resultados clínicos y radiológicos y los de ambos con la experiencia quirúrgica.

**Material y método**

Se realizó un análisis clínico y radiológico retrospectivo de las primeras 44 prótesis unicompartmentales de rodilla (Preservation, DePuy, Leeds, U.K.) implantadas por un mismo cirujano del servicio de este hospital con técnica

**Tabla 1** Descripción, características, antecedentes y complicaciones de los sujetos intervenidos

| n  | Sexo  | Edad | IMC  | Diagnóstico   | Lado      | Componentes* | SEG (meses) | Antecedentes   | Complicaciones       |
|----|-------|------|------|---------------|-----------|--------------|-------------|----------------|----------------------|
| 01 | Mujer | 58   | 24,7 | Meniscectomía | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 38,00       | Meniscectomía  |                      |
| 02 | Mujer | 69   | 25,7 | Necrosis      | Izquierda | 2-1-9,5 F    | 38,00       |                |                      |
| 03 | Mujer | 45   | 29,3 | Meniscectomía | Derecha   | 2-2-12,5 M   | 36,00       | Meniscectomía  |                      |
| 04 | Mujer | 65   | 28,9 | Necrosis      | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 36,00       |                |                      |
| 05 | Mujer | 55   | 26,6 | Gonartrosis   | Izquierda | 3-2-11,5 F   | 36,00       |                |                      |
| 06 | Mujer | 59   | 34,4 | Gonartrosis   | Izquierda | 2-2-9,5 F    | 33,00       | Artroscopia    |                      |
| 07 | Mujer | 57   | 25,7 | Meniscectomía | Izquierda | 3-3-11,5 F   | –           | Meniscectomía  | Infección y PTR      |
| 08 | Mujer | 74   | 27,8 | Necrosis      | Izquierda | 2-2-9,5 F    | 32,00       |                |                      |
| 09 | Mujer | 60   | 32,7 | Gonartrosis   | Derecha   | 1-1-9,5 F    | 32,00       |                | Fractura de meseta   |
| 10 | Varón | 62   | 31,9 | Condromatía   | Derecha   | 3-3-11,5 F   | 31,00       | Artroscopia    | Hemartros            |
| 11 | Mujer | 56   | 29,6 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-1-9,5 F    | 30,00       |                |                      |
| 12 | Varón | 48   | 39,1 | Condromatía   | Izquierda | 3-2-11,5 F   | 29,00       | 3 Artroscopias |                      |
| 13 | Mujer | 70   | 31,2 | Necrosis      | Izquierda | 2-2-9,5 F    | 27,00       | Artroscopia    |                      |
| 14 | Mujer | 70   | 29,3 | Gonartrosis   | Izquierda | 2-2-9,5 F    | 26,00       |                |                      |
| 15 | Mujer | 51   | 32,1 | Gonartrosis   | Derecha   | 1-1-9,5 F    | 26,00       |                | Quiste de Baker      |
| 16 | Mujer | 64   | 30,1 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 25,00       | Artroscopia    |                      |
| 17 | Mujer | 76   | 24,5 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-13,5 F   | 25,00       |                |                      |
| 18 | Mujer | 65   | 34,4 | Gonartrosis   | Izquierda | 3-2-9,5 F    | 25,00       |                |                      |
| 19 | Mujer | 59   | 28,9 | Necrosis      | Izquierda | 2-2-9,5 F    | 24,00       | Artroscopia    |                      |
| 20 | Mujer | 56   | 36,2 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 24,00       |                |                      |
| 21 | Mujer | 68   | 29,9 | Gonartrosis   | Izquierda | 3-2-9,5 F    | 22,00       |                |                      |
| 22 | Mujer | 69   | 29,7 | Gonartrosis   | Izquierda | 1-2-9,5 F    | 22,00       | Artroscopia    |                      |
| 23 | Mujer | 66   | 28,5 | Condromatía   | Izquierda | 1-2-9,5 F    | 22,00       | Artroscopia    |                      |
| 24 | Varón | 63   | 34,6 | Gonartrosis   | Derecha   | 3-3-9,5 F    | 21,00       | Osteotomía     |                      |
| 25 | Varón | 46   | 30,4 | Condromatía   | Izquierda | 3-3-9,5 F    | 21,00       | 5 Artroscopias |                      |
| 26 | Mujer | 57   | 28,1 | Gonartrosis   | Derecha   | 3-3-9,5 F    | 21,00       |                |                      |
| 27 | Mujer | 81   | 28,0 | Condromatía   | Derecha   | 1-1-9,5 F    | 21,00       |                |                      |
| 28 | Mujer | 71   | 36,8 | Gonartrosis   | Izquierda | 1-1-9,5 F    | 20,00       |                |                      |
| 29 | Mujer | 59   | 27,9 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 20,00       | Artroscopia    |                      |
| 30 | Mujer | 69   | 29,3 | Necrosis      | Izquierda | 1-1-9,5 F    | –           |                | Movilización y PTR   |
| 31 | Mujer | 59   | 32,5 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 19,00       |                | Fractura de meseta   |
| 32 | Varón | 62   | 31,2 | Gonartrosis   | Izquierda | 3-3-9,5 F    | 19,00       |                |                      |
| 33 | Mujer | 58   | 28,3 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 19,00       | Artroscopia    |                      |
| 34 | Mujer | 63   | 29,1 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 17,00       |                |                      |
| 35 | Mujer | 69   | 32,8 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 17,00       |                |                      |
| 36 | Mujer | 53   | 35,3 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 17,00       |                |                      |
| 37 | Mujer | 65   | 26,6 | Necrosis      | Derecha   | 3-2-9,5 F    | 16,00       |                |                      |
| 38 | Mujer | 63   | 30,2 | Gonartrosis   | Derecha   | 3-2-9,5 F    | 16,00       |                | Fractura del cóndilo |
| 39 | Varón | 53   | 26,1 | Necrosis      | Derecha   | 3-3-9,5 F    | 14,00       |                |                      |
| 40 | Mujer | 55   | 35,6 | Gonartrosis   | Izquierda | 3-2-9,5 F    | 13,00       | Artroscopia    |                      |
| 41 | Mujer | 57   | 37,9 | Necrosis      | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 13,00       | Artroscopia    |                      |
| 42 | Mujer | 73   | 29,9 | Gonartrosis   | Derecha   | 2-2-9,5 F    | 13,00       |                |                      |
| 43 | Mujer | 66   | 27,7 | Gonartrosis   | Derecha   | 3-2-9,5 F    | 13,00       |                |                      |
| 44 | Varón | 66   | 24,5 | Necrosis      | Izquierda | 3-2-9,5 F    | 12,00       |                | TVP                  |

F: fija; IMC: índice de masa corporal; M: móvil; N: número de sujetos; PTR: prótesis total de rodilla; SEG: seguimiento; TVP: trombosis venosa profunda.

\*Componentes (tamaño componentes femoral, tibial, polietileno).

quirúrgica mínimamente invasiva desde diciembre de 2003 hasta febrero de 2006 (tabla 1). La mayoría de los sujetos fueron mujeres (sólo 7 varones) y su edad media fue de  $62,0 \pm 7,9$  años. El lado afectado fue el derecho en el 59,1% de los casos y el compartimento afectado fue el medial en el 97,7% de los casos. El seguimiento medio fue de 23,4 meses y el seguimiento mínimo fue de 12 meses.

Los criterios de selección del sujeto fueron dolor mecánico unicompartmental femorotibial, movilidad superior a  $90^\circ$ , contractura en flexo inferior a  $10^\circ$ , deformidad en varo o valgo inferior a  $15^\circ$ , deformidad epifisaria tibial inferior a  $6^\circ$  y estabilidad ligamentosa en la exploración física. No se establecieron límites absolutos para la edad o el peso. El diagnóstico preoperatorio fue gonartrosis primaria

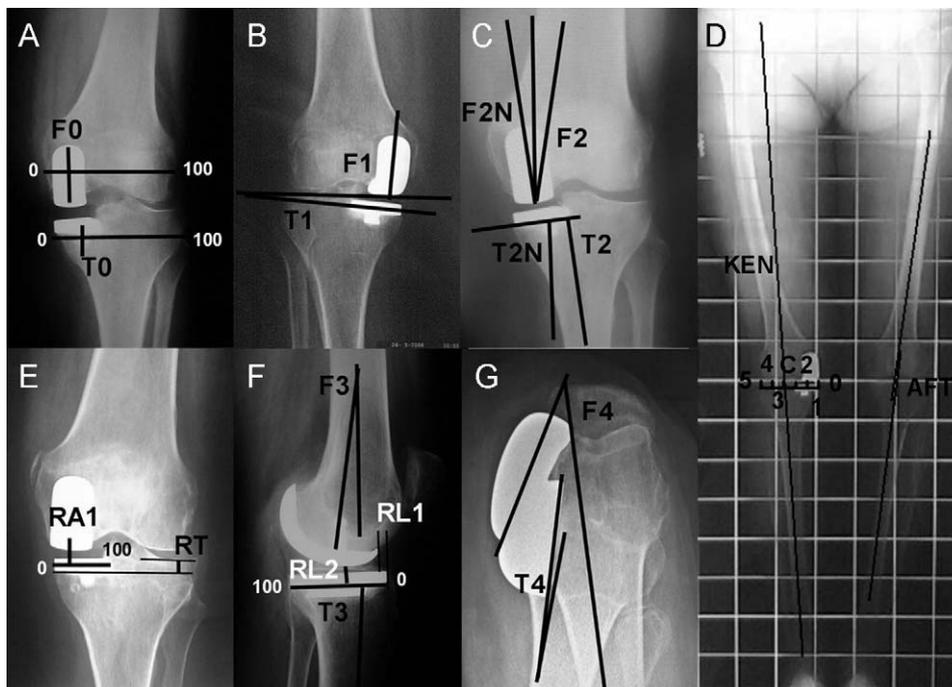


Figura 1 Esquema de las distintas valoraciones radiológicas efectuadas. Véase la descripción en el texto (A-G).

en 26 sujetos (6 de ellos con antecedentes de meniscectomía parcial artroscópica), osteonecrosis del cóndilo femoral en 10 sujetos, lesiones condrales focales rebeldes a otros tratamientos en 5 sujetos y meniscectomía completa abierta previa en 3 sujetos. Además de las meniscectomías descritas, los antecedentes quirúrgicos en la misma rodilla fueron osteotomía tibial valguizante 5 años antes (un sujeto) y artroscopia para limpieza articular o como tratamiento de lesiones condrales (7 sujetos).

Previo al implante, en el mismo acto quirúrgico se realizaron 5 artroscopias diagnósticas en otros tantos sujetos para confirmación de la indicación protésica (en una de ellas se realizó además meniscectomía parcial lateral por rotura asociada), una extracción de placa tibial por osteotomía previa, una exéresis de rótula bipartita sintomática y una osteosíntesis de fractura intraoperatoria del cóndilo femoral interno.

La vía de abordaje empleada ha sido la descrita como mínimamente invasiva: incisión de 6 a 7 cm de extensión y sin necesidad de evertir la rótula durante el abordaje. Intraoperatoriamente, se confirmó la integridad de los compartimentos contralateral y femoropatelar así como del ligamento cruzado anterior (LCA); en 2 sujetos se evidenció rotura parcial de este último pero no había antecedentes clínicos de inestabilidad. La presencia de condropatía rotuliana (siempre y cuando fuera asintomática) no contraindicó el implante. Se resecaron los osteofitos con mínimo desbridamiento de partes blandas. En algunos casos, para facilitar el abordaje femoral en flexión se resecaron unos milímetros de faceta rotuliana medial. Se empleó instrumental específico diseñado para este tipo de abordaje con guía extramedular tibial. El corte tibial es el paso crítico sobre el que se sustenta el resto de la técnica, ya que a partir de éste se realizan los cortes que determinan

la posición del componente femoral y el alineamiento final del miembro. En los últimos casos el polietileno se insertó en la bandeja tibial fuera del campo quirúrgico, ya que, inicialmente, cuando se siguió la técnica clásica descrita de inserción del polietileno en la bandeja ya implantada, se plantearon grandes dificultades y complicaciones, incluidas 2 fracturas de meseta tibial. Se cementaron ambos componentes y se implantaron patillos móviles sólo en el sujeto de menor edad.

Se registró el índice de masa corporal (IMC) en cada sujeto, el tiempo de hospitalización y la caída del hematocrito 24 h después de la intervención. Los resultados clínicos se cuantificaron siguiendo la escala de la American Knee Society (AKS). Además, en todos los casos se midió el arco de flexoextensión de la rodilla, el eje en varo y valgo clínico, la necesidad de soportes externos para la marcha y el grado de satisfacción del sujeto.

Se realizaron radiografías anteroposterior y lateral en carga a un metro de distancia y con foco dirigido a la interlínea articular, radiografía axial de rótula en 45° y 90° de flexión y telerradiometría completa de miembros inferiores con primer dedo del pie y cara anterior de rodillas hacia el frente y la zona posterior adyacente a la placa<sup>25</sup>, previo consentimiento informado del sujeto.

En las proyecciones radiológicas descritas se han medido 25 variables para determinar la posición de los componentes femoral y tibial en todos los planos (sagital, coronal y axial) así como la relación entre éstos (fig. 1). Estas variables fueron cuantificadas en 2 momentos distintos por el mismo observador (para minimizar las diferencias intraobservador) tomando como valor válido la media aritmética de ambas medidas si no eran coincidentes. Ante la ausencia de referencias estandarizadas en la literatura médica, se establecieron subjetivamente valores óptimos con límites

de normalidad de  $\pm 5^\circ$  o 5 mm para cada caso (se entiende que es un rango suficientemente amplio para un posterior análisis de malposiciones).

Los ángulos T1, T2, T2N, T3 y T4 reflejan la posición angular del componente tibial con respecto a la línea articular, al eje diafisario tibial, al eje de carga, su inclinación posterior en proyección lateral y la rotación de éste en el plano axial, respectivamente. La variable T0 muestra el grado de medialización o lateralización en el plano anteroposterior respecto a la metáfisis proximal de la tibia. La diferencia entre la inclinación posterior de la meseta tibial preoperatoria y la inclinación obtenida tras la implantación del componente tibial viene reflejada por el valor DT3.

Los ángulos F1, F2, F2N, F3 y F4 reflejan la posición angular del componente femoral con respecto a la línea articular, al eje diafisario femoral, al eje de carga, su inclinación en proyección lateral, y su rotación en proyección axial, respectivamente. La variable F0 muestra el grado de medialización o lateralización en el plano anteroposterior con respecto a la extremidad distal del fémur.

El AFT representa el ángulo femorotibial tras la implantación de la prótesis y el DFT representa el grado de corrección tras la cirugía con respecto a la situación preoperatoria. En la telerradiometría se valora, además del ángulo femorotibial, el valor de Kennedy<sup>8</sup> que muestra la posición de la prótesis con respecto al eje de carga entre la cabeza femoral y la articulación tibioastragalina.

Se ha valorado también la resección tibial y femoral [RT y RF] en milímetros así como la relación entre ambos componentes en el plano frontal (zona de apoyo del componente femoral sobre el tibial [RA1] y diferencia angular entre F2N y T2N [RA2]), lateral (desplazamiento en milímetros entre componentes [RL1], zona de apoyo de uno sobre otro [RL2] y diferencia angular entre F3 y T3 [RL3]) y axial (diferencia angular entre F4 y T4 [RAX]).

En la proyección axial se valoró el grado de afectación femoropatelar, que se cuantificó de 0 (normalidad) a uno (máxima artrosis) sobre la base de la existencia de signos degenerativos en forma de condropatía, pinzamiento articular, osteofitosis o desaxación externa.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS para Windows versión 13.0. Para estudiar el grado de correlación entre variables cuantitativas se calculó el coeficiente Rho de Spearman. Para comparar diferencias según sexo y entre grupos según alteraciones radiográficas obtenidas se utilizó el test de la t de Student. Para valorar la diferencia entre diagnósticos se efectuó un análisis tipo ANOVA (análisis de la variancia). Para analizar la variabilidad intraobservador en la medición de las variables radiológicas se calculó el valor estadístico de  $\kappa$ . En todos los casos, el intervalo de confianza establecido fue del 95% y se consideró la existencia de significación estadística cuando  $p < 0,05$ .

## Resultados

Como complicaciones intraoperatorias destacó una fractura de cóndilo femoral (en la que fue necesario osteosíntesis con tornillo de grandes fragmentos) (fig. 2) y 2 fracturas de meseta tibial (diagnosticadas en el control postoperatorio y



**Figura 2** Fractura consolidada de cóndilo femoral, estabilizada con un tornillo de cortical.

tratadas de forma conservadora con descarga y órtesis temporal) (fig. 3).

La disminución media del hematocrito fue de  $4,4 \pm 1,9\%$ , y fue necesaria la transfusión sanguínea sólo en 2 sujetos. El tiempo medio de hospitalización fue de  $3,8 \pm 3,3$  días.

Se confirmó un caso de trombosis venosa profunda a las 5 semanas de la intervención, cuando ya se había retirado la profilaxis antitrombótica, y un caso de hematomas de repetición no filiado con resolución espontánea a las pocas semanas. Se diagnosticó una infección profunda, persistente a pesar del tratamiento antibiótico y la limpieza artroscópica, que se curó finalmente mediante recambio en un tiempo a prótesis total 12 meses tras la cirugía índex (fig. 4).

Fue necesario realizar un recambio protésico a una mujer a los 14 meses de la primera cirugía debido a movilización del platillo tibial; se atribuye este aflojamiento al mal apoyo del componente femoral sobre el tercio interno tibial. En este recambio no se emplearon injertos óseos ni suplementos protésicos, y se implantó un componente con retención del ligamento cruzado posterior (LCP) y polietileno estándar de 12,5 mm. En un sujeto se diagnosticó un quiste de Baker sintomático, no evidente antes de la cirugía, resuelto mediante punción-evacuación-infiltración bajo control ecográfico.

El grado de satisfacción de los sujetos fue bueno, con mejoría clínica respecto a la situación previa en 35 casos (79,5%), sólo 3 sujetos quedaron insatisfechos (6,8%). La flexión media de rodilla conseguida fue de  $123^\circ \pm 7,2^\circ$ , con limitación para la extensión de  $1,3^\circ \pm 0,8^\circ$ . El valgo clínico postoperatorio medio fue de  $3,3^\circ \pm 4,8^\circ$ . Un total de 7 sujetos



**Figura 3** Fractura de meseta tibial sin desplazamiento, tratada de forma conservadora con ortesis y descarga.

usaba un bastón para la marcha y sólo uno de ellos usaba 2 bastones.

Al aplicar la escala de la AKS, se mejoraba desde una valoración preoperatoria media de 41/39 puntos (escala clínica y escala funcional) a 81/70 al final del seguimiento. Esta mejoría fue mayor en mujeres (83/71) que en varones (71/62), aunque sin diferencias significativas ( $t = 1,30$ ;  $p = 0,20$ ). Tampoco se encontró correlación significativa del resultado clinicofuncional con la edad, los distintos diagnósticos o los antecedentes quirúrgicos, aunque la mejor valoración se obtuvo en los grupos de meniscectomía abierta previa (88/80) y artroplastia primaria sin intervenciones anteriores (86/71). Estadísticamente, se comprobó una relación significativa entre el resultado clinicofuncional y el IMC: a mayor índice, peor puntuación (coeficiente de correlación  $[r] = -0,42$ ;  $p = 0,01$ ).

En la *tabla 2* se muestra el análisis de las 25 variables radiológicas estudiadas. El valor de  $\kappa$  para la variabilidad intraobservador en la medición de estas variables fue de 0,81. La variación media en el eje femorotibial tras la cirugía fue de  $6,0^\circ \pm 3,3^\circ$ , y pasó de  $177,6^\circ \pm 3,9^\circ$  a  $183,6^\circ \pm 2,4^\circ$ . La prótesis implantada en el compartimento lateral pasó de  $8^\circ$  de valgo a posición neutra ( $0^\circ$ ). El grado de resección ósea se consideró correcto en 33 casos en fémur y en 35 casos en tibia.

Con respecto a la disposición del componente tibial, la variable con mayor variación fue T4 (rotación en proyección axial) con 10 casos (34%) por fuera de los límites

preestablecidos. Por término medio se detectaron  $6,12 \pm 0,9$  implantes (14,24%) con defectos de posición por parámetro tibial estudiado. Sólo 17 componentes tibiales (39,5%) estaban implantados de forma correcta en todos los planos. La variable T3 (grado de inclinación posterior del implante tibial) es la única que mostró una correlación estadística con el resultado clínico y funcional ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,02$ ) de forma que cuanto mayor es la inclinación peor es la puntuación media obtenida; este hecho es significativo a partir de los  $8^\circ$  ( $t = -2,15$ ;  $p = 0,04$ ).

En el componente femoral el ángulo con mayor variabilidad fue F3 (inclinación en el plano lateral), con un total de 13 casos (29%) por fuera de los límites normales. Como promedio se detectaron  $6,57 \pm 1,0$  implantes en mala posición (15,28%) por parámetro estudiado. Sólo 15 prótesis (34,88%) cumplían todos los requisitos establecidos de normalidad radiológica. No se observó significación estadística en ninguna de las variables femorales con relación al valor clínico y funcional.

Al analizar la posición de ambos componentes entre sí, la variable con mayor disparidad de resultados fue RA2 (diferencia angular entre F2N y T2N) con un total de 10 casos (22%) fuera del rango considerado normal. Se detectaron  $7,0 \pm 1,2$  prótesis (16,28%) con anomalías de posición relativa para cada variable analizada. El 41,86% de las prótesis (18 casos) presentaba una relación correcta entre ambos componentes en todos los planos. No se evidenció significación estadística en ninguna de estas variables en relación con el valor de la escala de la AKS.

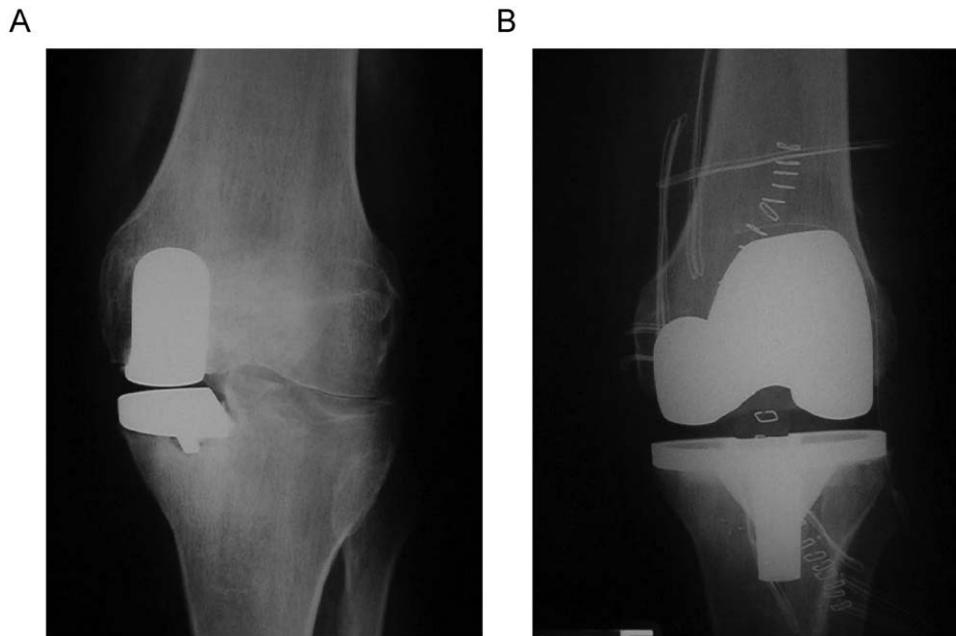
La valoración de la articulación femoropatelar mostró 4 casos con disminución del espacio articular o hiperpresión lateral, uno con subluxación lateral y otro con osteofitosis. Los valores que alcanzaron estos sujetos fueron de 78/73, no significativamente diferentes del resto del grupo sin afección rotuliana.

Se evidenció una disminución significativa de alteraciones de posición protésica radiológica supuesta por una mayor experiencia quirúrgica: en las primeras 22 prótesis se encontró una media de  $4,32 \pm 2,4$  alteraciones por sujeto, mientras que en las últimas 22 prótesis sólo se encontró una media de  $3,00 \pm 1,7$  alteraciones por sujeto ( $t = 2,06$ ;  $p = 0,04$ ) (*fig. 5*).

## Discusión

Los autores de este artículo consideran que la prótesis unicompartmental de rodilla es una buena alternativa terapéutica en ciertas enfermedades, ya que se ha obtenido, en general, una gran proporción de buenos resultados, similares a los de otras series<sup>2,4,8,13,14,22,23</sup>, además de un óptimo grado de satisfacción del sujeto.

La selección estricta del sujeto es un factor imprescindible para un resultado final correcto<sup>2,4,10,19</sup>. Hay criterios totalmente aceptados para la indicación de este tipo de prótesis: deformidad en flexo inferior a  $15^\circ$ , arco de flexión mínimo de  $90^\circ$ , deformidad en varo y valgo corregible e inferior a  $15^\circ$ , integridad del compartimento contralateral, correcta estabilidad ligamentosa y gonartrosis unicompartmental de grado I a III en la escala de Ahlbäck<sup>8,17,22</sup>. Aunque habitualmente no se incluye como criterio de selección, los autores de este artículo están de acuerdo con Swienkowski



**Figura 4** A) Imagen de movilización séptica del componente tibial. B) Recambio posterior a prótesis total con conservación del ligamento cruzado posterior.

y Pennington<sup>22</sup> en que la deformidad o incurvación de la metáfisis proximal tibial superior a 5° obligaría a una osteotomía correctora como tratamiento de elección. La prótesis unicompartmental también se considera una indicación correcta para la osteonecrosis, aunque ha de tenerse precaución si la zona afectada es grande<sup>9,10</sup>. Los resultados son satisfactorios en los casos de intervenciones en este hospital por esa indicación.

No se encontraron diferencias significativas según la edad y el sexo; por tanto, los autores de este artículo consideran que no debe haber contraindicaciones absolutas en este sentido: posiblemente se beneficien sobre todo los mayores de 75 años (debido a la menor intensidad quirúrgica) y los menores de 65 (que podrían necesitar recambio posterior)<sup>23</sup>. En este último grupo etario se han demostrado buenos resultados clínicos más allá de 10 años<sup>16,22</sup>, aunque Collier et al<sup>28</sup> encuentran mayor tasa de revisiones en sujetos más jóvenes. Los autores de este artículo consideran que habría que ser prudentes a la hora de indicar prótesis unicompartmentales en sujetos por debajo de los 45 años. En la serie descrita, la tendencia de los varones a obtener resultados peores puede ser consecuencia de su mayor actividad física o de la brevedad de la muestra. La posible influencia del sexo tampoco es unánime en la literatura médica<sup>23,28</sup>.

Respecto a la estabilidad anteroposterior, en las indicaciones se ha considerado importante la inestabilidad clínica y no tanto la presencia o ausencia de LCA. La estabilidad clínica depende, entre otros factores, de la actividad del sujeto. La mayoría de los autores exige que el ligamento esté intacto para indicar el implante<sup>2,13,16,26,28</sup>, pero otros autores simplemente exigen que sea funcional<sup>10,23</sup> o bien establecen como criterio de exclusión (al igual que en la presente serie) la propia inestabilidad<sup>7,20,22</sup>. En los 2 sujetos de la presente serie con rotura fibrilar del LCA los resultados a corto plazo no muestran diferencias respecto al resto del grupo.

El sobrepeso puede ser otro factor influyente para la evolución de la artroplastia, aunque muchos autores no lo consideran una contraindicación<sup>13,15,16</sup>. En la presente serie se han encontrado resultados clínicos estadísticamente peores en los sujetos con mayor IMC, por lo que los autores de este artículo recomiendan ser cautos en sujetos obesos. Pennington et al<sup>16</sup> describen igualmente resultados peores cuanto mayor es el peso del sujeto, mientras que Collier et al<sup>28</sup> no hallan diferencias en la tasa de revisiones protésicas cuando se correlaciona con el peso. Kozin y Scott<sup>9</sup> limitaron inicialmente su uso a sujetos de peso inferior a 90 kg. Recientemente se han descrito como contraindicación cifras de peso superiores a 124,5 kg<sup>14</sup>, 300 libras<sup>26</sup>, o IMC mayor de 45<sup>22</sup>.

El estado de la articulación femoropatelar tampoco suele ser criterio de contraindicación a menos que el sujeto presente síntomas<sup>9,15,21</sup>. La mayoría de los autores aceptan incluso la existencia de cambios degenerativos en esa zona<sup>4,12,14,16,28</sup>. Además, en las distintas series publicadas se han descrito pocas cirugías de revisión debido a dolor o progresión de artrosis rotuliana<sup>13,27</sup>. En la presente serie tampoco se encontraron diferencias en el resultado al correlacionarlas con las alteraciones radiológicas en ese compartimento.

La cirugía de mínima incisión es la preferida en la actualidad<sup>12,19,20</sup> ya que aporta ventajas claras en este tipo de intervención. Su menor intensidad quirúrgica viene acompañada por una mayor dificultad técnica: menor visibilidad y mayor dificultad para el posicionamiento correcto de los componentes<sup>19,26</sup>. Saldanha et al<sup>27</sup> han descrito revisiones protésicas debidas a inestabilidad medial causadas por una liberación excesiva del ligamento colateral medial; esta complicación puede ser más frecuente tras una cirugía mínimamente invasiva.

Las fracturas de meseta tibial producidas por este tipo de artroplastia son relativamente frecuentes en la

**Tabla 2** Descripción estadística de las 25 variables radiológicas valoradas, análisis del grado de error cometido en cada una de éstas en función de parámetros preestablecidos como normales y correlación existente (calculada mediante test de Rho de Spearman) entre esas variables y el resultado clinicofuncional según la escala de la American Knee Society

|                  | n  | Media   | Error estándar de la media | IC del 95%  | Desviación estándar | Valor de referencia | Límites de normalidad establecidos | Prótesis fuera de límites, n (%) | Correlación con la AKS. Test de Spearman | p    |
|------------------|----|---------|----------------------------|-------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|------|
| AFT              | 44 | 183,34° | 0,36                       | 182,6–184,1 | 2,43                | 5°                  | 0–10                               | 0 (0)                            | r = 0,02                                 | 0,92 |
| DFT              | 41 | 6,09°   | 0,51                       | 5,1–7,1     | 3,30                | –                   | 0–10                               | 3 (7)                            | r = 0,01                                 | 0,99 |
| T0 <sup>a</sup>  | 44 | 21,56   | 0,53                       | 20,5–22,6   | 3,53                | 20                  | 15–25                              | 6 (13)                           | r = –0,12                                | 0,47 |
| T1 <sup>a</sup>  | 44 | 0,09°   | 0,37                       | –0,6–0,8    | 2,47                | 0°                  | –5–5                               | 2 (4)                            | r = 0,07                                 | 0,66 |
| T2 <sup>a</sup>  | 44 | 86,56°  | 0,45                       | 85,7–87,5   | 2,99                | 90°                 | 85–95                              | 7 (16)                           | r = 0,03                                 | 0,81 |
| T2N <sup>a</sup> | 44 | 89,27°  | 0,43                       | 88,4–90,1   | 2,87                | 90°                 | 85–95                              | 3 (7)                            | r = 0,01                                 | 0,52 |
| T3 <sup>a</sup>  | 44 | 6,81°   | 0,49                       | 5,8–7,8     | 3,26                | 5°                  | 0–10                               | 6 (13)                           | r = –0,34                                | 0,02 |
| DT3 <sup>b</sup> | 34 | 2,14°   | 0,56                       | 1,0–3,3     | 3,26                | 0°                  | –5–5                               | 6 (18)                           | r = –0,34                                | 0,05 |
| T4 <sup>a</sup>  | 29 | 2,72°   | 0,96                       | 0,8–4,7     | 5,17                | 0°                  | –5–5                               | 10 (34)                          | r = 0,02                                 | 0,89 |
| F0 <sup>c</sup>  | 44 | 19,34   | 0,35                       | 18,6–20,1   | 2,38                | 20                  | 15–25                              | 6 (13)                           | r = –0,05                                | 0,72 |
| F1 <sup>c</sup>  | 44 | 91,91°  | 0,50                       | 90,9–92,9   | 3,36                | 90°                 | 85–95                              | 6 (13)                           | r = –0,12                                | 0,45 |
| F2 <sup>c</sup>  | 44 | 7,95°   | 0,48                       | 6,9–8,9     | 3,22                | 5–7°                | 0–12                               | 4 (9)                            | r = –0,01                                | 0,95 |
| F2N <sup>c</sup> | 44 | 0,93°   | 0,46                       | –0,0–1,9    | 3,11                | 0°                  | –5–5                               | 4 (9)                            | r = 0,06                                 | 0,71 |
| F3 <sup>c</sup>  | 44 | –3,29°  | 0,77                       | –4,9–1,7    | 5,13                | 0°                  | –5–5                               | 13 (29)                          | r = –0,19                                | 0,20 |
| F4 <sup>c</sup>  | 32 | 6,15°   | 0,81                       | 4,5–7,8     | 4,62                | 5–10°               | 0–15                               | 2 (6)                            | r = 0,02                                 | 0,89 |
| RF               | 43 | 2,86 mm | 0,01                       | 0,2–0,3     | 0,09                | 5 mm                | 0–10                               | 0 (0)                            | r = –0,11                                | 0,52 |
| RT               | 44 | 7,79 mm | 0,04                       | 0,7–0,9     | 0,27                | 5 mm                | 0–10                               | 8 (18)                           | r = –0,10                                | 0,95 |
| RA1 <sup>d</sup> | 44 | 40,22   | 0,99                       | 38,2–42,2   | 6,57                | 50                  | 33–66                              | 6 (13)                           | r = 0,17                                 | 0,28 |
| RA2 <sup>e</sup> | 44 | 1,68°   | 0,51                       | 0,6–2,7     | 3,42                | 0°                  | –5–5                               | 10 (22)                          | r = –0,09                                | 0,56 |
| RAX <sup>f</sup> | 29 | 3,82°   | 1,05                       | 1,7–5,9     | 5,66                | 5–10°               | 0–15                               | 5 (17)                           | r = 0,07                                 | 0,69 |
| RL1 <sup>g</sup> | 35 | 1,3 mm  | 0,06                       | 0,0–0,3     | 0,39                | 0 mm                | –5–5                               | 4 (11)                           | r = 0,10                                 | 0,57 |
| RL2 <sup>h</sup> | 44 | 46,06   | 1,21                       | 43,6–48,5   | 8,09                | 50                  | 33–66                              | 3 (7)                            | r = –0,15                                | 0,34 |
| RL3 <sup>i</sup> | 44 | –0,13°  | 0,77                       | –1,7–1,4    | 5,12                | 0°                  | 0–5                                | 9 (20)                           | r = –0,26                                | 0,09 |
| FP               | 44 | 0,1     | 0,01                       | 0,1–0,1     | 0,08                | 0                   | –                                  | –                                | r = –0,12                                | 0,45 |
| κ                | 37 | 1,6     | 0,09                       | 1,4–1,8     | 0,59                | 2                   | 1–2,5(C)                           | 0 (0)                            | r = –0,06                                | 0,74 |

AFT: ángulo femorotibial; AKS: American Knee Society; (C): C = 2, 5; DFT: grado de corrección femorotibial; FP: femoropatelar; IC: intervalo de confianza; n: número de valoraciones para cada variable; r: coeficiente de correlación; RF: resección femoral; RT: resección tibial.

<sup>a</sup>Ángulos que reflejan la posición angular del componente tibial.

<sup>b</sup>Diferencia entre la inclinación posterior de la meseta tibial preoperatoria y la inclinación obtenida tras la implantación del componente tibial.

<sup>c</sup>Ángulos que reflejan la posición angular del componente femoral.

<sup>d</sup>Zona de apoyo del componente femoral sobre el tibial.

<sup>e</sup>Diferencia angular entre F2N y T2N.

<sup>f</sup>Diferencia angular entre F4 y T4.

<sup>g</sup>Desplazamiento en milímetros entre los componentes femoral y tibial.

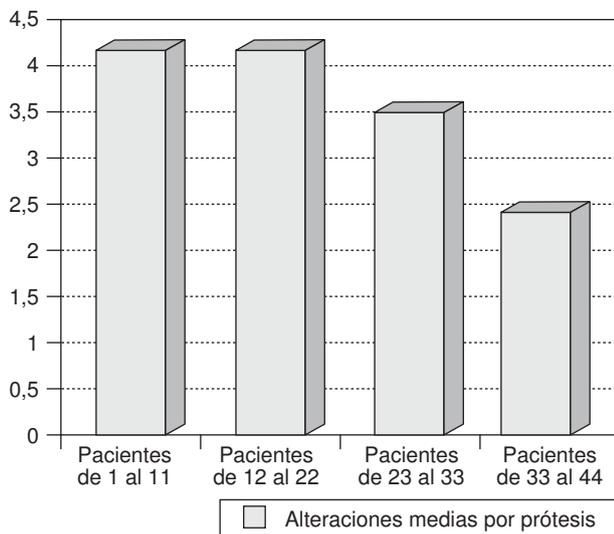
<sup>h</sup>Zona de apoyo de los componentes femoral y tibial uno sobre otro.

<sup>i</sup>Diferencia angular entre F3 y T3.

bibliografía<sup>2,14,21</sup> y en algunos artículos se las relaciona con una malposición de los componentes<sup>24</sup>. Los autores de este artículo atribuyen esta complicación al traumatismo que recibe la meseta en el momento de la impactación del componente tibial, razón por la que se decidió no impactar con martillo y en su lugar fijar el polietileno en el platillo tibial fuera del campo quirúrgico. A raíz de este cambio de técnica no se produjeron más fracturas.

Un importante factor de predicción del éxito de la prótesis unicompartmental es la exactitud con la que se implanta cada uno de los componentes<sup>22,24</sup>, aunque no hay un acuerdo unánime en cuanto al posicionamiento ideal de

éstos<sup>17</sup> debido a que en general hay pocas referencias útiles estandarizadas en la literatura médica. Insall y Aglietti<sup>1</sup> describieron solamente un 9% de componentes mal colocados, aunque sus límites de normalidad eran muy amplios. En el extremo contrario, Jenny y Boeri<sup>17</sup> describieron del 80 al 94% de prótesis unicompartmentales mal posicionadas, aunque sus límites de normalidad eran ciertamente estrechos; además, no demostraron que esas valoraciones tan estrictas conlleven alteraciones significativas en la supervivencia tras 5 años. En la serie aquí descrita también se ha encontrado un porcentaje importante de posiciones incorrectas de implantes (siempre de acuerdo a los valores de



**Figura 5** Valor medio de alteraciones o errores en la disposición de los componentes protésicos por sujeto distribuidos en grupos de forma correlativa según la fecha de implantación.

referencia establecidos a priori), lo que pone de manifiesto la dificultad técnica y la amplia variabilidad clínica. No está clara la influencia de la técnica mínimamente invasiva como factor agravante para la malposición de componentes<sup>12,20,26</sup>, aunque la menor visibilidad de que se dispone sugiere la utilización de navegador quirúrgico<sup>20</sup>.

Se describe un ángulo femorotibial medio de 4° a 8° en las diferentes series publicadas<sup>8,14,16,19,21</sup>. Algunos autores insisten en la necesidad de no sobre corregir para evitar la progresión de la artrosis en el compartimento contralateral<sup>14</sup>, y han llegado a obtener la alineación del miembro en varo en algunos sujetos<sup>7,14</sup>. Sin embargo, se ha demostrado que un aumento del varo posquirúrgico se relaciona de modo significativo con una mayor tasa de revisión protésica<sup>28</sup>, mientras que por el contrario la situación del valgo postoperatorio no repercute en la progresión artrótica contralateral<sup>16</sup>. Swieckowski y Pennington<sup>22</sup> consideran óptimo un ángulo femorotibial de 5° de valgo, similar al valor de referencia de la serie aquí descrita. El ángulo femorotibial medio obtenido en esta serie fue de 3,3°, inferior incluso al descrito por otros autores<sup>16,19</sup>.

Los autores de este artículo estiman que se debe «valguizar» lo suficiente para centrar el eje de carga en la articulación, de forma que la prótesis no soporte la sobre presión que supondría un varo residual; esta situación equivaldría a las zonas 2 y C del diagrama de Kennedy<sup>8</sup> en la que están situadas la mayoría de los casos aquí descritos, de modo similar a lo publicado por Emerson y Higgins<sup>19</sup>. En la serie aquí descrita el valor del AFT es uno de los parámetros que mejor se ajusta a los valores de referencia; no se ha hallado ningún sujeto fuera del rango de 0° a 10° del valgo. Voss et al<sup>21</sup> describen un 22% de malposiciones en cuanto al eje femorotibial normal y Jenny y Boeri<sup>17</sup> describen del 33 al 48% de malposiciones respecto al eje mecánico.

La posición del componente femoral en el plano anteroposterior depende fundamentalmente del corte tibial realizado, y debe mantener el valgo fisiológico (F2). En las series publicadas se ha descrito una frecuencia de

malposiciones en este plano que oscila entre el 3 y el 60%, según la amplitud de los límites establecidos<sup>17,20</sup>. La prevalencia de errores en los sujetos aquí descritos se sitúa entre el 9 (F2, F2N) y el 13% (F0, F1). La variabilidad rotacional (F4) es menor en el componente femoral que en el tibial, y siempre debe conservar entre los 5° y los 10° de rotación interna que presenta el cóndilo anatómicamente sano para así mantener una congruencia correcta con la tibia durante la flexión de rodilla. No se han encontrado referencias respecto a este parámetro en la bibliografía. Las alteraciones de posición respecto a la flexoextensión del implante femoral (F3) afectan al 29% de los sujetos aquí descritos, mientras que en otras series publicadas alcanza hasta el 44%<sup>17,20</sup>.

El error de posición más frecuentemente descrito en la literatura médica es el componente tibial en varo<sup>21,22,24,26,28</sup>, que afecta del 3 al 35%<sup>17,20</sup> de los sujetos. En la serie aquí descrita también se detecta varo tibial en el 16% de los sujetos (cuando se toma como referencia T2) y en el 7% de los sujetos (cuando la referencia es T2N). La rotación tibial en la proyección axial (T4) es el parámetro con mayor dispersión de los límites preestablecidos y además para este valor no hay referencias bibliográficas; este ángulo viene determinado preferentemente por el corte longitudinal y, aunque las referencias anatómicas son claras (tuberosidad tibial anterior y segundo dedo del pie), la variabilidad es amplia y pequeños errores de corte condicionan alteraciones importantes en esta zona (para este corte se aconseja el uso de sierra longitudinal). Hay pocas referencias bibliográficas respecto a la medialización o lateralización del componente tibial (T0). Müller et al<sup>20</sup> describen hasta un 24% de desplazamientos superiores a 2mm con respecto a la posición ideal (centrada sobre meseta).

La inclinación posterior del componente tibial en el plano lateral (T3) es la variable más importante por ser la única que influye significativamente en el resultado a corto plazo. La mayoría de los autores recomienda mantener la inclinación preoperatoria para mantener en armonía la anatomía<sup>10,21</sup>, pero Hernigou y Deschamps<sup>25</sup> recomiendan una inclinación menor de 7° porque encuentran mayor tasa de revisión si se supera ese límite, sobre todo en sujetos con inestabilidad anterior asociada. En la serie que aquí se presenta había una tendencia clara al aumento de la inclinación posterior para conseguir un espacio correcto (*gap*) en flexión, puesto que esto permitía implantar el componente tibial sin dificultad, aunque los resultados fueron significativamente peores en aquellos sujetos en que esta inclinación posterior era mayor de 8°. Sin embargo, Collier et al<sup>28</sup> no consiguieron correlacionar esta inclinación con la probabilidad de revisión protésica. Swieckowski y Pennington<sup>22</sup> han establecido el rango de normalidad entre 5° y 10°, mientras que Müller et al<sup>20</sup> lo amplían de -5° a 7°. En general, la variabilidad descrita en la literatura médica para esta inclinación es amplia<sup>28</sup>. Se ha descrito del 3 al 24% de los sujetos con malposición en la inclinación posterior tibial según la técnica empleada<sup>20</sup>, así como del 30 al 80% de los sujetos según el tipo de instrumentación<sup>17</sup>; en la serie que aquí se describe la incidencia de errores oscila entre el 13 y el 18%.

Además de una colocación correcta de los componentes tibial y femoral, debe haber entre ambos buena congruencia y apoyo en los distintos planos. Sólo Argenson et al<sup>30</sup> han

estudiado esta relación en el plano lateral (similar a RL1) y describieron que en extensión completa un 47% de sus sujetos presentaban desplazamiento anterior del componente femoral sobre el tibial. En la serie aquí descrita, el desplazamiento anterior medio fue de 1,3 mm y el 11% de los sujetos superó los 5 mm. Además, se verificó que había un apoyo adecuado del componente femoral sobre la zona central del implante tibial en el 93% de los casos en el plano lateral (RL2) y en el 87% de los casos en el plano anteroposterior (RA1).

De todo lo enumerado, queda claro que la frecuencia absoluta de alteraciones o errores en la posición de los componentes protésicos es relativamente alta. Por eso, la mayoría de los autores opinan que se trata de una cirugía técnicamente exigente<sup>9,18</sup>, más difícil que la artroplastia total<sup>5,10</sup> y por tanto con una larga curva de aprendizaje hasta conseguir la experiencia quirúrgica óptima<sup>11,18,24,23</sup>. En la serie aquí descrita se han detectado diferencias significativas entre las primeras 22 prótesis implantadas y el resto cuando se cuantifican los defectos radiológicos. Lindstrand et al<sup>24</sup> recomiendan un mínimo de 10 a 15 prótesis unicompartmentales al año para mantener una experiencia razonable, mientras Robertsson et al<sup>18</sup> recomiendan una cifra superior a 23 prótesis, pues demuestran mayor tasa de revisiones con números inferiores. Datos similares exponen Furnes et al<sup>11</sup>, con diferencias significativas en la tasa de revisión entre aquellos hospitales en que realizan más de 20 artroplastias al año y los que implantan menos de 10.

A pesar de que algunos autores describen mayor supervivencia en la prótesis total de rodilla frente a la prótesis unicompartmental<sup>11</sup>, Griffin et al<sup>6</sup>, en un metaanálisis de todos los trabajos comparativos hallados en la bibliografía, demuestran una supervivencia y una tasa de revisiones similar para ambos tipos de artroplastia. La disparidad en los resultados de los distintos centros puede atribuirse a diferentes criterios de selección del sujeto y a variaciones en la técnica quirúrgica, ambos relacionados con la experiencia del cirujano<sup>13</sup>. La tasa de recambio oscila en la mayoría de las series entre el 3 y el 10% tras 2 a 10 años de seguimiento<sup>13,15,17,22,24,27</sup>. En la serie aquí descrita se han recambiado 2 prótesis: una por infección y otra por movilización del componente tibial (secundaria a malposición), lo que supone una tasa de recambio de 4,5% a los 2 años; este corto plazo refleja los fallos precoces, atribuibles en su mayor parte a error técnico o a la selección incorrecta del sujeto<sup>2</sup>. En general, hasta un 20% de las revisiones pueden deberse a error técnico<sup>23</sup>, porcentaje que puede aumentar hasta un 75% en centros con menor experiencia quirúrgica<sup>24</sup>.

Numerosas publicaciones hacen referencia a la facilidad de recambio de una prótesis unicondílea a una prótesis total tras fallo de la primera (se utilizan preferentemente prótesis conservadoras del LCP)<sup>15,23,27</sup>; en estos casos se han descrito resultados similares a los de la artroplastia total primaria<sup>29</sup>. No obstante, estos resultados dependen en gran parte de haber sido suficientemente conservadores en la cirugía inicial, de ahí que las técnicas mínimamente invasivas presenten su ventaja máxima puesto que preservan una mayor reserva ósea. En la serie aquí presentada las 2 revisiones se realizaron sin aporte de cuñas ni injertos, de modo similar a lo expuesto por Tabor et al<sup>23</sup>. La frecuencia

de utilización de cuñas, vástagos e injertos óseos en las distintas series publicadas es variable y oscila entre el 0,8 y el 23%<sup>15,27,29</sup>.

En conclusión, el tratamiento de determinadas enfermedades de la rodilla mediante prótesis unicompartmental proporciona buenos resultados clínicos y funcionales, aunque depende de la selección correcta del sujeto y de una técnica quirúrgica minuciosa. Con el sobrepeso y con el grado de inclinación posterior del componente tibial habría que tener especial precaución. La implantación de los componentes en una posición adecuada es difícil, por lo que se debe superar una larga curva de aprendizaje para evitar una mayor tasa de fracasos. Se necesitan estudios a más largo plazo para determinar la repercusión real de las malposiciones de cada uno de los componentes en la supervivencia, así como en el resultado final.

## Agradecimientos

A G. Ruiz Merino del Área de Investigación, Innovación y Desarrollo de la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia por el tratamiento estadístico de los datos.

## Conflicto de intereses

Los autores del presente artículo no han recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco han firmado ningún acuerdo por el que vayan a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que los autores estén afiliados.

## Bibliografía

- Insall J, Aglietti P. A five to seven-year follow-up of unicondylar arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62A:1329–37.
- Keblish PA, Briard JL. Mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty: A 2 center study with an 11-year (mean) follow-up. *J Arthroplasty.* 2004;19(7 Suppl 2):87–94.
- Fernández Fernández R, Ordóñez Parra JM. El papel actual de la osteotomía de rodilla en la artrosis. *Rev Ortop Traumatol.* 2002;5:465–75.
- Argenson JN, Benkeddache Y, Aubaniac J. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement. A three to ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84A:2235–9.
- Yang KY, Wang MC, Yeo SJ, Lo NN. Minimally invasive unicondylar versus total condylar knee arthroplasty. Early results of a matched-pair comparison. *Singapore Med J.* 2003;44(11):559–62.
- Griffin T, Rowden N, Morgan D, Atkinson R, Woodruff P, Maddern G. Unicompartmental knee arthroplasty for the treatment of unicompartmental osteoarthritis: A systematic study. *ANZ J Surg.* 2007;77(4):214–21.
- 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.
- Kennedy WR, White RP. Unicompartmental arthroplasty of the knee: Postoperative alignment and its influence on overall results. *Clin Orthop.* 1987;221:278–85.

9. Kozinn SC, Scott R. Unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71B:145–50.
10. Markel DC, Sutton K. Unicompartmental knee arthroplasty: Troubleshooting implant positioning and technical failures. *J Knee Surg.* 2005;18(2):96–101.
11. Furnes O, Espehaug B, Lie SA, Vollset SE, Engesaeter LB, Havelin LI. Failure mechanisms after unicompartmental and tricompartmental primary knee replacement with cement. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89A(3):519–25.
12. Price AJ, Webb J, Topf H, Dodd CA, Goodfellow JW, Murray DW. Rapid recovery after Oxford unicompartmental arthroplasty through a short incision. *J Arthroplasty.* 2001;16(8):970–6.
13. Price AJ, Waite JC, Svard U. Long-term clinical results of the medial Oxford unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;435:171–80.
14. Berger RA, Meneghini RM, Jacobs JJ, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Rosenberg AG, et al. Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87A(5):999–1006.
15. Naudie D, Guerin J, Parker DA, Bourne RB, Rorabeck CH. Medial unicompartmental knee arthroplasty with the Miller-Galante prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86A(9):1931–5.
16. Pennington DW, Swienckowski JJ, Lutes WB, Drake GN. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85A(10):1968–73.
17. Jenny JY, Boeri C. Accuracy of implantation of a unicompartmental total knee arthroplasty with 2 different instrumentations: A case-controlled comparative study. *J Arthroplasty.* 2002;17:1016–20.
18. Robertsson O, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. The routine of surgical management reduces failure after unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83B(1):45–9.
19. Emerson Jr RH, Higgins LL. A comparison of highly instrumented and minimally instrumented unicompartmental knee prostheses. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;428:153–7.
20. Müller PE, Pellengahr C, Witt M, Kircher J, Refior HJ, Jansson V. Influence of minimally invasive surgery on implant positioning and the functional outcome for medial unicompartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2004;19(3):296–301.
21. Voss F, Sheinkop MB, Galante JO, Barden RM, Rosenberg AG. Miller-Galante unicompartmental knee arthroplasty at 2 to 5 year follow-up evaluations. *J Arthroplasty.* 1995;10:764–71.
22. Swienckowski JJ, Pennington DW. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86A(2 Suppl 1):131–42.
23. Tabor Jr OB, Tabor OB, Bernard M, Wan JY. Unicompartmental knee arthroplasty: Long-term success in middle-age and obese patients. *J Surg Orthop Adv.* 2005;14(2):59–63.
24. Lindstrand A, Stenström A, Ryd L, Toksvig-Larsen S. The introduction period of unicompartmental knee arthroplasty is critical: A clinical, clinical multicentered, and radiostereometric study of 251 Duracon unicompartmental knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2000;15:608–16.
25. Hernigou P, Deschamps G. Alignment influences wear in the knee after medial unicompartmental arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;423:161–5.
26. Fisher DA, Watts M, Davis KE. Implant position in knee surgery: A comparison of minimally invasive, open unicompartmental and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18:2–8.
27. Saldanha KAN, Keys GW, Svard UCG, White SH, Rao C. Revision of Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty to total knee arthroplasty—results of a multicentre study. *Knee.* 2007;14:275–9.
28. Collier MB, Eickmann TH, Sukezaki F, McAuley JP, Engh GA. Patient, implant, and alignment factors associated with revision of medial compartment unicompartmental arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2006;21(6 Suppl 2):108–15.
29. Levine WN, Ozuna RM, Scott RD, Thornhill TS. Conversion of failed modern unicompartmental arthroplasty to total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1996;11:797–801.
30. Argenson JN, Komistek RD, Aubaniac JM, Dennis DA, Northcutt EJ, Anderson D, et al. In vivo determination of knee kinematics for subjects implanted with a unicompartmental arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2002;17(8):1049–54.