

## Tratamiento de las fracturas distales del fémur en adultos mediante la fijación interna biológica

Carlos Mejía Rohenes,\* José Francisco Elizondo Vázquez,\*\* Ascensión Benítez Romero,\*\*\*  
Víctor Jaime Martínez Loera,\*\*\* Francisco Hernández Maldonado\*\*\*

Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza", ISSSTE. Ciudad de México

**RESUMEN.** En el período de marzo de 1995 a marzo de 1998, se realizaron 30 fijaciones internas biológicas de fracturas distales de fémur en pacientes adultos. Nuestro objetivo fue evaluar la eficacia del tratamiento quirúrgico con el concepto de fijación interna biológica y ayudar al proceso de curación y no perturbarlo actuando lo más rápidamente posible. Se llevaron a cabo 30 estabilizaciones de fracturas distales de fémur multifragmentarias supra e intercondíleas, tratadas bajo el principio biomecánico de sostén, utilizando en 19 casos placas anguladas de 95°, 5 casos con sistema DCS, 2 casos de clavo centromedular, 3 casos con fijadores externos y en un caso placa condílea. Todos sin retirar el hematoma fracturario, ni desvascularizar la zona de fragmentación y sin lesionar las partes blandas, realizando una reducción manual o mecánica para obtener una estabilidad relativa y una consolidación indirecta (con callo óseo), evitando la infección de la herida, retardo de consolidación y la pseudoartrosis que son las principales complicaciones. Después de 6 meses y con una tabla de evaluación funcional encontramos que 13 pacientes obtuvieron excelentes resultados, 15 buenos y 2 malos, de los cuales uno presentó pseudoartrosis y otro por no cooperar con la rehabilitación no obtuvo una extremidad funcional. La conclusión es que la fijación interna biológica es una opción útil para el tratamiento de las fracturas distales de fémur multifragmentadas en adultos.

**Palabras clave:** fijación interna biológica, fracturas distales de fémur.

Las fracturas supracondíleas de fémur suelen ser el resultado de un accidente de tráfico de alta energía en pacientes jóvenes o de un traumatismo de baja energía en pacientes seniles, como lo es una caída de su propia altura o

**SUMMARY.** In the period between March 1995-March 1998, 30 internal biological fixations of distal multifragmentary supra and intercondylar femoral fractures in adult patients were performed. The purpose of this research was to analyze the efficiency of surgical treatment in distal femoral fractures by internal biological fixation and to enhance the biological procedures of healing. All were received at the emergency room of the hospital. Nineteen plates 95°, 5 dynamic condylar screw (DCS), 2 interlocking intramedullary nails, 3 external fixators, and 1 condylar plate were employed. Fracture hematoma and its vasculature were preserved avoiding damage to soft tissues. A mechanical or manual reduction of the fragments was performed, while it's not necessary an anatomical reduction, we have a relative stability, the fracture will heal in indirect way (with callus), avoiding infection, delayed consolidation and pseudoarthrosis, the main complications. The results of this research in a 6-month follow-up and a functional evaluation chart, were 13 patients with excellent results, 15 good results and 2 with poor results. One of this poor results had pseudoarthrosis and one other was not willing to cooperate with the rehabilitation program, resulting in a non functional extremity. We conclude that the internal biological fixation is a good option of multifragmentary distal femoral fractures in adults.

**Key words:** internal biological fixation and distal femoral fractures.

un traumatismo leve. Por lo que el 45% de las fracturas eran producidas como consecuencia en huesos osteoporóticos en décadas anteriores, ya que, en la actualidad los mecanismos de lesión en los jóvenes son de alta velocidad y más agresivos que en décadas pasadas. Con el desarrollo de la tecnología y la violencia entre los humanos, provocan aumento en las fracturas por proyectil de arma de fuego (PAF) y accidentes automovilísticos con velocidades mayores, dando como resultado un aumento de fracturas con multifragmentación y muy complejas para su tratamiento.<sup>1</sup>

La clasificación de las fracturas supracondíleas femorales más actual y aceptada mundialmente ya que nos indica con exactitud el tipo de fractura que se trata, así como, los

\* Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia.

\*\* Médico Adscrito al Servicio de Módulo Pélvico.

\*\*\* Médicos Residentes del Servicio.

Dirección para correspondencia:

Dr. Carlos Mejía Rohenes. Dr. Vértiz 808, int 12. Col. Narvarte. C.P. 03020, México, D.F. Tel: 5696-1670

posibles tratamientos a seguir y las secuelas y complicaciones que pueden ocurrir, es la realizada por AO/ASIF que divide a las fracturas según sean estrictamente extra-articulares (tipo A), unicondíleas o parcialmente articulares (tipo B) y las fracturas con compromiso articular (tipo C). Previa numeración de hueso que se trata y la ubicación de este hueso siendo las fracturas de fémur<sup>3</sup> y la porción distal de fémur.<sup>3</sup> Por último la subclasificación en grupo y en subgrupo con numeración del 1 al 3, dependiendo la severidad de la fractura y la conminución de ésta.<sup>2</sup>

Las fracturas distales de fémur son difíciles para su tratamiento, cuando un paciente es manejado con métodos conservadores, probablemente se complique con contractura de rodilla, pseudoartrosis y consolidación viciosa. La reducción abierta y la fijación interna son variadas en implantes desde las placas anguladas (Schatzker y Lambert 1979), clavos de Zickel 1986 y clavos de Ender 1983. Ninguno de estos implantes logra una buena compresión interfragmentaria en huesos osteopénicos, la fijación modificada de las placas anguladas con tornillo DCS deslizante dinámico dan resultados satisfactorios, así como los reportados en Suiza por la fundación AO en el año de 1989.<sup>3</sup>

Durante las dos últimas décadas, la fijación interna de las fracturas ha demostrado ser una de las más grandes innovaciones en el mundo de la medicina. Del mismo modo en el paciente politraumatizado la estabilización precoz de las fracturas ha sido una de las armas más valiosas que han contribuido al mejoramiento de la sobrevida de estos pacientes al disminuir las complicaciones pulmonares y permitir la movilización temprana de estas personas severamente lesionadas. De manera similar durante la última década la ostesíntesis ha experimentado un tremendo cambio en cuanto a conceptos. Se pasó del concepto de reducción manual a reducción anatómica con estabilidad absoluta para conseguir una consolidación directa (sin callo óseo visible), al concepto de reducción mecánica con el solo alineamiento de los fragmentos dejando de ser indispensable la reducción anatómica para las fracturas diafisarias o metafisarias, con condiciones de estabilidad relativa para conseguir una consolidación indirecta (con callo óseo visible). Se han popularizado las técnicas de ostesíntesis que preservan la mayor vascularidad del tejido como los enclavados, encerrojados, a cielo cerrado y el resurgimiento de los sistemas de fijación externa, reconociendo la importancia que los tejidos blandos tienen en cuanto al pronóstico de la fractura. Sin embargo, este progreso no ha podido ser aplicado a las fracturas intraarticulares, epifisarias, en las que ha sido necesario continuar realizando la osteosíntesis de manera tradicional. Si bien siempre había resultado lógico pensar que un enclavado intramedular se realizara a cielo cerrado, al igual que los sistemas de fijación externa, resultaba un tanto ilógico pensar que las placas pudieran ser colocadas sin abrir realmente el sitio de la fractura y ser de alguna manera colocadas a "cielo cerrado", esto es sin ver y sin tocar el sitio de la multifragmentación.<sup>6,7</sup>

Dado que la protección de los implantes a la sobrecarga está basada en una reacción biológica precoz (la formación de callo). Si se colocan placas en fracturas sencillas es necesario aplicar una fijación estable para prevenir la inducción a la reabsorción de la superficie ósea. En las fracturas simples, en las que la adaptación de las superficies fracturarias es bastante buena, un movimiento mínimo puede generar un alto índice de deformación bajo carga. La deformación alta provoca la reabsorción de las zonas de contacto. Cuando se utilizan férulas bloqueantes o férulas no deslizantes para obtener una fijación fiable de la fractura los resultados son producidos por la estabilidad que evita el aflojamiento. La exposición quirúrgica necesaria para la estabilización de una fractura simple es limitada y por lo tanto, es menos perjudicial para el aporte sanguíneo y para la curación de las fracturas.

Las fracturas multifragmentadas y las fracturas complejas presentan menos exigencias en lo que se refiere a la estabilidad. La inestabilidad en este tipo de fracturas produce pequeñas cantidades de deformación bajo carga debido a 1) mayor tamaño de los focos de fractura y 2) distribución de la deformación sobre varios focos de fractura consecutivos. La exposición quirúrgica requerida para la fijación estable de las fracturas multifragmentadas puede ser bastante amplia lo que ocasiona un perjuicio importante en el aporte sanguíneo. En consecuencia, en la colocación de placas en fracturas simples, la estabilidad es un objetivo importante a alcanzar, mientras que en las fracturas multifragmentadas es prioritario la biología.<sup>2</sup>

El tratamiento de las fracturas supracondíleas de fémur distal con el concepto de fijación interna biológica no está en contra de las técnicas quirúrgicas anteriores, por lo contrario se apoya en los principios biomecánicos y se puede realizar con los diferentes implantes que se encuentran en disponibilidad, sólo se hace énfasis en una cirugía atraumática evitando daño a tejidos blandos, desvitalización de fractura y con una estabilidad relativa provocar una consolidación indirecta (con callo óseo) utilizando la biología de hueso a nuestros propósitos.

## Material y métodos

En el Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza" del ISSSTE, se llevó a cabo un estudio observacional, longitudinal, prospectivo, descriptivo y abierto. En un período comprendido en marzo de 1995 a marzo de 1998, se estudiaron un total de 30 pacientes con fracturas distales de fémur, que fueron tratados bajo un concepto de fijación interna biológica.

Los treinta pacientes incluyen 13 masculinos y 17 femeninos, en un rango de edad de 18 años hasta 70 años (promedio de 42 años), el mecanismo de lesión fueron 4 indirectos y 7 directos de los cuales, 2 fueron por proyectil de arma de fuego (PAF). Se ingresaron al Servicio de Ortopedia y Traumatología, se diagnóstico el padecimiento clínica y radiológicamente, las fracturas fueron clasificadas de acuerdo al sistema AO/ASIF.<sup>2</sup> Las indicaciones para el ma-

nejo con fijación interna biológica son las fracturas A2, A3, C1, C2 y C3, fracturas simples no se incluyeron en el estudio.

**Criterios de inclusión.** Pacientes mayores de 18 años, pacientes adultos masculinos y femeninos. Pacientes con fractura supracondílea de fémur unilaterales o bilaterales, pacientes con fractura de fémur distal supracondílea manejado con el concepto de fijación interna biológica en el Hospital Regional ISSSTE "Zaragoza", pacientes atendidos entre los años de marzo de 1995 a marzo de 1998, pacientes estables hemodinámicamente en el momento de ser llevados a cirugía.

**Criterios de exclusión.** Pacientes menores de 18 años, con cartílago de crecimiento abierto, pacientes inestables hemodinámicamente en el momento de ser llevados a cirugía, pacientes que fueron tratados antes de marzo de 1995, pacientes que por presentar fracturas simples distales de fémur no fue posible realizar la fijación interna biológica, pacientes con fractura en hueso patológico, pacientes en etapa terminal de enfermedades crónicas por lo que se prefirió manejo conservador.

**Criterio de eliminación.** Pacientes con antecedentes de patología neurológica central o periférica. Con infección previa del tercio distal de fémur, pacientes que no se presentaron al control postoperatorio.

En cada caso se contó con hoja de ingreso con recolección de datos, historia clínica completa, diagnóstico prequirúrgico y diagnóstico postoperatorio, tratamiento médico previo, radiografías, laboratorios completos, así como valoración clínica preoperatoria y postoperatoria, los datos se recopilan en hojas de cuestionario.

## Resultados

Las fracturas femorales tuvieron una localización de 20 supracondíleas y 10 supra e intercondíleas, los implantes utilizados son las placas de 95°, sistema DCS, clavo centromedular, placa condilar y fijadores externos. Los pacientes fueron intervenidos sin isquemia en mesa de fractura tipo Maquet, 5 fueron con reducción cerrada con fijadores externos y clavos centromedular, 25 fueron con reducción abierta y a 3 fueron fracturas expuestas y sólo a uno se realizó lavado quirúrgico porque 2 eran por PAF.

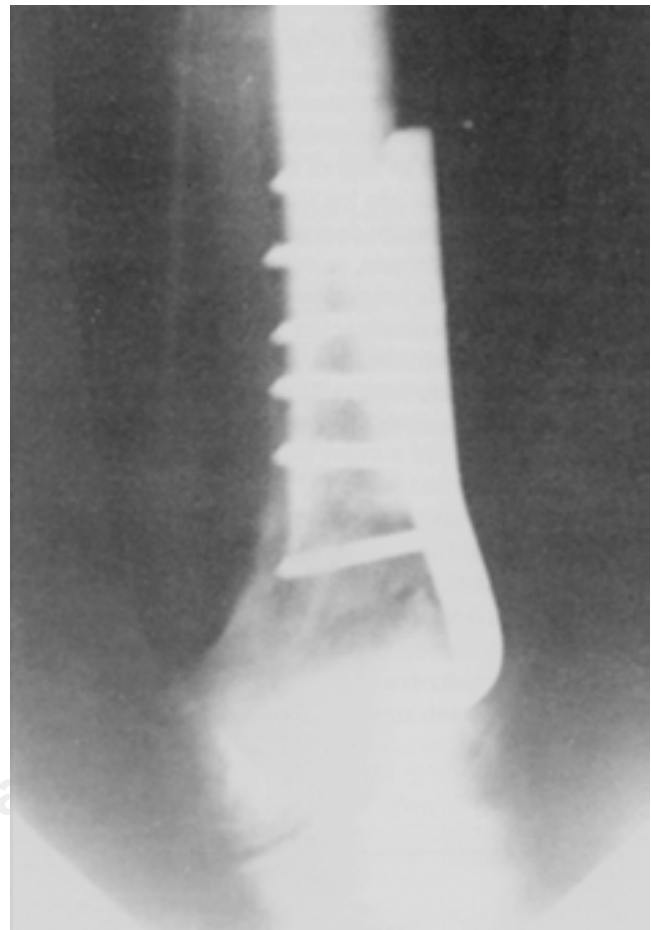
Los pacientes fueron llevados a cirugía en promedio de 12 días de su lesión inicial, con un mínimo de 4 días y un máximo de 21 días. Con objeto de realizar un calco preoperatorio a todos los pacientes se les tomaron radiografías de la extremidad lesionada y de la sana con proyecciones en anteroposterior y vista lateral. El procedimiento inicial se realizó al acceso quirúrgico lateral en el muslo a través del tabique intermuscular hasta el plano en que aparecieron las arterias perforantes, las cuales se ligaron y no se expuso el plano óseo a nivel metafisario, dejándole una delgada capa de músculo antes de llegar a plano óseo. Las fracturas articulares en cambio se redujeron a visión directa y una reducción anatómica de manera tradicional, en cambio, en

las fracturas multifragmentadas metafisarias se colocó la placa sobre la delgada masa muscular, no se colocaban tornillos en los orificios de la placa que quedaban a nivel de dicha zona. Tampoco se abrió el foco de fractura para colocar injerto óseo. Todos los pacientes fueron vistos en la consulta externa a los 15 días para retiro de puntos y posteriormente cada 4 semanas para valoración clínica y radiológica. Se observó consolidación indirecta (con callo óseo) a las 8 semanas (*Figura 1*).

La evaluación funcional se realizó a los 2, 4, 6 meses de postoperados con calificaciones para valorar los resultados, y una evaluación subjetiva de la valoración del paciente (*Figura 2*).

En los resultados de esta investigación se trataron 30 pacientes con fracturas distales de fémur con el concepto de fijación interna biológica, todos con el principio biomecánico de sostén, 17 mujeres (56.6%) y 13 hombres (43.3%), edad promedio de 42 años, con un mínimo de 18 años y un máximo de 70 años. Veintiséis mecanismos de lesión directos (2 por PAF) y sólo 4 indirectos (*Figura 3*).

Las fracturas que se presentaron en el estudio con mayor frecuencia de acuerdo a la clasificación AO/ASIF fueron: 33 A3. Extraarticular con 13 pacientes (44%). 33 A2. Extraarticular con 7 pacientes (23%). 33 C2. Intraarticular



**Figura 1.** Resultados de la cirugía con sistema DCS.

con 6 pacientes (20%). 33 C1. Intraarticular con 2 pacientes (6.5%). 33 C3. Intraarticular con 2 pacientes (6.5%).

De las fracturas presentadas 27 fueron fracturas cerradas y 3 fracturas expuestas, de éstas, 2 fueron PAF. Durante las cirugías de reducción abierta se encontró que 16 sufrieron machacamiento de partes blandas, en 7 se retiró el hematoma fracturario y en 1 se desperiostizó la zona de la fractura.

El tiempo de consolidación fue de promedio 8 semanas por estudio radiológico observando consolidación indirecta (con callo óseo). Sólo en 1 paciente no se observó consolidación a los 6 meses de seguimiento del estudio llegando a la complicación de pseudoartrosis provocando fatiga de material de osteosíntesis (placa angulada de 95°).

Se realizó una evaluación funcional de los pacientes a los 6 meses de postoperado,<sup>8</sup> que valora la flexión y la extensión de la rodilla con rangos de movilidad de flexión de  $> 125^\circ$  a  $< 90^\circ$ , extensión de  $> 0^\circ$  positivo a  $> 10^\circ$  negativo, el acortamiento pélvico de 0 cm,  $< 2$  cm y  $> 2$  cm. Se valoró la marcha con o sin ayuda de muletas o bastón en el apoyo de miembro pélvico y sin apoyo. Se valoró el dolor en la extremidad afectada en severo, moderado y ausente, la deformidad angular en consolidación con varo o valgo de  $> 15^\circ$ ,  $< 15^\circ$  y eje en neutro y la actividad laboral, de acuerdo a la incorporación a sus actividades anteriores al accidente. Estos valores se codifican y se valora en una tabla de calificación con puntuación máxima de 28 puntos y mínima de 0 puntos.

Encontramos como resultados de la cirugía: 13 pacientes con excelentes resultados en un 44%, 15 pacientes con buenos resultados en un 50%, y 2 pacientes con malos resultados en un 6% (*Tabla 1*).

Se colocaron 19 placas de 95° en un 63%, 5 sistemas DCS en un 18%, 2 clavos centromedulares en un 6%, 1 placa condilar en un 3% y 3 fijadores externos en un 10% (*Tabla 2*).

Las complicaciones encontradas en este estudio fueron que una paciente presentó pseudoartrosis con fatiga del material de osteosíntesis (placa angulada de 95°), posteriormente se colocó clavo centromedular retrógrado con buenos resultados y otro paciente no cooperó con la terapia rehabilita-

toria y presentó contractura de rodilla, se realizaron deflexiones bajo anestesia y se observó flexo-extensión completa, pero el paciente no regresó a su actividad laboral.

## Discusión

Las fracturas distales de fémur supracondíleas principalmente las fracturas multifragmentadas son de difícil tratamiento, ya que se presentaban con facilidad las principales complicaciones que son la infección, el retardo de consolidación y la pseudoartrosis, pensando que las causas eran los implantes utilizados, el cirujano ortopedista en su afán de lograr una reconstrucción anatómica, ocasionaba más daño agregado, al tratar de reducir todos los fragmentos óseos y fijarlos mediante tornillos o placas, o desperiostizando la zona de fractura, retirando el hematoma fracturario para observar una consolidación directa pero esto no ocurría.

Los objetivos que se logran con este concepto de fijación interna biológica son los siguientes: se utiliza el mismo principio biomecánico de sostén, se utilizan los mismos implantes de osteosíntesis, se conserva el hematoma fracturario, se conserva la irrigación existente de la fractura al no realizar la desperiostización de la zona fracturaria. Se reali-



**Figuras 2 y 3.** Resultados de la investigación con concepto de fijación interna biológica.

**Tabla 1. Resultados de la evaluación funcional.**

Evaluación funcional	Frecuencia de pacientes	Porcentajes
Resultados excelentes	13	44%
Resultados buenos	15	50%
Resultados malos	2	6%
Totales	30 pacientes	100%

**Tabla 2. Implantes utilizados.**

Tipos de implante	Frecuencia de pacientes	Porcentaje
Placa de 95°	19	63%
Sistema DCS	5	18%
Clavo centromedular	2	6%
Placa condilar	1	3%
Fijadores externos	3	10%
Total	30 pacientes	100%

za una cirugía atraumática, se consigue una consolidación por vía indirecta (con callo óseo), se consigue una rehabilitación temprana, se logra una mejor integración laboral y social temprana. Se disminuyen los riesgos de presentar infección, retardo de consolidación y pseudoartrosis que son las principales complicaciones.

Este concepto de fijación interna biológica no es nuevo, pero es menospreciado por los cirujanos ortopedistas dando un tratamiento a los estudios radiológicos sin recordar que podemos utilizar la biología del hueso a nuestro favor y lograr mejores resultados con el mismo principio biomecánico y el mismo implante.

En épocas anteriores era ilógico pensar que con las placas anguladas, sistemas DCS y placas condilares que se pudiera realizar una reducción a “cielo cerrado”, pero con esta técnica es posible reducir la fractura y colocar la fijación interna sin observar la zona de multifragmentación.

## Conclusión

El tratamiento con el concepto de fijación interna biológica no es nuevo ya que lo manejaba antes Boyd y Weber en 1964 tratando de no quitar el periostio para la fijación interna, posteriormente Weber maneja la placa “Ola” para las fracturas multifragmentadas y después Meyer maneja la placa tipo “Puente” evitando manipular el hematoma frac-

turario colocando tornillos en la parte sana del hueso tanto proximal como distal y punteando la placa a la multifragmentación con buenos resultados. Mast JW, en 1989, introdujo la reducción mecánica con distractor y mesa de fracturas y la reducción por interferencia evitando el gran daño de los tejidos blandos y la desvascularización.<sup>6,7</sup>

Muller comenta que existe un delicado equilibrio entre el grado de inestabilidad y el trauma quirúrgico, favorecer la conservación del aporte sanguíneo y establecer las condiciones de la conservación, potenciales óptimas de curación para el hueso y los tejidos blandos, así como la estabilidad suficiente para que las fracturas multifragmentadas se consoliden en forma adecuada.<sup>2</sup> La fijación interna biológica es por lo tanto otra opción útil de acuerdo con los autores antes mencionados para el tratamiento de las fracturas distales de fémur multifragmentadas en adultos y así poder integrarlos a sus actividades laborales por contar con una vida económicamente activa.

## Bibliografía

1. Boyd Jr AD, Wilber JH: Patterns and complication of femur fractures below the hip in patients over 65 years of age. *J Traum* 1992; 6: 167-74.
2. Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, et al: Part III. Long-term effects of static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A: 106-11.
3. Donald Shelbourne, MD and Robert Brueckmann: Mrush-Pin fixation of supracondylar and intercondylar fractures of femur. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A: 161-9.
4. García EF: Estabilización de fracturas con fijadores externos en pacientes polifracturados. *Rev Mex Ortop Traum* 1991; 5(4): 127-9.
5. James J Guerra: Arthroscopically assisted placement of a supracondylar intramedullary nail: Operative technique. *J of Arthroscopic and Related Surg* 1995; 11(2).
6. Leung KS: Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 332-40.
7. Muller ME, Algower M, Schneider R, Willenegger H: Manual of internal fixation, 2nd. Edición. NY, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 1977.
8. Morales de los Santos R, Estrada FJ, Hernández-Rosas C: Fijación interna biológica en pacientes polifracturados. *Rev Mex Ortop Traum* 1997; 11(1): 26-33.
9. Sanders R, Swiontkowski M: Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 341-6.
10. Shewring BF, Meggitt: Fractures of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw. British editorial. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B: 122-05.
11. W. Frymoyer John: Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatología. (4) AAOS AND SECOT 1a. Edición 1993: 558-61.