

Artículo original

Fracturas articulares de fémur distal. Análisis comparativo de tres tratamientos quirúrgicos

Souki-Chmeit F,* Zambrano-Sanguinetti E,** Sandia-Briceño A,**
Souki-Chmeit A,*** Brito-Velásquez M****

Hospital I.V.S.S. «Dr. Pastor Oropeza Riera», Barquisimeto, Venezuela

RESUMEN. *Introducción:* La fractura articular de fémur distal es una lesión grave que durante años ha representado un problema en la traumatología que con frecuencia ocasiona distintos grados de incapacidad permanente en la rodilla. El destino de la articulación estaba determinado por la lesión más que por su tratamiento. *Objetivos:* Presentar los resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas articulares de fémur distal tipo C2 con tres modalidades de tratamiento: tornillo dinámico condíleo (TDC), placa de sostén condíleo (PSC) y placa periarticular (PPA). *Material y métodos:* Estudio comparativo de tres series terapéuticas, diseñado para comparar la efectividad del TDC, la PSC y la PPA en el tratamiento de fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2. Se incluyeron 42 pacientes de ambos géneros, con edades entre 16 y 60 años, tratados en el IAHULA, con un seguimiento mínimo de 24 meses. *Resultados:* Predominó el sexo masculino con 73.8%, el grupo etario más afectado fue de 21-30 años con 28.57%. El tipo de fractura más frecuente fue la 33C2.3 con 42.86%. La PPA mostró mejores resultados que los otros implantes fundamentalmente en la escala funcional de la *Knee Society*. Setenta y uno punto cuarenta y tres por ciento de los pacientes presentó alguna complicación, resaltando la rigidez articu-

ABSTRACT. *Introduction:* The distal articular femur fracture is a serious injury that for years has been a problem in traumatology. It is often believed that produced varying degrees of permanent disability in the knee and that the fate of the joint was determined by the injury rather than treatment. *Objectives:* Present the results of surgical treatment of articular distal femur fractures type C2 with three treatment modalities: dynamic condylar screw (TDC), condylar buttress plate (PSC) and periarticular plate (PPA). *Material and methods:* We conducted a comparative study of three therapeutic series designed to compare the effectiveness of dynamic condylar screw, the condylar buttress plate and periarticular plate in treating complete articular fractures of distal femur type C2. Patients of both genders, aged between 16 and 60 years, treated in the IAHULA, with a minimum follow up of 24 months. *Results:* We included 42 patients divided into three groups. Males predominated with 73.8%, the most affected age group was 21-30 years with 28.57%. The most common type of fracture was the 33C2.3 with 42.86%. The 71.43% of patients experienced complications, highlighting joint stiffness, angular deviation in recurvatum, chronic pain and post traumatic osteoarthritis. *Conclusion:* TDC and

Nivel de evidencia: IV Serie de casos

* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Hospital I.V.S.S. «Dr. Pastor Oropeza Riera», Barquisimeto, Venezuela.

** Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, Mérida, Venezuela.

*** Médico Cirujano. Hospital de Uchire, Uchire, Venezuela.

**** Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Hospital «Dr. Carlos Roa Moreno», La Grita, Venezuela.

Dirección para correspondencia:

Firas Souki-Chmeit

Urbanización Nueva Segovia, Residencia El Mirador, Apartamento 12-12, Barquisimeto, Venezuela, CP 3001.

E-mail: soukiman@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedia>

lar, la desviación angular en recurvatum, el dolor crónico y la artrosis posttraumática. **Conclusión:** El TDC y la PPA son opciones válidas para el tratamiento de las fracturas de fémur distal AO 33C2, puesto que ofrecieron mejores resultados funcionales que la PSC.

Palabras clave: Fracturas de fémur distal, tornillo dinámico condíleo, placa de sostén condíleo, placa periarticular.

the PPA are valid options for the treatment of distal femur fractures AO 33C2, as offered better functional results than PSC.

Key words: Distal articular femur fracture, dynamic condylar screw, condylar buttress plate, periarticular plate.

Introducción

La fractura articular de fémur distal es una lesión grave que durante años ha representado un problema en la traumatología. Se consideraba que con frecuencia ocasionaba distintos grados de incapacidad permanente y que el destino de la articulación estaba determinado por la lesión más que por su tratamiento.^{1,2}

Este tipo de fractura representa sólo 6% de las fracturas femorales y 1% de todas las fracturas. Un tercio de los pacientes jóvenes son politraumatizados y sólo una quinta parte de estas fracturas se presenta como lesión única.³

Antes del desarrollo de las técnicas y de los implantes que proporcionan una fijación distal estable, la mayoría de las fracturas distales de fémur se trataban con tracciones esqueléticas y métodos conservadores. Sin embargo, en los años 60 se revolucionó el tratamiento de estas lesiones con la utilización de los principios de la asociación para el estudio de la osteosíntesis (AO/ASIF) y la introducción de las placas condíleas anguladas.^{4,5,6,7,8,9,10}

En años recientes, ha habido una evolución en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de huesos largos con énfasis en minimizar el daño biológico adicional ocasionado por el trauma quirúrgico, introduciendo técnicas de fijación biológica que consisten en ejercer tracción a través de los tejidos blandos para conseguir la reducción de la fractura y que paulatinamente han sustituido a las técnicas de reducción abierta, al igual que implantes de última generación con el fin de solventar algunas de las frecuentes complicaciones asociadas a dichas lesiones, aunque éstas aún persisten.^{11,12,13,14}

En vista de lo anterior se propuso llevar a cabo un estudio comparativo de tres series terapéuticas con la finalidad de comparar la placa periarticular (PPA) con el tornillo dinámico condíleo (TDC) y la placa de sostén condíleo (PSC) en el tratamiento de las fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2, lográndose evaluar y documentar la evolución y resultados clínicos y radiológicos del uso de los tres implantes para el tratamiento de estas fracturas e igualmente conocer la experiencia del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes sobre el manejo de estas lesiones.

Material y métodos

Se efectuó un estudio abierto comparativo de tres series terapéuticas, diseñado para comparar la efectividad del tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular en el tratamiento de fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2 (*Figuras 1, 2 y 3*). Antes de comenzar el estudio, se obtuvo la aprobación de consentimiento informado por parte del Comité de Bioética Médica e Investigaciones Científicas del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes.

Se incluyeron pacientes de ambos géneros, con edad comprendida entre 16 y 60 años que ingresaron al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela con diagnóstico de fractura de fémur 33C2.1, 33C2.2 y 33C2.3 de la clasificación AO/ASIF¹⁵ tratados con el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular entre Enero de 2008 y Diciembre de 2011.

Todos los pacientes fueron evaluados preoperatoriamente mediante una historia clínica para determinar el mecanismo del trauma y antecedentes patológicos. También se realizó un cuestionario de evaluación funcional y epidemiológica con un instrumento diseñado para tal fin para evaluar el estado del paciente previo a la fractura.

A su ingreso se tomó una radiografía anteroposterior y lateral de la rodilla con extensión al fémur. La fractura se catalogó de acuerdo con la clasificación AO/ASIF, mientras que algunos pacientes fueron inmovilizados temporalmente mediante tracción esquelética, otros fueron tratados con fijación externa y un solo paciente se inmovilizó sólo con una férula de yeso.

Los implantes utilizados, tanto el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular, fueron seleccionados al azar de acuerdo con la experiencia de cada cirujano, igualmente sucedió con el abordaje aplicado a cada uno.

Se realizó profilaxis tromboembólica y antibiótica según cada caso. No se utilizaron injertos óseos autólogos u otros sustitutos. El tipo de implante y la longitud de éste se adaptó a cada caso y al patrón de la fractura de acuerdo con los principios de la AO/ASIF¹⁵ y a las especificaciones del fabricante.

Criterios de exclusión

Osteomielitis, seudoartrosis, fracturas patológicas, gonartrosis previa, pérdidas óseas y defectos cutáneos importantes, amputaciones infrapatelares ipsilaterales, portadores de otras patologías asociadas como artritis reumatoide, insuficiencia renal, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, etc.

Evaluación de los resultados

Los pacientes que ingresaron al estudio fueron evaluados en el postoperatorio inmediato y en citas posteriores al primer, tercer, sexto mes, al año y a los dos años. Se hizo una visita domiciliaria a aquéllos que no acudieron a los controles postoperatorios. La evaluación de acuerdo con la *Knee Society Score*¹⁶ y la escala de Montoya¹⁷ se realizó con al menos 24 meses de evolución postoperatoria en todos los pacientes.

Análisis de los resultados

Los datos recogidos en el formulario se analizaron con el programa SPSS 19.0 (*Statistical Package for the Social Sciences* de IBM; Chicago, Illinois).

Para la comparación de los tres implantes se cotejaron los resultados obtenidos en tres tablas de 2 x 2.

El estudio descriptivo de las variables comprendió medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas; las variables cuantitativas fueron expresadas en cifras absolutas y relativas.

Las asociaciones estadísticas se determinaron mediante el χ^2 , se consideraron significativos los valores de $p < 0.05$. La fuerza de asociación epidemiológica se consideró significativa estimando la efectividad relativa y 95% de intervalo de confianza, luego se ajustaron por covariables. Todos los resultados del análisis estadístico se mostraron en tablas.

Requisitos éticos

Se le solicitó autorización y consentimiento informado a cada paciente participante a través de un formulario que fue diseñado para este estudio (*Apéndice 1*). En los casos en los que el consentimiento no pudo ser firmado por el propio paciente debido a condiciones particulares, se obtuvo del familiar responsable o persona a cargo de su cuidado.

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquéllas contempladas en las normas de FONACIT y la Declaración de Helsinki.

Fuente de financiamiento

Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. No existe conflicto de intereses.

Resultados

Se incluyeron 42 pacientes, 31 (73.8%) de sexo masculino y 11 (26.2%) de sexo femenino. La edad promedio fue de 34.86 ± 15.96 (16-60) años. El grupo etario más afectado fue el de 21-30 años con 12 (28.57%) pacientes, seguido del de 16-20 años con 10 (23.81%). En cuanto a la procedencia, 16 (38.09%) pacientes eran del área urbana y 26 (61.90%) del área rural. El mecanismo del traumatismo más frecuente fue el accidente en motocicleta con 25 (59.52%) casos, seguido del accidente en automóvil con ocho (19.05%), el arrollamiento y la precipitación abarcaron cuatro (09.52%) casos cada uno, finalmente sólo un caso fue producido por herida por arma de fuego (2.38%). El lado que resultó afectado con mayor frecuencia fue el izquierdo con 22 (52.40%) casos, 20 (47.60%) fueron del lado derecho (*Tabla 1*). En cuanto a los hábitos sicobiológicos, dos (15.38%) pacientes a quienes se les colocó el tornillo dinámico condíleo tenían hábitos tabáquicos e igualmente la misma proporción tenía hábitos alcohólicos. Dos (14.29%) de los pacientes que fueron tratados con la placa de sostén condíleo tenían hábitos tabáquicos, en tanto que seis (42.86%) pacientes de este grupo tenían hábitos alcohólicos. Finalmente del grupo de pacientes tratados con la placa periarticular, cuatro (26.67%) tenían hábitos tabáquicos, tres (20%) con hábitos alcohólicos y un paciente (6.67%) consumía estupefacientes.

En lesiones asociadas, dos (4.76%) de los pacientes sufrieron afección del sistema torácico y/o abdominal, tres (7.14%) tuvieron alguna lesión del sistema craneo-encefálico y 26 (61.90%) pacientes presentaron por lo menos alguna fractura añadida y de éstos el hueso más fracturado fue la rótula y el fémur (ipsilateral a otro nivel o contralateral) con nueve (21.43%) pacientes para cada uno, seguidos de siete (16.67%) pacientes con fractura de radio y/o cúbito (*Tabla 2*).

Tabla 1. Distribución de frecuencia de las variables edad, género, procedencia, mecanismo de producción y lado afectado en los pacientes evaluados.

	TDC (%)	PSC (%)	PPA (%)
Edad	39.69	28.64	32.13
Sexo			
Masculino	69.23	85.71	66.67
Femenino	30.77	14.29	33.33
Procedencia			
Urbana	38.46	50.00	26.67
Extraurbana	61.54	50.00	73.33
Mecanismo			
Precipitación	07.69	00.00	20.00
Automóvil	23.08	28.57	06.67
Motocicleta	53.85	57.14	66.67
Arrollamiento	15.38	07.14	06.67
HAF	00.00	07.14	00.00
Lado afecto			
Derecho	38.46	50.00	60.00
Izquierdo	61.54	50.00	40.00

El tipo de fractura más frecuente según la clasificación AO/ASIF fue la 33C2.3 con 18 (42.86%), seguida de la 33C2.2 con 14 (33.33%) y la fractura con menor frecuencia fue la tipo 33C2.1 con 10 (23.81%) pacientes. Respecto al implante, 13 (30.95%) pacientes fueron tratados con el tornillo dinámico condíleo, 09/13 (69.23%) de sexo masculino y 04/13 (30.77%) de sexo femenino; la edad promedio fue de 39.69 ± 16.43 (19-60) años; 14 (33.33%) pacientes fueron tratados con la placa de sostén condíleo, 12/14 (85.71%) de sexo masculino y 02/14 (14.29%) de sexo femenino; la edad promedio fue de 33.28 ± 14.79 (16-60) años; en contraste los otros 15 (35.71%) pacientes fueron tratados con la placa periarticular, 10/15 (66.67%) de sexo masculino y 05/15 (33.33%) de sexo femenino; la edad promedio fue de 32.13 ± 16.70 (16-60) años (*Tabla 3*).

Del grupo tratado mediante el tornillo dinámico condíleo, ocho (61.54%) pacientes mostraron fractura cerrada, en contraparte cinco (38.46%) ingresaron con fractura abierta y del total, ocho pacientes (61.54%) fueron tratados con tracción esquelética previo a su resolución definitiva, en comparación con cuatro pacientes (30.77%) a quienes se les realizó fijación externa para control de daños. De los tratados mediante la placa de sostén condíleo, ocho pacientes (57.14%) acudieron con fractura abierta, a diferencia de los seis restantes (42.86%) que ingresaron con fractura cerrada. Finalmente del grupo de pacientes tratados con la placa periarticular, nueve (60.00%) ingresaron con fractura abierta, mientras que seis (40%) mostraron fractura

cerrada. En resumen, un total de 20 pacientes (47.62%) presentaron fractura cerrada y por otro lado, los restantes 22 (52.38%) ingresaron con fractura abierta (*Tabla 3*).

Respecto al abordaje quirúrgico en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo predominó el acceso antero-lateral con nueve (69.23%) pacientes, seguido del abordaje lateral extenso con dos pacientes (15.38%). En el grupo tratado con la placa de sostén condíleo, nueve pacientes (64.28%) fueron tratados a través del acceso lateral extenso, seguido del acceso antero-lateral usado en tres pacientes (21.43%). En los casos tratados con la placa periarticular predominó el abordaje TARPO en siete pacientes (46.67%), seguido del acceso antero-lateral utilizado en cinco pacientes (33.33%). Cabe destacar que en este último grupo a ningún paciente se le practicó el abordaje lateral extendido.

Referente a las complicaciones se observó que en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo fue la rigidez articular en seis (46.15%) pacientes y el dolor crónico y la artrosis en tres (23.08%) pacientes. En el grupo de los pacientes tratados con la placa de sostén condíleo la complicación más frecuente fue la desviación angular en recurvatum en siete (50.00%) pacientes, seguida de la rigidez y el dolor crónico observados en seis (42.86%) pacientes. La rigidez, el dolor y la artrosis fueron las complicaciones más frecuentes en los pacientes tratados con la placa periarticular representadas cada una en tres (20.00%) pacientes; en este último grupo cabe subrayar que un total de siete pacientes (46.67%) no mostraron complicación alguna (*Tabla 4*).

En lo referente al resultado radiológico resalta que en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo predominaron los pacientes con grado III y IV según Montoya con cinco pacientes (38.46%) para cada grupo. En los pacientes tratados con la placa de sostén condíleo, seis pacientes (42.86%) obtuvieron un grado III de consolidación, seguidos de cuatro pacientes (28.57%) con grado IV. Finalmente en el grupo de la placa periarticular, siete pacientes (46.67%) lograron un grado IV de consolidación, seguidos de seis pacientes (40.00%) con grado III. Lo anterior refleja que en el primer grupo 10 (72.96%) pacientes mostraron un resultado radiológico satisfactorio; en el segundo grupo 10 (71.43%) se observó un resultado radiológico

Tabla 2. Fracturas asociadas en cada grupo.

	TDC (%)	PSC (%)	PPA (%)
Otras fracturas			
Cara	00.00	00.00	13.33
Húmero	07.69	07.14	00.00
Radio/cúbito	15.38	28.57	06.67
Fémur	15.38	35.71	13.33
Tibia	07.69	21.43	13.33
Columna	07.69	00.00	00.00
Pelvis	07.69	07.14	00.00
Mano	00.00	07.14	00.00
Pie	15.38	00.00	06.67
Rótula	38.46	07.14	20.00

Tabla 3. Tipo de fractura según la clasificación AO/ASIF.

	TDC		PSC		PPA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Tipo de fractura						
33C2.1	5	38.46	2	14.29	3	20.00
33C2.2	4	30.77	5	35.71	5	33.33
33C2.3	4	30.77	7	50.00	7	46.67
Lesión de partes blandas						
Fractura cerrada	8	61.54	6	42.86	6	40.00
Fractura abierta	5	38.46	8	57.14	9	60.00

co satisfactorio, en tanto que en el tercer grupo 13 (86.67%) pacientes alcanzaron un resultado radiológico satisfactorio (*Tabla 5*), estableciendo que los grados III y IV corresponden a resultados radiológicos satisfactorios; por otro lado los grados I y II corresponden a resultados no satisfactorios. Al observar el análisis de efectividad entre los tres implantes según el grado de consolidación de la escala de Montoya, a pesar de que se obtuvo mejor resultado con la PPA, no fue posible demostrar significancia estadística, puesto que la diferencia no era importante.

Citando el resultado funcional clínico, cabe destacar que en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo predominaron los pacientes con puntuación excelente y deficiente con cuatro pacientes (30.77%) para cada una. En los pacientes tratados con la placa de sostén condíleo, siete pacientes (50.00%) tuvieron una puntuación regular, seguidos de cuatro pacientes (28.57%) con puntuación buena. Finalmente en el grupo de la placa periarticular,

siete pacientes (46.67%) lograron una puntuación excelente, seguidos de cuatro pacientes (26.67%) con puntuación clínica buena según la *Knee Society*. Esto indica que en el primer grupo seis pacientes (46.15%) obtuvieron una puntuación clínica satisfactoria; en el segundo grupo sólo cuatro pacientes (28.57%) alcanzaron una puntuación clínica satisfactoria; en contraparte en el tercer grupo 11 pacientes (86.67%) resultaron con puntuación clínica satisfactoria (*Tabla 6*), estableciendo que la puntuación excelente y buena corresponde a resultados clínicos satisfactorios, en oposición la puntuación regular y deficiente corresponde a resultados clínicos no satisfactorios.

El análisis de efectividad entre la placa de sostén condíleo y la placa periarticular según la puntuación clínica de la *Knee Society*, el grupo de la placa de sostén condíleo contó con seis pacientes (46.15%) que mostraron resultados clínicos satisfactorios; en comparación con los restantes siete (53.85%) que revelaron resultados clínicos no satis-

Tabla 4. Complicaciones observadas para cada implante.

	TDC		PSC		PPA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No unión	2	15.38	3	21.43	0	00.00
Desviación angular						
Recurvatum	2	15.38	7	50.00	2	13.33
Varo	2	15.38	3	21.43	0	00.00
Fallo del implante	3	23.08	2	14.28	0	00.00
Infección	2	15.38	3	21.43	1	06.67
Rigidez	6	46.15	6	42.86	3	20.00
Anquilosis	0	00.00	1	07.14	0	00.00
Dolor	3	23.08	6	42.86	3	20.00
Artrosis	3	23.08	5	35.71	3	20.00
Sin complicaciones	4	30.77	1	07.14	7	46.67

Tabla 5. Análisis bivariante de tipo de implante por grado de consolidación según escala de Montoya.

	Grado de consolidación según escala de Montoya				Total
	Grado I (%)	Grado II (%)	Grado III (%)	Grado IV (%)	
TDC	2 (15.38)	1 (07.69)	5 (38.46)	5 (38.46)	13
PSC	3 (21.43)	1 (07.14)	6 (42.86)	4 (28.57)	14
PPA	0	2 (13.33)	6 (40.00)	7 (46.67)	15
Total	5	4	17	16	42

Tabla 6. Análisis bivariante de tipo de implante por resultados de *Knee Society Score*.

	Knee Society Score				Total
	Excelente (%)	Bueno (%)	Regular (%)	Pobre (%)	
TDC	4 (30.77)	2 (15.38)	3 (23.08)	4 (30.77)	13
PSC	0	4 (28.57)	7 (50.00)	3 (21.43)	14
PPA	7 (46.67)	4 (26.67)	3 (20.00)	1 (06.67)	15
Total	11	10	13	8	42

factorios; en contraste con el grupo de la placa periarticular que presentó 11 pacientes (73.33%) con resultados clínicos satisfactorios y sólo cuatro (26.67%) con resultados clínicos no satisfactorios, lo que genera un $\chi^2 = 5.81$ y una $p = 0.01$, lo que evidencia que entre estos dos grupos sí hubo significancia estadística respecto a los resultados clínicos según la *Knee Society*, a diferencia de las comparaciones entre el TDC y la PSC y entre el TDC y la PPA en las que no se evidenció significancia (*Tabla 7*).

Tabla 7. Análisis de efectividad del tipo de implante: PSC vs. PPA según la puntuación clínica de la *Knee Society Score*.

Efectividad <i>Knee Society Score</i>			
	Sí	No	Total
PSC	4	10	14
PPA	11	4	15
Total	15	14	29

$\chi^2 = 5.81$ $p = 0.01$ S
Efectividad relativa = 0.39 IC 95% (0.16 - 0.94)

Discusión

La comparación de los estudios de fracturas de fémur distal es a menudo difícil debido a la diferencia en los esquemas de clasificación, el uso de distintos métodos de tratamiento, el tiempo de seguimiento de los pacientes, etc.¹⁸

La principal limitación de este estudio fue el tamaño de las muestras, pero se explica al tomar exclusivamente los pacientes con un grupo específico de fractura como la AO 33C2, puesto que la frecuencia de ésta es relativamente baja. Las intervenciones fueron realizadas por varios cirujanos, aunque todos tenían experiencia en los tres implantes.

Según Escalante y cols. 52.94% de los pacientes con fracturas de fémur distal están en edades comprendidas entre 21 y 30 años, seguidos de 29.41% de los pacientes que tienen entre 31 y 40 años,¹⁹ lo que concuerda con los resultados que nuestra investigación arrojó, en los que el principal grupo etario afectado por esta lesión comprende igualmente entre 21 y 30 años con 28.57%, pero seguido muy de cerca del grupo de pacientes con edades comprendidas entre 16 y 20 años con 23.81%.



Figura 1.

Caso clínico con TDC.

Duque y cols. describen que el sexo masculino es el más afectado en estas fracturas representando 79.16%,²⁰ similares a los obtenidos por Escalante quien reporta 82.35%,¹⁹ coincidiendo con los resultados de esta investigación, según los cuales el sexo masculino vuelve a ser el más afectado con 73.81% (31 pacientes).

Existen dos patrones bien reconocidos en relación con el mecanismo de lesión: pacientes jóvenes con lesiones de alta energía y pacientes de edad avanzada con lesiones de baja energía. Según Forster y cols. 45% de las fracturas femorales distales se producen con frecuencia como consecuencia de traumatismos menores en huesos con osteoporosis cuando el paciente adulto mayor cae con la rodilla flexionada, el restante 55% obedece a traumatismos de alta energía.⁵ En este estudio se determinó que sólo cuatro pacientes (09.52%) presentaron la fractura posterior a un mecanismo de baja energía (caída de su altura) y de éstos tres tienen una edad superior a 55 años, los restantes 38 pacientes (90.48%) mostraron la fractura posterior a traumatismo de alta energía, dentro de la cual destacan principalmente los hechos viales en motocicleta que incluyen 25 pacientes (59.52%).

Con base en la lesión de partes blandas, Duque reportó predominio de fracturas cerradas en 72.17%,²⁰ Valles Figueroa describió igualmente que la mayoría de las fracturas distales de fémur son cerradas en 78%.⁷ Por otra parte Escalante describe una proporción más equitativa, aunque con la misma tendencia dominante de las fracturas cerradas con 52.94%.¹⁹ Al ser valoradas exclusivamente fracturas articulares completas que en su mayoría fueron producidas por traumatismos de alta energía, en el presente trabajo se detectó una inversión a la proporción mundial en cuanto a estas fracturas, con 52.38% de fracturas abiertas (22 pacientes).

Manrique y cols. determinaron que el lado más afectado en las fracturas supracondíleas era el derecho en 53.70%,²¹ mientras que el estudio que nos ocupa reveló una proporción de 50.00% para cada lado, lo cual nos lleva a inferir que no existe un lado que sea susceptible de sufrir con mayor frecuencia esta lesión.

Con respecto a la subclasiación de los pacientes, se observó una mayor proporción de fracturas articulares simples con trazo metafisario complejo, AO 33C2.3¹⁵ con 18 pacientes que resultaron en 42.86% del total, lo que puede



Figura 2.

Caso clínico con PSC.

+ 24 meses



Figura 3.

Caso clínico con PPA.

atribuirse a que la gran mayoría de éstas fueron producidas por traumatismo de alta energía, más específicamente hechos viales en motocicleta, un total de 12 pacientes que representan 66.67%.

En cuanto a lesiones asociadas, Escalante reporta 17.65% de fracturas asociadas, en su mayoría fracturas de tibia ipsilateral (11.75%).¹⁹ En este trabajo se determinó que 64.28% (27 pacientes) sufrió al menos otra fractura producto del mismo traumatismo y de este tipo de fracturas predominaron las de rótula ipsilateral y las de fémur a otro nivel con nueve pacientes (21.43%) para cada uno, seguidos muy de cerca de los pacientes con fractura de radio y/o cúbito con seis pacientes (16.67%) y esta alta tasa de fracturas asociadas se explica por el elevado número de traumatismos de alta energía, razón por la que en general los pacientes ingresan a la institución como politraumatizados.

El tratamiento inicial predominante en este estudio resultó ser la tracción esquelética observada en 23 pacientes (54.76%), principalmente en las fracturas cerradas, en 18

pacientes (42.86%) se realizó la fijación externa, sobre todo en fracturas abiertas y con gran compromiso en las partes blandas. Al llevar a cabo esta investigación en una institución pública donde no se cuenta con los implantes quirúrgicos de entrada (debe adquirirlos el paciente), ni con turno quirúrgico acorde al elevado índice de pacientes hospitalizados que ameritan resolución operatoria, los pacientes una vez ingresados deben esperar entre una y cuatro semanas para ser intervenidos, por lo cual son manejados inicialmente con estos dispositivos (tracción esquelética o fijación externa) según sea el caso.

En relación con la consolidación, Manrique y cols. reportaron una consolidación de fracturas del tercio distal del fémur en 90.32%. Jeon y cols. comunicaron una consolidación completa en 94% de 16 fracturas del tercio distal del fémur tratadas mediante placa con tornillos para compresión condílea.²² Kregor y cols. reportaron 93% de consolidación de fracturas femorales distales tratadas con placa periarticular.²³ Este trabajo reveló 76.92% (10 pacientes) de

consolidación satisfactoria en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo según la escala radiológica de Montoya; 71.43% (10 pacientes) en el grupo de pacientes tratados con la placa de sostén condíleo; 86.67% (13 pacientes) de los tratados con la placa periarticular presentaron una consolidación satisfactoria, en la que quedó demostrada la superioridad de la placa periarticular en lo referente a la consolidación ósea, aunque sin tener significancia estadística al momento de comparar un implante con otro.

Valles Figueroa y cols. describieron 61% de resultados funcionales satisfactorios en el grupo de pacientes tratados con la placa de sostén condíleo versus 71% de resultados satisfactorios observados en el grupo de pacientes tratados con la placa periarticular, según la escala de Neer, sin significancia estadística.⁷ Por otra parte, Monahar y cols. concluyeron 80% de resultados funcionales satisfactorios en pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo, 50% en el grupo de la placa de sostén condíleo y apenas 60% en el grupo de la placa periarticular. Nuestros resultados discrepan con lo señalado anteriormente, ya que se obtuvo 46.15% (seis pacientes) de resultados satisfactorios en el grupo que fue tratado con el tornillo dinámico condíleo, un escaso 28.57% (cuatro pacientes) en el grupo de la placa de sostén condíleo y finalmente 73.33% de resultados satisfactorios para la placa periarticular, concluyendo la superioridad (en términos de funcionalidad) de esta última si se compara con los resultados obtenidos con el tornillo dinámico condíleo y con la placa de sostén condíleo, aunque sólo existió significancia estadística al ser comparada con la placa de sostén, mas no con el tornillo dinámico ($p = 0.01$). Lo anterior puede atribuirse en parte al acceso quirúrgico utilizado para la inserción de la placa periarticular, puesto que se utilizaron accesos quirúrgicos de mínima invasión como el abordaje lateral MIPO y el TARPO en 10 pacientes (66.67%). En los dos implantes anteriores predominaron los accesos amplios como el lateral extendido y el anterolateral en 11 pacientes (84.61%) del grupo del tornillo dinámico condíleo y en 12 pacientes (85.71%) del grupo de la placa de sostén.

Un total de 71.43% de los pacientes de esta serie presentó algún tipo de complicación como la rigidez articular en el grupo de tornillo dinámico con 46.15%, la desviación angular en recurvatum, el dolor crónico y la rigidez articular nuevamente con 50.00%, 42.86% y 42.86% respectivamente en el grupo de la placa de sostén condíleo. Finalmente un escaso 20% de los pacientes tratados con la placa periarticular mostró dolor crónico y rigidez articular. En el primer y segundo grupo (tornillo dinámico condíleo y placa de sostén condíleo) hubo tres y dos fallas de implante respectivamente, en el tercer grupo (placa periarticular) no se evidenció ninguna falla. Igualmente en el primer y segundo grupo resaltaron cinco casos de no unión por ningún caso en el tercer grupo. Para concluir, la tasa de infección fue de dos pacientes en el primer grupo, de tres en el segundo y un paciente en el tercero, lo que representa 14.28% del total, un promedio elevado si se compara con series como la de

Sala y cols. quienes mostraron sólo 5% de infección²⁴ o con la de Manohar y cols. que obtuvieron un escaso 8%,¹⁸ pero recordemos que a diferencia de ambas investigaciones, las fracturas abiertas predominaron en nuestro estudio y todos los pacientes que sufrieron esta complicación fueron fracturas abiertas.

Conclusión y recomendaciones

Las fracturas de la extremidad distal del fémur son lesiones importantes que conducen con relativa frecuencia a la discapacidad permanente. La magnitud de la pérdida funcional es el resultado de la combinación de lesiones a nivel del fémur distal, del cartílago articular y de los tejidos blandos circundantes. Los factores pronósticos de esta lesión incluyen la edad, la afectación articular, la energía del traumatismo, el tratamiento, la afectación de los tejidos blandos, la rehabilitación, etc. Por todo lo anterior, consideramos que la evolución de estas lesiones depende más de la fractura en sí que de cualquier implante utilizado para su tratamiento.

Tanto el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular tienen un comportamiento radiológico similar después de dos años del postoperatorio, aunque discrepan desde el punto de vista funcional y/o clínico, sobre todo si se compara la placa de sostén con la placa periarticular, en la que hubo significancia estadística ($p < 0.05$) favorable para la última.

En vista de los resultados obtenidos es posible afirmar que tanto el tornillo dinámico condíleo como la placa periarticular son opciones válidas para el tratamiento de las fracturas de fémur distal AO 33C2 (en sus tres subclasificaciones).

Bibliografía

1. Schatzker J, Tile M: *Supracondylar fractures of the femur (33-A, B and C)*. In: Schatzker J, Tile M (eds): The rationale of operative fracture care. 3rd ed. Berlin: Springer; 2005: 409-39.
2. Schatzker J, Mahomed N, Schiffman K, Kellam J: Dynamic condylar screw: a new device. *J Orthop Trauma*. 1989; 3: 124-32.
3. Rüedi T, Buckley R, Moran C: *AO Principles of fracture management*. 2nd ed. New York: Thieme; 2007.
4. Beaty J: Orthopaedic Knowledge Update. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2001.
5. Forster MC, Komarsamy B, Davison JN: Distal femoral fractures: a review of fixation methods. *Injury*. 2006; 37: 97-108.
6. Stewart MJ, Sisk TD, Wallace SL: Fractures of the distal end of the femur. *JBJS*. 1966; 48A: 784-807.
7. Valles-Figueroa JFJ, Rodríguez-Reséndiz F, Gómez-Mont JG: Fracturas de fémur distal. Análisis comparativo de dos diferentes tratamientos quirúrgicos. *Acta Ortop Mex*. 2010; 24(5): 324-30.
8. Wenzl H, Casey PA, Herbert P, Belin J: *Die operative Behandlung der distalen Femurfraktur*. AO Bull; 1970.
9. Bucholz R, Heckman J: *Rockwood's & Green's Fracturas en el adulto*. 5a edición. Madrid: Marbán; 2007.
10. Zehntner MK, Marchesi DG, Burch H, Ganz R: Alignment of supracondylar/intercondylar fractures of the femur after internal fixation by AO/ASIF technique. *J Orthop Trauma*. 1992; 6: 3-26.
11. Babst R, Bavorotanavech S, Pesantez R: *Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO)*. Thieme AO Publishing. Second expanded edition. 2012.

12. Leuning M, Hertel R, Siebenrock KA, Balmer FT, Mast JW: The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures. *Clin Orthop.* 2000; 375: 7-14.
13. Kolb W, Guhtman H, Windisch C, Marx F, Kolb K, Koller H: Fixation of distal femoral fractures with the less invasive stabilization system: a minimally invasive treatment with locked fixed-angle screws. *J Trauma.* 2008; 65: 1425-34.
14. Nasr AM, Mcleod I, Sabboubeh A, Maffulli M: Conservative or surgical management of distal femoral fractures. A retrospective study with a minimum five year follow-up. *Acta Orthop Belg.* 2000; 66: 477-83.
15. Müller M, Koch P, Nazarian S, Schatzker J: *The comprehensive classification of fractures of long bones.* Berlin: Springer-Verlag; 1990.
16. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN: Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; (248): 13-4.
17. Montoya A: *Tratamiento de las fracturas de diáfisis tibial* [Tesis de recepción de grado]. México, D.F.: IMSS-UNAM; 1977: 28-30.
18. Manohar G, Shibu A: Functional outcome following ORIF of supracondylar intercondylar fracture femur. *Kerala Journal of Orthopaedics.* 2012; 25: 1-5.
19. Escalante I: *Experiencia de la cátedra de clínicas ortopédica y traumatólogica del Hospital Universitario de Caracas en el uso de la placa de sostén condílea AO/ASIF en fracturas del extremo distal del fémur.* Trabajo de ascenso AO Alumni. Caracas, 2002.
20. Duque D: Resultados finales en pacientes adultos tratados quirúrgicamente por fracturas del tercio distal del fémur en el IAHULA años 1992-2000: estudio tipo serie clínica. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol.* 2009; 41: 15-30.
21. Manrique C, Lizaur A, Miralles F: Fracturas supracondíleas de fémur tratadas con clavo retrógrado versus tornillo condilar dinámico. *Rev Esp Cir Osteoart.* 2012; 249(47): 7-14.
22. Jeon IH, Oh CW, Kim SJ, Park BC, Kyung HS, Ihm JC: Minimally invasive percutaneous plating of distal femoral fractures using dynamic condylar screw. *J Trauma.* 2004; 57: 1048-52.
23. Kregor PJ, Stannard JA, Zlowodzki M, Cole PA: Treatment of distal femur fractures using the less invasive stabilization system: surgical experience and early clinical results in 103 fractures. *J Orthop Trauma.* 2004; 18: 509-20.
24. Sala D, Fernández E, Gomar F, Jolin Y: Fracturas de la extremidad distal del fémur. Tratamiento quirúrgico versus tratamiento ortopédico. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1997; 32: 115-9.

Apéndice 1. Consentimiento informado.

**Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes
Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología**

Autorización y Consentimiento Informado

Yo, _____, CI _____.

NACIONALIDAD _____, EDAD _____ años, ESTADO CIVIL _____.

DOMICILIADO EN _____.

Teléfonos de contacto _____.

Sin que medie coacción alguna, en mi completo conocimiento de la naturaleza, forma, validez, propósitos, inconvenientes, riesgos y compromisos adquiridos por lo establecido en el estudio que mas abajo se indica, declaro:

1- Haber sido informado de manera clara y objetiva, en forma verbal y escrita por parte del grupo de Investigadores responsables de todo lo relativo a mi participación en la investigación titulada:

- 2- Tener un claro conocimiento de que uno de los objetivos anteriormente referidos es realizar la presentación clínica del caso con fines científicos y académicos.
- 3- Conocer que en el protocolo de dicho Proyecto mi participación consiste en permitir que le sea realizada una historia clínica, la revisión de estudios paraclínicos (radiografías, biopsias, etc.), la toma de fotografías clínicas de mi persona a lo largo de mi ingreso, tratamiento y evolución.
- 4- Que la información que suministre al grupo de investigadores, así como las fotografías clínicas y otras imágenes, serán utilizadas única y exclusivamente para su uso científico y académico.
- 5- Que seré informado acerca de cualquier duda o pregunta referente al presente estudio y que seré notificado oportunamente sobre cualquier información que represente interés o necesidad para la evolución o tratamiento de mi enfermedad o padecimiento, durante o después del estudio.
- 6- Que tendré completa garantía por parte de los investigadores responsables del Proyecto, de la confidencialidad de información relativa a mi persona, a la que tengan acceso por mi participación en el mismo.
- 7- Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún tipo de beneficio económico.
- 8- Asimismo, he entendido y acepto que durante el procedimiento/tratamiento se podrán realizar fotografías o grabar imágenes que luego se conservarán y se podrán transmitir con fines científicos y/o de docencia y utilizar en reuniones clínicas radiológicas, juntas médicas, conferencias, seminarios, congresos, publicaciones médicas y actos científicos, aunque en las mismas figure mi rostro.
- 11- También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el Consentimiento que ahora presto.

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Luego de haber leído o escuchado, comprendido y recibido las respuestas a mis preguntas con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto mi participación en este convenio es voluntaria, acuerdo:

- A- Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar la revisión del caso y la presentación de sus resultados y evolución con fines académicos y científicos.
- B- Aceptar que éstos y todos los datos relacionados con la investigación pueden ser publicados en la revista científica que los investigadores escogerán para tal fin.

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado detalladamente al voluntario la naturaleza del protocolo mencionado, certifico mediante la presente que a mi saber leal, el sujeto que firma este formulario de consentimiento, comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de su participación y la de su representado en este estudio. Ningún asunto de índole médica, idioma o nivel de instrucción han impedido al sujeto tener una clara comprensión de su compromiso con este estudio.

Firma del paciente _____ Firma del Investigador _____

Nombre _____ Nombre _____

CI _____ CI _____

Lugar _____ Fecha _____