

## **Fracturas femorales periprotésicas de rodilla tratadas con clavo intramedular retrógrado y osteosíntesis con placa: comparación de resultados a medio-largo plazo**

*Periprosthetic femoral fractures treated with intramedullary nail knee retrograde, and plate osteosynthesis: comparison of results in the medium to long term*

NAVARRO CARMONA, FRANCISCO JAVIER; SERRANO MONTILLA, JOSÉ; MONTAÑEZ HEREDIA, ELVIRA

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico Univ. Virgen de la Victoria (Málaga).

### **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La fractura periprotésica femoral de rodilla constituye una de las complicaciones más temidas por sus repercusiones. Su incidencia aumenta debido tanto al mayor número de artroplastias totales de rodilla (ATR) implantadas como al aumento de la esperanza de vida de la población.

El objetivo del estudio es analizar algunos aspectos perioperatorios del tratamiento de estas fracturas comparando el uso de osteosíntesis con placas y el enclavado retrógrado en los pacientes con fracturas femorales periprotésicas de rodilla con implante estable.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se estudian retrospectivamente 18 casos tratados consecutivamente en nuestro hospital (3 hombres y 15 mujeres; edad media, 72.7 años) entre los años 2000 y 2009. Todas las fracturas asentaban en fémur distal y sobre implante estable. Fueron tratados mediante enclavado retrógrado 8 (Grupo I) y 10 con placas (Grupo II). Se analizan mediante el test de la U de Mann-Whitney y el test exacto de Fisher, con valores significativos de  $p \leq 0.05$ , las variables: estancia media hospitalaria, necesidad de transfusión indicada con cifras de hemoglobina menor a 8mg/ml, alineación radiológica preoperatoria y postoperatoria de la ATR, medida según el eje anatómico tibiofemoral, tiempo de consolidación e incidencia de complicaciones locales en ambos grupos.

**RESULTADOS:** No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para ninguna de las variables analizadas. Las complicaciones locales son más frecuentes en el Grupo I (75% pacientes) que en el Grupo II (50% pacientes). La necesidad de transfusión es mayor en el Grupo II (40%) que en el Grupo I (12.5%).

**CONCLUSIONES:** El tipo de implante utilizado en el tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas no influye de forma significativa en los aspectos perioperatorios. El tratamiento para este tipo de fracturas debe ser elegido de forma individualizada en función de tipo de fractura, características del paciente y estabilidad y modelo de prótesis de rodilla primaria.

### **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The femoral periprosthetic fracture of the knee is one of the most feared complications because of its repercussions. Incidence are more and more likely due to the increase of total implanted arthroplasty of the knee, due to the increasing lifespan among the general population.

The objective of this study is to analyze some of the perioperative aspects of the treatment of these fractures, comparing

*the use of osteosynthesis with plates and the retrograde nailing in those patients with femoral periprosthetic knee fractures with a stable implant.*

**MATERIAL AND METHODS:** *The study retrospectively examines 18 cases treated consecutively in our hospital (3 men and 15 women, average age of 72.7 years) between the years of 2000 and 2009. All fractures were located in the distal femur and on a stable implant. Eight were treated through retrograde nailing (Group I) and ten with plates (Group II). The cases are analyzed through the tests of the University of Mann-Whitney and the exact Fischer test, with significant values of  $p \leq 0.05$ , the variables of median hospital stay, necessity of transfusion indicated with values of hemoglobin less than 8 mg/ml, preoperative radiological alignment and postoperative alignment of the total knee prosthesis (TKR), measured following the anatomical tibiofemoral axis, time of consolidation and incidence of localized complications in both groups.*

**RESULTS:** *We did not find any statistically significant differences between the two groups in any of the variables analyzed. Localized complications are more frequent in Group I (62.5 percent of patients) than in Group II (10 percent of patients). The need for transfusion is greater in Group II (40 percent) than in Group I (12.5 percent).*

**CONCLUSIONS:** *The type of implant used in treatment of femoral periprosthetic knee fracture does not significantly influence perioperative factors. The treatment for this type of fractures should be individually chosen in relation to the type of fracture, characteristics of the patient and stability and prosthesis model of the primary knee.*

---

**Palabras clave:** PRGF, acromioplastia, manguito, síndrome subacromial, UCLA.

---

**Key words:** *fibrosarcoma, braquiorradialis.*

---

**CONTACTO:** Francisco Javier Navarro Carmona. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria; Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Campus de Teatinos s/n, - 29010, Málaga. Tel.: 607 664 470, Fax: 951 032 022. navarrazo@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La fractura periprotésica de rodilla ocurre entre el 0.3% y el 2.5% de las artroplastias totales de rodilla primarias, tendiendo a ser más frecuentes en la actualidad al aumentar tanto el número de artroplastias totales de rodilla (ATR) implantadas, como la expectativa y calidad de vida de los pacientes<sup>(5)</sup>.

Sin embargo, la bibliografía consultada no parece definir un método de elección de tratamiento en las fracturas periprotésicas femorales de rodilla con implante primario estable, ofreciendo resultados funcionales similares tanto con osteosíntesis con placas como con enclavado, sin especificar en la mayoría de casos los detalles perioperatorios. Este motivo nos animó a revisar nuestra experiencia con ambos tipos de tratamiento: placa vs clavo.

Establecemos como objetivo analizar determinados aspectos perioperatorios, de ambos tratamientos cuales son: estancia media hospitalaria, necesidad de transfusión sanguínea postoperatoria, alineación de la rodilla pre y postoperatoria, tiempo de consolidación de la fractura e incidencia de complicaciones locales. Partimos de la hipótesis de que, del mismo modo que lo publicado al aplicar escalas de valoración funcional de rodilla, tampoco existen diferencias significativas en lo referido a los citados aspectos perioperatorios en el tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas con implante estable, utilizando osteosíntesis con placa o enclavado retrógrado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de las fracturas periprotésicas femorales de rodilla tratadas quirúrgicamente de forma consecutiva en nuestro servicio entre los años 2000 y 2009. Todas las fracturas se produjeron en el fémur distal, fueron desplazadas y con un implante estable (tipo 2 de Lewis y Rorabeck)<sup>(16)</sup> (Tabla 1). En todos los casos el mecanismo de producción fue de baja energía por una caída desde la propia altura del paciente.

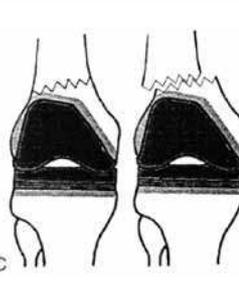
En total fueron 20 casos [4 varones (20%) y 16 mujeres (80%)]; edad media, 72.7 años (rango 59-81 años). Todos los pacientes procedían de nuestro centro.

El diagnóstico que motivó la artroplastia fue en todos Gonartrosis excepto un caso de artritis reumatoidea sin corticoterapia en curso.

Durante el seguimiento hubo 2 pérdidas, por lo que finalmente dispusimos de 18 pacientes: 3 varones (16,7%) y 15 mujeres (83,3%). La edad media fue de 72.7 años (rango: 59-81, desviación estándar: 5.05). Los modelos protésicos que portaban fueron: 7 Duracon® Total Knee System (38.9%) y 2 Duracon® Total Stabilizer Revision System (11.2%), (Stryker Iberia S.L., Madrid), 2 Insall-Burstein® (11.2%) (Zimmer, Inc), 4 Nex-Gen® Complete Knee Solution (22.4%) (Zimmer, Inc) y 3 Triathlon® Total Knee Replacement System (16.7%) (Stryker Iberia S.L., Madrid).

Como factores de comorbilidad se recogieron: 1 Artritis Reumatoide. 9 Hipertensión arterial (HTA); 7 diabetes; 3 antecedentes de carcinoma (2, mama; 1, próstata); 1 angor; 1 fibrilación auricular; y 1 accidente cerebrovascular (ACV) sin secuelas neurológicas.

**Tabla 1: Clasificación de Lewis y Rorabeck 1988**

Tipo I	Tipo II	Tipo III
		
Fractura no desplazada. Prótesis estable.	Fractura desplazada. Prótesis estable.	Fractura desplazada o no. Prótesis inestable.
Tratamiento ortopédico.	Tratamiento quirúrgico: Placa o clavo endomedular.	Tratamiento quirúrgico: Recambio protésico.

Se dividió la muestra en 2 grupos:

- **Grupo I (n=8):** pacientes tratados con enclavado intramedular retrógrado (SCN, Stryker Iberia S.L., Madrid) (Fig. 1).
- **Grupo II (n=10):** pacientes tratados con osteosíntesis con placa, de los cuales 4 fueron tratados con una placa LISS (Synthes-Stratec S.A., Madrid) ; 4 con placa LCP (Synthes-Stratec S.A., Madrid); 1 con tornillo-placa DCS (Synthes-Stratec S.A., Madrid); y 1 con placa LC-DCP (Synthes-Stratec S.A., Madrid) (Fig. 2).

El tiempo transcurrido entre la implantación de la prótesis y la producción de la fractura fue de 4.3 años (rango 6 meses-11 años, desviación estándar: 3.2 años).

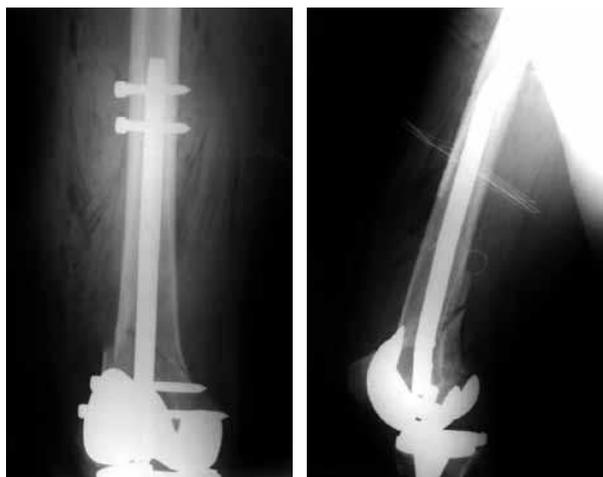


Figura 1: Enclavado retrogrado.



Figura 2: Osteosíntesis con placa.

El tiempo de seguimiento global tuvo un rango de 18-72 meses con una media de 32.2 meses. Distribuidos por grupos, en el grupo I, el rango fue de 19-60 meses con una media de 38 meses; mientras que en el grupo II, el rango es 18-72 meses con una media de 35 meses.

### TÉCNICA QUIRÚRGICA

Ambos procedimientos se llevaron a cabo sin isquemia.

La osteosíntesis con placa la realizamos con el paciente en decúbito supino y en semiflexión de la rodilla colocando paños estériles en forma de cilindro en la zona distal del muslo, como ayuda para la reducción de la fractura. Mediante un abordaje lateral, se redujo y fijó la fractura con la placa elegida, usando al menos 6 corticales tanto proximales como distales.

Para el enclavamiento retrógrado se colocó al paciente en decúbito supino con la rodilla suspendida en flexión, similar a la posición artroscópica, y con el cilindro de paños bajo la fractura anteriormente descrito. Esta posición permite tanto el control radiológico intraoperatorio, como modificar la flexión de la rodilla para así conseguir una óptima entrada del clavo en la escotadura femoral. Se utilizó un abordaje anterior pararrotuliano interno y todos los clavos fueron bloqueados con 2 tornillos proximales y 2-3 distales.

En los pacientes con cifras de hemoglobina postoperatoria menor de 8 mg/ml, se indicó la transfusión de 2 unidades de concentrados de hematíes.

En ambos grupos de pacientes hubo descarga inmediata a la cirugía con movilización articular activa asistida desde las 48 horas postquirúrgicas. El alta hospitalaria se autorizó en ausencia de complicaciones generales, cuando hubo buena evolución de las heridas y control del dolor. La descarga se mantuvo hasta apreciar signos consolidación en las radiografías de control seriadas. Se revisaron ambulatoriamente los pacientes al mes, a los 3 meses, a los 6 meses, al año y a los 3 años de la cirugía, realizando la valoración funcional mediante la escala HSS (Hospital for Special Surgery)<sup>(1)</sup> y radiografías de control de la consolidación de la fractura. Cuando el paciente pudo hacer bipedestación se solicitó estudio radiológico telemétrico anteroposterior para medir el eje anatómico tibiofemoral tras la consolidación, para ser comparado con el recogido en la historia y previo a la fractura. En la radiografía lateral de rodilla se buscó el

eventual flexum o recurvatum, siendo también medido y analizado de forma pre y postoperatoria.

Se realizó un análisis estadístico comparativo con las siguientes variables: estancia media hospitalaria, necesidad de transfusión sanguínea, diferencia entre alineación tibio femoral preoperatoria y postoperatoria, tiempo de consolidación e incidencia de complicaciones locales como movilizaciones de implantes, fracturas y desplazamientos secundarios y pseudoartrosis.

Para ello se aplicaron tanto el Test de la U de Mann-Whitney para comparación de medias en grupos independientes, como el Test Exacto de Fisher para las variables numéricas, considerando un valor de  $p < 0.05$ .

Asimismo también hemos recogido la presencia o no de 2 de los factores de riesgo más importantes para la producción de una fractura periprotésica; como son la presencia de “notching” femoral (muesca en cortical anterior femoral) y de osteoporosis.

## RESULTADOS

La estancia media hospitalaria en ambos grupos fue de 11 días; siendo  $11 \pm 5$  en el Grupo I y  $11 \pm 3$  en el

Grupo II, no hallándose diferencias significativas entre ellos ( $p=0.719$ ).

No se ha encontrado ningún caso de “notching” femoral en ninguno de los pacientes estudiados. Asimismo se ha objetivado osteoporosis en el 100% de los pacientes, habiendo estudiado mediante la densidad radiológica en estudios de radiología simple, si bien no ha sido objetivado mediante densitometrías.

Fue necesaria la transfusión sanguínea postoperatoria en 5 de los 18 pacientes, de ellos 4 pacientes en el grupo II (40%) y un paciente en el grupo I (12,5%) con diferencia entre ambos, aunque valor de  $p$  no significativo ( $p= 0.07$ ).

Al analizar la alineación femorotibial en el plano anteroposterior de la extremidad preoperatoria y postoperatoria, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos definidos ( $p=0.1176$ ).

Así mismo, dentro de cada grupo no hubo grandes variaciones en la alineación femorotibial de la extremidad. Las Tablas 2 y 3 muestran este análisis:

En la Tabla 2 se expresa que en el grupo I, preoperatoriamente el rango es de  $7^\circ$ - $15^\circ$  y la media de  $8^\circ$

**Tabla 2: Alineación preoperatoria y postoperatoria en los pacientes tratados con clavo intramedular retrógrado en el plano AP (anteroposterior).**

		Alineación Postoperatoria							Total
		4°	6°	7°	8°	9°	10°	12°	
Alineación Preoperatoria	7°	0	0	1	4	1	1	0	7
	15°	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		0	0	1	4	1	1	1	8

**Tabla 3: Alineación preoperatorio y postoperatoria en los pacientes tratados con osteosíntesis con placa en el plano AP (anteroposterior).**

		Alineación Postoperatoria							Total
		4°	6°	7°	8°	9°	10°	12°	
Alineación Preoperatoria	7°	1	0	5	1	0	1	0	8
	8°	0	1	0	1	0	0	0	2
Total		1	1	5	2	0	1	0	10

**Tabla 4: Alineación en el plano lateral en el Grupo I.**

		Alineación Postoperatoria			
		0°	-1°	-2°	Total
Alineación Preoperatoria	-2°	0	0	1	<b>1</b>
	0°	0	2	0	<b>2</b>
	+1°	2	0	0	<b>2</b>
	+2°	3	0	0	<b>3</b>
Total		5	2	1	<b>8</b>

**Tabla 5: Alineación en el plano lateral en el Grupo II.**

		Alineación Postoperatoria			
		0°	1°	2°	Total
Alineación Preoperatoria	0°	2	0	0	<b>2</b>
	1°	3	0	0	<b>3</b>
	2°	1	1	0	<b>2</b>
	3°	2	0	0	<b>2</b>
	5°	0	0	1	<b>1</b>
Total		8	1	1	<b>10</b>

y postoperatoriamente el rango es 7°-12°, siendo la media 8.75°. Por tanto, la alineación preoperatoria y postoperatoria en los pacientes del grupo I, no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas (p=0.5)

En la **Tabla 3** se aprecia que preoperatoriamente el rango es de 7°-8°, siendo la media 7.2°, mientras que postoperatoriamente el rango es 4°-10°, siendo la media 7.1°. Por tanto, en el grupo II, tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas en la modificación de la alineación femorotibial tras la fractura (p=0.222).

Hemos analizado también la alineación de la articulación femorotibial en el plano lateral para objetivar la presencia de flexum o recurvatum. De forma global, preoperatoriamente tenemos un rango de -2 (2° de recurvatum) a +5 (5° de flexum), siendo la media de 1.33; mientras que postoperatoriamente tenemos un rango (-2,+2), siendo la media de 0.05. No habiendo encontrado diferencias estadísticamente significativas (p=0.218)

En el Grupo I (**Tabla 4**): preoperatoriamente tenemos un rango de (-2,+2), con una media de 0.75; mientras que postoperatoriamente tenemos un rango de (-2,0), con una media de 0.625, no habiendo encontrado diferencias estadísticamente significativas (p=0.856). Hay que destacar que cuando hablamos en parámetros negativos nos referimos a recurvatum y ante parámetros positivos nos referimos a flexum.

En el Grupo II (**Tabla 5**): preoperatoriamente tenemos un rango (0,+5) con una media de 1,8; mientras que postoperatoriamente tenemos un rango (0,+2) con una media de 0,5; no habiendo encontrado diferencias estadísticamente significativas (p=0.182).

El tiempo medio de consolidación del total de las fracturas, fue de 5.05 meses (Rango 3 meses - 2 años, desviación estándar de 5.06 meses), siendo en el grupo I de 3,88 meses (desviación estándar de 1.81 meses) y en el grupo II de 6.11 meses (desviación estándar de 6.77 meses), pero estas diferencias no son estadísticamente significativas (p=0.841).

Las complicaciones en el grupo I fueron: un caso de desplazamiento secundario, 2 casos de fractura de

fémur postoperatoria (una al quitar los pernos proximales y otra por encima del clavo), 1 caso de inestabilidad antero-posterior y protrusión del clavo y 1 caso donde la longitud de tornillos fue inapropiada lo cual causaba molestias al paciente. En el grupo II hubo 1 caso de pseudoartrosis que se reintervino a los 8 meses, realizándose decorticación de Judet, aporte de injerto y osteosíntesis con Placa LCP, tras lo cual se produjo una correcta consolidación de la fractura.

Al aplicar el test exacto de Fisher para la variable de incidencia de complicaciones locales, obtenemos un valor de  $p=0.222$  lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. No obstante en términos absolutos, el grupo I muestra una incidencia de estas complicaciones en el 62.5% de los pacientes, lo que supone el 27.7% de la muestra, mientras que en el grupo II, la proporción de complicaciones locales fue del 10% suponiendo un 5,5% de los casos totales. (Tabla 6).

**Tabla 6: Complicaciones locales de los pacientes tratados en este estudio**

COMPLICACIONES	Grupo I	Grupo II
<b>Desplazamiento 2º por mala técnica cerrojo distal</b>	1	
<b>Fractura fémur intraoperatoria</b>	1	
<b>Fractura fémur tras EMO</b>	1	
<b>Inestabilidad AP, protrusión clavo</b>	1	
<b>Longitud tornillos bloqueo inadecuada</b>	1	
<b>Pseudoartrosis</b>		1
<b>Proporción de casos de su grupo</b>	62.5%	10%
<b>Proporción del total de la muestra</b>	27.7%	5.5%

En ningún caso de los recogidos en este estudio ha sido preciso recambiar la prótesis primaria que portaban los pacientes antes de la fractura.

## DISCUSIÓN

Las fracturas periprotésicas de rodilla constituyen un reto para el cirujano ortopédico. Su frecuencia es cada vez mayor debido al aumento tanto de las artroplastias de rodilla implantadas como al de la edad de la población. La osteoporosis frecuente en estos pacientes actúa como factor predisponente<sup>(20)</sup>; podemos decir que el 100% de nuestros pacientes tenían osteoporosis por la baja densidad ósea visible en la radiología convencional, si bien no hemos objetivado dicha osteoporosis con densitometrías. La paciente con artritis reumatoidea no era corticodependiente por lo que consideramos que no rompía la homogeneidad de la muestra. Otros factores aducidos como la presencia de muesca (notching) en el corte femoral anterior<sup>(3, 14, 17,18)</sup> no fueron encontrados en nuestra serie.

Existen diferentes clasificaciones para las fracturas de fémur distal en pacientes portadores de ATR, entre las que destacan las de Neer<sup>(14)</sup> y DiGioia<sup>(15)</sup>, que las definen aquella producida en un rango entre 7,6 y 15 cm proximal a la interlínea articular o 5cm proximal al vástago protésico y en función del desplazamiento de la fractura 13-17,20. Estas clasificaciones no tienen en cuenta la estabilidad protésica.

La clasificación de Lewis y Rorabeck (1998) (Tabla1) tiene en cuenta tanto la estabilidad del implante como el tipo de fractura, lo que le permite establecer un algoritmo terapéutico<sup>(14,16)</sup>. La clasificación de Su (2006) es desarrollada para fracturas con implante estable y recomienda la adecuada selección del material de osteosíntesis según la localización de la fractura en relación con el componente femoral<sup>(10)</sup>.

Nosotros utilizamos el método de clasificación de Lewis y Rorabeck, por su fácil manejo, perteneciendo todos los pacientes de nuestra serie al tipo 2 (fractura desplazada con prótesis estable)<sup>(14,16)</sup>.

En general, el tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas depende de la estabilidad del implante protésico, de la calidad ósea, del tipo de fractura, de la

presencia de otro implante en el fémur proximal y del estado del paciente.

El tratamiento ortopédico, que consiste en reducción cerrada con o sin tracción esquelética e inmovilización con yeso, hay que reservarlo para aquellos pacientes con comorbilidad médica que contraindiquen su tratamiento quirúrgico y sólo para fracturas no desplazadas y con implante estable. Aunque algunos autores publican resultados buenos con este tratamiento<sup>(13)</sup>, la mayoría recogen mejores resultados con el tratamiento quirúrgico de estas fracturas<sup>(5,11,12)</sup>.

Cuando el implante de rodilla es inestable, se acepta de forma generalizada que el tratamiento ideal debe ser el recambio protésico con vástagos femorales si el capital óseo lo permite, siendo a veces necesario el uso de aloinjertos o incluso megaprótesis tumorales<sup>(3)</sup>.

Cuando el implante es estable y no existe movilización las opciones quirúrgicas son variadas, destacando entre ellas la osteosíntesis con clavo intramedular retrógrado y la osteosíntesis con placas.

El enclavado intramedular retrógrado utiliza un mínimo abordaje quirúrgico, preservando así las partes blandas y no altera la organización del callo de fractura, habiendo sido publicados resultados excelentes con su utilización<sup>(6)</sup>.

Su uso puede verse dificultado o impedido en algunos implantes protésicos con componente femoral con estabilización posterior así como en el caso de una artroplastia de cadera ipsilateral, donde produciría una zona de estrés en el hueso entre ambos implantes<sup>(18)</sup>. No puede realizarse este enclavado retrógrado si el fragmento femoral distal no permite la inserción de al menos dos pernos de bloqueo distales o hay aflojamiento del componente femoral.

La osteosíntesis con placa proporcionaba clásicamente un alto índice de complicaciones debido a la necesidad de abordajes quirúrgicos amplios, habiendo sido relatados casos de colapso en varo de la fractura<sup>(21)</sup>. Actualmente, los nuevos sistemas de placas bloqueadas con estabilidad angular permiten minimizar la agresión quirúrgica al ser implantadas por procedimientos mínimamente invasivos<sup>(22,25)</sup>. Además, proporcionan una fijación estable de la fractura con buenos resultados de

consolidación y un bajo índice de complicaciones<sup>(1,2)</sup>. Puede ser utilizada para aquellos pacientes portadores de una artroplastia de cadera ipsilateral, permitiendo la colocación de tornillos unicorticales y evitando así una zona de estrés en el hueso<sup>(18)</sup>.

No se define en la bibliografía consultada la clara superioridad de una técnica sobre la otra. Aceptando por tanto que los resultados son similares para ambos procedimientos al aplicar escalas de valoración funcional de rodilla como la Hospital for Special Surgery, Knee Society, etc, quisimos valorar aspectos postoperatorios, a nuestro juicio poco reflejados en estudios previos.

El principal punto débil de nuestro estudio es que la población estudiada es pequeña y carece de poder estadístico para poder afirmar o descartar las diferencias estudiadas. A pesar de ello y por tratarse de una complicación relativamente rara, consideramos que es interesante dar a conocer las tendencias estadísticas aún no significativas que hemos encontrado, dado el ya referido aumento de incidencia que se espera en los próximos años.

Otra debilidad que hemos encontrado en este estudio es la inclusión en el grupo II de distintos tipos de placas, ya que están incluidas placas con estabilidad angular y otras convencionales. Estas últimas se utilizaron en los primeros casos recogidos y fueron abandonadas a medida que se superó la curva de aprendizaje de las placas LISS. (Less Invasive Stabilisation System).

Analizando la necesidad de transfusión, vimos que fue más frecuente su uso en los casos tratados con placa pero aún así no se alcanzó un valor significativo de  $p$  ( $p=0.07$ ). En la actualidad las placas LISS utilizadas por nosotros y preconizadas por varios autores<sup>(10,13,23,25,26)</sup> e implantadas de forma mínimamente invasiva minimizan el sangrado quirúrgico.

El hecho de no obtener diferencias entre los grupos en lo referido a estancia media hospitalaria podría apoyar la hipótesis de similar agresión quirúrgica.

A pesar de que se describen desalineaciones intraoperatorias frecuentes en particular con el uso de clavos y sobre todo en recurvatum, nosotros no recogimos en nuestra serie esta complicación y lo explicamos por el uso del rulo de paños descrito en material y método y al control exhaustivo radiológico previo a los bloqueos del clavo.

La alineación femorotibial preoperatoria y postoperatoria y el tiempo de consolidación en ambos grupos no ofreció diferencias significativas. Es cierto que a simple vista parece mucho mayor el tiempo de consolidación media en el grupo II que en el grupo I; pero se expone en resultados que la desviación típica es mucho mayor en el grupo II, por lo que se explica que este aumento del tiempo de consolidación en el grupo II se debió al caso de pseudoartrosis que se produjo en dicho grupo, el cual ha sido el que ha aumentado el tiempo medio de consolidación.

Analizando el índice de complicaciones, aunque desde el punto de vista estadístico no se encontraron diferencias, queda claro que de forma absoluta existen más complicaciones en el Grupo I (5 complicaciones, que son el 62.5% del total de pacientes) que en el Grupo II, (una única complicación, 10% del total de pacientes del grupo), Las complicaciones del grupo I estuvieron mayoritariamente relacionadas con el implante y sus pernos de bloqueo, mientras que la del grupo II fue una pseudoartrosis. De este modo, la técnica de osteosíntesis con placa tiende a mostrarse más segura que la osteosíntesis con clavo en nuestra serie. Esta aseveración coincide con el hallazgo de otros autores que recogen

mayor frecuencia de mal alineación, así como mayor necesidad de reoperaciones en pacientes tratados con enclavado que con osteosíntesis con placa<sup>(1,2,6)</sup>.

A pesar de ello, se preconiza que en fracturas localizadas por encima de la zona acampanada metafisaria el método de elección sería el enclavado femoral, mientras que aquellas que se producen distales a dicha zona, la osteosíntesis con placa bloqueada sería el tratamiento de elección<sup>(6,7,11,25)</sup>.

En este sentido, todos los casos incluidos en nuestra serie asentaban por encima o en el tercio superior de la metafisis sin alcanzar en ningún caso el nivel del escudo femoral de la prótesis, pudiendo tratarse por tanto con clavo o con placa.

Tras realizar este estudio, concluimos que el tipo de tratamiento utilizado en las fracturas femorales periprotésicas debería estar en función del tipo y localización de la fractura, del tipo de paciente y de prótesis primaria, así como de la elección personal y experiencia del cirujano. A la vista de los resultados que ofrecemos, avalados por las tendencias estadísticas encontradas aunque en su mayoría no significativas, preferimos el tratamiento con osteosíntesis con placa bloqueada mediante abordaje mínimamente invasivo, como osteosíntesis estable, con buenos resultados y bajo índice de complicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kolb W et al. Fixation of periprosthetic femur fractures above total knee arthroplasty with less invasive stabilization system: a midterm follow-up study. *J Trauma* 2010 ;69 :670-6.
2. McGraw P, Kumar A. Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty. *J Orthop Traumatol* 2010 ; 11:135-41.
3. Mortazavi SM et al. Distal femoral arthroplasty for the treatment of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25:775-80.
4. Tomas T, Nachtnebl L, Otička P. Distal femoral periprosthetic fractures: classification and therapy. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2010; 77: 194-202.
5. Platzer P et al. Management and outcome of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Trauma* 2010; 68:1464-70.
6. Han HS, Oh KW, Kang SB. Retrograde intramedullary nailing for periprosthetic supracondylar fractures of the femur after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Surg.* 2009; 1: 201-6.

7. Kolb K et al. Operative treatment of distal femoral fractures above total knee arthroplasty with the indirect reduction technique: a long-term follow-up study. *Injury*. 2009 ;40:433-9.
8. Parzivi J, Jain N, Schmidt AH. Periprosthetic knee fractures. *J Orthop Trauma*. 2008 ; 22: 663-71.
9. Ricci WM et al. Locked plates combined with minimally invasive insertion technique for the treatment of periprosthetic supracondylar femur fractures above a total knee arthroplasty. *J Orthop Trauma*. 2006; 20: 190-196.
10. Su ET, Kubiak EN: A proposed classification of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasties. *J Arthroplasty* 2006; 21:405-8.
11. Raab GE, Davis CM. Early healing with locked condylar plating of periprosthetic fractures around the knee. *J Arthroplasty*. 2005; 20:984–989.
12. Marti A, et al. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system for the internal fixation of distal femur fractures. *J Orthop Trauma*. 2001; 15:482–487.
13. Dennis DA. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2001; 50:379-89.
14. Rorabeck CH, Taylor JW. Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999; 30:209–214.
15. Stuart MJ, Hanssen AD. Total knee arthroplasty: periprosthetic tibial fractures. *Orthop Clin North Am*. 1999 30:279-86.
16. Lewis PL, Rorabeck CH, Anglish RD. Fractures of femur, tibia and patella following total knee arthroplasty: decision, making and principles of management. *Instr Course Lecture* 1998, 47:449-460.
17. Moran MC, Brick GW: Supracondylar fracture following total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1996; 324:196.
18. Chen F, Mont MA, Bachner RS. Management of ipsilateral supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1994 ;9:521-6.
19. Healy WL, Siliski JM, Incavo SJ. Operative treatment of distal femoral fractures proximal to total knee replacements. *J Bone Joint Surg Am*. 1993; 75:27–34.
20. DiGioia AM 3rd, Rubash HE. Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty. A literature review and treatment algorithm. *Clin Orthop Relat Res*. 1991 ;271:135-42.
21. Cain PR, et al. Periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1985; 208: 205-214.
22. Sisto DJ et al. Treatment of supracondylar fractures following prosthetic arthroplasty of the knee. *Clin Orthop* 1985;196: 265-272.
23. Neer CS 2nd, Grantham SA, Shelton ML. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1967; 49:591-613.
24. George J. Haidukewych . Periprosthetic Fractures Around a Total Knee Arthroplasty: Fixation Options. *Seminars in Arthroplasty*. 2009; 20:45-49.
25. Walsh G., Ankarath S., Giannoudis P.V. Periprosthetic fractures above a total knee arthroplasty. A review of best practice. *Current Orthopaedics* 2006; 20: 376-385.

**Agradecimientos:** al Instituto Mediterráneo para el Avance de la Biomedicina y la Investigación Biosanitaria (Fundación IMABIS), en particular a la Doctora Rita Pérez por su asesoramiento estadístico para este trabajo.

#### Nivel de Evidencia IV