


Indicación y resultados de la prótesis con estabilidad aumentada en la artroplastia primaria de rodilla

SANTIAGO P. VEDOYA, GERMÁN GARABANO, HERNÁN DEL SEL

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires*

Recibido el 19-10-2017. Aceptado luego de la evaluación el 17-12-2017 • Dr. SANTIAGO P. VEDOYA • spvedoya@gmail.com 

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio retrospectivo fue mostrar los criterios de indicación para implantes con una estabilidad superior a la estabilización posterior en la artroplastia total de rodilla primaria, puntualizando su estabilidad y resultados funcionales.

Materiales y Métodos: Se analizaron 43 artroplastias totales de rodilla en 40 pacientes, con seguimiento promedio de 6.2 años; 38 casos con deseje valgo y 5 en varo. La suficiencia de los ligamentos colaterales se definió como suficiente, atenuada o incompetente, mediante maniobras y radiografías con estrés varo-valgo. Los resultados funcionales se evaluaron mediante el KSS.

Resultados: Se utilizaron 28 prótesis con estabilización posterior plus en pacientes con deseje coronal promedio de 15,9° (21 presentaron ligamentos suficientes y 5 atenuados). Prótesis constreñidas en 7 pacientes con deseje valgo promedio de 21,6° (2 con ligamentos suficientes y 5 atenuados). Se utilizaron 8 prótesis abisagradas rotatorias, 5 en pacientes con genu valgo promedio de 24,6° (3 asociados a recurvatum), 4 con ligamentos incompetentes y 1 con ligamentos atenuados, y 3 genu varo de 16° promedio. El KSS promedio posoperatorio fue de 84 (rango 73-94). No se detectaron inestabilidades. La supervivencia protésica fue del 100% al final del seguimiento.

Conclusiones: Se recomienda utilizar las prótesis estabilizadas plus en desejes < 20°, con ligamentos colaterales suficientes en ausencia de defectos óseos y las prótesis constreñidas en pacientes con grandes desejes con ligamentos colaterales y algún grado de suficiencia (a lo sumo atenuados). Las prótesis abisagradas rotatorias se reservan para rodillas con incompetencia ligamentaria colateral o multidireccional, grandes defectos óseos o deformidades severas en artritis reumatoide o de origen neuropático.

Palabras clave: Genu valgo; recurvatum; inestabilidad; constreñido; bisagra rotatoria.

Nivel de Evidencia: IV

CONSTRAINED PROSTHESIS IN PRIMARY TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

ABSTRACT

Introduction: The objective of this retrospective study was to show the functional results and indication criteria for prostheses for primary TKA with more constraint than posterior stabilization.

Methods: Forty-three TKA were analyzed in 40 patients, with an average follow-up of 6.2 years. Preoperative diagnoses were valgus osteoarthritis (38 cases) and varus osteoarthritis (5 cases). Sufficiency of the collateral ligaments was classified as sufficient, attenuated or incompetent, through physical examination and X-rays with varus-valgus stress. Functional results were evaluated using the KSS.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

Results: Posterior-stabilized plus implants were used in 28 cases, with an average alignment of 15.9°: 26 were valgus knees, 21 of which presented sufficient and 5 attenuated ligaments. Constrained prostheses were used in 7 patients with an average valgus alignment of 21.6° (2 with sufficient and 5 with attenuated ligaments). Rotating-hinge prostheses were used in 8 patients, 5 with an average valgus alignment of 24.6° (3 of them associated with recurvatum), 4 with incompetent ligaments and one with attenuated ligaments. The average post-operative KSS was 84 (range 73-94) points. No instabilities were detected and prosthetic survival was 100% at the end of the follow-up.

Conclusions: We recommend using posterior-stabilized plus implants in deformities <20°, with sufficient collateral ligaments and no bone defects; constrained prosthesis in patients with greater deformity (>20°) and collateral ligaments with some degree of sufficiency (attenuated at the most); and rotating-hinge implants in knees with collateral or multidirectional ligament insufficiency, associated with recurvatum, significant bone defects or severe deformities in rheumatoid arthritis or with neuropathic origin.

Key words: Valgus; recurvatum; instability; constrained prosthesis; rotating-hinge implant.

Level of Evidence: IV

Introducción

La inestabilidad de la articulación tibio-femoral puede presentarse en los planos coronal (varo-valgo), sagital (anteroposterior) o combinada (multidireccional).¹⁻⁴ Al realizar una artroplastia total de rodilla (ATR) primaria, el uso de un implante con estabilización aumentada (superior a una prótesis estabilizada posterior) es poco frecuente. Esta situación debe considerarse en rodillas en las que no es posible lograr una estabilidad adecuada mediante el balance intraoperatorio de partes blandas, por insuficiencia parcial o completa de los ligamentos colaterales, especialmente del ligamento colateral medial (LCM).^{1,3} Esto deberá evaluarse en el examen preoperatorio del paciente.

En un cuadro de gonartrosis, la insuficiencia ligamentaria es relativamente frecuente en genu valgo severo (>20°),⁴ en pacientes con secuela de poliomielitis o artropatía neuropática e incluso por lesiones iatrogénicas intraoperatorias del LCM.^{1,3,5-8}

El genu valgo severo (>20°) presenta, con cierta frecuencia, algún grado de insuficiencia del LCM, por lo que un implante estándar podría no ser capaz de lograr una rodilla estable, especialmente a mediano plazo.^{1,4,7,8}

En cambio, es menos común que un genu varo severo requiera de un implante con mayor estabilización, ya que el ligamento colateral lateral es habitualmente suficiente.

La prótesis con polietileno plus (Sigma Plus®, DePuy®, Johnson & Johnson®) tiene un poste de estabilización posterior levemente más alto y ancho que el estándar. Estos implantes requieren de ligamentos colaterales suficientes y representan sólo una pequeña asistencia en la estabilidad posoperatoria de la rodilla, que seguirá dependiendo de los ligamentos y de otras partes blandas.

Los implantes constreñidos tienen un poste central más alto y ancho que los anteriores, en ciertos casos, con un refuerzo metálico central que encaja entre los cóndilos femorales protésicos de un implante femoral con cajón más grande que el estándar, que genera estabilidad coronal y sagital. Los componentes femoral y tibial no están unidos entre sí, por lo que requieren de cierto grado de suficien-

cia ligamentaria. Estos implantes permiten un movimiento axial y rotacional de 2° o 3°, pero el poste central no está diseñado para soportar las cargas completas de este tipo en el mediano y largo plazo. Estos implantes tienen una aceptable supervivencia a mediano plazo, pero se conoce muy poco sobre ella a más de 10 años.^{2,3,9-11}

Las bisagras rotatorias son mecánicamente estables en todas las direcciones, porque los componentes tibial y femoral están vinculados por medio de un eje que restringe la rotación y la traslación en los planos coronal y sagital. Estos implantes no necesitan de suficiencia ligamentaria alguna.

A mediano y largo plazo, el uso de implantes de mayor constreñimiento implica potenciales problemas, como más desgaste, rotura de los elementos de estabilización y riesgo de aflojamiento mecánico por la mayor transmisión del estrés a las interfases.^{2,9,12,13}

El propósito de este estudio fue definir un método claro de evaluación de los pacientes con gonartrosis asociada a insuficiencia ligamentaria y describir las indicaciones de prótesis con estabilidad aumentada en la ATR primaria y sus resultados funcionales.

Materiales y Métodos

Entre 2006 y 2014, en nuestro Centro, se realizaron 1079 ATR primarias y, en 45 de ellas (4,17%), se utilizó una prótesis con un mayor grado de estabilización que la estabilizada a posterior.

Los criterios de inclusión fueron: 1) ATR primaria, 2) utilización de un implante con un mayor grado de estabilización que el estabilizado posterior, 3) seguimiento mínimo de tres años.

Dos pacientes fueron excluidos por no cumplir con el seguimiento mínimo, entonces, la serie quedó conformada por 43 ATR en 40 pacientes (34 mujeres y 6 hombres, con un promedio de edad de 68.7 años [rango de 41 a 84]), con un seguimiento promedio de 6.2 años (rango de 3 a 11). Veinte ATR fueron derechas y 23, izquierdas. Tres pacien-

tes se operaron de ambas rodillas, dos de ellos en forma simultánea y la restante con un intervalo de 14 meses.

Los diagnósticos preoperatorios fueron: 38 rodillas con genu valgo artrósico (4 asociadas a recurvatum) y cinco con genu varo artrósico (1 con recurvatum) (Tabla 1).

Evaluación preoperatoria

Se consideró la estabilidad y el rango de movilidad articular, la suficiencia ligamentaria, la presencia de defectos óseos, y el tipo y la magnitud de la deformidad.

Se evaluó la suficiencia de los ligamentos colaterales con maniobras de estrés varo y valgo, correlacionando los hallazgos con las radiografías de frente monopodálica, de perfil, axial, y de frente con estrés varo y valgo para evaluar la suficiencia ligamentaria y la estabilidad articular (la evaluación clínica puede subestimar la inestabilidad real)¹⁰.

Se consideró el ligamento colateral (habitualmente el medial) como *suficiente*, cuando no aumentaba la deformidad articular en la maniobra de estrés; como *atenuado*,

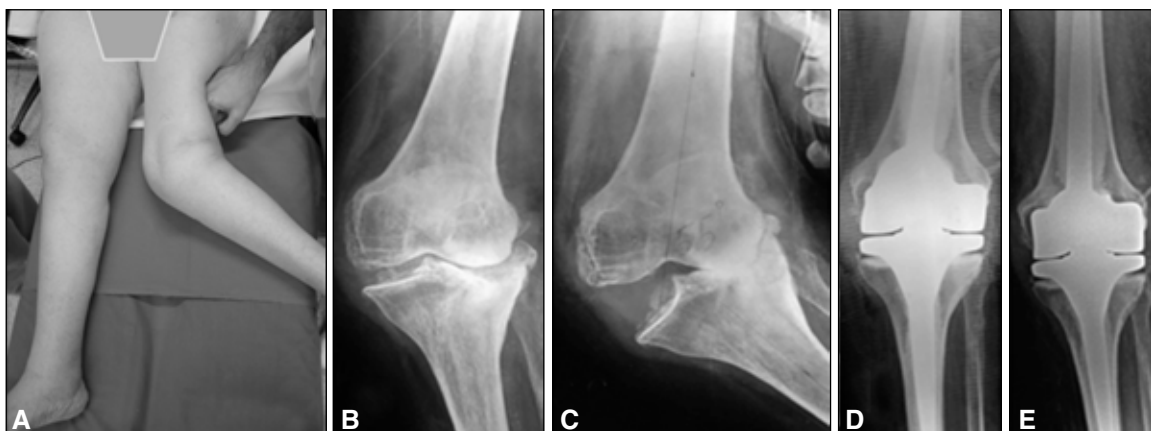
Tabla 1. Diagnósticos preoperatorios de la serie

Diagnóstico preoperatorio	n (%)
Genu valgo idiopático	30 (69,7)
Genu valgo idiopático + recurvatum	3 (6,9)
Genu valgo idiopático + recurvatum + defecto óseo tibial	1 (2,3)
Genu valgo postraumático	2 (4,6)
Genu valgo en artritis reumatoide	2 (4,6)
Genu varo idiopático	4 (9,3)
Genu varo idiopático + defecto óseo tibial	1 (2,3)

cuando permitía el aumento de la deformidad, pero presentaba un claro tope mecánico (Figura 1); y como *incompetente*, cuando aumentaba la deformidad como una bisagra, sin tope (Figura 2).



▲ **Figura 1.** A. Paciente con un genu valgo de 22°, que presenta ligamento colateral medial atenuado. B y C. Paciente con genu varo artrósico grado 5 de Ahlback y gran defecto óseo del platillo medial. D. Bisagra rotatoria e injerto óseo autólogo del platillo medial.



▲ **Figura 2.** A. Mujer de 71 años con genu valgo severo izquierdo y ligamento colateral medial incompetente. B y C. Radiografías monopodálica y con estrés en valgo. Se aprecia el defecto óseo en el platillo tibial externo y el aumento de la deformidad (55°), sin tope mecánico ligamentario (ligamento colateral medial incompetente). D. Bisagra rotatoria. Control radiológico en el posoperatorio inmediato. E. A los tres años de la cirugía, el espacio visible entre el platillo tibial y el implante es parte normal del diseño protésico.

Se utilizó la clasificación de Ahlback para los genu varo artrósicos: grado 1, pinzamiento del compartimento interno <50%; grado 2, pinzamiento interno completo; grado 3, déficit óseo tibial <5 mm; grado 4, déficit óseo tibial >5 mm; grado 5, subluxación tibio-femoral (Figura 1).

Para el genu valgo artrósico se empleó una clasificación que busca relacionar, de forma reproducible entre observadores, la rodilla por tratar con el tipo de implante: grado 1, pinzamiento del compartimento externo <50%; grado 2, pinzamiento articular externo completo, con valgo <20°; grado 3, genu valgo artrósico >20° (severo), con LCM suficiente; grado 4, genu valgo artrósico con LCM atenuado; grado 5, genu valgo artrósico con LCM incompetente o recurvatum >10°. Cualquiera de estos grados (especialmente los más severos) puede describirse con defecto óseo asociado o sin él.

Se utilizó el implante de menor estabilización posible como conducta de rutina.

Las cirugías se realizaron en quirófano de flujo laminar, con anestesia raquídea hipotensiva y manguito hemostático. Se utilizó un abordaje pararrotoiano interno en todos los casos y se administraron tres dosis de cefazolina 1 g, por vía endovenosa (antes de la cirugía, durante esta y después). Se administró heparina de bajo peso molecular como profilaxis antitrombótica.

En los casos de genu valgo severos, se efectuó la liberación y el balanceo de partes blandas en forma progresiva, comenzando por la tenotomía de la fascia lata, la liberación del ligamento colateral lateral mediante la osteotomía del epicóndilo externo y la sección del poplíteo, solo si fuera necesario.

No se llevó a cabo la reparación ligamentaria en ningún caso, incluidos los pacientes con incompetencia de estos.

Las prótesis de estabilización aumentada plus utilizadas fueron 28 PFC Sigma® (DePuy®, Johnson & Johnson®, Warsaw, IN, EE.UU.), las constreñidas fueron seis TC3® (DePuy®, Johnson & Johnson®, Warsaw, IN, EE.UU.) y una Optetrak® (Exactech®, Gainesville, FL, EE.UU.) y las bisagras rotatorias fueron siete Endo-Modell® (Waldemar Link®, Hamburgo, Alemania) y una Rotax® FII SA (Saint Just Malmont, Francia).

Los controles posoperatorios, clínicos y radiográficos, se efectuaron a las tres, seis y nueve semanas, y a los tres y seis meses de la cirugía y luego anualmente.

Se empleó el Knee Society Score para la evaluación clínica.¹⁴ Se evaluaron la demarcación protésica, los signos de desgaste o la falla protésica, considerando como falla del implante la necesidad de revisión.

Resultados

Se utilizó una prótesis estabilizada posterior plus en 28 rodillas con un deseje coronal promedio de 15,9°. De estas, 26 presentaron genu valgo artrósico (rango de 8° a 25°), 18 de las cuales correspondían al grado 2 de la nueva

clasificación; tres, al grado 3; y cinco, al grado 4. Las restantes dos rodillas tenían genu varo (2° y 9°), clasificadas como grado 4 de Ahlback.

Se colocaron prótesis constreñidas en siete pacientes con genu valgo y un deseje promedio de 23° (rango de 17° a 37°) (Figura 1, Tabla 2). Dos rodillas fueron clasificadas como grado 3 y cinco, como grado 4 de la clasificación de genu valgo artrósico.

Se utilizaron bisagras rotatorias en ocho rodillas (Tabla 3): tres en pacientes con genu varo artrósico y un deseje promedio de 16°, y cinco en pacientes con genu valgo artrósico y un deseje promedio de 24,6°. De los cinco pacientes con genu valgo, uno fue clasificado como grado 4 y los restantes cuatro, como grado 5.

En un caso fue necesario un suplemento metálico en el patillo tibial interno, en un defecto óseo no contenido y, en otro, se realizó un autoinjerto, debido a un defecto óseo contenido.

Siempre que se colocó una prótesis constreñida o abisagrada, se usaron vástagos femorales y tibiales cementados.

La movilidad preoperatoria promedio fue de 106° (rango de 80° a 135°) y la posoperatoria de 109° (rango de 80° a 125°). Las prótesis estabilizadas plus presentaron un promedio de 107°; las prótesis constreñidas, de 108,7° y las bisagras rotatorias, de 110,5°.

Sólo uno de los casos de la serie no logró la extensión completa. Se trató de un paciente con artritis reumatoide a quien se implantó una bisagra rotatoria, y, en el último control, tenía un déficit de extensión de 5°.

No se observó ningún caso de inestabilidad residual en los controles posoperatorios.

El Knee Society Score promedio fue de 84 (rango de 73 a 94) en el posoperatorio, lo que implica una mejoría de 33 puntos respecto de los 51 puntos del preoperatorio (rango de 40 a 59), mientras que el puntaje funcional mejoró de un promedio de 56 (rango de 34 a 62) en el preoperatorio a 79 en el posoperatorio (rango de 70 a 82).

Tabla 2. Datos de los pacientes con un implante constreñido

Paciente	Deseje valgo	Grado	Detalle
1	25°	4	
2	22°	4	Posttrauma
3	22°	3	Artritis reumatoide
4	37°	4	
5	20°	3	
6	18°	4	
7	17°	4	
Promedio	23°		

Tabla 3. Detalle de las características preoperatorias de los pacientes en los que se utilizó una bisagra rotatoria

Deseje	Valgo	Varo	Grado	Recurvatum	Detalle
Varo		16°	Ahlback 4	24°	Accidente cerebrovascular
Varo		10°	Ahlback 4		Ataxia
Varo		22°	Ahlback 5		Defecto óseo
Valgo	12°		Valgo 5	30°	
Valgo	28°		Valgo 5	15°	
Valgo	12°		Valgo 5	15°	
Valgo	16°		Valgo 4		Artritis reumatoide
Valgo	55°		Valgo 5		Defecto óseo
Promedio	24,6°	16°		21°	

Cinco pacientes (11,6%) necesitaron de un bastón como asistencia permanente para la deambulaci3n extradomiciliaria luego de la cirug3a. Siete pacientes (16,3%) refirieron dolor posoperatorio y la necesidad de tomar analg3sicos en forma esporádica. Todos comunicaron que estaban satisfechos con el procedimiento, en el 3ltimo control.

El eje anatómico posoperatorio fue de 4,2° valgo en promedio (rango de 0° a 9°). Cuatro rodillas presentaron un eje final varo, dos con eje neutro (0°) y dos con eje final de 2° de valgo.

Tres componentes tibiales fueron colocados en varo, con un promedio de 2°, sin repercusi3n cl3nica hasta el momento.

Cuatro pacientes (9,3%) ten3an demarcaci3n de alguno de los componentes prot3sicos. Un paciente con bisagra rotatoria present3 demarcaci3n en la zona 1 tibial, en la radiograf3a de frente, a los dos a3os de la operaci3n. Tres pacientes con prótesis estabilizadas plus ten3an demarcaci3n en las zonas 1 y 4 del frente tibial y, en la zona 2, del perfil tibial. Todos estos casos eran asintomáticos hasta el 3ltimo control.

Ninguna prótesis fue revisada hasta el 3ltimo seguimiento.

Se produjeron dos complicaciones menores (4,65%). Un paciente con una bisagra rotatoria tuvo una subluxaci3n rotuliana sintomática y fue tratado mediante fisioterapia, con 3xito moderado. Otro paciente tratado con una prótesis constreñida present3 un retraso en el cierre distal de la herida por sufrimiento de esta, lo que oblig3 a curaciones frecuentes, con una evoluci3n favorable.

Discusi3n

Se utiliz3 un implante con estabilizaci3n aumentada en rodillas con alg3n grado de insuficiencia ligamentaria colateral, recurvatum o valores musculares deteriorados. La

gravedad de la deformidad articular y el deseje no fueron factores determinantes para la selecci3n del implante, ya que se observaron diferentes grados de suficiencia ligamentaria en rodillas con deseos similares y no siempre los deseos severos se correlacionaban con atenuaci3n o incompetencia ligamentaria. Esto puede comprobarse al observar que el promedio del deseje en los pacientes a quienes se les coloc3 una bisagra rotatoria fue similar al promedio del deseje en aquellos a los que se les indic3 una prótesis constreñida.

Cinco rodillas con el implante plus ten3an un LCM atenuado. Todos estos pacientes fueron operados por el cirujano con m3s experiencia del equipo, lo que sugiere que la selecci3n del grado de constreñimiento del implante podr3a ser inversamente proporcional a la experiencia del cirujano. A mayor experiencia, menor constreñimiento prot3sico.

Este reporte incluye la curva de aprendizaje del equipo quir3rgico respecto de la utilizaci3n de los diferentes grados de constreñimiento, lo que puede haber generado cierta discrepancia en la indicaci3n en pacientes con deseos o grados de inestabilidad similares.

La mayor3a de las rodillas en las que se coloc3 un implante constreñido o una bisagra rotatoria ten3an alg3n grado de insuficiencia ligamentaria colateral.

Las prótesis constreñidas se indicaron en rodillas con insuficiencia s3lo en el plano coronal (5 pacientes con LCM atenuado), sin defectos óseos graves ni afecciones neuromusculares (Tabla 2). Las bisagras rotatorias, en cambio, se indicaron en pacientes con incompetencia del LCM (4 casos) o alguna patolog3a concomitante que afectara la estabilidad de la rodilla (recurvatum, ataxia, etc.) (Tabla 3).

Durante el examen f3sico preoperatorio, se debe evaluar el estado de los ligamentos colaterales, estableciendo claramente su suficiencia, atenuaci3n o incompetencia, y documentando la evaluaci3n con las respectivas radiogra-

fías con estrés. Resulta fundamental repetir este examen físico durante el control preoperatorio inmediato, para confirmar el grado de suficiencia ligamentaria colateral, ya que, en dos casos, fue necesario cambiar la indicación del implante de uno constreñido a una bisagra rotatoria, porque los pacientes desarrollaron una lesión completa del LCM en el mes anterior a la cirugía. Ambos presentaban un genu valgo $>20^\circ$ y se decidieron por el tratamiento quirúrgico ante la completa imposibilidad de caminar por dolor repentinamente agudizado, lo que luego fue interpretado como la evolución final de la lesión ligamentaria colateral medial.

Lachiewicz y cols.⁷ refieren una supervivencia protésica del 96% a los 10 años, en 54 pacientes operados con un implante constreñido TC3®. Los pacientes tenían un genu valgo de 20° promedio asociado con insuficiencia del LCM o un desbalance intraoperatorio en las brechas de flexión y extensión. Entre sus complicaciones reportan una luxación posterior, dos aflojamientos mecánicos y una infección tardía.

Maynard y cols.¹⁵ analizaron 127 casos con un seguimiento mínimo de siete años. En todos, la decisión de utilizar implantes constreñidos fue intraoperatoria, debido a la insuficiencia ligamentaria medial o lateral >5 mm. La incidencia de complicaciones en esta serie es importante (19,7%), las más frecuentes fueron el resalto rotuliano (4,7%) y la fractura periprotésica (3,2%). Comunican un índice de reoperación del 10,2%, con una supervivencia protésica del 97% a los 10 años. En esta serie, se utilizaron implantes constreñidos en pacientes con un deseje promedio de 23° (rango de 17° a 37°) e inestables sólo en el plano coronal. No se registraron complicaciones con este modelo protésico.

Petrou y cols.¹⁶ reportaron una supervivencia del 96,1% a los 15 años, en su serie de 100 ATR primarias (Endo-Modell®), dos infecciones, una luxación protésica y una fractura periprotésica. Sin embargo, no especifican los diagnósticos preoperatorios para los cuales se indicó este nivel de constreñimiento.

Asimismo, Kowalczewski y cols.¹⁷ emplearon prótesis Endo-Modell® en cirugías primarias y reportan 12 casos con un seguimiento mínimo de 10 años en pacientes con deseos graves, inestabilidad no definida del LCM y contractura en flexión.

Yang y cols.¹⁸ publicaron 50 casos, con un seguimiento de 15 años, en rodillas inestables, pacientes con artritis reumatoide, laxitud ligamentaria y déficit de capital óseo. Destacan la frecuente necesidad de los pacientes de algún tipo de asistencia para la deambulación posoperatoria y la incidencia de infección del 14%.

Hernandez Vaquero y cols.¹⁹ publicaron 26 casos tratados con bisagra rotatoria en pacientes con insuficiencia de los ligamentos colaterales. De estos, sólo cinco fueron ATR primarias, con deseos en valgo de entre 20° y 30° , combinados con insuficiencia del LCM o defectos óseos.

Si bien no se discriminan los resultados entre las cirugías primarias y de revisión, y su seguimiento es sólo de 24 meses, reportan tres revisiones, dos por infección y una por fractura periprotésica. Entre las indicaciones de la ATR primaria, incluyen deseje severo (sin cuantificar en grados), inestabilidad por pérdida de stock óseo, fracturas conminutas o pseudoartrosis de fémur distal en ancianos, déficit muscular, resecciones tumorales, luxación congénita de rodilla y anquilosis con grave inestabilidad posoperatoria.

Gehrke y cols.²⁰ describen las indicaciones de la bisagra rotatoria y recomiendan su uso sólo en pacientes seleccionados, de edad avanzada, con insuficiencia ligamentaria, deseos $>20^\circ$ (varo o valgo), importantes defectos óseos que requieran la re inserción de los ligamentos colaterales, desbalances importantes en las brechas de flexo-extensión, anquilosis o hiperlaxitud.

En esta serie, y en coincidencia con los autores citados, se utilizaron las bisagras rotatorias en pacientes con deseos de 10° a 55° , insuficiencia ligamentaria, inestabilidad multidireccional, defectos óseos, desequilibrios neuromusculares o artritis reumatoide.

En los casos de genu varo artrósico, el grado de constreñimiento aumentó en relación con causas de inestabilidad articular no ligamentarias (accidente cerebrovascular, ataxia, defecto óseo). Cabe destacar que, en el paciente con genu varo artrósico grado 5 de Ahlback y defecto óseo tratado con una bisagra rotatoria (Figura 1), luego de los cortes óseos, se observó que los cajones de flexión y extensión eran simétricos y estables, y a pesar de la sospecha de atenuación del ligamento colateral externo, este era funcional.

En los casos de genu valgo artrósico, en cambio, las razones de un aumento de constreñimiento protésico fue, en general, algún grado de insuficiencia del LCM o recurvatum. Un común denominador fue que el grado de constreñimiento disminuyera con la experiencia del cirujano, e incluso en cada cirujano particular, al aumentar su experiencia personal.

Las limitaciones de este estudio son las propias de un diseño retrospectivo, en las que se incluye la curva de aprendizaje de esta patología y de los diferentes modelos de prótesis utilizados que, en ocasiones, generan discrepancias en sus indicaciones. El seguimiento de la serie es insuficiente para evaluar la supervivencia de la prótesis. Las fortalezas son el número de pacientes, con igual evaluación preoperatoria y posoperatoria, operados por el mismo equipo quirúrgico, con similar técnica quirúrgica, y la inclusión de pacientes sólo con cirugías primarias.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que el diseño de este trabajo no permite definir las indicaciones para el uso de estos modelos de prótesis, es posible inferir que los implantes estabiliza-

dos a posterior plus deben indicarse para los deseos <20° con ligamentos colaterales suficientes. Sin embargo, un cirujano experimentado puede usarlos incluso en rodillas con LCM atenuado.

Los modelos constreñidos varo-valgo deben indicarse en rodillas con grandes deseos, pero con ligamentos colaterales atenuados. Las bisagras rotatorias deben colocarse

en rodillas con incompetencia ligamentaria colateral, inestabilidad combinada, recurvatum y algún grado de déficit neuromuscular.

De acuerdo con estas indicaciones, las prótesis con estabilidad aumentada obtienen resultados favorables en todos los casos a los 6.2 años de seguimiento promedio, en ATR primarias.

Bibliografía

1. Naudie D, Rorabeck C. Managing instability in total knee arthroplasty with constrained and linked implants. *Instr Course Lect* 2004;53:207-15.
2. Lachiewicz PF, Soileau ES. Results of second-generation constrained condylar prosthesis in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26(8):1228-31.
3. Miyasaka KC, Ranawat CS, Mullaji A. 10- to 20-year followup of total knee arthroplasty for valgus deformities. *Clin Orthop Relat Res* 1997;(345):29-37.
4. Girard J, Amzalag R. Total knee arthroplasty in valgus knees: Predictive preoperative parameters influencing a constrained design selection. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95:260-6.
5. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 248:13-4.
6. Kim YH, Kim JS, Oh SW. Total knee arthroplasty in neuropathic arthropathy. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:216-21.
7. Lachiewicz PF, Soileau ES. Ten-year survival and clinical results of constrained components in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21(6):803-8.
8. Lombardi A, Berend K. Posterior-stabilized constrained total knee arthroplasty for complex primary cases. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:90-102.
9. Kim YH, Kim JS. Revision total knee arthroplasty with use of a constrained condylar knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:1440-7.
10. Hartford JM, Goodman SB, Schurman DJ, Knoblick G. Complex primary and revision total knee arthroplasty using the constrained condylar prosthesis: an average 5-year follow up. *J Arthroplasty* 1998;13:380-7.
11. Springer BD, Hanssen AD, Sim FH, Lewallen DG. The kinematic rotating hinge prosthesis for complex knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2001;392:283-91.
12. Pour AE, Parvizi J, Slenker N, Purtill JJ, Sharkey PF. Rotating hinged total knee replacement: use with caution. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1735-41.
13. Puloski SK, McCalden RW, MacDonald SJ, Rorabeck CH, Bourne RB. Tibial post wear in posterior stabilized total knee arthroplasty: an unrecognized source of polyethylene debris. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:390-5.
14. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop* 1989;248: 9-12.
15. Maynard LM, Sauber TJ, Kostopulos VK, Lavinge GS, Sewecke JJ, Sotereanos NG. Survival of primary condylar-constrained total knee arthroplasty at minimum of 7 years. *J Arthroplasty* 2014;29:1197-1201.
16. Petrou G, Petrou H, Tilkeridis C, Stavrakis T, Kapetsis, Kremmidas N, et al. Medium-term results with a primary cemented rotating-hinge total knee replacement. A 7 to 15 year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(6):813-7.
17. Kowalczewski J, Marczak D, Synder M, Sibinski M. Primary rotating-hinge total knee arthroplasty: good outcomes at mid-term follow-up. *J Arthroplasty* 2014;29:1202-6.
18. Yang JH, Yoon JR, Oh CH, Kim TS. Primary total knee arthroplasty using rotating-hinge prosthesis in severely affected knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:517-23.
19. Hernandez Vaquero D, Sandoval Garcia M. Hinged total knee arthroplasty in presence of ligamentous deficiency. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:1248-53.
20. Gehrke T, Kendoff D, Haasper C. The role of hinges in primary total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2014;96(11):93-5.