

Nuestra experiencia clínica en los rescates de PTR con el sistema Legión

Our clinical experience in PTR replacement with Legion system

Álvarez Campos, Setefilla
Barrena Sánchez, Pablo
Rodríguez Vázquez, Francisco
Domecq Fernández De Bobadilla, Gabriel

CENTRO

Unidad de rodilla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospitales Universitarios Virgen del Rocío

Premio mejor comunicación XLII Congreso SATO. Almería

RESUMEN

Realizamos un estudio retrospectivo descriptivo con un tamaño muestral de 121 pacientes sometidos a recambio protésico mediante la prótesis Legión® en nuestra área hospitalaria Virgen del Rocío, Sevilla, desde mayo de 2008 hasta marzo de 2011. En este estudio reflejamos los datos epidemiológicos y los detalles técnicos realizados, evaluando el dolor postoperatorio, la movilidad y los resultados funcionales mediante el uso de escalas de valoración funcional y estudios radiográficos seriados. El seguimiento medio fue de 19 meses, con una edad media de 71 años y un 87% mujeres. Obtuvimos un media de 20,41° de balance articular ganados, corrección de deformidades previas consiguiendo restaurar el eje tibiofemoral al valgo anatómico; solventamos las pérdidas óseas previas al rescate y conseguimos realizar un adecuado balance de la interlínea articular. Un 66% de los pacientes permanecían sin dolor postoperatorio, siendo en el 33% restante de características leves-moderadas. Con respecto al dolor en la punta del vástago, no hemos encontrado relación significativa con el ángulo de incidencia del vástago sobre la cortical ni con el tipo de cementación. Obtuvimos una tasa del 74% de intervenciones sin complicaciones, siendo éstas una rotura del tendón rotuliano en un paciente, un caso de fractura periprotésica, dos arrancamientos iatrogénicos de TTA y siete infecciones (4 de ellas diagnosticadas previamente).

ABSTRACT

We carried out a descriptive, retrospective study with a sample size of 121 patients with Legión® prosthesis replacement in our Virgen del Rocío hospital area, in the city of Seville, from May of 2008 until March of 2011. This study included epidemiological data as well as technical information about the process performed, including post-operative pain, mobility and functional results using a functional assessment scale and series of radiological studies. Average follow-up was 19 months, with a mean age of 71 years and 87% women. We obtained an average of 20.41° for articular balance obtained, correction of prior deformities by restoring the tibia-femoral axis to the anatomic e balance articular angle; we resolved bone loss prior to replacement and carried out an adequate balance of the inter-lineal

joint. 66% of the patients continued with no post-operative pain, with the other 33% reporting slight to moderate pain. With regards to pain at the point of the stem, we have found no significant relationship with the incidence angle of the stem on the cortical or with the type of cement. We observed a 74% rate of intervention without complications, with complications being rupture of the patellar tendon in one patient, one case of peri-prosthesis fracture, two iatrogenic avulsion fractures of the anterior tibial tuberosity and seven infections (4 were diagnosed previously).

Palabras clave: Rescate prótesis rodilla, prótesis de rescate.

Keywords: *Knee prosthesis replacement, replacement prosthesis.*

Recibido: 15-12-2012. **Aprobado:** 14-3-2013. **Página Web:** 15-3-2013

Contacto: Setefilla Álvarez Campos, MIR HRT Virgen del Rocío. Tel.: 626 343 830 - nevil91@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el aumento de la edad media de la población y de la esperanza de vida condiciona un crecimiento de la frecuencia de las patologías degenerativas articulares. Así mismo, el deseo de una mejoría de la calidad de vida y del desarrollo de unos implantes protésicos con resultados progresivamente mejores ha incrementado la demanda asistencial y quirúrgica. Las prótesis de rodilla se han convertido en el tratamiento de elección de la artrosis de rodilla en pacientes de edad avanzada. Sin embargo, es frecuente encontrarse con pacientes cada vez más jóvenes con gonartrosis avanzadas en las que las alternativas terapéuticas a la prótesis total de rodilla no proporcionan un tratamiento efectivo del dolor ni evitan la progresión de la enfermedad. Precisamente es la edad joven (menos de 60 años) uno de los factores que más predisponen al fracaso de una prótesis, junto con una vida relativamente activa, el sobrepeso (menor supervivencia para pacientes por encima de los 80 kilos), pacientes jóvenes con alineación incorrecta o artrosis postraumática, la diabetes mellitus, el tabaquismo y las enfermedades cardiológicas⁽¹⁾. La tendencia actual es extender la indicación de la artroplastia de rodilla a pacientes jóvenes y activos, con estadios menos avanzados de la enfermedad articular⁽²⁾.

En los últimos años estamos observando un aumento de la incidencia de la cirugía de revisión de prótesis de rodilla, que se puede dividir en dos grupos: aquellas prótesis de larga evolución en las que el desgaste progresivo de los componentes provoca un fracaso de las mismas, y aquellas prótesis que presentan un fracaso a corto o medio plazo. Estas últimas plantean un verdadero reto, al tratarse por lo general de pacientes más jóvenes y en los que debemos asegurar una larga durabilidad del nuevo implante y evitar así la necesidad de nuevas cirugías de revisión, que conllevan progresivamente un peor resultado.

Cuando una PTR no cumple los objetivos principales para los que fue implantada podríamos decir que ha fracasado, manifestándose principalmente con dolor y limitación funcional⁽³⁾.

El principio básico que todos los autores destacan a la hora de considerar la cirugía de revisión de PTR es determinar la causa precisa del fracaso^(4,5,6), siendo fundamental para ello una valoración preoperatoria minuciosa tanto clínica como radiográfica⁽⁷⁾.

Los objetivos fundamentales del recambio protésico podríamos resumirlos en conservar hueso, obtener una interlínea articular anatómica y conseguir la estabilidad del implante en flexo-extensión, evitando la hiperextensión. A su vez, el objetivo de

nuestro estudio es evaluar los resultados clínicos y funcionales en aquellos pacientes sometidos a rescate protésico de rodilla mediante esta prótesis condilar semiconstreñida.

Para realizar con mayores probabilidades de éxito un recambio protésico es necesario seguir los principios fundamentales de Bourne. Entre ellos cabe destacar el hallazgo de la causa del fracaso, el seguimiento de un protocolo de extracción, el restablecimiento de la interlínea articular, la selección de los implantes de recambio más adecuados y protocolizar la actuación ante los defectos óseos encontrados⁽⁸⁾.

Una clasificación sencilla y fiable para valorar los defectos óseos es la del Instituto Anderson de investigación ortopédica (AORI)⁽²³⁾, que clasifica como defectos de tipo I los que no comprometen la estabilidad (hueso metafisario intacto) como defectos de tipo II (hueso metafisario afectado) los que conllevan pérdida de hueso esponjoso, que rellenaremos con cemento o piezas suplementarias y/o injerto; y como tipo III (segmento metafisario deficiente) los que implican grandes pérdidas condilares o en platillos tibiales y suelen requerir injertos óseos e implantes hechos a medida⁽⁹⁾. Los defectos óseos siempre son mayores de lo inicialmente previsto (sobre todo los defectos condilares posteriores) ya que se añade el defecto que el cirujano provoca al extraer el implante⁽³⁾.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron en nuestro estudio a 121 pacientes sometidos a un rescate de prótesis de rodilla, todos ellos intervenidos por los mismos cirujanos de la unidad de rodilla de nuestra área hospitalaria.

Nuestro período de estudio fue desde mayo de 2008 a marzo 2011.

El criterio de inclusión fue pacientes sometidos a un rescate protésico de rodilla mediante la prótesis condilar semiconstreñida Legión® (Smith & Nephew). Nuestros criterios de exclusión fueron aquellos casos de rescate por infección y los casos de pseudoartrosis, debido a que suponen dos patologías que deben ser estudiadas de forma individual por la complejidad del manejo del tratamiento que conllevan.

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo donde, junto a los datos epidemiológicos, se recogen las causas del fracaso, el tiempo de evolución desde la colocación del implante primario y los detalles técnicos de las intervenciones quirúrgicas, como la vías de abordaje y el tratamiento de los defectos óseos, que fueron clasificados utilizando la clasificación descrita por Engh y Parks para el Anderson Orthopaedic Research Institute (AORI)⁽²³⁾.

Se practicó, igualmente, una evaluación de los resultados tanto clínicos como radiográficos. Respecto a los primeros, se aplicó a todos los pacientes la escala KSS postoperatoria por vía telefónica, con el fin de determinar el grado de satisfacción personal del paciente y se valoró la presencia y el tipo de dolor postoperatorio. Respecto a los segundos, se realizó un seguimiento radiográfico al mes, a los 3 meses, a los 6 meses, al año y a los dos años de la intervención.

Se determinaron los siguientes parámetros radiográficos: grado de corrección de deformidades previas (varo/valgo), altura interlínea articular (medida desde el epicóndilo femoral medial) y altura rotuliana.

En aquellos casos en los que se determinó dolor en la punta del vástago, se calculó el ángulo de incidencia entre el vástago y la cortical y el tipo de cementación realizado, valorando la relación entre los mismos.

RESULTADOS

La distribución de pacientes fue de 13% varones y 87% mujeres. La edad media de los pacientes fue de 71 años con un rango 55-84 años.

El tiempo medio transcurrido desde la artroplastia primaria de rodilla hasta el rescate protésico fue de 7,49 años, con una distribución en dos grandes grupos: los rescatados en menos de 4 años desde la PTR primaria y los que lo hicieron a partir de los 7 años. El tiempo medio de seguimiento para nuestro estudio es de 19 meses.

El motivo principal por el que el paciente acude a nuestras consultas queda reflejado en la Fig. 1, en el que observamos que más del 50% de los pacientes referían dolor en la rodilla intervenida, seguidos en frecuencia por síntomas y signos de inestabilidad, signos inflamatorios y, por último, signos radiográficos.

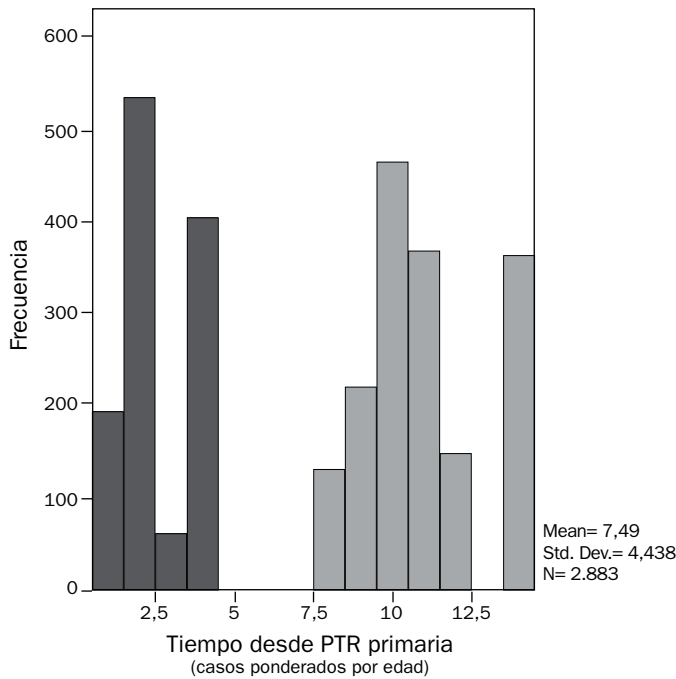


Figura 1: Dos grandes grupos: < 4 años, como causas la infección o técnica quirúrgica deficiente. >7 años, debidos sobre todo a movilizaciones asépticas.

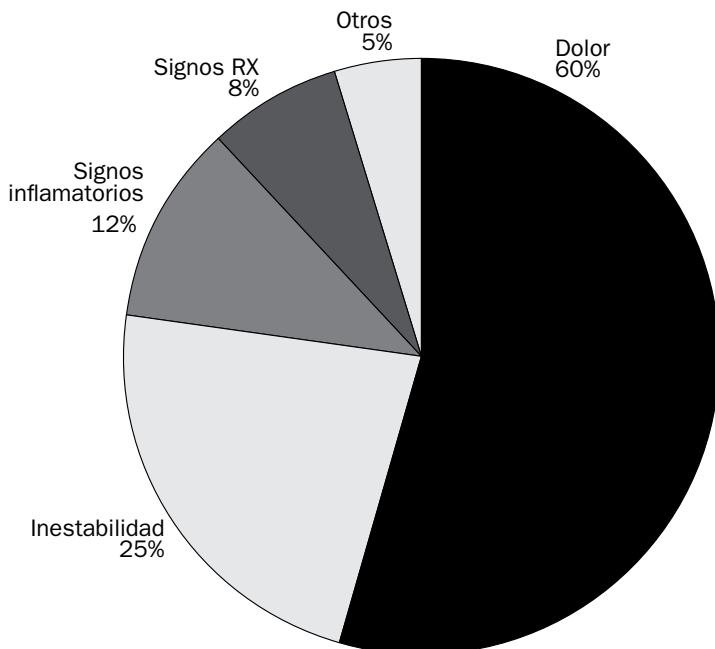


Figura 2: Motivos por los que acudían los pacientes a consulta en orden decreciente: dolor y molestias clínicas, inestabilidad y bloqueos de rodillas, inflamación y celulitis de rodilla y hallazgos radiográficos de movilización.

Las causas del fracaso de la PTR primaria (Fig. 2) fueron: movilización aséptica (52%), infección (17%), inestabilidad (13%), rotura/desgaste del material (8%), rigidez (7%) y sinovitis (3%) (Fig. 3).

Con respecto a los detalles técnicos de los rescates realizados, la vía de abordaje fue pararrotuliana interna en el 95,3% de los pacientes y solo en el 4,7% se tuvo que recurrir a la osteotomía de la tuberosidad tibial anterior para realizar el abordaje.

Valorados los defectos óseos previos y la estrategia para solventarlos, encontramos que los más frecuentes fueron los defectos F1 (54%), seguidos de F2 (33%) y T2 (42%). En los defectos de tipo I, con defectos menores de 5 mm y hueso metafisario íntegro, se usó cemento para rellenar los defectos en el 100% de los casos. Los defectos de tipo II, con hueso metafisario dañado, se corrigieron con suplementos y cuñas metálicas en el 90% de los casos, precisando complementos de cemento en el 10% restante. En aquellos defectos tipo

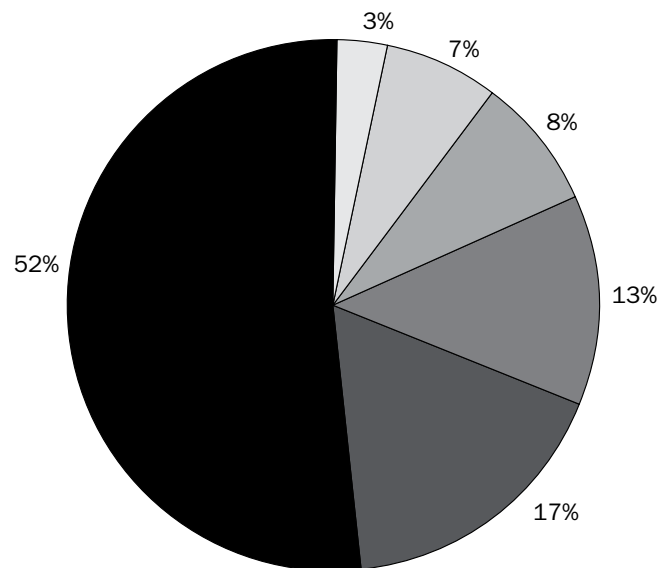


Figura 3: Causas del fracaso: Movilización aséptica 52%; Infección 17%, Inestabilidad 13%, Rotura/Desgaste material 8%; Rigidez 7% y Sinovitis 3%. Las causas reales del fracaso protesico en nuestro estudio fue en más de la mitad de los casos por movilización aséptica, y seguidos respectivamente por infección, inestabilidad, rotura y desgaste del material, rigidez y sinovitis.

II centrales contenidos, se utilizó aloinjerto esponjoso triturado. En defectos mayores, tipo III, complementamos el aloinjerto con bloques metálicos para aumentar la estabilidad.

Valoramos a su vez la restauración de la interlínea articular (medida respecto al epicóndilo medial) obteniendo una altura media de 29 mm y un rango de 15-35 mm. Para conseguir esta restitución de la interlínea se precisaron suplementos distales en el 78% de los casos, consiguiendo una adecuada altura rotuliana en el 74% de los pacientes.

En cuanto a los resultados funcionales, el balance articular en grados ganados medios fue de 20,41°, con un balance articular medio previo de 63,36° (28°-110°) y un balance articular medio postquirúrgico de 83,67° (50°-125°).

En cuanto a los resultados clínicos, valoramos la referencia por parte de los pacientes de dolor postoperatorio. Un 66,4% de los pacientes no presentaban dolor postoperatorio y el 28% y 5,6% restante de los pacientes refería un dolor de características leves y moderadas respectivamente.

De los pacientes que referían dolor postoperatorio, el 36% de estos casos refería dolor **de características difusas**, sin localizar ni hallar una causa determinada. Un 32% refería dolor rotuliano, lo que se ha relacionado en su estudio radiográfico con la presencia de una altura rotuliana baja, y un 16% refería **dolor tendinoso**, relacionado con el sobrepeso. Finalmente, el 16% de estos pacientes referían **dolor en la punta del vástago**. En estos casos hemos observado si existía relación entre el ángulo de incidencia del vástago con la cortical, el cierre del diapasón de la punta del vástago y el tipo de cementación, sin poder llegar a conclusiones significativas al no tratarse de un estudio prospectivo.

Como **complicaciones** obtuvimos una proporción del 26%, de las cuales, únicamente el 4,5 % necesitó reintervención. Tuvimos 7 casos de infección, de entre los cuales, 4 presentaban historia previa de infección en la PTR primaria que fue dada por resuelta tras tratamiento antibiótico, no siendo ésta la causa del rescate. Tuvimos un caso de fractura periprótésica resuelto intraoperatoriamente mediante tornillos y cerclaje, 2

casos de rotura del tendón rotuliano y 2 arrancamientos de la TTA relacionados con la vía de abordaje, y que fueron solventados mediante osteosíntesis con tornillos.

DISCUSIÓN

El aumento de la frecuencia de los rescates de artroplastia de rodilla es hoy en día un hecho al cual debemos enfrentarnos, teniendo en cuenta que suponen un reto para el cirujano, al ser cada vez más y ocurrir en un grupo poblacional más joven, en el cual los resultados deben ser más exigentes. En EE. UU. se prevé un aumento del 600% del número de cirugías de revisión⁽¹⁾. En nuestra área hospitalaria las cifras confirman que implantamos 800 PTR y realizamos 80 revisiones por fracasos anualmente.

Muchos estudios defienden como la causa más frecuente del fracaso el desgaste de los implantes, sobre todo del polietileno. Otros defienden el fallo del aparato extensor como causa principal de fracaso. Ambas opiniones pueden estar en lo cierto, ya que influye tanto el modelo protésico como el intervalo de tiempo transcurrido: mientras que el aflojamiento aséptico es la causa más frecuente de revisión tardía, el fallo del aparato extensor suele ser causa del fracaso precoz.

En nuestro estudio, como en el resto de la literatura, hemos observado un aumento de la incidencia de la cirugía de revisión, dividido en nuestro caso en **dos grandes grupos** de pacientes según el tiempo desde la PTR. En el grupo de fracaso precoz (menos de 4 años) podríamos encontrar como explicación las infecciones o una evidente deficiencia en la técnica quirúrgica, malalineamiento varo-valgo o del nivel de la interlínea articular, desequilibrios ligamentarios o mal posición del implante. En el grupo de fracaso tardío (más de 7 años), el desgaste y la movilización de los componentes suponen la causa principal del recambio.

La clave del recambio protésico sin duda alguna es determinar la causa del fracaso⁽³⁾. Los peores resultados de la cirugía de revisión se obtienen en aquellos pacientes que presenta dolor de causa desconocida⁽¹²⁾.

En EE.UU. la infección es la principal causa de revisión de las PTR⁽¹³⁾. Según la literatura, exceptuando la infección, que supone la causa más frecuente de revisión (46%), el aflojamiento aséptico ocupa el segundo lugar

(16%) seguido de la inestabilidad (19%)⁽¹⁾.

En nuestra serie, la principal indicación de recambio la encontramos en la movilización aséptica (49%), seguida de las infecciones y la inestabilidad.

Tras la retirada de los componentes protésicos, uno de los pasos más críticos⁽¹⁴⁾ de la intervención es determinar los defectos óseos y las necesidades para su corrección. En nuestra serie, la compensación de los defectos óseos se ha realizado de acuerdo a los criterios existentes en la literatura^(10,16), solventando la mayoría de los casos mediante la utilización de cemento para los defectos menores y suplementos metálicos para defectos tipo II. Para los defectos T2 y F2 contenidos hemos usado aloinjerto esponjoso triturado; ya que el injerto óseo impactado proporciona apoyo a la bandeja metálica cuando existe una corona cortical periférica, sobre todo en los pacientes más jóvenes⁽²⁴⁾.

En el uso de suplementos metálicos y piezas de offset femoral es de vital importancia tener en cuenta la restitución de la interlínea articular y el equilibrado ligamentario, evitando así problemas de dolor rotuliano por rótula baja e inestabilidad (laxitud en flexión media y la hiperextensión)⁽¹⁶⁾. Los suplementos metálicos aportan múltiples ventajas como una fácil colocación, ausencia de resorción y posibilidad de personalizarlo intraoperatoriamente⁽²⁴⁾.

Hemos prestado atención a la restitución de la línea articular. Ésta debe reproducir lo máximo posible el estado anatómico, a fin de optimizar la cinemática y la estabilidad de la rodilla⁽²⁷⁾. El espacio en flexión suele abrirse más que el espacio en extensión, por lo que suele considerarse una ligera elevación de la línea articular para equilibrar ambos espacios⁽²⁴⁾.

Hemos prestado atención a si existe relación entre el ángulo de incidencia vástago-cortical y el dolor en la punta del vástago y la influencia del uso de offset femoral y tibial. Éstos permiten mejorar la colocación de los componentes así como un correcto equilibrado de los espacios y así disminuir el ángulo de incidencia del vástago con la cortical⁽¹⁷⁾, lo que pensamos que puede ayudar a disminuir el dolor en la punta del vástago.

No hemos encontrado relación significativa entre el tipo de cementación y el dolor en la punta del vástago.

La fijación híbrida (cementación de la bandeja tibial y de la región metafisaria y encaje a presión en el canal de la prolongación del vástago) o la cementación completa del vástago presentan ventajas y desventajas y ambas fijaciones⁽²⁶⁾ alcanzan más del 90% de supervivencia, por lo que la decisión se basa en la experiencia profesional y las preferencias personales, ya que no existen estudios comparativos que recomienden o no la cementación^(10, 20, 24). La prolongación del vástago es útil para transmitir las fuerzas desde la región proximal deficiente de la tibia hasta una región más distal de hueso diafisario intacto, aumentando la superficie de fijación y mejorando la orientación del componente⁽²⁵⁾.

Hemos tenido una baja tasa de complicaciones (26%) teniendo en cuenta la complejidad de la cirugía de revisión.

Los resultados satisfactorios globales de los rescates protésicos de rodilla no son iguales a los alcanzados en las artroplastias primarias, manteniendo un rango entre 37-89% en las publicaciones⁽¹⁸⁾. Los resultados son muy dispares debido a múltiples factores, como el tipo de implante, la técnica quirúrgica y la experiencia del cirujano^(19, 20). En nuestro estudio los resultados clínicos fueron satisfactorios en el 66% de los pacientes, teniendo en cuenta la ausencia de dolor y la presencia de complicaciones^(21,22).

CONCLUSIONES

En nuestra serie hemos conseguido una correcta restitución del eje mecánico, de la altura de la interlínea y un buen balance de espacios, así como una correcta corrección de los defectos óseos.

Las piezas de offset femorales nos permiten, además, disminuir el ángulo de incidencia entre el vástago y la cortical, aunque no hemos logrado conseguir una disminución significativa del dolor en la punta del vástago.

La correcta colocación del implante y la corrección de los defectos previos tienen correspondencia con unos buenos resultados clínicos y una elevada satisfacción del paciente, que ha presentado una aceptable ganancia de balance articular y una ausencia de dolor, con una baja tasa de complicaciones postoperatorias.

Nivel de evidencia IV.

BIBLIOGRAFÍA

1. Windsor RE. Planificación preoperatoria, selección del paciente, instrumentación quirúrgica. En: artroplastia de rodilla. J M Ordoñez, L Munuera (ed). Editorial Médica Panamericana 1998, Madrid, 57-63.
2. Gomez Barrena E. Desgaste del polietileno en prótesis de cadera y rodilla. Rev Ortop Traumatol 2000; 2:105-114.
3. Ortega Andréu M, Rodríguez Merchán EC, Alonso Carro G. Recambios protésicos de rodilla. Editorial médica Panamericana. Madrid 1998; 1:1-12.
4. Bertin KC. Evaluation of the unsuccessful total knee arthroplasty. En: Engh GA, Rorabeck CH (ed), Revision total knee arthroplasty. Baltimore MD, Williams y Wilkins 1997: 28-45.
5. Gomez Barrena E, García-Alvarez F, Puértolas JA. Desgaste del polietileno en prótesis de cadera y rodilla. Rev Ortop Traumatol 2000; 2:105-114.
6. Ranawat CS, Flynn WF Jr, Saddler S, Hansraj KK, Maynard MJ. Long-term results of the total condylar knee arthroplasty. A 15 year survivorship study. Clin orthop 1993; 286:94-102.
7. Baré J, MacDonald SJ, Bourne RB. Preoperative evaluations in revision total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2006 May; 446:40-4.
8. Bourne RB, Crawford HA. Principles of revision total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am. 1998 Apr; 29(2):331-7.
9. Mingo C, Pombo M, Larrabe L. Injerto óseo en la cirugía de revisión del reemplazo total de rodilla. Revista Argentina de Artroscopia 2009; 15 (1):77.
10. Meneghini RM. Cirugía de revisión de artroplastia total de rodilla. En: Monografías AAOS- SECOT 2012;1(6): 59- 67.
11. Peters CL, Erickson JA, Gililland JM. Clinical and radiographic results of 184 consecutive revision total knee arthroplasties placed with modular cementless items. J Arthroplasty 2009; 24:48-53.
12. Bradley GW. Revision total knee arthroplasty by impactation bone grafting. Clin Ortho Relat Res 2000; 371:113-8.
13. Engh GA. Bone defect classification En: Revision total knee arthroplasty. Engh GA, Rorabeck CH (ed). William y Wilkins, Baltimore 1997; 63-129.
14. Jazrawi LM, Bal B, Kummer FJ, Hiebert R, Stuchin SA. The effect of stem modularity and mode of fixation on tibial component stability in revision total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2001; 16:759-67.
15. Wood GC, Naudie DD, Macdonald SJ, McCalden RW, Bourne RB. Results of press-fit stems in revision knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res 2009; 467:810-817.
16. Richard S. Laskin, MD. Joint line position restoration during revision total knee replacement. Clinical Orthopaedics And Related Research; 404: 169-171.
17. Jean M. Brillhault, Michael D. Ries. Influence of offset stem couplers in femoral revision knee arthroplasty: A radiographic study. The Knee 19 (2012) 112-115.
18. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg (Am) 2007; 89-A:780-785.
19. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Chiu V, Vail TP, et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. Clin Orthop Relat Res 2010; 486:45-51.
20. Ritter MA, Hartry LD. Medial screws and cement: a possible mechanical augmentation in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2004; 19:587-589.
21. Bryan RS, Rand JA: Revision total knee arthroplasty. Clin Orthop 1982, 170:141-146.
22. Insall JN, Dethmers DA: revision of total knee arthroplasty. Clin Orthop 1982; 170:123-130.

23. Engh GA, Parks NL. The management of bone defects in revision total knee arthroplasty. Instr Course Lect 1997;46:227-36.
24. Jacofsky DJ, Della CJ, Meneghini RM et al. Artroplastia total de rodilla de revisión: qué necesita saber el cirujano ortopédico en ejercicio. AAOS Instr Course Lect 201; 60: 269-281.
25. Bourne RB, Finlay JB. The influence of tibial component intramedullary stems and implant-cortex contact on the strain distribution of the proximal tibia following total knee arthroplasty: An in vitro study. Clin Orthop Relat Res 1986;208:95-99.
26. Peter CL, Erickson J, Klopper RG, Mohr RA. Revision total knee arthroplasty with modular components inserted with metaphyseal cement and stems without cement. J Arthroplasty 2005; 20 (3)302-308.
27. Porteous AJ, Hassaballa MA, Newman JH. Does the joint line matter in revision total knee replacement? J Bone Joint Surg Br 2008; 90(7):879-884.