

# Fijación híbrida de componentes en la artroplastia de revisión de rodilla. Resultados clínicos, radiológicos y gammagráficos a medio plazo

## Hybrid fixation of components in revision total knee arthroplasty. Clinical, radiological and scintygraphic results in the mid term

J. GÓMEZ VALLEJO, B. SERAL GARCÍA, E. BLANCO BAIGES, F. SERAL IÑIGO

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DEL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO "LOZANO BLESA". ZARAGOZA.

**Resumen.** Introducción: La fijación híbrida en la artroplastia de revisión de rodilla es uno de los tratamientos más comunes en los aflojamientos protésicos. Material y métodos: Estudiamos una serie de 19 pacientes intervenidos mediante el sistema de revisión P.F.C. TC-3 Sigma (DePuy®) desde Enero 2001 a Diciembre de 2004. La edad media fue de 73,4 años. Los pacientes fueron estudiados clínica, radiológica y gammagráficamente mediante la escala de la Sociedad Americana de la Rodilla (KSS), la escala radiológica de la Sociedad Americana de la Rodilla modificada por Fehring y el índice de salud SF-36. El tiempo de seguimiento medio fue de dos años. Resultados: La escala clínica de la rodilla aumentó de 27,8 puntos a 58,4 (11-95) y la funcional de 37,4 a 59,8 (25-100). Según el estudio radiográfico 17 de los 19 implantes femorales no cementados fueron definidos estables, dos se catalogaron de posible aflojamiento que requerían seguimiento estrecho, ningún caso se definió como movilizado. En el implante tibial solo un caso se consideró posiblemente aflojado, el resto eran estables. Respecto al estudio gammagráfico la prueba resultó positiva en 12 tibias y 8 fémures. Se obtuvo inferencia significativa entre el índice SF-36 y la escala de la KSS. Conclusiones: El sistema PFC TC 3 Sigma ha demostrado unos buenos resultados a medio plazo. Mediante la exploración y el sistema de escalas KSS hemos podido obtener conclusiones reales sobre la estabilidad radiológica y gammagráfica de los implantes. Habrá que tener en cuenta los resultados a largo plazo de los estudios de imagen y su posible relación con el aflojamiento aséptico.

**Summary.** Background: The revision total knee arthroplasty using hybrid stem fixation is one of the most common methods in the prosthesis loosening treatment.

Methods: We retrospectively reviewed 19 patients who underwent revision total knee PFC TC-3 Sigma performed between January 2001 to December 2004. The averaged age was 73.4 years at the time of operation. Patients were evaluated clinically, radiographic and scintygraphic using the American Knee society score, the Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation modified by Fehring and the SF-36. The average follow-up was two years. Results: The average knee score improved from 27,8 points to 58,4 (11-95). The average functional score improved from 37,4 points to 59,8 (25-100).

According to the radiographic study 17 of the 19 femoral implants with cementless stems were considered stable, 2 were categorized as possibly loose requiring close follow up, and none were loose. In the tibial implants only one case were considered possibly loose, the rest was stable. With respect to scintygraphic evaluation the bone scan was positive in 12 cases in tibia and 8 in femur. A estatistical significance was found between the SF-36 and the KSS score. Conclusion: The PFC TC-3 Sigma system has demonstrated a good midterm results. By means the exploration and the KSS score we have obtained real conclusions on radiographic stability and scintigraphic scan. It will be necessary to consider the long term results of the images studies and the possible relation with the aseptic loosening.

**Correspondencia**

Jesús Gómez Vallejo  
 Servicio de Traumatología  
 y Cirugía Ortopédica  
 Hospital Clínico Universitario  
 "Lozano Blesa"  
 Avda. San Juan Bosco S/N  
 50009 Zaragoza  
 jgomezvallejo@hotmail.com

**Introducción.** La artroplastia de revisión es un reto para el cirujano ortopeda de nuestro tiempo. La incidencia de recambio protésico de rodilla aumenta año tras año y los casos son complejos: existe poco sustrato óseo y mala calidad arquitectural (1). Ante un problema tan notorio las prótesis de revisión modulares se nos revelan como una gran opción (2). El uso de componentes cementados y vástagos intramedulares sin cemento permiten una fijación adecuada en un lecho óseo pobre y facilitan la distribución de tensiones a través de la tutorización interna (3). Los vástagos no cementados "press-fit" están diseñados para conseguir un contacto cortical en la región metafiso-diafisaria de fémur y tibia.

La técnica no está exenta de desventajas, el dolor sobre punta de vástago o retroptelar y la posible movilización de los implantes se postulan como unos de sus grandes problemas (4).

El propósito de este estudio es el análisis de los resultados clínicos, radiológicos y gammagráficos y su relación estadística en 19 pacientes que fueron intervenidos de cirugía de revisión de rodilla mediante el sistema con vástagos intramedulares no cementados PFC TC-3 Sigma (DePuy®).

**Material y métodos.** Se estudiaron 19 pacientes intervenidos en nuestro servicio desde Enero 2001 a Diciembre de 2004 mediante recambio protésico PFC TC-3 Sigma (DePuy®). Los casos se distribuyeron entre 18 mujeres y un hombre con una edad media de 73,4 años (Rango 65-85 años), 14 rodillas eran derechas y cinco izquierdas. Los diagnósticos que provocaron

el recambio fueron 17 movilizaciones asepticas, una rotura de implante y una movilización séptica, se estudiaron los defectos óseos en la región tibial y femoral según la clasificación del Instituto Anderson (5). Considerando el tipo I como metafisis intacta, tipo II con metafisis dañada que requiere el uso de relleno con injertos, cemento y cuñas de adición, y el tipo III con metafisis deficiente. Todos los casos se encuadraron en el tipo II. El peso medio de nuestros pacientes fue de 73.4 kg (60-94) con un índice de masa corporal de 31.8. El seguimiento medio de los pacientes fue de dos años (rango:1,3-4,1).

El diámetro del componente femoral más utilizado fue de 14 mm y la longitud de 125mm, en la tibia la mediana fue de 12 y 115 mm respectivamente. El polietileno más común fue el de 10 mm. y la rótula no se reemplazó en ningún caso, se mantuvo la protésica anterior en 9 pacientes. Todos los pacientes comenzaron la carga parcial antes del 5º día, excepto uno, por problemas ajenos a la cirugía. La estancia media fue de 14 días (rango:9-22)

La exploración clínica se definió mediante la escala de la Sociedad Americana de la rodilla (KSS) (6) antes y después de la cirugía. Para la valoración radiológica se utilizó la escala modificada de la KSS según Fehring y cols. (3) que divide al implante en zonas específicas que nos permite estudiar el vástago: el fémur se divide en 14 zonas y la tibia en 16 ( Figura 1). Las líneas de radiolucencia se miden en milímetros en cada porción y se suman según el implante. En el fémur se considera un implante estable si posee 8 o menos milímetros totales, necesita seguimiento de 9 a 19 y se considera aflojado si aparecen 20 o más. Respecto a la tibia los puntos de corte son menos o igual a 9, de 10-22 se deberá estudiar y 23 o más se considerará aflojado. Los índices radiológicos de estabilidad rotuliana estudiados fueron la inclinación respecto a la línea anterior condilar, el desplazamiento lateral, el desplazamiento posterior definido como la porción patelar posterior al punto anterior del cóndilo lateral y coeficiente In-

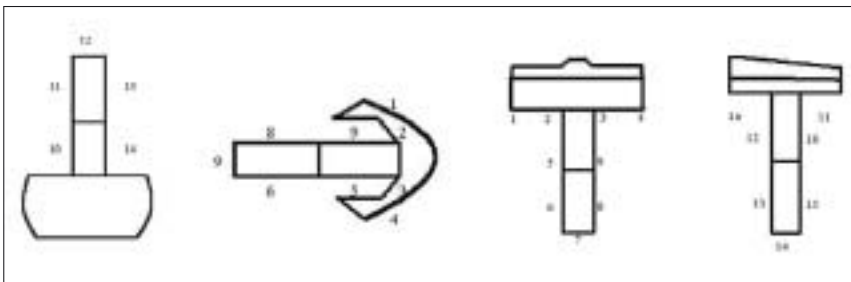


Figura 1. Puntuación modificada de la Sociedad Americana de la Rodilla.

sall. Los índices de estudio para la estabilidad rotuliana fueron una inclinación menor de 15°, un desplazamiento lateral menor del 30% y menos de 10mm. de desplazamiento posterior (Fig 2)(7).

Prevía a la realización del estudio se realizó una prueba gammagráfica planar trifase con Tc 99 MDP con dosis 20mCi con colimador de alta sensibilidad. Se consideraron los implantes por separado, tibial y femoral; y se dividieron los resultados entre captante y no captante. Los resultados obtenidos se enfrentaron estadísticamente con los datos clínicos, funcionales y radiológicos.

A todos los pacientes se le realizó la encuesta de salud SF-36 en la revisión ambulatoria.

Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa para Windows SPSS, versión 10.0 (SPSS, Chicago, Illinois, 1999).

**Resultados. Clínicos:** La puntuación de la AKS resultó de 58,4 (rango:11-95) y la funcional de 59,8 (Rango:25-100), estas cifras se diferenciaron estadísticamente de los valores preoperatorios (27,8 y 37,4 respectivamente). La flexión media fue de 79° (rango:35-125) y la extensión de 3° (rango:0-15).

La evaluación del dolor posee una media de 40 según AKS, siendo 50 la ausencia total de dolor y 0 el dolor severo continuo. La localización más frecuente fue la retropatelar en 8 casos que no se relacionaron con la presencia o no de recambio patelar. seguidos de la dorso lateral y dorsomedial en 3 casos cada uno. En un caso el dolor era dorsal femoral aislado y en 4 no apareció dolor (Gráfico 1). La disminución de dolor entre el preoperatorio y el control postoperatorio se relevó como estadísticamente significativa.

La media del índice de Salud SF-36 fue de 67.5 sobre 100 (rango: 34,7-94,4) relacionándose directamente con el índice KKS (Gráfico 2).

La tasa de supervivencia de los implantes es del 100%.

**Radiológicos:** En los 19 pacientes estudiados no se apreciaron grandes alteracio-

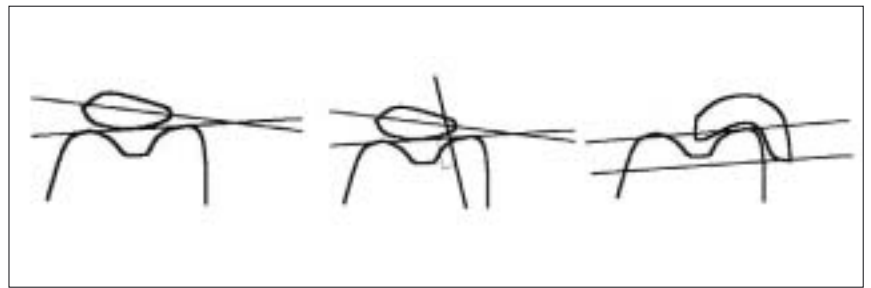


Figura 2. Índices de estabilidad radiológica rotuliana.

Gráfico 1. Distribución por casos del dolor.

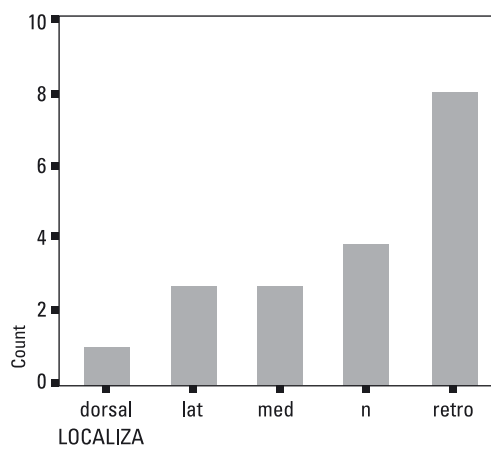
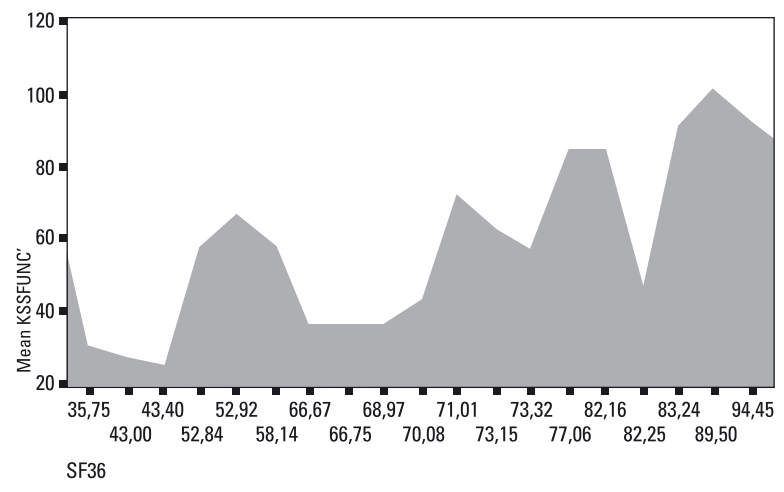


Gráfico 2. Gráfica KSS funcional - SF 36.



nes en las cifras angulares en los estudios radiográficos, ya que son dispositivos tutorizados por un vástago. El eje anatómico poseía una media de 5,7° de valgo.



Figura 3. Detalle radiolucencia en fémur AP.



Figura 4. Detalle radiolucencia en fémur lateral.

Respecto al estudio de las radiolucencias según la escala modificada de la KSS de Fehring y cols., en el componente femoral la media fue de 4,2 (rango:0-11). Éstas se agruparon mayoritariamente en las zonas diafisarias alrededor del vástago. En tibia fue de 3,5 (rango:0-10), éstas se concentraron alrededor de las secciones metafisarias de manera estadísticamente significativa. Esta escala radiológica se correlacionó estadísticamente con el grado de dolor según la KKS, pero no atendía a la localización del mismo. Se consideró posiblemente aflojado

a dos implantes femorales (ambos con índice 11) y uno tibial (índice 10), pertenecientes a diferentes casos. (Fig 3 y Fig 4).

En las radiografías axiales de rótula encontramos una inclinación patelar de 7,8° (rango: 0-60), el desplazamiento lateral fue del 22% (rango:10-60) y el desplazamiento posterior de 3 mm. (rango:0-34), el coeficiente de Insall se calculó en 0,90 (rango 0,50-1,50). En el 21% de los casos aparece una subluxación patelar radiológica, que se relaciona con el dolor retropatelar sólo en el desplazamiento posterior. El coeficiente de Insall también poseía inferencia estadística con el dolor retropatelar. No se apreciaron relaciones estadísticas según el tipo de patela utilizada, la inclinación o el desplazamiento lateral (Gráfico 3).

*Gammagráficos:* Se observaron implantes captantes en 12 tibias y 8 fémures. No se evidenció relación estadística con los resultados clínicos y funcionales. Respecto a los radiológicos existía relación estadística entre la puntuación radiológica tibial y los resultados tibiales. No se objetivó esta inferencia en la porción femoral (Gráficos 4 y 5).

**Discusión.** El uso de un implante modular ideal para la cirugía de recambio en la artroplastia total de rodilla está muy discutido (8). Las revisiones frecuentemente se asocian con gran pérdida de masa ósea tanto en el fémur distal como en la tibia proximal (9) además de un inadecuado estado de las partes blandas (10). El uso de vástagos intramedulares intenta solventar estos contratiempos transmitiendo las fuerzas de carga al hueso cortical diafisario en mejor estado (11) y controlando las fuerzas de estrés en la superficie de contacto de los implantes producidas por prótesis más o menos constreñidas.

Los resultados clínicos a medio y largo plazo son muy aceptables, Vince y cols. (12) obtiene un índice clínico de la KKS de 84,1 y un funcional de 77,5 a los 6 años. Shanon y cols. (8) 81 y 62 respectivamente, Rodríguez y cols. (13) 89 y 69 y Gofton y cols. (14) un global de 132,8. Valores sensiblemente mayores que los nuestros pero con series de pacientes más jóvenes. La supervivencia de nuestros implantes es del 100% a los dos años, Shanon (8) posee una

perdida de 19% de sus prótesis en un periodo de 5.75 años, Vince (12) un total de 6.8% de dos a seis años y Peters (2) un 6% en 36 meses. Todos nuestros pacientes son autónomos y caminan con carga completa ayudado con bastones.

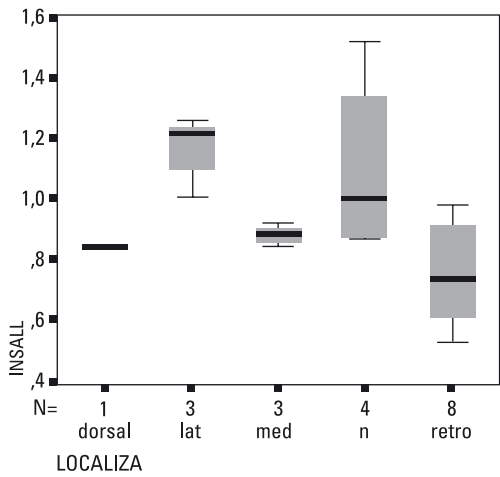
El dolor parece una constante en algunas de las series publicadas con vástagos no cementados. Barrack en un estudio sobre el dolor a punta de vástago encuentra un 18,8% de incidencia en vástagos sólidos y un 8,1% en canulados (15). En nuestros pacientes solo hay un caso de dolor localizado en "punta", el resto de dolores son difusos latero-mediales y retropatelares.

Los resultados de la encuesta de salud SF-36 fueron muy esperanzadores en nuestros pacientes, relacionándose directamente con los resultados funcionales y clínicos de la KSS. Esta inferencia da una nueva dimensión al índice de evaluación articular, es de esperar que los pacientes con SF-36 elevados posean potencialmente una mejor reinserción en su vida personal y una rehabilitación con resultados mucho más notables.

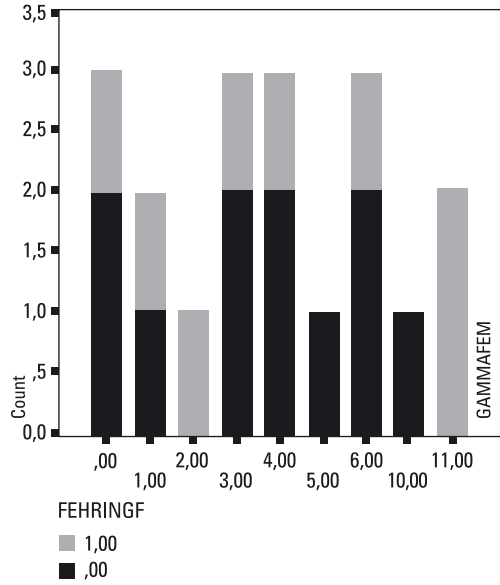
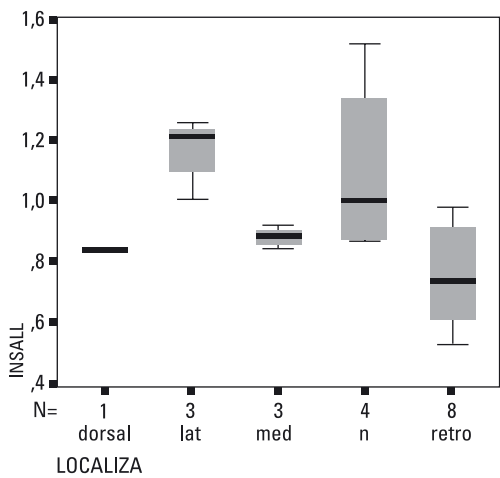
Aparecieron radiolucencias en el 79% de los fémures y el 73% de las tibias. Haas comenta un 69 y 67% respectivamente sin relación aparente con el dolor (10). Bertin encuentra este fenómeno en el 88% de los implantes (1). Se deben estudiar, ya que si no progresan y son de asentamiento precoz no tienen por qué indicar aflojamiento, aunque en nuestra serie se relacionó con el dolor clínico. Esta relación se comporta de manera dudosa, ya que el dolor más frecuente es el retropatelar, seguido del medial, claramente relacionado con el equilibrio ligamentoso, por lo que esta inferencia podría ser espúrea.

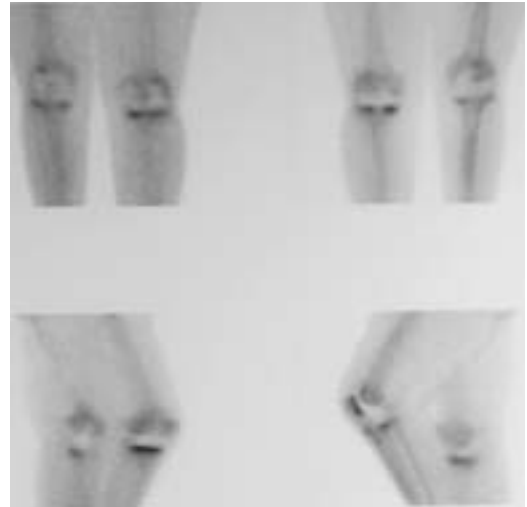
Fehring intenta relacionar la aparición de radiolucencias con el aflojamiento aséptico y el uso de prótesis constreñidas (como la TC-3)(4), esta teoría ya fue postulada por Vince y Long (12). Las fuerzas de tensión que se forman en la articulación no pueden ser absorbidas por las partes blandas de la misma, ya que están defectuosas y el dispositivo es constreñido. Los vectores son canalizados por los vástagos hacia las corticales, por lo que estas fuerzas harían fracasar a este implante. Quizá la pregunta que debemos realizarnos es si buscamos la osteointe-

**Gráfico 3.** Distribución de la localización según Insall. El dolor retropatelar se distribuye claramente por debajo de 0.8 Insall.

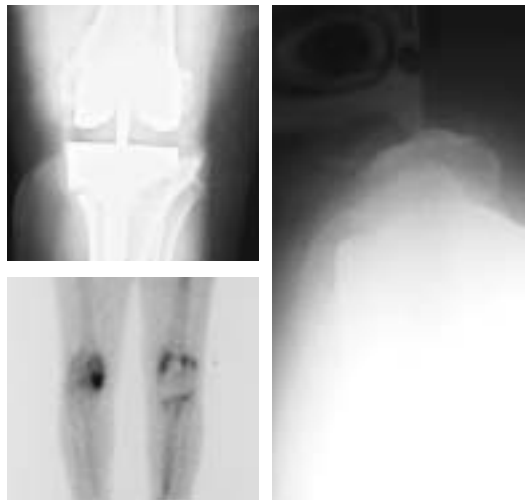


**Gráficos 4 y 5.** Distribución de la captación gammagráfica





**Caso 1.** Paciente de 72 años intervenido hace tres años de recambio protésico derecho. Control radiológico, foto clínica (AKS de 85 y funcional 90) y gammagrafía con ligera captación de base tibial.



**Caso 2.** Paciente de 78 años de edad intervenido hace dos años de recambio protésico izquierdo. Control radiológico, gammagrafía captante en totalidad de fémur y tibia. Foto clínica (AKS de 75 y funcional de 80).

gración en el “press-fit” del vástago o por el contrario pretendemos una tutorización intramedular sólida. A este respecto, Rodríguez apunta a la segunda opción, en su estudio el vástago era sin cementar, siendo los implantes de superficie y la metáfisis cementada, y la introducción del vástago se realizó ocupando el total de la cavidad medular pero sin buscar el “rascado” cortical, obteniendo unos resultados excelentes (11).

El dolor retropatelar es el más frecuente en nuestra serie, sobre todo en pacientes con patela baja y con desplazamiento posterior. En series de prótesis primarias, la incidencia varía del 2 al 35% (16), pero esta relación no aparece en la literatura revisada,

no hay consenso sobre el recambio patelar y se desconoce su evolución.

El estudio con isótopos radiactivos es un reflejo de los cambios fisiológicos anormales del tejido óseo. La sensibilidad y especificidad de esta prueba varía según los autores para el diagnóstico del aflojamiento aséptico. Levitsky describe un 33% y un 86% respectivamente (17), Itasaka por su parte un 83% y un 79% (18). Estos resultados se alteran si la prueba es realizada los primeros meses después de la cirugía, normalizándose de los 6 a 12 meses (19).

Se han propuesto diferentes métodos para poder estudiar las imágenes gamma-gráficas. El método cualitativo, que divide



en cuatro áreas la imagen, fémur, patela, tibia medial y tibia lateral. En cada zona se propone una escala del 0 al 3, el 0 equivale a la igualdad entre el hueso periprotésico y el adyacente, 1 ligeramente más captante, 2 moderado y 3 intenso. Esta clasificación posee el problema de la interpretación y la variabilidad inter e intraobservador (20). En el método cuantitativo, mediante un programa informático se divide la imagen de la rodilla en diferentes porciones y se realiza un ratio entre los píxeles de la zona captante y la contralateral (21). Debido al número reducido de casos de nuestra serie hemos optado por la clasificación dicotómica “capta-no capta”, agrupando de esta manera el número de resultados y no disipando la información. En nuestros pacientes solo la imagen gammagráfica de tibia se relaciona estadísticamente con la imagen radiológica, sin tener inferencia con la clínica, por lo que, probablemente, en este

tipo de prótesis modulares las pruebas nucleares posean unos valores diagnósticos peores, siendo su valor relativo e informativo. Pese a estos resultados Aliabadi obtiene una sensibilidad de 84% y una especificidad del 92% en diagnóstico de imagen del aflojamiento aséptico mediante el uso de radiografías y gammagrafía combinada (22) en prótesis primarias.

El sistema PFC TC 3 Sigma ha demostrado unos buenos resultados a medio plazo. Mediante la exploración y el sistema de escalas KSS hemos podido obtener conclusiones reales sobre la estabilidad radiológica y gammagráfica de los implantes dando una nueva entidad a estos índices de evaluación clínica, además de estar relacionados con el estado de salud física y mental de los implantes mediante el SF-36. Habrá que tener en cuenta los resultados a largo plazo de los estudios de imagen y su posible relación con el aflojamiento aséptico. ■■■■■

## Bibliografía

1. Bertin KC, Freeman MAR, Samuelson KM, et al. Stemmed revision arthroplasty for aseptic loosening of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B:242-8.
2. Peters LC, Erickson J, Kloepper RG, et al. Revision total knee arthroplasty with modular components inserted with metaphyseal cement and stems without cement. *J Arthroplasty* 2005; 20:302-8.
3. Seral B, Seral F, Martín G, et al. Cemented femoral stems in revision total knee replacement. *Rev Ortop Traumatol* 2005; 49:358-63.
4. Fehring TK, Odum S, Olekson C, et al. Stem fixation in revision total knee arthroplasty. A comparative analysis. *Clin Orthop* 2003; 416:217-24.
5. Nelson CL, Lonner JH, Rand JA, et al. Strategies of item fixation and the role of supplemental bone graft in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A (Supl I):52-7.
6. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, et al. Rationale of the knee society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989; 248:13-4.
7. Hasewaga M, Ohashi T. Long term clinical results and radiographic changes in the nonresurfaced patella after total knee arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 2002; 73:539-45.
8. Shanon BD, Klassen JF, Rand JA, et al. Revision total knee arthroplasty with cement components and uncemented intramedullary stems. *J Arthroplasty* 2003; 8:27-32.
9. Bryan RS, Rand JA. Revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1982; 170:116-22.
10. Haas SB, Insall JN, Montgomery III W, et al. Revision total knee arthroplasty with use of modular components with stems inserted without cement. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A:1700-7.
11. Rodrigo J, Hazelwood S, Farver T, et al. Total knee replacement with interlocking stems. *Clin Orthop* 2001; 392:139-46.
12. Vince KG, Long W. Revision knee arthroplasty. The limits of press fit medular fixation. *Clin Orthop* 1995; 317:172-7.
13. Rodríguez JA, Shahane S, Rasquinha J, et al. Does the total condylar 3 constrained knee prótesis predispose to failure of revision total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A (Suppl 4):153-6
14. Gofton WT, Tsigaras H, Butler RA, et al. Revision total knee arthroplasty. Fixation with modular stems. *Clin Orthop* 2002; 404:158-68.
15. Barrack RL, Stanley T, Burt M, et al. The effect of stem design on end-of-stem pain in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004; 19:119-24.
16. Fern ED, Winson IJ, Getty CJN. Anterior knee pain in rheumatoid patients after total knee replacement. Possible selection criteria for patellar resurfacing. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-B:226-8.
17. Levitsky KA, Hozack WJ, Balderston RA, et al. Evaluation of the painful prosthetic joint: relative value of bone scan, sedimentation rate, and joint aspiration. *J Arthroplasty* 1991; 6:237-44
18. Itasaka T, Kawai A, Sato T, et al. Diagnosis of infection after total hip arthroplasty. *J Orthop Sci* 2001; 6:320-6.
19. Katrin D. M. Stumpe, MD, Hubert P, et al. FDG PET for differentiation of infected or aseptic loosening in total hip replacements. *Radiology* 2004; 231:333-41.
20. Kantor SG, Schneider R, Insall JN, et al. Radionuclide Imaging of asymptomatic versus symptomatic total knee arthroplasties. *Clin Orthop* 1990; 260:118-23.
21. Sachetti GM, Ghisellini F, Brambilla M, et al. Quantitative scintigraphic evaluation of total knee arthroplasties. *Clin Orthop* 1996; 325:181-9.
22. Aliabadi P, Tumei SS, Weissman BN, McNeil BJ. Cemented total hip prosthesis: radiographic and scintigraphic evaluation. *Radiology* 1989; 173:203-6.