



ORIGINAL

Artrodesis de rodilla en cirugía de rescate: estudio de 18 casos

R. Ramazzini-Castro^{a,b,*} y M. Pons-Cabrafiga^a

^a Servicio de Ortopedia, Hospital San Rafael, Barcelona, España

^b Servicio de Traumatología, Hospital ASEPYO, Barcelona, España

Recibido el 19 de junio de 2012; aceptado el 23 de octubre de 2012

Disponible en Internet el 5 de diciembre de 2012

PALABRAS CLAVE

Artrodesis de rodilla;
Artrodesis artificial;
Clavo intramedular modular;
Cirugía de rescate

Resumen

Objetivo: Evaluar el resultado funcional, la incidencia de complicaciones y el estado general de salud de los pacientes con artrodesis de rodilla.

Pacientes y métodos: Estudio retrospectivo de 18 pacientes con artrodesis de rodilla, en los que debido al fallo irreparable del aparato extensor, problemas de cobertura cutánea o afectación severa de la superficie ósea no estaba indicada una prótesis total de rodilla. Se realizó una artrodesis anatómica si había un buen contacto de las 2 superficies óseas. Si no era posible un contacto adecuado femorotibial se realizó una artrodesis artificial. Al final del seguimiento se hizo una valoración funcional con el cuestionario WOMAC y del estado general de salud con el SF-36.

Resultados: De los 13 pacientes con artrodesis anatómica de rodilla consiguieron la fusión primaria 9 (69,2%) y 4 (30,7%) presentaron pseudoartrosis los cuales necesitaron un procedimiento quirúrgico secundario para conseguir la fusión. Ninguno de los pacientes con artrodesis artificial precisó otro procedimiento. Los pacientes con artrodesis anatómica y los menores de 65 años obtuvieron la puntuación más alta en la esfera de rol físico, vitalidad y dolor corporal del SF-36. Los resultados del cuestionario WOMAC fueron parecidos en todos los pacientes independientemente de la edad y del tipo de artrodesis.

Conclusiones: La artrodesis de rodilla es una opción en cirugía de rescate, logrando con ambos métodos de artrodesis (artificial y anatómica) el alivio del dolor, una correcta función de la extremidad y una calidad de vida aceptable, consiguiendo los mejores resultados en los pacientes menores de 65 y en aquellos con artrodesis anatómica.

© 2012 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: roramazzini@hotmail.com (R. Ramazzini-Castro).

KEYWORDS

Knee arthrodesis;
Artificial fusion;
Modular
intramedullary nail;
Rescue surgery

Knee arthrodesis in rescue surgery: A study of 18 cases**Abstract**

Background: The aim of the study is evaluate the functional outcome, complications and general health in patients undergoing knee arthrodesis.

Patients and methods: Eighteen patients undergoing knee arthrodesis due to contraindication of primary or revision of a total knee arthroplasty (TKA). Anatomical arthrodesis was performed if there was a good contact of the two bone surfaces, whereas if it was not possible to achieve adequate femoral-tibial contact, artificial arthrodesis was performed. Function was assessed using the WOMAC score, and the health status using the SF-36.

Results: Four patients were diagnosed with anatomical non-union arthrodesis and required a secondary surgical procedure to achieve fusion. Patients with artificial fusion did not have any secondary procedure. Patients less than 65 years-old and the patients with anatomical fusion had a better outcome in the physical role and body pain area using the SF-36 score. WOMAC index outcomes were similar in all patients, regardless of age and fusion type.

Conclusions: Anatomical and artificial arthrodesis of the knee achieved pain relief, acceptable function of the limb and an adequate quality of life, with the best results in patients less than 65 years-old.

© 2012 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La artrodesis de rodilla está indicada en pacientes con gonalgia e inestabilidad articular secundario a un fallo séptico de una prótesis total de rodilla primaria (PTR1.^a) o en pacientes que no son candidatos de reconstrucción articular, como consecuencia de un daño grave de la superficie ósea, inestabilidad articular, inadecuada cobertura de partes blandas, daño irreparable del aparato extensor, infección por microorganismos resistentes o infecciones polimicrobianas¹⁻⁴.

Existen numerosas técnicas quirúrgicas para conseguir la fusión femorotibial primaria (fijación externa, compresión con placas y tornillos o clavo endomedular). Se conoce como artrodesis anatómica la que precisa de contacto entre la superficie ósea del fémur distal y la tibia proximal. En casos con importante pérdida ósea se realiza una artrodesis artificial⁵ con sistemas endomedulares que no precisan un contacto entre las superficies óseas. Ningún tipo de artrodesis (anatómica o artificial) ha demostrado ser superior.

Existen pocos estudios que valoren los resultados funcionales, las complicaciones postquirúrgicas y las consecuencias en la calidad de vida del paciente con cada una de las técnicas.

La hipótesis de este trabajo es que la artrodesis de rodilla es una buena opción de rescate en pacientes con fallo de prótesis total de rodilla (PTR) y no candidatos al reemplazo articular.

El objetivo de este estudio es evaluar el resultado funcional, la incidencia de complicaciones y el estado general de salud de los pacientes con artrodesis de rodilla.

Pacientes y métodos

Se ha realizado un estudio retrospectivo, que incluye a los pacientes en los que se realizó una artrodesis de rodilla entre marzo de 1992 y marzo de 2009. Fueron excluidos aquellos

pacientes con un seguimiento menor de 24 meses y en los que no se pudo acceder a las historias clínicas.

El total de pacientes incluidos en este estudio han sido 18 (13 mujeres y 5 varones). La edad media en el momento de la artrodesis fue de 64,8 años (IC 95%: 58,8-70,7). En 11 pacientes la rodilla afecta fue la derecha y en 7 la izquierda. El tiempo medio de seguimiento fue de 6,3 años (rango: 2,3-19,8).

La indicación de la artrodesis en estos pacientes fue: aflojamiento séptico de PTR1.^a (6 casos), aflojamiento séptico de la recambio de prótesis total de rodilla (RPTR) (4 casos), aflojamiento aséptico de PTR1.^a (2 casos), secuela tras resección de tumor osteoarticular (3 casos), secuela de artritis séptica postraumática (2 casos) e inestabilidad articular como secuela de poliomielitis (un caso). Ninguno de los pacientes era candidato a colocación de una RPTR o PTR1.^a debido al daño irreparable del aparato extensor, problemas de cobertura cutánea o daño severo de la superficie ósea. Tenían antecedente de afección asociada del aparato locomotor 7 pacientes: 2 artroplastia total de cadera contralateral, una osteotomía femoral ipsilateral, 3 PTR1.^a contralateral y una doble artrodesis de pie ipsilateral (tabla 1).

De los 10 pacientes con aflojamiento séptico, el estudio bacteriológico confirmó en 5 la presencia de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) y de *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*) en los otros 5.

Método quirúrgico

En todos los casos se administró profilaxis antibiótica con 2 g de cefazolina intravenosa (iv).

A los pacientes con un adecuado contacto de la superficie ósea femorotibial se realizó una artrodesis anatómica (13 casos), utilizando en 2 compresión mediante la placa AO (fig. 1A), en 2 pacientes clavo endomedular modular Wichita® (Stryker Howmedica Osteonics, Allendale. New

Tabla 1 Características de los pacientes

Paciente	Cirugía previa	Tipo de artrodesis	Método artrodesis	Complicación	Cirugía secundaria
1	PTR 1. ^a	ART	CEM modular	s/c	
2	PTR 1. ^a /RPTR	ANAT	FE	s/c	
3	PTR 1. ^a	ANAT	FE	s/c	
4	PTR 1. ^a	ART	CEM modular	Infección de herida quirúrgica	
5	PTR 1. ^a /RPTR	ANAT	FE	Seudoartrosis	Reartrodesis con placa
6	PTR 1. ^a	ART	CEM modular	s/c	
7	PTR 1. ^a	ANAT	CEM modular	s/c	
8	PTR 1. ^a	ANAT	CEM modular	Fx diáfisis fémur	RAFI
9	Resección del tumor óseo	ART	CEM modular	s/c	
10	PTR 1. ^a /RPTR	ANAT	FE	Seudoartrosis	Reartrodesis con placa
11	Resección del tumor óseo	ANAT	Placa simple/tornillos canulados	Seudoartrosis	Reartrodesis con placa
12	Resección del tumor óseo	ANAT	FE	s/c	
13	PTR 1. ^a /RPTR	ANAT	FE	s/c	
14	PTR 1. ^a	ANAT	FE	Seudoartrosis	Reartrodesis con FE
15	RAFI Fx	ANAT	FE	Infección superficial	
16	RAFI Fx osteotomía tibial	ANAT	Doble placa	s/c	
17	Inestabilidad articular	ANAT	FE	s/c	
18	PTR 1. ^a	ART	CEM modular	s/c	

ANAT: anatómica; ART: artificial; CEM: clavo endomedular; FE: fijador externo; PTR1.^a: prótesis total de rodilla primaria; RAFI Fx: reducción abierta y fijación interna de fractura; RPTR: recambio de prótesis total de rodilla; s/c: sin complicación.

Jersey, EE. UU.) con bloqueo proximal y distal (fig. 1B) y en 9 fijador externo: tipo Hoffman II® (Stryker Howmedica Osteonics, Allendale, New Jersey, EE. UU.) en 3 pacientes, tipo Wagner® (Germany) en 3 pacientes, tipo Orthofix® (Orthofix, Verona, Italy) en 2 pacientes y sistema Charnley en un paciente. En 10 de estos pacientes se utilizó aporte óseo autólogo tomado de la rótula o de la cresta ilíaca, asociando en 3 casos matriz ósea desmineralizada.

En pacientes con afectación severa de la superficie ósea y con poca demanda física en los que no era posible lograr un buen contacto femorotibial, se realizó una artrodesis artificial (5 casos) con un clavo endomedular modular tipo Endo-Model® (Waldemar Link GMBH & Co., Hamburg, Germany) cementado (fig. 2).

En pacientes con fallo séptico, la conversión a artrodesis se realizó en 2 tiempos. En el primer tiempo se retiraron los componentes protésicos. Se realizó un desbridamiento meticuloso y se colocó un espaciador o cadena de cemento con gentamicina. Estos pacientes recibieron tratamiento antibiótico una media de 3 a 6 meses, dependiendo de la

bacteria y del antibiograma. En el segundo tiempo se realizó la artrodesis definitiva.

Todos los pacientes recibieron profilaxis antitrombótica administrada vía subcutánea con heparina de bajo peso molecular (HBPM).

Se revisaron las historias clínicas para estudiar las complicaciones, tiempo de fusión y procedimiento quirúrgico secundario. Se consideraron complicaciones posquirúrgicas: la seudoartrosis, la infección superficial (celulitis o infección de la herida quirúrgica) y la fractura peri-implante.

Evaluación de los pacientes

En los pacientes con artrodesis anatómica se valoró el tiempo de fusión ósea, la cual se consideró correcta si se observaba un puente de trabéculas óseas en el sitio de la fusión en las radiografías anteroposterior y lateral.

Al final del seguimiento se realizó una valoración funcional subjetiva utilizando los cuestionarios *Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC)*⁶ y *Short Form-36*

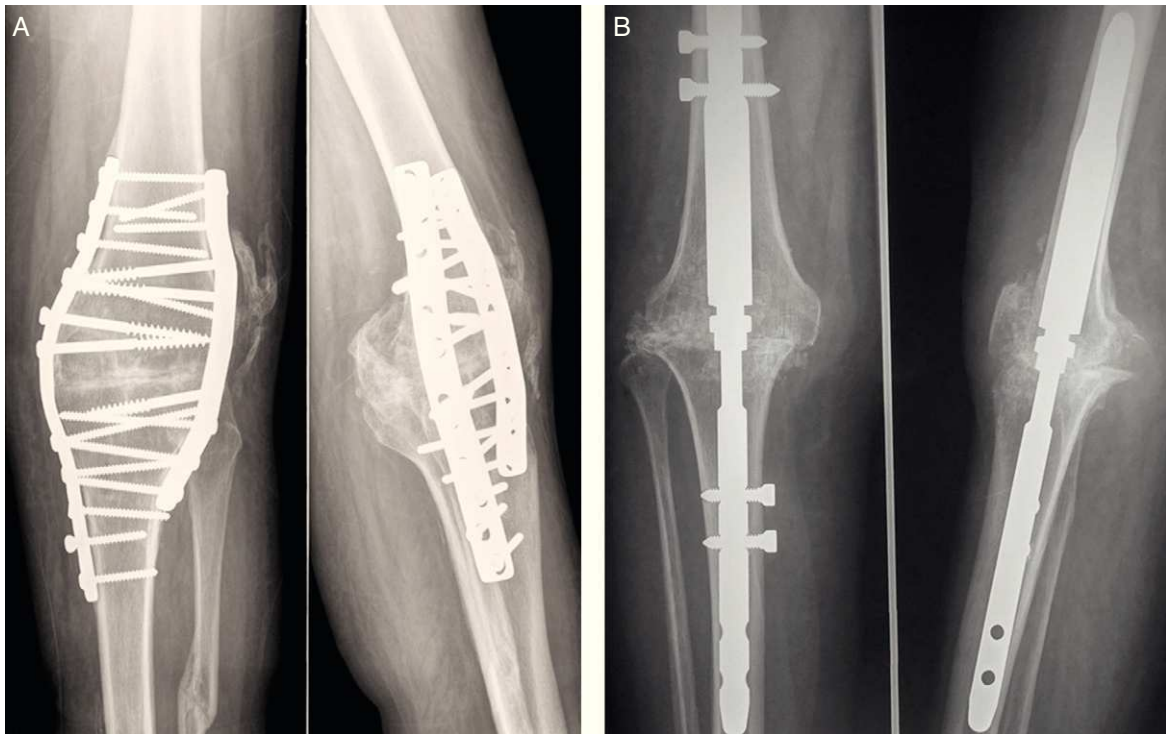


Figura 1 Artrodesis femorotibial anatómica: sistema con doble placa (1A). Clavo endomedular tipo Wichita® (1B).

(SF-36)⁷. El WOMAC consta de 24 ítems que exploran 3 dimensiones: dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y grado de dificultad con las actividades físicas (17 ítems). Cada uno de los ítems recibe una puntuación de 0 a 4, siendo el 0 la

ausencia del síntoma y 4 la intensidad máxima del mismo, obteniendo una puntuación final en la dimensión dolor de 0 a 20, en la dimensión rigidez de 0 a 8 y en la función física de 0 a 68, considerando un mejor resultado la puntuación



Figura 2 A y B) Artrodesis artificial con clavo endomedular modular tipo Endo-Model®.

Tabla 2 Comparación de las puntuación media del cuestionario SF-36 de nuestra serie obtenidos a 6,3 años de seguimiento, con los obtenidos en otras series

Esfera de valoración (0-100 puntos)	Presente estudio media (IC 95%)	Crockarell ²⁰	DeVil ²⁹	Klinger ¹¹	Benson ³⁰	Benson ³⁰ (PTR1. ^a)
Función física	38 (24,2-51,8)	36,4	33,3	32,1	46	69
Rol físico	53,5 (41,7-65,24)	45,5	40,6	30,8	86	61
Dolor corporal	63 (40,7-85,32)	43,9	74,7	47,4	61	62
Salud general	59,5 (51-68)	71,6	55,6	38,3	64	63
Vitalidad	86,6 (68,8-100)	40,8	50	43,1	68	66
Función social	54 (39,1-83,8)	56,8	56,3	56,4	82	83
Rol emocional	75,6 (69-82,18)	57,6	58,3	46,7	100	93
Salud mental	51,5 (38,2-64,7)	50,9	58,5	46,9	87	84

PTR1.^a: prótesis total de rodilla primaria.

más baja en cada una de las 3 dimensiones. El estado general de salud se evaluó con el cuestionario SF-36 que valora 8 dimensiones diferentes con puntuaciones de 0 (peor estado de salud) hasta 100 (mejor estado de salud), para evaluar el efecto de la artrodesis en la salud física, mental y emocional, considerando una buena calidad de vida una puntuación superior a 50 puntos.

Análisis estadístico

Para el estudio estadístico descriptivo utilizamos el paquete informático SPSS® versión 14.0 para Windows® (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.).

Resultados

La fusión primaria se consiguió en 9 (69,2%) de los 13 pacientes en los que se practicó una artrodesis anatómica. La mediana (Md) de tiempo de fusión primaria en estos pacientes fue de 14,3 semanas (rango: 9-24). En los 4 pacientes restantes fue necesario un procedimiento quirúrgico secundario para conseguir la fusión.

En todos los pacientes en los que se realizó una artrodesis artificial se logró el alivio de los síntomas y la estabilidad articular, sin precisar ningún procedimiento quirúrgico secundario.

En 7 (38,8%) de los 18 pacientes se observó una complicación posquirúrgica. En el grupo de artrodesis anatómica se observó en 6/13 (46,1%) pacientes: 4 casos de pseudoartrosis (en uno se había utilizado sistema de compresión mediante la placa, que precisó re-artrodesis con una nueva placa y en los 3 restantes se había utilizado un fijador externo, precisando aporte de sustituto óseo autólogo de cresta ilíaca y re-artrodesis, 2 con placa y uno con fijador externo), un caso de celulitis a nivel de la entrada de los pines del fijador externo y un caso de fractura de diáfisis femoral en un paciente en el que se había utilizado un clavo endomedular modular tipo Wichita®, siendo necesaria la reducción abierta y osteosíntesis con placa y cerclajes sin necesidad de retirar el clavo.

En el grupo de artrodesis artificial se observó una complicación (20%) que presentó una infección de la herida quirúrgica (tabla 1).

Completaron los cuestionarios SF-36 y WOMAC 10 pacientes (55,5%). Cuatro casos con artrodesis artificial (CEM Endo-Model®) y 6 con artrodesis anatómica (un CEM Wichita®, 2 placa y 3 FE tipo Hoffman®). De los 8 que no lo realizaron, 2 habían muerto por causa no relacionada con la artrodesis de rodilla, 3 se perdieron durante el seguimiento y 3 no completaron los cuestionarios. Al estudiar los resultados en las 8 dimensiones del cuestionario SF-36 en el total de pacientes, las puntuaciones más altas se obtuvieron en la esfera de vitalidad, rol emocional y dolor corporal (tabla 2). Al valorar los resultados según la edad de los pacientes, se observó que aquellos con menos de 65 años tuvieron una mediana (Md) de puntuación más alta en la esfera de vitalidad 100 puntos (rango: 54-100); el dolor corporal Md=75 (rango: 50-100); rol físico Md=72,5 (rango: 30-75), y función física Md=56,5 (rango: 32-100) (tabla 3). Al comparar los resultados según el tipo de artrodesis se obtuvo un mejor resultado en aquellos con artrodesis anatómica en la esfera de dolor corporal Md=75 (rango: 0-100); vitalidad Md=91 (rango: 68-100); rol emocional Md=74 (rango: 60-88), y función física Md=56,5 (rango: 32-100) (tabla 4).

Según el cuestionario WOMAC, los pacientes con artrodesis anatómica tuvieron una Md=1,5 puntos (rango: 0-3) en la dimensión dolor y en los que se realizó una artrodesis artificial fue de un punto (rango: 0-2). Los pacientes mayores de 65 años tuvieron resultados discretamente inferiores con respecto a los menores de 65 años, Md=1 punto (rango: 0-3),

Tabla 3 Resultados del SF-36 según el tipo de artrodesis a 6,3 años de seguimiento

Esfera de valoración	Mediana (rango)	
	Artrodesis artificial	Artrodesis anatómica
Función física	27,5 (15-40)	40 (15-90)
Rol físico	52,5 (30-75)	52,5 (30-75)
Dolor corporal	50 (30-100)	75 (0-100)
Salud general	57,5 (50-80)	57,5 (35-80)
Vitalidad	87,5 (75-100)	91 (68-100)
Función social	40 (32-68)	56,5 (32-100)
Rol emocional	74 (68-88)	74 (60-88)
Salud mental	38 (38-50)	50 (38-100)

Tabla 4 Resultados del cuestionario SF-36 según la edad a 6,3 años de seguimiento

Esfera de valoración	Mediana (rango)	
	≥ 65 años	< 65 años
Función física	40 (15-45)	40 (15-90)
Rol físico	45 (30-75)	72,5 (30-75)
Dolor corporal	50 (0-100)	75 (50-100)
Salud general	57 (35-80)	57,5 (55-80)
Vitalidad	75 (68-100)	100 (94-100)
Función social	40 (32-68)	56,5 (32-100)
Rol emocional	74 (60-88)	74 (68-88)
Salud mental	44 (38-75)	54 (38-100)

y 1,5 puntos (rango: 0-2,5) respectivamente. En la dimensión de capacidad funcional el resultado del cuestionario WOMAC fue de 55 puntos (rango: 34-59) en pacientes con artrodesis anatómica y de 53 puntos (rango: 34-59) en los menores de 65 años sin encontrar diferencias con los pacientes con artrodesis artificial y los mayores de 65 años (tabla 5).

De los 10 pacientes, 3 eran capaces de caminar sin el uso de un dispositivo de asistencia, 4 utilizaban un bastón, 2 utilizaban 2 bastones y uno un andador.

Discusión

En la actualidad, la artrodesis de rodilla es una cirugía de rescate⁸⁻¹¹. En la serie presentada en este trabajo se obtuvo un tiempo medio de fusión primaria de 14,2 semanas (rango: 9-22) y la tasa de fusión primaria fue del 69,2% (9/13) excluyendo a los 5 pacientes en los que se realizó la artrodesis artificial.

El tiempo de fusión y la tasa de fusión primarias dependen tanto de la técnica utilizada, como de la edad, los procedimientos quirúrgicos previos y la indicación de la artrodesis. Se ha reportado un tiempo de fusión primaria entre 9-32 semanas⁸ y una tasa de fusión primaria entre 33-100%^{10,11}. Ellingsen et al.¹² consideran que la tasa de fusión no está relacionada con el número de procedimientos previos, ausencia de infección o tipo de PTR. Wilde et al.⁹ indican que la tasa de fusión disminuye en función de la pérdida de masa ósea metafisaria.

Existe controversia con relación a la técnica quirúrgica y el momento adecuado de la indicación. Bargiotas et al.⁸ consideran que en el caso de una fallo séptico de PTR o RPTR, erradicar la infección es fundamental para el éxito de una artrodesis de rodilla, por lo que recomiendan realizarla en 2 etapas encontrando una tasa de éxito del 83,3%. Otros

señalan que incluso en 2 tiempos hasta un 55% presentan cultivos positivos en el momento de la artrodesis⁹.

La tasa de complicaciones tras una artrodesis de rodilla varía entre el 20 y el 84%⁹. La más frecuente es la pseudoartrosis observada hasta en el 11% de los casos^{13,14}. Otras como la infección persistente, la osteomielitis, la parálisis del nervio peroneo, la trombosis venosa profunda y las fracturas peri-implantes son menos frecuentes. Estas complicaciones pueden llevar al fallo de la fusión femorotibial. La tasa de amputación supracondílea tras el fallo de la artrodesis de rodilla se ha reportado que es del 8 al 11%^{8,12}.

En la serie presentada se observaron 4 casos (24,3%) de pseudoartrosis. En 3 se había utilizado un fijador externo y una compresión con placa externa. Aparecieron 2 casos (12%) de infección persistente y un caso (6%) fractura de tercio medio de diáfisis femoral. En ninguno de los casos fue necesaria la amputación quirúrgica.

Han sido utilizadas diferentes técnicas quirúrgicas para lograr una artrodesis anatómica: fijador externo^{1,15-17}, la compresión mediante placas y tornillos^{18,19}, los clavos endomedulares anterógrados^{8,12,20,21}, los clavos endomedulares cortos modulares^{2,21-24} y los no modulares^{25,26}. Los clavos endomedulares modulares tienen la ventaja de poder fabricarse según las características anatómicas de cada paciente.

No es infrecuente encontrar grandes defectos óseos. Estos defectos se observan sobre todo en los pacientes de edad avanzada, tras RPTR o tras la resección de un tumor óseo. En estos casos los métodos para lograr una artrodesis anatómica fracasaran debido al mal contacto entre las superficies óseas. Voss⁵ introdujo el concepto de artrodesis artificial como alternativa en aquellos casos de fallo séptico de PTR e importante afectación de la superficie ósea. En este tipo de artrodesis no es necesario un contacto entre las 2 superficies óseas y colocando un espaciador de cemento con gentamicina a nivel del defecto óseo. Otros autores han utilizado clavos modulares con espaciadores metálicos de polietileno o de cemento con gentamicina alrededor del acoplador central²⁷.

En el estudio presentado se indicó la artrodesis anatómica en 13 casos. En 9 se utilizó un FE, en 2 casos placa y tornillos y en 2 casos clavo endomedular modular. La artrodesis artificial se indicó en 5 casos, utilizando un clavo endomedular modular tipo Endo-Model[®] y colocando alrededor del acoplador central un espaciador de cemento con gentamicina.

Han sido utilizados diferentes métodos para valorar el nivel funcional y la calidad de vida de los pacientes sometidos a una artrodesis de rodilla. Harris et al.²⁸ valoran la actividad funcional de cada paciente después de ser sometidos a una artrodesis, artroplastia de resección o una amputación de rodilla y observaron que los resultados

Tabla 5 Resultados del cuestionario WOMAC según el tipo de artrodesis y de la edad de los pacientes a 6,3 años de seguimiento

Variable	Mediana (rango)			
	WOMAC dolor	WOMAC capacidad funcional	WOMAC rigidez	WOMAC total
Artrodesis artificial	1 (0-2)	56,5 (52,61)	8	65,5 (60-71)
Artrodesis Anatómica	1,5 (0-3)	55 (34-59)	8	64,5 (43-69)
Pacientes ≥ 65 años de edad	1 (0-3)	55,5 (45-62)	8	65 (53-71)
Pacientes < 65 años de edad	1,5 (0-2,5)	53,5 (34-59)	8	63,5 (43-69)

funcionales tras una amputación supracondílea de fémur o artroplastia de resección eran malos e inaceptables para la mayoría de los pacientes. Sin embargo, los pacientes en los que se realizó una artrodesis de rodilla, eran capaces de realizar trabajo físico y algún tipo de actividad recreativa. Crockarell et al.²⁰ utilizaron el *Knee Society Functional Assesments Average* obteniendo un resultado de 49 puntos (35-50) a 7 años de seguimiento. Bargiotas et al.⁸ utilizan la escala WOMAC obteniendo un resultado medio de 64 puntos (40-72) a 2 años de seguimiento. Estos autores analizan el resultado total y no hacen una valoración de cada una de las dimensiones que valora el cuestionario. En la serie presentada en este trabajo la mediana de puntuación total según el WOMAC fue de 65 puntos (rango: 43-71), en la dimensión dolor se obtuvo un índice de 1,5 (rango: 0-3) y en la dimensión capacidad funcional de 55 (rango: 34-61). Al analizar los resultados según la edad y el tipo de artrodesis, los resultados fueron parecidos. Se observó que los pacientes tienen mayor dificultad para subir y bajar escaleras, agacharse, ponerse los calcetines y realizar trabajos pesados. Sin embargo, todos eran capaces de bañarse, vestirse y realizar actividades livianas tales como caminar sobre superficie lisa o ir de compras, con una rodilla estable y sin dolor.

Existen varios estudios que reportan resultados subjetivos de la calidad de vida utilizando el cuestionario SF-36^{10,19,28,29} parecidos a los obtenidos en nuestra serie. Se afectan principalmente las esferas que corresponden a la función física, rol físico y salud mental. Sin embargo, en la dimensión vitalidad, rol emocional y dolor corporal la puntuación media fue de 86,6, 75,6 y 63 respectivamente, obteniendo mejores resultados en los pacientes menores de 65 años y en los que se realizó la artrodesis anatómica.

Crockarell²⁰ y DeVil²⁹ valoran los resultados según las dimensiones del SF-36 en 15 y 19 pacientes respectivamente en los que se realizó la artrodesis anatómica con clavo endomedular anterógrado encontrando diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones al compararlas con los valores de la población general, estando afectadas especialmente la función física, rol físico y vitalidad a los 7 y 5 años de seguimiento. Benson et al.³⁰ comparan los resultados obtenidos con el SF-36 en 9 pacientes a los que se les realizó una artrodesis anatómica con fijador externo tras fallo de PTR con aquellos en los que se realizó una PTR1.³ a un seguimiento medio de 3,3 años sin encontrar diferencias significativas en ninguna dimensión evaluada a excepción de la esfera de función física.

Son limitaciones de este estudio su carácter retrospectivo que abarca un largo periodo de estudio, el tamaño de la muestra, la falta de valoración funcional en el 45% de los pacientes y la no uniformidad tanto en la indicación de la artrodesis, así como en la técnica quirúrgica utilizada, lo cual dificulta la comparación de los resultados obtenidos con las distintas técnicas empleadas.

Conclusiones

La artrodesis de rodilla es una opción válida en la cirugía de rescate, tras fallo séptico o aséptico de una PTR o tras la resección de un tumor óseo, logrando con ambos métodos de artrodesis (artificial y anatómica) el alivio del dolor, una correcta función de la extremidad y una calidad de

vida aceptable, consiguiendo los mejores resultados en los pacientes menores de 65 años y en aquellos con artrodesis anatómica.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimiento

A todo el equipo de cirujanos ortopedas del hospital Sant Rafael por su dedicación a la docencia y dedicación a la especialidad.

Bibliografía

1. Charnley J, Lowe HG. A study of the end-results of compression arthrodesis of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 1958;40:633-5.
2. Arroyo JS, Garvin KL, Neff JR. Arthrodesis of the knee with a modular titanium intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:26-35.
3. Somayaji HS, Tsaggerides P, Ware HE, Dowd GSE. Knee arthrodesis. *Knee.* 2008;15:247-54.
4. Letartre R, Combes A, Autissier G, Bonnevalle N. Knee arthrodesis using a modular customized intramedullary nail. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95:520-8.
5. Voss FR. A new technique of limb salvage after infected revision total knee arthroplasty: artificial fusion. *J Arthroplasty.* 2001;16:524.
6. Alonso J, Prieto L, Anto JM. The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results. *Med Clin (Barc).* 1995;104:771-6.
7. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* 1988;15:1833-40.
8. Bargiotas K, Wohlrab D, Sewecke J. Arthrodesis of the knee with a long intramedullary nail following the failure of a total knee

- arthroplasty as the result of infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:553–60.
9. Wilde AH, Stearns K.L. Intramedullary fixation for arthrodesis of the knee after infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;248:87–92.
 10. Wiedel JD. Salvage of infected total knee fusion: the last option. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;404:139–42.
 11. Klinger HM, Spahn G, Schultz W, Baums MH. Arthrodesis of the knee after failed infected total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:447–53.
 12. Ellingsen DE, Rand JA. Intramedullary arthrodesis of the knee after failed total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:870–6.
 13. Behr JT, Chmell SJ, Schwartz CM. Knee arthrodesis for failed total knee arthroplasty. *Arch Surg.* 1985;120:350–4.
 14. Brodersen MP, Fitzgerald Jr RH, Peterson LF, Coventry MB, Bryan RS. Arthrodesis of the knee following failed total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:181–5.
 15. Garberina MJ, Fitch RD, Hoffmann ED, Hardaker WT, Vail TP, Scully SP. Knee arthrodesis with circular external fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;382:168.
 16. Ostenbroek HJ, van Roermund PM. Arthrodesis of the knee after an infected arthroplasty using the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:50–4.
 17. Spina M, Gualdrini G, Fosco M, Giunti A. Knee arthrodesis with Ilizarov external fixator as treatment for septic failure of the knee arthroplasty. *J Orthop Traumatol.* 2010;11:81–8.
 18. Pritchett JW, Mallin BA, Matthews AC. Knee arthrodesis with a tension band plate. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:285–8.
 19. Nichols SJ, Landon GC, Tullos HS. Arthrodesis with dual plates after failed total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:1020–4.
 20. Crockarell Jr JR, Mihalko MJ. Knee arthrodesis using an intramedullary nail. *J Arthroplasty.* 2005;20:703–8.
 21. Calzada- Expósito V, García-Lázaro F, Resines-Erasun C. Arthrodesis de rodilla con clavo intramedular. *Rev Ortop Traumatol.* 2001;4:324–9.
 22. Waldman BJ, Mont MA, Payman KR, Freiberg AA, Windsor RE, Sculco TP, et al. Infected total knee arthroplasty treated with arthrodesis using a modular nail. *Clin Orthop.* 1999;367:230–7.
 23. Christie MJ, de Boer DK, McQueen DA, Cooke FW, Hahn DL. Salvage procedures for failed total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85 Suppl. 1:558–62.
 24. Lai KA, Shen WJ, Yang CY. Arthrodesis with a short Huckstep nail as a salvage procedure for failed total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:380–8.
 25. McQuen DA, Cooke FW, Hahn DL. Intramedullary compression arthrodesis of the knee. Early experience with a new device and technique. *J Arthroplasty.* 2005;20:72–8.
 26. Caballero MJ, Domingo J, Herrera A, Martínez A, Ladaga A. Una nueva alternativa para la artrodesis de rodilla: el clavo Wichita. *Rev Ortop Traumatol.* 2003;47:198–201.
 27. Capanna R, Biagini R, Ruggieri P, Bettelli G, Casadei R, Campanacci M. Temporary resection-arthrodesis of the knee using an intramedullary rod and bone cement. *Int Orthop.* 1989;13:253–8.
 28. Harris IE, Leff AR, Gitelis S, Simon MA. Function after amputation, arthrodesis, or arthroplasty for tumors about the knee. *J Bone Joint Surg.* 1990;72:1477–85.
 29. DeVil J, Almqvist KF, Vanheeren P, Boone B, Verdonk R. Knee arthrodesis with an intramedullary nail: retrospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16:645–50.
 30. Benson ER, Resine ST, Lewis CG. Functional outcome of arthrodesis for failed total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 1998;21:875–9.