

La placa soporte del clavo bloqueado

Dr. Alfredo Martínez Rondanelli*

Resumen

Se presentan 25 casos de no unión de fracturas de la diáfisis femoral. Las fracturas fueron tratadas inicialmente con clavos bloqueados con montaje estático o dinámico. En todos los casos se hizo el diagnóstico y tratamiento entre 6 y 24 meses de la fractura, y se encontró un cuadro clínico muy similar, caracterizado por dolor, cojera e inestabilidad rotacional representada en aumento de las rotaciones de la cadera con relación a la extremidad contralateral sana. Se encontraron como factores de riesgo: fractura abierta 12 casos (48%); reducción abierta cuando la fractura ha sido cerrada 7 casos (28%); politraumatismo en 12 casos (48%); fijación inicial inestable en 6 casos (24%); calidad pobre en la reducción de la fractura en 5 casos (20%); dinamización desde el inicio del tratamiento en 4 casos (16%).

El tratamiento realizado en todos los casos fue con placa de compresión estrecha en el foco de fractura, realizando compresión dinámica con sus orificios excéntricos, retirando los tornillos proximales o distales en la mayoría de los casos, y colocando injertos óseos corticoesponjosos de la cresta ilíaca. Se obtuvo consolidación en 23 casos (92%); los resultados fueron entre buenos y excelentes en 21 casos (84%); y en los restantes 4 casos (16%) regulares.

Consideramos que aunque este tratamiento no está recomendado en la mayoría de los estudios de tratamiento de la no unión de las fracturas de la diáfisis femoral, es menos costoso que el cambio por otro clavo bloqueado, requiere menos tiempo, el sangrado es mínimo, la recuperación es rápida y nuestros resultados comprueban su bondad y seguridad.

Introducción

La incidencia de fracturas de la diáfisis femoral en nuestro medio es muy alta: 300 fracturas por año¹². El tratamiento más aconsejado es la reducción cerrada y fijación temprana con un clavo intramedular, bloqueado y fresado como se ha descrito ampliamente en la literatura^{2, 3, 4, 6, 7, 8}. Sin embargo, las condiciones propias de nuestra sociedad e instituciones hospitalarias, no permiten que siempre se pueda ejecutar este tratamiento. En muchos casos la estabilización de las fracturas se hace en forma tardía, mayor de

cuatro días, y por esta razón el número de reducciones abiertas en fracturas cerradas es muy alto, un promedio del 18%¹², y en otros casos se utiliza un implante diferente al ideal. Actualmente, tenemos una incidencia de no unión en fracturas de la diáfisis femoral tratadas en forma cerrada con clavo intramedular bloqueado del 5%¹². Cuando analizamos los diferentes métodos de tratamiento que utilizamos: clavos bloqueados, no bloqueados, placas de compresión, placas puente y fijación externa, el promedio ponderado de la no consolidación de las fracturas en los primeros seis meses es del 12%¹². La incidencia de no unión cuando la reducción es abierta y la fijación se realiza con clavo bloqueado es del 10% y cuando se utiliza un clavo no bloqueado es del 12%¹². En las fracturas complejas y conminutas que son un porcentaje alrededor del 50% en nuestro medio, se ha descrito hasta un 10% de incidencia de no unión¹⁴.

* Profesor asistente Ortopedia y Traumatología, Escuela de Medicina, U. Valle. Hospital Universitario del Valle. Trabajo libre presentado en el XLV Congreso Nacional de la Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopedia y Traumatología, Cali, agosto 2000. Nominado a mejor trabajo libre.

Se define el retardo en la consolidación como la insuficiencia del hueso fracturado a consolidar en un determinado período de tiempo¹. El retardo en la consolidación es un diagnóstico clínico, la movilidad anormal en el foco de fractura, el dolor y los trastornos en la marcha representan los síntomas más comunes e importantes; que asociados a las imágenes radiológicas radioluscentes confirman el diagnóstico. La no unión se define como un estado en que todos los procesos de consolidación han terminado, no hay un progreso en la formación de hueso, no se ha logrado la cicatrización adecuada del foco de fractura, y es necesario una intervención para lograr la consolidación¹.

La incidencia de la no unión varía de acuerdo al hueso, la región ósea comprometida, la lesión de partes blandas y la energía del trauma. En la tibia la incidencia puede llegar hasta el 45%, en el fémur al 16% y en el húmero al 10%²⁴.

La no unión se clasifica en: hipertrófica o vascular y atrófica o avascular de acuerdo a las características radiológicas e histológicas. En la no unión hipertrófica hay aumento de la vascularidad, formación de callo, movilidad en el foco de fractura, y un potencial grande de consolidación al mejorar las condiciones mecánicas de estabilidad. La no unión atrófica se caracteriza por la presencia de un tejido fibroso en el foco de fractura, es decir, hay una deficiencia en la formación de un substrato osteoide que permite la consolidación de la fractura; su tratamiento requiere de un desbridamiento, resección del tejido fibroso, injertos óseos, y en la mayoría de los casos es necesario mejorar las condiciones mecánicas de estabilidad de la fractura.

Las fracturas de fémur en su mayoría ocurren en pacientes jóvenes, en accidentes de tránsito de alta energía, esto constituye un factor de riesgo, por el marcado desplazamiento de los fragmentos, que altera la circulación medular y perióstica; y cuando la fractura es abierta el riesgo de no unión aumenta, por el riesgo de infección y el desbridamiento en muchos casos extenso. Existen otros factores como la distracción del foco de fractura, pérdida ósea, inestabilidad de la fijación, consumo de cigarrillo, duración del tiempo de la no unión, presencia de infección, fracturas conminutas u oblicuas cortas, y el antecedente de un tratamiento previo que ha fracasado, que favorecen la no unión^{15, 20}.

Cuando ha transcurrido un período de 4-6 meses de haber ocurrido una fractura, y no hay signos claros de consolidación, nos encontramos ante un retardo de la consolidación, y probablemente la fractura no consolidará, mientras no se haga un cambio en el tratamiento. Si una fractura de fémur cerrada tratada con un clavo intramedular cerrado, fresado, bloqueado proximal y distalmente con montaje dinámico o estático, no muestra signos claros de consolidación clínica y radiológica a los 6 meses; y al examen hay dolor, cojera y aumento de las rotaciones por movilidad anormal en el foco de fractura tenemos que concluir que la fractura no va a consolidar y debemos modificar su tratamiento.

Los métodos tradicionales de tratamientos de la no unión propuestos por Watson Jones¹⁹ se basaban en el aumento del período de inmovilización. Posteriormente se consideró que el tejido fibroso no es la obstrucción para la consolidación, pero la osteogénesis puede ser estimulada por la electricidad, colocación de injertos óseos o compresión axial^{5, 10}. Phemister realizó sus trabajos con la colocación de injertos óseos sin romper el tejido fibroso, y sus resultados fueron considerados en su época como buenos¹⁷. Danis y Pauwels consideraron que la compresión axial era lo fundamental en el tratamiento de la no unión^{20, 22}. Weber, Brunner y Muller basaron sus estudios y trabajos en el concepto de la fijación rígida e injertos óseos^{16, 21, 26}. Actualmente existen diferentes recursos para el tratamiento de la no unión, nuevos implantes, clavos sólidos, clavos bloqueados con gran variedad y versatilidad en el bloqueo, placas de diferente geometría, tamaño y aplicación buscando menos contacto sin perder la estabilidad, fijadores externos que permiten transporte óseo, dinamización y compresión axial, todos estos implantes permiten en muchos casos mejorar la estabilidad del hueso, desvitalizándolo menos, para favorecer la consolidación. Por otro lado, el recurso de los injertos óseos, aloinjertos, productos sintéticos y sustancias formadores de hueso al lado de la terapia genética despejan un mejor horizonte en el futuro inmediato para tratar estos pacientes^{9, 24}.

Cuando tratamos las fracturas de la diáfisis femoral con clavos intramedulares, fresados, bloqueados con uno o dos tornillos o pernos de bloqueo proximal y distalmente, obtenemos una estabilidad relativa. La inestabilidad rotacional en el foco de fractura es la característica de la estabilidad relativa, la inestabilidad disminuye y des-

aparece cuando la fractura consolida y aumenta cuando se presenta la no unión. La estabilidad relativa se manifiesta clínicamente en el aumento de las rotaciones que se generan en el foco de fractura.

Los tornillos o pernos de bloqueo en la mayoría de los modelos de clavos bloqueados deben ser colocados estrictamente perpendiculares al eje longitudinal del clavo, sin embargo, en la práctica en la colocación se permite un grado de angulación, que favorece el aflojamiento temprano, proporcionando la inestabilidad rotacional cuando la fractura no consolida rápidamente.

Los tornillos o pernos de bloqueo se pueden aflojar, por dificultades en la técnica de colocación, múltiples perforaciones con broca que terminan formando un agujero de diámetro mayor al que necesita el tornillo; en otros casos el tornillo no hace buena presa de las dos corticales, estos factores permiten que los efectos del bloqueo sean muy transitorios y débiles, perdiendo la estabilidad adecuada la fractura en un tiempo relativamente corto, antes de lograr la consolidación, y permitiendo una inestabilidad rotacional del foco de fractura, nociva para la consolidación y factor primordial de la no unión⁹.

Cuando una fractura no ha consolidado, se requiere modificar el tratamiento. La cirugía debe cubrir dos aspectos fundamentales: mejorar la estabilidad mecánica y brindar un aporte biológico que genere condiciones propicias para la consolidación. El tratamiento más recomendado en la no unión de huesos largos, como la diáfisis femoral, es la colocación de un nuevo clavo intramedular, fresado y bloqueado, múltiples publicaciones reportan consolidaciones entre 53% al 100%^{13, 20, 23, 27}. El nuevo clavo debe ser de mayor diámetro para brindar una mejor estabilidad, y el fresado generar un estímulo vascular y un aporte biológico de injerto óseo en la región de la fractura; esta técnica la hemos utilizado, pero en algunos casos no se logra la estabilidad rotacional necesaria, porque los agujeros de bloqueo, en algunos casos, han aumentado de tamaño, y la calidad ósea por la osteoporosis transitoria del hueso fracturado, impide una estabilidad mecánica adecuada.

Procedimientos aislados como la dinamización, o colocación de injertos óseos, no tienen validez en casos de una marcada inestabilidad rotacional.

Considerando la necesidad en todos los casos de la colocación de injertos óseos, y que los mejores injertos son los autólogos tomados de la cresta ilíaca, esta situación implica abrir el foco de fractura para la colocación adecuada de los injertos óseos; y facilita neutralizar la movilidad rotacional anormal en el foco de fractura, colocando una placa antirrotatoria en el foco de fractura, bajo estos argumentos desarrollamos el propósito del presente trabajo, identificando la inestabilidad rotacional en las fracturas de la diáfisis femoral tratadas con clavo intramedular bloqueado, como una causa de no unión, e implementando un tratamiento sencillo y económico, basado en una fijación con placa antirrotatoria, para darle el soporte necesario al clavo bloqueado, realizando compresión en el foco de fractura y colocando injertos óseos.

Material y métodos

Estudio descriptivo, serie de casos, donde se analizan los pacientes que recibieron tratamiento en nuestra institución, de una no unión de fractura de la diáfisis femoral, tratada previamente con un clavo bloqueado. El tratamiento instaurado para todos los pacientes consistió en la colocación de una placa antirrotatoria en el foco de no unión y colocación de injertos óseos.

En el período comprendido entre enero 1 de 1996 y diciembre 31 de 1999, se trataron 34 pacientes; se pudo realizar un seguimiento mínimo de 10 meses, a 25 pacientes, los restantes fueron excluidos del estudio.

Las fracturas iniciales habían sido estabilizadas con clavo intramedular bloqueado en 20 casos (80%) y en cinco casos (20%) el clavo intramedular no bloqueado. Cinco pacientes inicialmente habían sido tratados en otro hospital. En 20 casos (80%) la causa de la fractura fue secundaria a un accidente de tránsito; en 3 casos (12%) caída de altura y en 2 casos (8%) por arma de fuego. El período comprendido entre el tratamiento inicial y la cirugía definitiva fue en promedio de 11 meses con un rango entre 6 y 24 meses. En 5 casos (20%) los pacientes ya habían recibido un tratamiento fallido para la no unión, consistente en dinamización 1 caso, injerto óseo en tres casos y cambio de clavo bloqueado en un caso, sin obtenerse la consolidación de la fractura.

La edad de nuestros pacientes en promedio fue de 29 años con un rango entre los 18 y 43

años. De nuestro grupo de pacientes 15 (60%) eran hombres y 10 (40%) eran mujeres. En 17 casos (68%) el lado izquierdo era el fracturado y en 8 casos (32%) el derecho. De acuerdo con la clasificación de Winquist: tres casos (12%) Grado 0, ocho casos (32%) Grado I, tres casos (12%) Grado II, 10 casos (40%) Grado III y un caso (4%) Grado IV. En 15 casos (60%) la fractura se localizaba entre el tercio superior y medio; en 10 casos (40%) entre el tercio medio y distal.

En 12 casos (48%) la fractura había sido abierta Grado I ó II, fijada en las primeras 24 horas con clavo intramedular bloqueado en 4 casos y en forma diferida rango de 4 a 14 días en los restantes 8 casos. La mayoría de nuestros pacientes, 12 casos (48%) presentaban traumatismo en la misma u otra extremidad; en otro sistema, clasificándolos como pacientes politraumatizados.

En siete casos (28%) hubo necesidad de realizar una reducción abierta de la fractura, no obstante que la fractura originalmente había sido cerrada, esto se debió fundamentalmente a la estabilización tardía de la fractura, tiempo mayor de 10 días.

En los 25 casos la fractura se estabilizó inicialmente con un clavo intramedular, fresado, con un promedio de diámetro de 13 mm, con un rango entre 12 y 15 mm. Los clavos utilizados fueron: clavo universal AO en ocho casos (32%); clavo de Grosse Kempf en nueve casos (36%), clavo de Kunstcher no bloqueado en cinco casos (20%), clavo de Esculap en dos casos (8%), clavo de Russell Taylor en un caso (4%) y un clavo Gamma largo en un caso (4%). En los 20 casos (80%) de los clavos bloqueados encontramos que en 4 casos (16%) solamente se realizó el bloqueo proximal, en 6 casos (24%) se realizó el bloqueo tanto proximal como distal de características dinámicas y en 10 casos (40%) el bloqueo proximal y distal tenía características estáticas. En ningún caso se presentó ruptura ni angulación del clavo intramedular, pero en tres casos (12%) se presentó ruptura de los dos tornillos o pernos de bloqueo distal. En 5 casos (20%) se consideró pobre la calidad de la reducción inicial de la fractura, por distracción o falta adecuada de contacto óseo.

Todos nuestros pacientes consultaron por dolor localizado a nivel del muslo sobre el foco de fractura o referido a la rodilla, presentaban alteraciones de la marcha manifestada en cojera

antálgica. En cuatro casos (16%) presentaban un acortamiento de 1-4 cm como consecuencia de la reducción inicial, o fractura en la tibia de la misma extremidad; y en tres casos (12%) presentaban un alargamiento de 1 cm como resultado de distracción en el foco de fractura. La parte clínica más relevante fue el aumento de las rotaciones de la cadera comparada con la extremidad sana; en ocho casos (32%) el aumento de las rotaciones sumando la externa e interna era 30 grados comparada con el lado sano; pero en los restantes 17 casos (68%) el aumento de las rotaciones era mayor de 30 grados y en algunos casos la inestabilidad era tan notoria que el aumento llegaba a los 90 grados.

Al momento de la cirugía ningún paciente presentaba una infección activa superficial o profunda, aunque tres pacientes habían recibido tratamiento por infección previa.

Técnica quirúrgica

Bajo anestesia general o conductiva, el paciente se coloca en decúbito lateral. Se obtienen injertos corticoesponjoso de la cresta ilíaca. En los casos que se tiene un bloqueo proximal y distal con un montaje estático se deben retirar los tornillos o pernos de bloqueo proximales o distales para poder realizar la compresión dinámica con los agujeros excéntricos de la placa.

Se realiza una incisión quirúrgica sobre la cara lateral del muslo a nivel del foco de fractura de 12 cm de longitud. Se retira del foco de fractura el tejido fibroso interpuesto y los fragmentos óseos desvitalizados, se comprueba la inestabilidad rotacional. Se escoge una placa de compresión dinámica estrecha para tornillos de cortical de 4.5 mm, o una placa de compresión dinámica de 3.5 mm. Como el clavo se encuentra en la parte más central del hueso, se debe planear previamente en la radiografía lateral donde hay un mayor espacio disponible para la colocación de los tornillos si en la región anterior o posterior, tratando siempre que los tornillos tomen ambas corticales. La placa se coloca en la cara lateral del fémur, se fija provisionalmente, se comprueba que neutralice la inestabilidad rotacional, y se miden las rotaciones externa e interna; en este momento, se debe establecer si las rotaciones de la extremidad comprometida son similares a las de la extremidad sana; en caso de existir una diferencia importante mayor de 10 grados se debe

modificar en rotación externa o interna el fragmento distal para evitar deformidades residuales.

Definida la posición de la placa, se escoge una placa de 8 a 10 huecos, y se procede a colocar los tornillos de cortical de 4.5 mm o de 3.5 mm de acuerdo a la placa de grandes o pequeños fragmentos escogida, con la técnica usual de broca y tarraja correspondiente. Los tornillos más proximales al foco de fractura en cada fragmento, en muchos casos no deben colocarse para no penetrar en ninguna línea de la fractura. Los dos primeros tornillos de cada fragmento se colocan en forma excéntrica para obtener una compresión dinámica sobre el foco de fractura. En cada fragmento se deben colocar al menos tres tornillos y tomar al menos cinco corticales para obtener una estabilidad adecuada.

Posteriormente se colocan los injertos corticoesponjosos alrededor del foco de fractura tratando de cubrir todos los espacios entre cada uno de los fragmentos. Se deja un drenaje por 48 horas. La deambulación se inicia a las 72 horas, y se permite apoyo parcial desde la segunda semana.

Resultados

Los pacientes tuvieron un seguimiento promedio de 22 meses (10 a 40). En 23 casos (92%) las fracturas consolidaron en un promedio de 16 semanas con un rango entre las 10 y 24 semanas. En dos casos (8%) donde las fracturas no consolidaron con el tratamiento propuesto, en un caso se debió a la reactivación de la infección que había tenido el paciente previamente, y hubo necesidad de retirar todos los implantes, colocar un fijador externo, y posteriormente un nuevo clavo bloqueado hasta lograr la consolidación; en el otro caso se colocó un nuevo clavo bloqueado lográndose la consolidación de la fractura.

En 8 casos (32%) se utilizó como implante para estabilizar la rotación, una placa de compresión dinámica de 3.5 mm de 6-12 huecos; y en los restantes 17 casos (68%) se utilizó una placa de compresión dinámica estrecha de 6 a 12 huecos con tornillos de 4.5 mm. La longitud de la placa en cada caso fue de acuerdo a la complejidad de la fractura dada por la conminución y áreas avasculares adyacentes al foco de fractura. En dos casos (8%) donde la no unión no consolidó, se había utilizado placa de compresión dinámica estrecha y tornillos de 4.5 mm.

En todos los casos los tornillos tomaron al menos 8 corticales, cinco en cada fragmento con un promedio de 12 y un rango entre 8 y 14. Idealmente todos los tornillos deben tomar las dos corticales para una mejor estabilización, esto se logró en el 60% de todos los tornillos colocados.

No obstante, utilizar una técnica abierta de fijación, y colocar injertos óseos en todos los casos, ningún paciente requirió transfusión de sangre.

La estancia hospitalaria fue muy corta un promedio de dos días con un rango entre uno y cuatro días.

Todos los pacientes recibieron tres dosis de 1 gramo de cefazolina como antibiótico profiláctico a la cirugía.

El tiempo para iniciar el apoyo completo tuvo un promedio de 12 semanas con un rango entre 6 y 16 semanas. La movilidad de la rodilla se recuperó rápidamente en 21 casos (84%); en los 4 casos restantes (16%) la limitación parcial de la movilidad de la rodilla se atribuyó a la asociación de fractura en la pierna o en el platillo tibial; y en los dos casos (8%) de fracturas abiertas que habían tenido infección.

La consolidación de la no unión fue más rápida cuando se realizó un diagnóstico precoz, y los pacientes no habían recibido tratamiento previo para la no unión. En los pacientes que la no unión llevaba más de 12 meses y habían tenido tratamientos quirúrgicos previos el tiempo de consolidación fue mayor.

Consideramos resultados excelentes: cuando la no unión consolida, no hay acortamiento, no hay deformidad rotacional, la movilidad articular de la cadera y rodilla son completas, no hay cojera y no se presenta infección. Consideramos resultados buenos: cuando la no unión consolida, no se presenta infección, la movilidad articular de cadera y rodilla son completas, no hay cojera, pero se puede presentar una deformidad rotacional mayor de 15 grados o un acortamiento de menor de 2.0 cm. Consideramos resultados regulares o malos: cuando hay infección o la no unión no ha consolidado, acompañados de trastornos en la marcha o limitación de la movilidad articular y acortamiento mayor de 2.0 cm.

De acuerdo con estos criterios nuestros resultados fueron excelentes en 8 casos (32%);

buenos en 13 casos (52%); regulares en 4 casos (16%).

En cinco pacientes (20%) se presentó un acortamiento entre 1-4 cm. En tres casos la causa del acortamiento se debió al antecedente de fractura en la misma extremidad a nivel de la tibia, en el mismo o diferente accidente. En los otros dos casos el acortamiento se debía a la fractura del fémur, en un caso el acortamiento era de 4.0 cm la fractura fue producida por arma de fuego con gran conminución y había sido tratada inicialmente con un clavo de Kunstcher, sin obtener consolidación, posteriormente se extrajo el clavo de Kunstcher y se estabilizó la fractura con un clavo bloqueado proximal y distalmente, injertos óseos, pero la fractura tampoco consolidó, razón por la cual se retiraron los tornillos de bloqueo distal y se colocó una placa como soporte del clavo y nuevos injertos óseos obteniéndose la consolidación como se muestra en la figura 2.

En el otro caso el acortamiento se presentó en un caso de no unión asociado a infección que terminó en osteomielitis crónica y su fractura no consolidó con el tratamiento de la placa e injertos óseos.

La deformidad rotacional externa o interna mayor de 15 grados se presentó en tres casos (12%). En dos casos (8%) se presentó infección, ambos casos tenían antecedente de fractura abierta estabilizada tardíamente.

Ninguno de nuestros pacientes presentó complicaciones sistémicas como tromboembolismo pulmonar o embolismo graso.

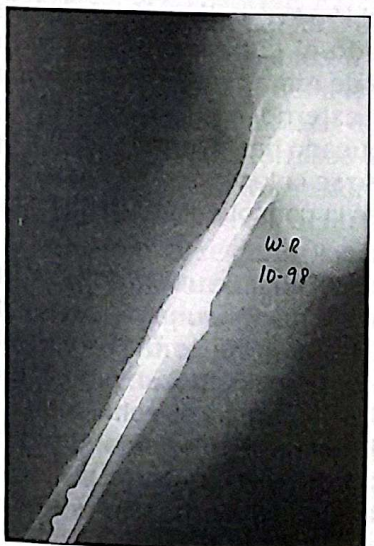
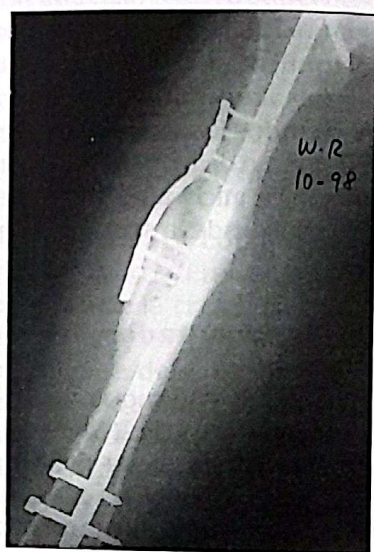
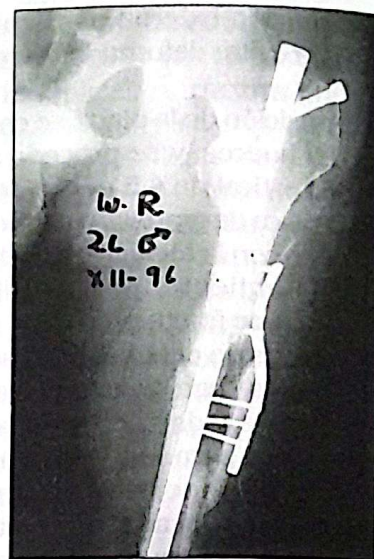


Figura 1 A-D. Paciente de sexo masculino con fractura no consolidada de fémur, tratada con placa de compresión e injertos óseos, resultado de la consolidación.

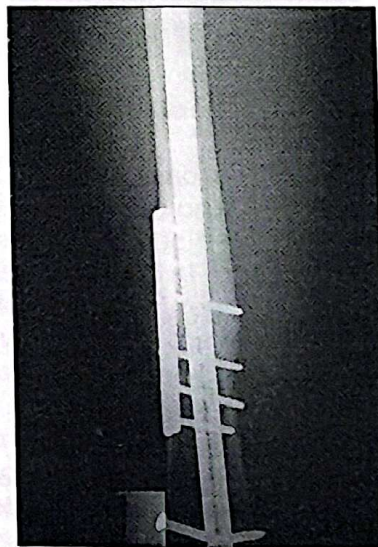
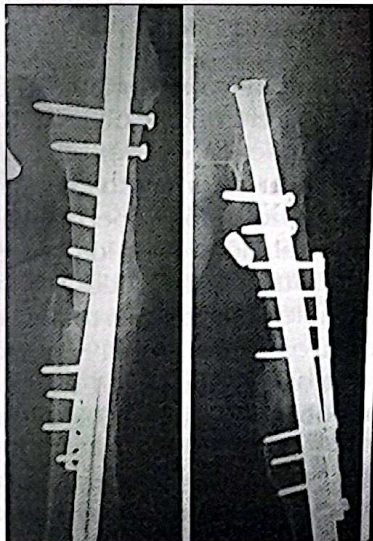
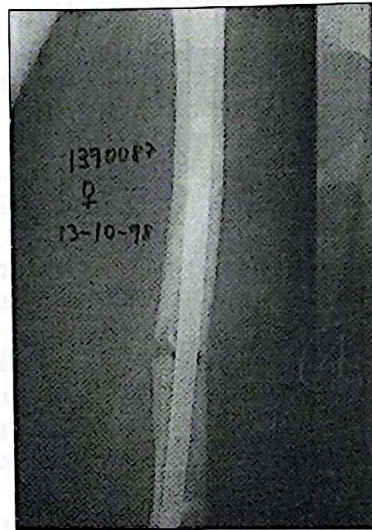
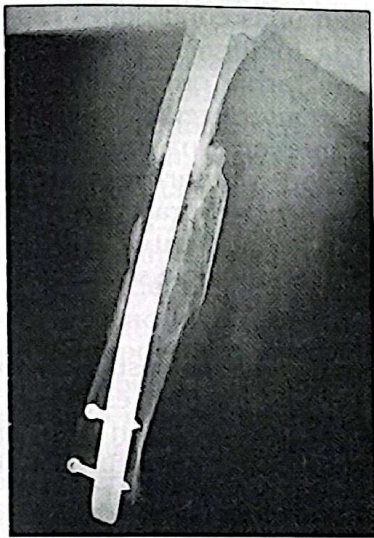
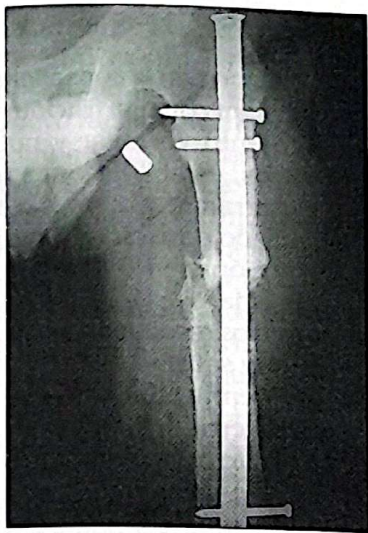


Figura 2 A-C. Fractura de fémur tratada con clavo bloqueado no consolidada. Resultado de consolidación al colocar placa e injertos óseos.

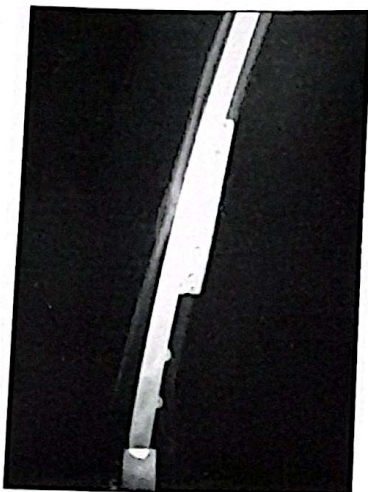


Figura 3 A-D. Fractura de fémur con clavo bloqueado, distracción del foco de fractura, ruptura de los pernos distales, inestabilidad. Resultado después de colocar placa e injertos óseos.

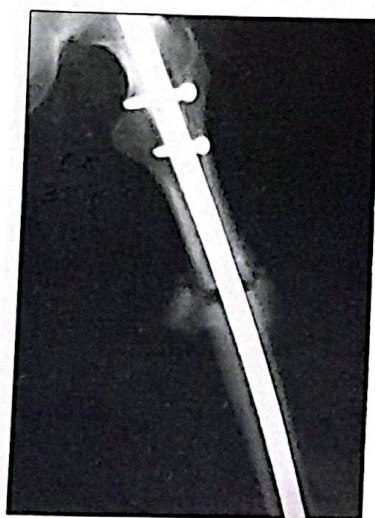


Figura 4 A-B. Fractura de fémur con clavo bloqueado no consolidada, tratamiento y consolidación con placa e injertos óseos.

Discusión

Los factores que favorecen la consolidación de las fracturas se relacionan con una fijación estable, un adecuado suplemento vascular y nutricional¹⁹. Cuando efectuamos, estabilizaciones tempranas con reducciones cerradas, fijaciones estables con un contacto adecuado de los fragmentos óseos, y evitamos la distracción, y en los casos de fracturas abiertas con pérdida ósea realizamos injertos precozmente, nuestros resultados de consolidación y función serán muy satisfactorios¹⁸. Son muchas las evidencias que demuestran y comprueban que el enclavijamiento cerrado, bloqueado y fresado es el mejor tratamiento para las fracturas diafisarias del fémur^{7, 24, 25, 28}. No obstante, en fracturas muy complejas y conminutas con esta técnica se ha descrito hasta un 10% de no unión¹⁴. En nuestro medio existen unas condiciones especiales que aumentan la incidencia de la no unión, la estabilización tardía que obliga a realizar un número importante de reducciones abiertas hasta un 18%¹², que en una fase temprana del tratamiento son tributarias de una reducción cerrada. La incidencia de fracturas abiertas es muy alta (25%), y los pacientes en más del 40% presentan trauma múltiple secundario a lesiones de alta energía¹².

Consideramos que la inestabilidad rotacional a nivel del foco de fractura, es un signo valioso para sospechar la no unión de una fractura diafisaria de fémur tratada con un clavo intramedular. La fijación inicial, brinda una estabilidad relativa, puede ser transitoria, y cuando el proceso de consolidación no avanza rápidamente, la fractura no consolida.

Tradicionalmente, la no unión se ha clasificado en atrófica, hipertrófica y oligotrófica y el manejo en cada caso es diferente. La no unión atrófica exige en su tratamiento los injertos óseos, en los casos de no unión hipertrófica lo fundamental es la estabilidad y en los casos clasificados como oligotrófica es necesario mejorar la estabilidad y adicionar los injertos óseos. La mayoría de nuestros casos 16 (64%) la no unión se clasificó como oligotrófica, en 4 casos (16%) era atrófica y los otros 4 casos (16%) hipertrófica.

Se acepta que el enclavijamiento intramedular fresado genera un estímulo osteogénico proporcionando injertos óseos^{11, 18}. Este tratamiento es el más recomendado en todas las series para los casos de no unión de las fracturas de la diáfisis femoral, existiendo la posibilidad de realizar la

técnica en forma abierta o cerrada. La técnica abierta tiene la desventaja de un mayor tiempo quirúrgico, mayor riesgo de infección, mayor sangrado, pero facilita la colocación adecuada y abundante de injertos óseos y permite evaluar la verdadera estabilidad de la fractura y facilita la corrección de las deformidades rotacionales. La técnica cerrada tiene la desventaja de no evaluar adecuadamente la nueva estabilidad de la fractura, limita la utilización de los injertos óseos al fresado, tiene como ventajas menor tiempo quirúrgico, menor sangrado y menor riesgo de infección.

Hemos realizado en el presente trabajo un tratamiento que no hemos encontrado descrito en la literatura, para tratar no uniones de la diáfisis femoral, en pacientes tratados previamente con un clavo bloqueado, fresado, con reducción abierta o cerrada, y que después de seis meses su fractura no ha consolidado, con síntomas claros, y una inestabilidad rotacional. Nuestro protocolo ha seguido los dos objetivos fundamentales del tratamiento de la no unión: mejorar la estabilidad con una placa y mejorar la biología con los injertos óseos. Al colocar la placa se realiza compresión dinámica sobre el foco de fractura, se corrige la deformidad rotacional y se colocan con facilidad los injertos óseos. Teóricamente este método tiene como desventajas las de la técnica abierta, mayor sangrado, más tiempo quirúrgico, mayor probabilidad de infección; pero ofrece como ventajas la mejor estabilidad, costo inferior al 50% si se compara con el cambio por otro clavo bloqueado y no requiere de intensificador de imagen y el personal no se irradia.

Es importante en la evaluación y planeamiento operatorio, escoger en forma adecuada la parte anterior o posterior de la cortical lateral del fémur para la colocación de la placa y los tornillos; los tornillos no deben quedar muy centrales en el plano lateral porque chocan contra el clavo intramedular, angulaciones mayores de 15 grados no permiten una buena fijación en la placa. Por esta razón, se coloca la placa hacia la región anterior o posterior de la cortical lateral, donde se encuentre mayor espacio para que todos los tornillos tomen las dos corticales, y al mismo tiempo evitar que los tornillos queden en una posición cercana al borde de la cortical, porque fácilmente pueden producir ruptura de la misma.

Cuando ha pasado un período de tiempo mayor de seis meses y una fractura de la diáfisis

femoral tratada con un clavo intramedular bloqueado no ha consolidado y el paciente ya ha iniciado su deambulacion, es lógico pensar que el material de osteosíntesis se haya fatigado; sin embargo, en nuestra serie de 25 casos en ningún caso se presentó una ruptura del clavo, y la estabilidad adicional soportada por la placa favorece la consolidación. Consideramos que los clavos no se rompen, porque somos muy cautelosos en iniciar el apoyo precoz en los pacientes en tratamiento de fracturas de la diáfisis femoral, y los pacientes son temerosos al iniciar el apoyo; estos factores inciden en que el material se fatigue muy poco, y probablemente, los clavos no se rompan. Cuando hay ruptura del clavo a nivel del foco de fractura éste debe cambiarse. Este método no es el más aconsejable para su tratamiento.

Los efectos de los injertos óseos son la osteoconducción y osteoinducción que favorecen la osteogénesis del hueso fracturado¹¹, en todos nuestros pacientes se utilizaron injertos óseos corticoesponjosos tomados de la cresta ilíaca del paciente, como parte del tratamiento, constituyendo esto un factor de garantía mayor para la consolidación.

En el análisis de nuestros resultados encontramos que los factores de riesgo: fractura abierta (48%), estabilización tardía (60%), reducción abierta (48%), pobre calidad de reducción por distracción o falta de contacto óseo (32%), fijación inestable por bloque insuficiente (50%) y presencia de infección (8%) son definitivamente los factores que favorecen la no unión. En la mayoría de nuestros casos (64%) se presentaban al menos tres de estos factores los cuales consideramos causas importantes para la no consolidación de la fractura.

Conclusiones

Esta técnica propuesta no es la más recomendada en la literatura médica ortopédica, pero permite corregir la no unión de determinadas fracturas de la diáfisis femoral. Al mismo tiempo permite corregir deformidades rotacionales, y su técnica abierta favorece la colocación en todos los casos de injertos óseos.

Es una técnica sencilla, fácilmente realizable en nuestro medio, lográndose en todos los casos muy buena estabilidad mecánica de la fractura, posibilidad de realizar compresión dinámica,

menor tiempo quirúrgico, sangrado mínimo, menor costo, no irradiación y mejor control de las rotaciones.

Debemos insistir en la reducción temprana de la fractura en forma cerrada para disminuir los factores de riesgo de la no unión. Es importante insistir en el bloqueo tanto proximal como distal para obtener una mejor y más duradera estabilidad.

Los resultados obtenidos de consolidación son similares a otros estudios que utilizan otras técnicas más costosas, por lo cual nos permitimos sugerir este tipo de alternativa quirúrgica.

Bibliografía

1. Aronson J, Cornell CN: *Bone healing and Grafting. Orthopaedic Knowledge Update*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, edition 6, 1999, 25-36.
2. Bhandari M, Guyatt GH, Tong D, Adili A, and Shaughnessy SG: *Reamed versus nonreamed intramedullary nailing of lower extremity long bone fractures: A systematic overview and meta-analysis*. J Orthop, Trauma, 2000, 14: 2-9.
3. Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R: *Early versus delayed stabilization of femoral fractures: A prospective randomized study*. J Bone and Joint Surgery, 1989, 71 A: 336-340.
4. Bostman O, Varjonen L, Vainionpaa S, Majola A, Rokkanen P: *Incidence of local complications after intramedullary nailing and after plate fixation of femoral shaft fractures*. J Trauma, 1989, 29: 639-645.
5. Brighton CT, Black J, Friedenberg ZB, et al.: *A multicenter study of treatment of nonunion with constant direct current*. J Bone and Joint Surgery, 1981, 63 A: 2-13.
6. Brumback RJ, Reilly JP, Poka A, Lakatos RP, Bathon GH, and Burgess AR: *Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part I: decision-making errors with interlocking fixation*. J Bone and Joint Surgery, 1988, 70 A: 1441-1452.
7. Brumback RJ, Uwagie-Ero S, Lakatos RP, Bathon GH, and Burgess AR: *Intramedullary nailing of femoral shaft fractures Part II: fracture-healing with static interlocking fixation*. J Bone and Joint Surgery, 1988, 70 A: 1453-1462.
8. Brumback RJ, Toal TR, Murphy-Zane MS, Novak VP and Belkoff SM: *Immediate Weight-Bearing after treatment of a comminuted fracture of the femoral shaft with statically locked intramedullary nail*. J Bone and Joint Surgery, 1999, 81 A: 1538-1544.
9. Cove JA, Lhowe DW, Jupiter JB, Sillski JM: *The management of femoral diaphyseal nonunion*. J Orthop Trauma, 1997, 11: 513-520.
10. DeHaas WG, Watson J, Morrison DM: *Non invasive treatment of ununited fractures of the tibia using electrical stimulation*. J Bone and Joint Surgery, 1980, 62 B: 465-473.
11. Einborn TA: *Enhancement of fracture healing*. J Bone and Joint Surgery, 1995, 77 A: 940-955.
12. Forero CF, Martínez A: *Manejo de las fracturas diafisarias de fémur. Incidencia y complicaciones*. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, 1999, 14: 112-119.
13. Hak DJ, Lee SS, Goulet JA: *Success of exchange reamed intramedullary nailing for femoral shaft nonunion or delayed union*. J Orthop Trauma, 2000, 14: 178-182.
14. Kempf I, Grosse A, Beck G: *Closed locked intramedullary nailing: its application to comminuted fractures of the femur*. J Bone and Joint Surgery, 1985, 67 A: 709-718.
15. Moed BR, Watson JT: *Retrospective intramedullary nailing, without reaming, of fractures of the femoral shaft in multiply injured patients*. J Bone and Joint, Surgery, 1995, 77 A: 1520-1527.
16. Muller M: *Treatment of delayed or nonunion fractures of the tibia by a medullary nail*. Clin Orthop, 1965, 43: 83-91.
17. Phemister DB: *Treatment of ununited fractures by onlay bone grafts without screw or tie fixation and without breaking down the fibrous union*. J Bone and Joint Surgery, 1947, 29: 946-953.
18. Rothwell AG: *Closed Kunstcher nailing for comminuted femoral shaft fractures*. J Bone and Joint Surgery, 1982, 64 B: 12-15.
19. Watson-Jones R: *Fractures and joint injuries*, vol 1, ed 4, Baltimore, Williams and Wilkins, 1952, 13-15.
20. Webb LX, Winkquist RA, Hansen ST: *Intramedullary nailing and reaming for delayed union or nonunion of the femoral shaft*. Clin Orthop, 1986, 212: 133-141.
21. Weber BG, Brunner C: *The treatment of nonunion without electrical stimulation*. Clin Orthop, 1981, 161: 24-32.
22. Weise K, Winter E: *Role of intramedullary nailing in pseudarthrosis and malalignment*. Orthopade, 1996, 25: 247-258.
23. Weresh MJ, Hakanson R, Stover MD, Sims SH, Kellam JF and Bosse M: *Failure of exchange reamed intramedullary nails for ununited femoral shaft fractures*. J Orthop Trauma, 2000, 14: 335-338.
24. Wolinsky PR: *Fractures of the femoral diaphysis, including the subtrochanteric region*. Orthopaedic Knowledge Update. Trauma 2. American Academy of Surgeons, Second edition, 2000, 133-146.
25. Wolinsky PR, McCarty E, Shyr Y, Johnson KD: *Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases*. J Trauma, 1999, 46: 392-399.
26. Wu CC, Chen WJ: *Treatment of femoral shaft aseptic nonunion comparison between closed and open bone-grafting techniques*. J Trauma, 1997, 43: 112-116.
27. Wu CC, Shih CH, Chen WJ and Tai CL: *Treatment of ununited femoral shaft fractures associated with locked nail breakage: Comparison between closed and open revision techniques*. J Orthop Trauma, 1999, 13: 494-500.
28. Wu CC: *The effect of dynamization on slowing the healing of femur shaft fractures after interlocking nailing*. J Trauma, 1997, 43: 263-267.