

Reemplazo total de rodilla

Estudio retrospectivo de 92 pacientes (105 rodillas) con conservación de la rótula (1988-1998)

DANIELC. BELLO, LAUTARO TABARÉ CANDIOTI, HUGO R. GONZÁLEZ y JORGE M. ROMANELLI

Hospital Naval "Pedro Mallo", Sección Cirugía de Rodilla, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Se presenta el estudio retrospectivo efectuado en nuestro servicio de cirugía de rodilla entre los años 1988 y 1998 al realizar los reemplazos articulares con la conservación de la rótula sin colocar componente protésico.

Materiales y métodos: Durante ese período se operaron 167 pacientes (186 rodillas) con esta técnica. Se incluyeron en el trabajo 92 pacientes, 13 de ellos con artroplastias bilaterales. Sesenta y dos eran mujeres y 30 varones, 61 rodillas eran derechas y 44 rodillas, izquierdas. Los pacientes fueron evaluados con el puntaje de Hungerford para la función global de la rodilla y con la evaluación recomendada por Freeman para la rótula en forma específica. Las prótesis utilizadas fueron el modelo Insall-Burnstein II en 86 rodillas y el modelo AGC (Biomet) en las 19 restantes. En lo que respecta a la rótula, se la trató de la siguiente manera: remoción de los osteófitos marginales, regularización de la superficie rotuliana con sierra, descompresión del hueso subcondral rotuliano mediante perforaciones con mecha de 2 mm y desnervación.

Resultados: Los resultados obtenidos han sido altamente satisfactorios en un seguimiento a largo plazo en lo que respecta al dolor en la cara anterior de la rodilla y la funcionalidad de la articulación, en especial, la femoropatelar.

Conclusiones: Se ha demostrado que este procedimiento es una opción válida para tener en cuenta. Se enumeran las indicaciones absolutas y relativas del procedimiento.

PALABRAS CLAVE: Reemplazo total de rodilla. Rótula. Desnervación.

TOTAL KNEE REPLACEMENT. RETROSPECTIVE STUDY IN 92 PATIENTS (105 KNEES) WITH PATELLAR RETENTION (1988-1998)

ABSTRACT

Background: A retrospective study was performed to evaluate joint replacements without prosthetic component and patellar retention.

Methods: From 1988 to 1998, 167 patients (186 knees) were operated on with this technique. The study group included 92 patients (62 women, 30 men; 61 right knees, 44 left knees) (13 with bilateral arthroplasty). We used the Hungerford Rating Scale to determine global knee function and Freeman's recommended evaluation specifically for the patella. Insall-Burnstein II (86 knees) and AGC (Biomet) (19 knees) models were used. The patella was treated as follows: marginal osteophytes' removal, regularization of patellar surface with a saw, decompression of the patellar subchondral bone with holes performed with 2 mm gauge, patellar denervation.

Results: Results were highly satisfactory in the long-term follow-up, as regards pain in the anterior aspect of the knee and joint function, especially the patellofemoral joint.

Conclusions: We consider that this procedure is a valid option. Absolute and relative indications for the procedure are presented.

KEY WORDS: Total knee replacement. Patella. Denervation.

Recibido el 14-6-2004. Aceptado luego de la evaluación el 31-8-2004.

Correspondencia:

Dr. DANIELC. BELLO
Patricias argentinas 351
(1424) - Buenos Aires
Tel./Fax: 4768-6895
E-mail: dcbello79@hotmail.com

Los primeros diseños de las artroplastias totales de rodilla no tenían en cuenta la posibilidad de realizar el reemplazo de la rótula.

Hasta mediados de la década de los setenta, las prótesis usuales no incluían el reemplazo de la rótula. La mayoría de las prótesis de rodilla no habían desarrollado la escotadura intercondílea por donde se desliza la rótula en los movimientos de flexoextensión y las estadísticas de la época indicaban que entre el 30 al 40% de los pacientes experimentaban dolor en la cara anterior de la rodilla.^{24,46}

La sintomatología dolorosa producida por la fricción rotuliana en estos diseños protésicos sin escotadura intercondílea y en las cuales no era reemplazada la rótula trataba de resolverse por diversos métodos, desde la realineación de ésta hasta, en algunas oportunidades y debido a la intensidad del dolor y la imposibilidad de obtener otra solución, una patelectomía como procedimiento de elección.⁴⁷

En 1975 el Hospital for Special Surgery desarrolla la prótesis rotuliana indicada al principio para la artritis patelofemoral y la condromalacia rotuliana severa.¹³

Este primer diseño estaba realizado con una aleación de cromo-cobalto.

Casi simultáneamente se crea el componente rotuliano de polietileno, que se incluía dentro de la prótesis total Condylar como un procedimiento opcional.^{2,27-29,46}

El uso del reemplazo de la rótula produjo una disminución de las complicaciones rotulianas del 30 al 8%^{51,56} y se incluyó dentro de las recomendaciones de la práctica diaria de la artroplastia de la rodilla.

Durante la década de los ochenta se generalizó el reemplazo rotuliano durante la realización de la artroplastia total de rodilla.^{45,47} Sin embargo, aumentó al mismo tiempo la cantidad de complicaciones publicadas, como: desgaste, aflojamiento, fractura, ruptura del tendón cuadriceps o rotuliano y deslizamiento incorrecto,^{6,10,11,14-16,18,19,22,23,25,26,39-42,48,57-59} todas causas de "dolor" en la cara anterior de la rodilla, lo que hizo pensar nuevamente en la posibilidad de conservar la rótula en el reemplazo total.^{1,4,5,8,9,17,20,21,30,31,33-38,44,50,52-55}

Materiales y métodos

El objetivo del presente trabajo es realizar la evaluación retrospectiva de 92 pacientes (105 rodillas) a quienes se les sometió a una artroplastia total de la rodilla sin efectuar reemplazo rotuliano.

En el período evaluado, que abarcó desde marzo de 1988 hasta marzo de 1998 (10 años), se les realizó a todos los pacientes operados el reemplazo total de rodilla con conservación de la rótula, sin ninguna selección previa (Fig. 1A y B). Se trataron así 167 pacientes, lo que representaban 186 rodillas.

De este grupo, 31 pacientes no pudieron ser evaluados, porque en el momento de realizar el examen habían fallecido; éstos representaban 36 rodillas.

Del resto, 35 pacientes no concurrieron a las citas de evaluación, por lo que se los eliminó del trabajo.

También se excluyeron otros 11 pacientes: 3 pacientes con revisiones por aflojamiento mecánico protésico y 8 pacientes en los cuales se realizaron artrodesis por presentar infecciones pro-

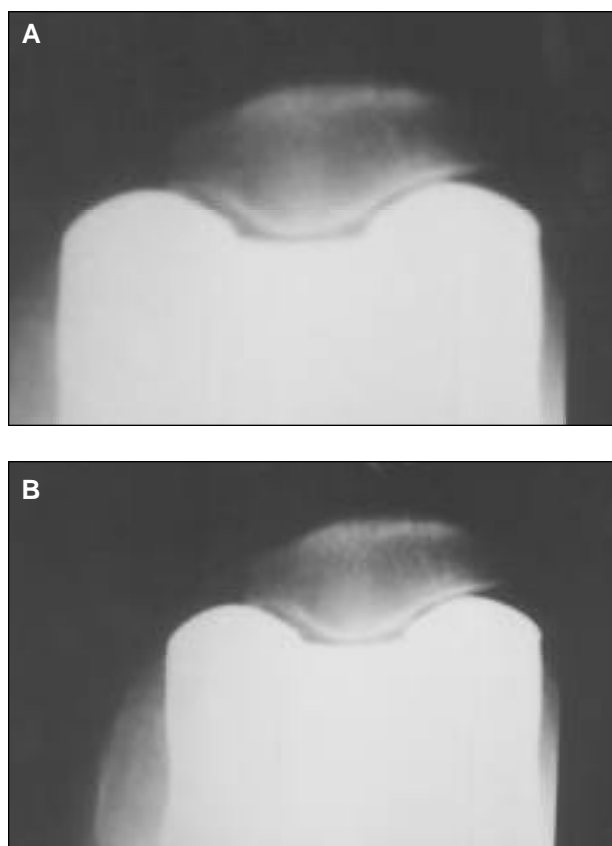


Figura 1. Caso clínico y su seguimiento. **A.** 1991. **B.** 1998.

tésicas incoercibles.

El total de pacientes que finalmente se incluyeron en las estadísticas fueron 92 pacientes, 13 con artroplastia bilateral, que representaban 105 rodillas.

Correspondían al sexo femenino 62 pacientes (67,4%) y al sexo masculino 30 pacientes (32,6%).

La rodilla más afectada fue la derecha: 61 rodillas (58%) y la izquierda en 44 rodillas (42%).

El diagnóstico preoperatorio de nuestros enfermos fue:

- osteoartrosis 92 rodillas (87,6%)
- osteonecrosis 10 rodillas (9,5%)
- artritis reumatoidea 2 rodillas (1,9%)
- postraumático 1 rodilla (0,9%)

Dentro de este grupo de 92 pacientes, 5 presentaban osteotomías tibiales de alineación prerreemplazo y el postraumático fue a consecuencia de una fractura de platillo tibial con osteosíntesis.

El examen clínico preoperatorio reveló que 86 rodillas (81,9%) se encontraban en varo, 18 en valgo (17,1%) y una estaba en posición neutra (0,95%).

En la evaluación preoperatoria y según la escala de Hungerford,²⁷ los pacientes se encontraban entre 40 y 55 puntos.

El estudio rotuliano preoperatorio de Freeman²⁴ reveló que: 18 rodillas en valgo presentaban una artrosis patelofemoral acentuada en su compartimiento externo, a consecuencia del síndrome de hiperpresión.

Dos de ellas se encontraban luxadas radiológicamente.

En todos los pacientes se utilizaron prótesis estabilizadas posteriores, con sacrificio del ligamento cruzado posterior.

En 86 rodillas (81,9%) se utilizó la prótesis de Insall-Burstein II y en las 19 rodillas (18,1%) restantes, la prótesis AGC (Biomet).

Técnica quirúrgica. Pateloplastia

En todos los casos se realizó un abordaje anterior de rodilla y parapatelar medial a nivel de la cápsula.

Se efectuaron las liberaciones correspondientes a las deformidades en varo o valgo para lograr el balance ligamentario correcto.

Se efectuaron luego los cortes femorales y tibiales adecuados a la prótesis seleccionada.

Referente a la patela se realizaron los siguientes gestos quirúrgicos:^{33,34}

Durante el abordaje

- Liberación de las partes blandas circunferencialmente de la patela.
- Sección del ligamento patelofemoral.

Al finalizar la colocación de los componentes protésicos

- Remoción de los osteófitos marginales para permitir un mejor asentamiento de la rótula en la zona troclear del componente femoral.

- Regularización con sierra oscilante de las dos superficies articulares, tratando de reproducir las facetas originales de la rótula y respetando su anatomía.

- Con mecha de 2 mm de diámetro se realizan tres perforaciones en cada superficie articular para descomprimir el hueso subcondral.

- Con electrobisturí y previa limpieza de las partes blandas, se efectúa una sección circunferencial de la rótula, en toda su periferia, hasta una profundidad de aproximadamente 5 mm, con lo que queda constituida una desnervación parcial.

Se reduce la rótula y se constata su deslizamiento (*traking*) durante la flexoextensión (Fig. 2Ay B).

En caso de no lograrse un buen centrado se complementa con la liberación del alerón externo tratando de respetar la irrigación proveniente de los vasos geniculares superiores.

Cierre por planos previa hemostasia y colocación de hemostectores que se retiran a las 48 horas.

Deambulación asistida a partir del tercero o cuarto día de acuerdo con el cuadro clínico.

Evaluación clínica

Se realizó una evaluación clínica y radiológica posoperatoria utilizando la escala de Hungerford (modificada)²⁵ para la evaluación general de la artroplastia y la evaluación patelar de Freeman²⁴ para el estudio y evaluación específica clínica y radiológica de la patela.

La evaluación posoperatoria fue realizada periódicamente en el posoperatorio mediato y en forma anual hasta el momento de este estudio.

La escala de Hungerford²⁷ evalúa la rodilla con un máximo de 100 puntos.

Toma como parámetros:

1. Dolor (30 puntos)
2. Examen físico (50 puntos)
 - a. estabilidad varo-valgo (10 puntos)
 - b. deformidad varo-valgo (15 puntos)
 - c. contracturas en flexión (0–20 puntos)
 - d. amplitud del movimiento (25 puntos)
3. Deambulación (20 puntos)

Para el estudio específico de la rótula se tomó la evaluación patelar aconsejada por Freeman,²⁴ que la divide en evaluación clínica y radiológica.

Todos los pacientes fueron evaluados dentro de un período comprendido como mínimo de 4 años y un máximo de 14 años en el momento de realizarse el examen clínico y radiológico final.

Resultados

Evaluación final

Los resultados obtenidos luego de evaluar a todos los pacientes fueron los siguientes: referido a la escala de Hungerford, de las 105 rodillas operadas, 82 rodillas (78,1%)

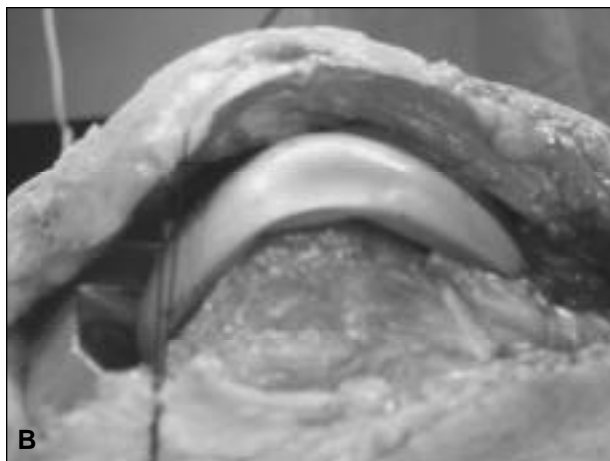


Figura 2Ay B. Evaluación del encarrilado rotuliano.

tuvieron un puntaje final entre 80 y 100 puntos; 21 rodillas (20%) entre 60 y 79 puntos; finalmente hubo 2 rodillas (1,9%) por debajo de los 60 puntos.

Dentro de los ítem de esta escala ponemos especial hincapié en la amplitud del movimiento, en la cual se obtuvieron los siguientes resultados satisfactorios, que corresponden a casi el 90% de las rodillas operadas:

- Más de 105° de flexión: 58 rodillas (55,2%).
- Entre 91° y 104° de flexión: 36 rodillas (34,3%).

En lo que respecta a la evaluación clínica patelar, según la escala de Freeman, los resultados en los distintos ítem fueron:

Ubicación de la patela:

- Centradas: 90 rodillas (85,7%)
- Subluxadas: 14 rodillas (13,3%)
- Luxadas: 1 rodilla (0,9%)

Dolor (específico cara anterior de la rodilla)

- Sin dolor: 84 rodillas (80%)
- Dolor leve: 12 rodillas (12%)
- Dolor moderado: 9 rodillas (8%)
- Dolor severo: 0

Marcha

- Ilimitada: 32 rodillas (30,5%)
- Hasta 1 km: 57 rodillas (54,3%)
- 50-100 m: 7 rodillas (6,7%)
- Domiciliaria: 9 rodillas (8,6%)
- Nada: 0 rodillas

Ayuda para la marcha

- Ninguna: 70 rodillas (66,6%)
- Bastón solo en la calle: 25 rodillas (23,8%)
- Bastón siempre: 8 rodillas (7,6%)
- Bastón o muletas permanente: 2 rodillas (1,9%)
- Marcha imposible: 0 rodillas

Subir escaleras

- Normal: 42 rodillas (40%)
- Un escalón a la vez: 50 rodillas (47,6%)
- Solo con ayuda: 6 rodillas (5,7%)
- Imposibilidad de subir escaleras: 7 rodillas (6,7%)

Levantarse de una silla

- Con facilidad: 58 rodillas (55,3%)
- Con dificultad: 12 rodillas (11,4%)
- Utilizando los brazos: 35 rodillas (33,3%)
- Imposible levantarse: 0 rodillas

A pesar de que el 13% de las patelas (14 rodillas) se encontraban subluxadas, más del 80% eran asintomáticas, el 84% tenía una marcha superior a las 10 cuerdas sin ninguna dificultad y un 70% no requería ninguna ayuda (bastón o muletas) para la deambulaci3n.

Podían subir escaleras en forma normal el 40% de los pacientes y de un escal3n a la vez el 50%, lo que significa que más del 90% de los pacientes casi no tenían dificultad para esa actividad. No presentaban dificultad para levantarse de una silla más del 55% de los pacientes.

Por último, con respecto a la evaluaci3n patelar radiográfica, se obtuvieron los siguientes resultados:

Radiografía en incidencia anteroposterior

- Centrada: 94 rodillas (89,5%)
- Subluxadas: 10 rodillas (9,5%)
- Luxadas: 1 rodilla (0,9%)

Radiografía en incidencia lateral

- Alta: 1 rodilla (0,9%)
- Normal: 92 rodillas (87,6%)
- Baja: 12 rodillas (11,4%)

Radiografía en incidencia axial de rótula

- Centrada: 76 rodillas (72,6%)
- Subluxadas: 23 rodillas (21,7%)
- Luxadas: 6 rodillas (5,7%)

En las radiografías axiales de rótula se comprobó un elevado número de subluxaciones (21,7%). El motivo de esta cifra se debe a que hemos sido muy estrictos en la definici3n de lo que creemos que es una rótula subluxada radiológica y es cuando ha comenzado a perderse el centrado anatómico con el componente femoral.

Discusi3n

Se han realizado diversas investigaciones con el propósito de estudiar la irrigaci3n normal de la rótula.

En 1967, Scapinelli⁴⁹ efectuó un estudio inyectando sustancia de contraste en la arteria femoral de 15 cadáveres y comprobó la existencia de un polígono arterial compuesto por:

- Arteria genicular principal, que es la rama articular de la anastom3tica mayor (rama de la arteria femoral).
- Arterias geniculares superiores, medial y lateral.
- Arterias geniculares inferiores, interna y externa.
- Arteria recurrente tibial anterior, rama del tronco tibio-peroneo.

Todos estos vasos forman un sistema vascular extra3seo y otro intra3seo que lleva el aporte sanguíneo a la rótula.⁴⁹

El sistema extra3seo está dado por el anillo anastom3tico constituido por las seis arterias antes mencionadas.

El patr3n intra3seo está constituido por dos sistemas formados por:

- Vasos mediopatelares que penetran por el agujero nutricio situado en la superficie anterior en su tercio medio. Los vasos ingresan en la patela oblicuamente y se ramifican por el tejido esponjoso hasta la zona adyacente a la uni3n osteocartilaginosa. Unas pocas ramas brindan aporte a la corteza anterior.

- El segundo sistema de aporte intra3seo está dado por vasos provenientes de la anastomosis transversa por detrás del tend3n rotuliano, entran a nivel de su inserci3n en el polo inferior de la rótula. Estos vasos irrigan la superficie profunda entre la inserci3n del tend3n rotuliano y la superficie articular.

No obstante, Björkström⁷ demostró algunos detalles distintos de las observaciones de Scarpanelli.

Comprobó que en algunos casos la arteria parapatelar, que corre a lo largo del borde medial, se hallaba en otra localización posterior al plano fibroso medial y no sobre la fascia superficial.

También comprobó que en cierto número de casos las arterias mediopatellares anteriores penetraban en la corteza a través de los bordes medial, lateral y proximal, algunas provenientes del tendón del cuádriceps y del tejido sinovial en la base de la rótula y otras que tienen su origen en las arterias profundas en lugar de proceder del anillo arterial superficial.

Kayler y cols., en un estudio basado en un *scanning* óseo de la rodilla, registró un 10% de casos de desvascularización rotuliana posterior a un reemplazo total de rodilla.³²

Comprobó además que si el polígono anastomótico se mantiene por preservación de un único aporte, quizás a través de él se pueda alcanzar alguno de los otros canales de ingreso al seno de la rótula.

Las dos vías arteriales principales son los vasos prepatelares y los vasos radiales procedentes del anillo anastomótico.

Inervación rotuliana

La inervación patelar está dada en parte por la rama rotuliana del nervio safeno interno y en parte por la rama colateral articular del nervio ciático mayor.

Wojtys y cols. estudiaron la inervación de la rodilla por las fibras transmisoras de sustancia "P".⁵⁹

Estas fibras fueron halladas en: el tejido adiposo rotuliano y en el periostio patelar, en el retináculo, en la cavidad medular y en ciertas áreas del hueso subcondral, por lo general acompañando a los vasos sanguíneos.

Esto pone de manifiesto el importante papel que desempeñan estos tejidos en la producción y manifestación del dolor.

Dentro de los parámetros evaluados, el más relevante fue el del estudio del dolor rotuliano. La gran mayoría de los pacientes (92%) se encontraban entre ningún dolor o un dolor mínimo en la cara anterior de la rodilla con la actividad diaria, lo cual no les dificultaba la realización de sus tareas.

En relación con la movilidad, una gran parte de los pacientes (89,5%) presentaron una amplitud de movilidad superior a 90°, que se mantuvo en el tiempo una vez completado el período de rehabilitación.

Más del 80% de los pacientes eran asintomáticos a pesar de que clínicamente el 13% presentaba una subluxación rotuliana.

La mayoría de los pacientes tenían una marcha que les permitía realizar todas sus actividades diarias en forma ilimitada; el 70% de ellos no usaba ninguna ayuda para deambular y casi un 50% de los pacientes podía subir y bajar escaleras en forma normal.

En los controles radiológicos periódicos que realizábamos a nuestros pacientes verificamos a largo plazo una

adaptación de la superficie patelar al componente metálico condíleo de la prótesis femoral, sin que esta modificación de la estructura patelar haya sido causante de sintomatología dolorosa.

En las radiografías axiales de rótulas se observó un porcentaje de subluxaciones del 21,7%. Consideramos la rótula subluxada cuando se ha perdido el centrado anatómico con el componente femoral. Esta característica radiológica suele ser asintomática y no dificulta la actividad del paciente. Esta ausencia del dolor puede atribuirse a la desnervación parcial efectuada durante el acto quirúrgico.

Cabe destacar que en toda nuestra serie de pacientes no se registró ninguna fractura rotuliana; tampoco fue necesario realizar revisiones por patología patelofemoral específica.

Desde el punto de vista técnico-quirúrgico la conservación de la rótula es un procedimiento mucho menos demandante que la ejecución de un reemplazo rotuliano.

Debe tenerse en cuenta, además, que la ausencia de "debris" producido por el polietileno en su desgaste natural por la fricción y la posibilidad de encontrar mejor reserva ósea en una futura revisión patelar hacen de nuestra conducta una posibilidad que debe tenerse presente.

Todos estos parámetros evaluados nos dieron un alto porcentaje de resultados satisfactorios (entre buenos y muy buenos), lo que nos estimuló a seguir pensando que la conservación de la rótula es un procedimiento válido.

Esta experiencia nos ha llevado a considerar, en coincidencia con otros trabajos, las indicaciones de la conservación de la patela en la artroplastia total de rodilla en:^{4,21,31,33,34,45,52,54}

1. Principales

- Patelas de tamaño pequeño
- Patelas osteopénicas
- Cuando se ha realizado una liberación extensa (*release*)
- Dolor patelar mínimo
- Patela alta o baja

2. Relativas

- Principalmente en individuos activos (posibilidad futura de una reconversión)
- Artritis reumatoidea

Pensamos que la utilización de una prótesis rotuliana debería indicarse principalmente en los pacientes con rótulas de gran tamaño o muy deterioradas con grandes alteraciones artrósicas y con importante dolor rotuliano preoperatorio; también en los que han tenido múltiples operaciones en la rodilla y, en forma relativa, en los portadores de una artritis reumatoidea.

De esto surge una preocupación que debe ser resuelta en el mercado por los fabricantes de prótesis, que de conservarse la rótula debería existir un componente femoral que se adapte perfectamente a su superficie anatómica^{3,12,15,19,38,43} lo que traería, de poder realizarse este tipo de prótesis, un incremento en el número de resultados satisfactorios con la preservación de la patela.

Referencias bibliográficas

1. **Abraham W, Buchanan JR, Daubert H, et al.** Should the patella be resurfaced in total knee arthroplasty? Efficacy of patellar resurfacing. *Clin Orthop*;(236):128-134;1988.
2. **Aglietti P, Insall JN, Walker PS, et al.** A new patella prosthesis. Design and application. *Clin Orthop*;(107):175-187;1975.
3. **Andriacchi TP, Yoder D, Conley A, et al.** Patellofemoral design influences function following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*;12(3):243-249;1997.
4. **Barrack RL, Wolfe MW, Waldman DA, et al.** Resurfacing of the patella in total knee arthroplasty. A prospective, randomized, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am*;79(8):1121-1131;1997.
5. **Bargren JH., Freeman MA., Swanson SA., et al.** ICLH (Freedman/Swanson) arthroplasty in the treatment of arthritic knee: a 2 to 4-year review. *Clin Orthop*;(120):65-75;1976.
6. **Berger RA, Crosset LS, Jacobs JJ, et al.** Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. *Clin Orthop*;(356):144-153;1998.
7. **Björkström S, Goldie IF.** A study of the arterial supply of the patella in the normal state, in chondromalacia patellae and in osteoarthritis. *Acta Orthop Scand*;51(1):63-70;1980.
8. **Bourne RB, Rorabeck CH, Vaz M, et al.** Resurfacing versus not resurfacing the patella during total knee replacement. *Clin Orthop*;(321):156-161;1995.
9. **Boyd AD Jr, Ewald FC, Thomas WH, et al.** Long-term complications after total knee arthroplasty with or without resurfacing of the patella. *J Bone Joint Surg Am*;75(5):674-81;1993.
10. **Braakman M, Verburg AD, Bronsema G, et al.** The outcome of three methods of patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *Int Orthop*;19(1):7-11;1995.
11. **Cameron HU, Fedorkow DM.** The patella in total knee arthroplasty. *Clin Orthop*;(165):197-9;1982.
12. **Chew JT, Stewart NJ, Hanssen AD, et al.** Differences in patellar tracking and knee kinematics among three different total knee designs. *Clin Orthop*;(345):87-98;1997.
13. **del Sel H, Senes H.** Consideraciones y resultados de la artroplastia total de rodilla con prótesis total condilar de insall. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;54(Reseña 4):57-61;1989.
14. **Eckhoff DG.** Effect of limb malrotation on malalignment and osteoarthritis. *Orthop Clin North Am*;25(3):405-414;1994.
15. **Eckhoff DG, Burke BJ, Dwyer TF, et al.** The Ranawat Award. Sulcus morphology of the distal femur. *Clin Orthop*;(331):23-28;1996.
16. **Eckhoff DG, Metzger RG, Vandewalle MV, et al.** Malrotation associated with implant alignment technique in total knee arthroplasty. *Clin Orthop*;(321):28-31;1995.
17. **Enis JE, Gardner R, Robledo MA, et al.** Comparison of patellar resurfacing versus nonresurfacing in bilateral total knee arthroplasty. *Clin Orthop*;(260):38-42;1990.
18. **Ewald FC.** The Knee Society. Total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop*;(248):9-12;1989.
19. **Feinstein WK, Noble PC, Kamaric E, et al.** Anatomic alignment of the patellar groove. *Clin Orthop*;(331):64-73;1996.
20. **Feller JA, Bartlett RJ, Lang DM.** Patellar resurfacing versus retention in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*;78(2):226-228;1996.
21. **Fern ED, Winson IG, Getty CJ, et al.** Anterior knee pain in rheumatoid patients after total knee replacement. Possible selection criteria for patellar resurfacing. *J Bone Joint Surg Br*;74(5):745-748;1992.
22. **Figgie HE III, Goldberg VM, Heiple KG, et al.** The influence of tibial- atellofemoral location on function of the knee in patients with the posterior stabilized condylar knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*;68(7):1035-1040;1986.
23. **Figgie MP, Goldberg VM, Figgie HE, et al.** Salvage of the symptomatic patella femoral joint following cruciate substituting total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg*;1(1):48-55;1988.
24. **Freeman MA, Samuelson KM, Elias SG, et al.** The patellofemoral joint in total knee prostheses. Design considerations. *J Arthroplasty*;4 (Suppl):S69-74;1989.
25. **Harvey IA, Barry K, Kirby SP, et al.** Factors affecting the range of movement of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*;75(6):950-955;1993.
26. **Hsu HC, Luo ZP, Rand JA, et al.** Influence of patellar thickness on patellar tracking and patellofemoral characteristics after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*;11(1):69-80;1996.
27. **Hungerford DS, Krackow KA.** Total joint arthroplasty of the knee. *Clin Orthop*;(192):23-33;1985.
28. **Insall J, Scott WN, Ranawat CS.** The total condylar knee prosthesis: a report of two hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am*;61(2):173-180;1979.
29. **Insall J, Tria AJ, Scott WN.** The total condylar knee prosthesis: the first 5 years. *Clin Orthop*;(145):68-77;1979.

30. **Ishinishi T, Ogata K.** *Comparison of cementless and cemented fixation resurfaced and unresurfaced patella on the press kit condylar type total knee arthroplasty.* LXVI Annual Meeting AAOS, Anaheim, CA, February, 1997.
31. **Kajino A, Yoshino S, Kameyama S, et al.** Comparison of the results of bilateral total knee arthroplasty with and without patellar replacement for rheumatoid arthritis. A follow-up note. *J Bone Joint Surg Am*;79(4):570-574;1997.
32. **Kayler DE, Lyttle D.** Surgical interruption of patellar blood supply by total knee arthroplasty. *Clin Orthop*;(229):221-227;1988.
33. **Keblish PA, Greenwald AS.** Comparison of patella retention and patella replacement in lcs mobile bearing TKA. A prospective comparison of 52 knees in 26 patients. *Orthop Trans*;14:599;1990.
34. **Keblish PA, Varma AK, Greenwald AS.** Patellar resurfacing or retention in total knee arthroplasty. A prospective study of patients with bilateral replacements. *J Bone Joint Surg Br*;76(6):930-937;1994.
35. **Kim BS, Schai P, Thornhill TS, et al.** *Non resurfacing of the patella in total knee arthroplasty: 10 years results in selected osteoarthritic knees.* The Knee Society and American Association of Hip and Knee Surgeons Speciality Day Meeting, Anaheim, CA, February, 1999.
36. **Levai JP, Mcleod HC, Freeman MAR.** Why not resurface the patella? *J Bone Joint Surg Br*;65(4):448-451;1983.
37. **Levitsky KA, Harris WJ, McManus J, et al.** Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. Clinical outcomes and long-term follow-up evaluation. *Clin Orthop*;(286):116-121;1993.
38. **McLean CA, Laxer E, Casey J, et al.** The contact and tracking characteristics of the unresurfaced patella in total knee arthroplasty. *Orthop Trans*;18:616;1994.
39. **Merkow RL, Soudry M, Insall JN.** Patella dislocation following total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*;67(9):1321-1327;1985.
40. **Mochizuki RM, Schurman DJ.** Patellar complications following total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*;61(6A):879-883;1979.
41. **Pagnano MW, Cushner FD, Scott WN.** Role of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*;6(3):176-187;1998.
42. **Pagnano MW, Trousdale RT.** Inadvertent asymmetric resurfacing of the patella in total knee arthroplasty. *Orthop Trans*;22(1):19;1998-1999.
43. **Petersilge WJ, Oishi CS, Kaufman KR, et al.** The effect of trochlear design on patellofemoral shear and compressive forces in total knee arthroplasty. *Clin Orthop*;(309):124-130;1994.
44. **Picetti GDIII, McGann WA, Welch RB.** The patellofemoral joint after total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *J Bone Joint Surg Am*;72(9):1379-1382;1990.
45. **Ranawat CS, Barrack RL.** Controversial issues in knee arthroplasty. all patella require resurfacing? *Current Concepts in Joint Replacement*;189-191;1998.
46. **Ranawat C, Insall J, Shine J.** Duo-condylar knee arthroplasty. Hospital for Special Surgery desing. *Clin Orthop*;(120):76-82;1976.
47. **Ranawat CS, Rose HA, Bryan JW.** Technique and results of replacement of the patellofemoral joint with total condylar knee arthroplasty. *Orthop Trans*;5:414;1981.
48. **Reuben JD, McDonald CL, Woodard PL, et al.** Effect of patella thickness on patella strain following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*;6(3):251-258;1991.
49. **Scapinelli R.** Blood supply of the human patella. Its relation to ischaemic necrosis after fracture. *J Bone Joint Surg Br*;49(3):563-570;1967.
50. **Scott RD, Reilly DT.** Pros and cons of patellar resurfacing in total knee replacement. *Orthop Trans*;4:328;1980.
51. **Scuderi GR, Insall JN, Scott WN.** Patellofemoral pain after total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*;2(5):239-246;1994.
52. **Shoji H, Yoshino S, Kajino A.** Patellar replacement in bilateral total knee arthroplasty. A study of patients who had rheumatoid arthritis and no gross deformity of the patella. *J Bone Joint Surg Am*;71(6):853-856;1989.
53. **Silberman AA.** Importancia de la rótula en los reemplazos totales de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;60(1):44-50;1995.
54. **Smith SR, Stuart P, Pinder IM.** Nonresurfaced patella in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*;4:Suppl:S81-86;1989.
55. **Soudry M, Mestriner LA, Binazzi R, et al.** Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *Clin Orthop*;(205):166-170;1986.
56. **Vázquez Ferro G.** Complicaciones en las prótesis totales de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;56(1):124-129;1991.
57. **Vince KG, McPherson EJ.** The patella in total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*;23(4):675-686;1992.
58. **Windsor RE, Scuderi GR, Insall JN.** Patellar fractures in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*;4:Suppl:S63-67;1989.
59. **Wojtys EM, Beaman DN, Glover RA, et al.** Inervation of the human knee joint by substance-Pfibers. *Arthroscopic*;6(4):254-263;1990.