

Tratamiento de las fracturas articulares de la tibia mediante fijación externa

Javier Martínez Ros

César Salcedo Cánovas

José Molina González



Javier Martínez Ros

Cirujano Ortopédico
CSUR Nacional Patología Séptica del Aparato Locomotor
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca
Murcia. España



César Salcedo Cánovas

Cirujano Ortopédico Infantil
CSUR Nacional Ortopedia Infantil
CSUR Nacional Patología Séptica del Aparato Locomotor
Profesor Asociado Clínico de la Facultad de Medicina. UMU
Tutor de Residentes
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España



José Molina González

Cirujano Ortopédico
CSUR Nacional Patología Séptica del Aparato Locomotor
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca
Murcia. España

Tratamiento de las fracturas articulares de la tibia mediante fijación externa

Javier Martínez Ros, César Salcedo Cánovas, José Molina González

Introducción

Las fracturas tibiales causadas por impactos de alta energía suponen un importante reto para el traumatólogo. A la lesión ósea suelen sumársele importantes daños de partes blandas y, además, es frecuente la concurrencia de otros traumatismos que complican aún más su manejo.

Aunque la reducción abierta y fijación interna de este tipo de traumatismos permite una restitución anatómica muy precisa, hay que reconocer que se asocia a una elevada tasa de complicaciones. La escasa cobertura de partes blandas y la pobre irrigación de algunas regiones de la tibia hacen que la infección, las dehiscencias o los problemas de cobertura sean relativamente habituales.

Por este motivo, la fijación externa ha ido ganando muchos adeptos en el manejo de estos problemas. Puede ser utilizada en los procesos de control de daños (Fig. 1) gracias a su rápida aplicación y reducida invasividad, pero también es posible utilizarla como tratamiento definitivo para las fracturas articulares de la tibia.

La osteosíntesis definitiva mediante fijación externa se basa en los principios clásicos definidos por Ilizarov: una fijación estable y elástica que respete al máximo las partes blandas y un proceso rehabilitador que incluya la movilización temprana de la extremidad y la aplicación de cargas progresivas sobre la misma. Este estímulo, definido por De Bastiani como dinamización, es fundamental para conseguir la consolidación, pues favorece la contracción muscular y una reactivación rápida del

círculo hemático periostal y endostal, incrementando el aporte de oxígeno al tejido y revitalizando la osteogénesis según las leyes biológicas naturales. En palabras de Aulo Gaggi: “Estamos ante la posibilidad de vehicular, casi modelar, la osteogénesis, potenciando el presupuesto biológico gracias a una acción mecánica atraumática, continuada y gradual”. En definitiva, buscamos prevalecer el concepto de osteosíntesis biológica, frente al meramente mecánico.

Pero Ilizarov consideraba que el uso de agujas era parte indispensable del proceso curativo. Hoy hemos aprendido que, si bien las agujas aportan flexibilidad al montaje, en las regiones diafisarias puede ser más conveniente el usar tornillos óseos. Nace así la fijación externa híbrida, que evita la transfixión de la musculatura. Además, muchos autores han combinado con éxito la fijación externa con una fijación interna a mínima, permitiendo combinar las ventajas de ambos tipos de tratamiento.

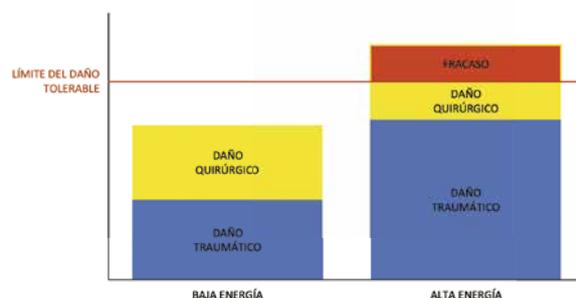


Figura 1. Diagrama esquemático de la suma de daños en el caso de fracturas de baja y alta energía.

En nuestras manos, indicamos el uso de fijación externa para el tratamiento de fracturas articulares de la tibia generadas por impactos de alta energía, bien sea abiertas o cerradas con gran afectación de partes blandas, así como en aquellos pacientes con importantes comorbilidades generales o locales. A lo largo de este trabajo daremos una serie de recomendaciones prácticas relacionadas con el manejo definitivo de las fracturas articulares del platillo y pilón tibial mediante fijación externa circular o híbrida.

Objetivos del tratamiento

Como en cualquier otro tipo de fractura, el objetivo del traumatólogo es conseguir la consolidación ósea, recuperando el mayor grado de movilidad y funcionalidad posible. Y todo ello reduciendo al mínimo el número de complicaciones y su severidad.

En las fracturas de alta energía de la tibia proximal y distal, hay una serie de factores adicionales que se deben de tener presentes. En primer lugar, es importante conseguir una reducción anatómica de la superficie articular. Cualquier irregularidad puede implicar el desarrollo de una artrosis post-traumática que merme la calidad de vida del paciente. Por otro lado, es importante manejar cuidadosamente las partes blandas. Estos traumatismos suelen acompañarse de un importante grado de inflamación y no es aconsejable operarlas mediante reducción abierta hasta que ésta no haya remitido. También es común la presencia de laceraciones o flictenas que desaconsejan la intervención abierta. La fijación externa puede ser una buena herramienta para estabilizar estas fracturas hasta que sea posible su fijación ulterior, pero también como método de tratamiento definitivo, si se maneja correctamente. Finalmente, y dado que estamos hablando del miembro inferior, no es menos importante el restablecer los ejes mecánicos y anatómicos. De ese modo se mejora la función y se evita la aparición de degeneración articular más adelante.

Planificación

Estudios de imagen

Como en toda cirugía, es necesario llevar a cabo una buena planificación para conocer exactamente la naturaleza de la fractura y del paciente. Como mínimo se ha de disponer de radiografías simples tanto en proyección anteroposterior como lateral, pero es realmente interesante el tener acceso a una tomografía axial computerizada. La visualización de la fractura en tres dimensiones permite al traumatólogo hacerse una idea más precisa de la situación de los fragmentos, facilitando la restitución de la superficie articular.

En ciertos casos, la utilización de impresiones en 3D del área lesionada pueden facilitar todavía más la orientación espacial al cirujano.

Estrategias de tratamiento

Se puede utilizar una filosofía de tratamiento similar tanto para la tibia proximal como para la región distal de la misma. Como regla práctica, estableceremos tres posibilidades de montaje en función de la estabilidad articular, el grado de conminución ósea y el estado de las partes blandas:

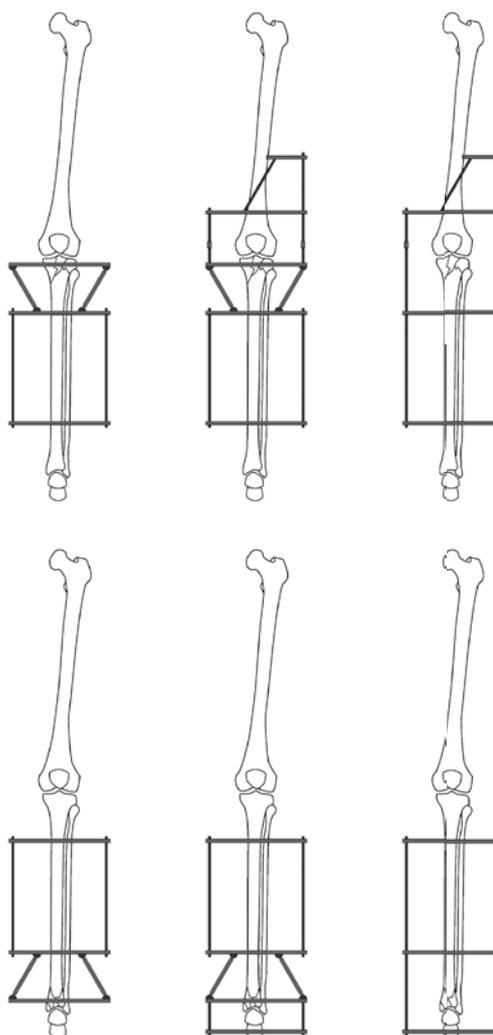


Figura 2. Estrategias de tratamiento en función de la conminución de la fractura, el estado de las partes blandas y la estabilidad articular.

Opción A: Cuando la articulación presenta una estabilidad adecuada, el montaje se mantiene dentro de la tibia. Es decir, se utilizan agujas para fijar los fragmentos articulares y no se puentea la articulación. Esto permite la movilidad inmediata de la rodilla o del tobillo.

Opción B: Las fracturas con gran conminución acostumbran a tener una marcada inestabilidad. Por ello, se

puede puentear la articulación, inmovilizándola durante algún tiempo. Por supuesto, se utilizan agujas para fijar los fragmentos articulares.

Opción C: Existen casos en los que el mal estado de la piel, de las partes blandas o defectos de cobertura imposibilitan la fijación de los fragmentos articulares. En esos casos, que suelen estar asociados a una severa conminución e inestabilidad, una opción es puentear la articulación y no fijar los fragmentos articulares, manteniéndolos en posición por ligamentotaxis mantenida.

Materiales

El concepto de fijador híbrido

Ilizarov consideraba que las agujas del fijador eran indispensables para lograr la consolidación ósea. La escuela de Verona defendía la importancia de la dinamización, pero consideraba que la fijación mediante tornillos presentaba menos problemas y era igualmente efectiva. El paso de los años ha dado la razón a unos y a otros ya que, si bien es cierto que las agujas aportan al montaje de fijación externa la elasticidad necesaria para lograr la curación, los tornillos son más sencillos de colocar y proporcionan más estabilidad en las diáfisis, donde la musculatura impide lograr ángulos de cruce de agujas suficientemente grandes.

La fijación híbrida combina las ventajas de los tornillos y de las agujas, que podemos resumir a continuación:

- Se usan agujas en la metáfisis, donde se puede conseguir un ángulo de cruce suficiente como para estabilizar el fijador.
- Se emplean tornillos en la diáfisis, donde los correderos de seguridad no permiten lograr una buena fijación con agujas y donde el hueso cortical permite un buen anclaje con tornillos.
- Las agujas ayudan a fijar los fragmentos en las metáfisis.
- Las agujas proporcionan flexibilidad suficiente, permitiendo la dinamización de la fractura.

Pero la fijación híbrida puede aplicarse de distintos modos. Es posible emplear fijadores específicos llamados fijadores híbridos o se pueden utilizar fijadores circulares anclados mediante una combinación de tornillos y agujas. Pero debemos conocer las implicaciones biomecánicas de ambos tipos de dispositivos.

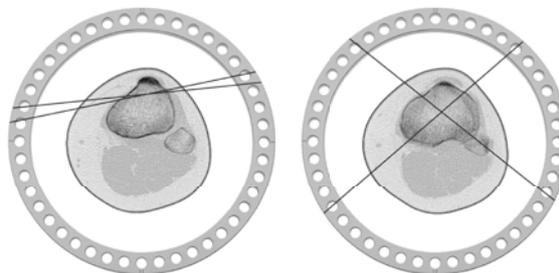


Figura 3. A la izquierda (diáfisis tibial) vemos la imposibilidad de lograr un ángulo de cruce que proporcione estabilidad adecuada, algo que sí ocurre en la tibia proximal (derecha).

Desde el punto de vista mecánico, el fijador circular ofrece un mejor reparto de cargas. El peso del paciente genera un estímulo axial sobre el hueso gracias a que el montaje rodea a la extremidad. Por ello, cuando se utiliza un fijador híbrido compuesto por un aro y un cuerpo monolateral, es imprescindible utilizar barras anti-rotacionales para lograr este mismo efecto. Se trata de lograr con ellas una cobertura de, al menos, 270°. De no utilizarse, el brazo de palanca y las fuerzas ejercidas son tan fuertes que sobrepasan la resistencia mecánica del tutor externo, generando movimientos indeseados sobre el foco de fractura.

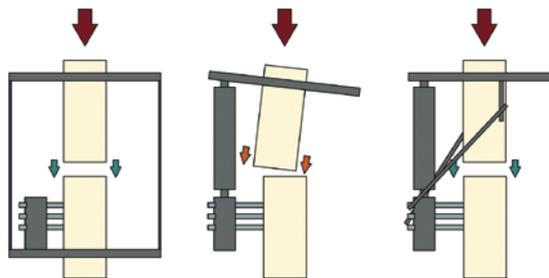


Figura 5. Reparto de cargas de un fijador circular (izquierda), un fijador híbrido sin barras anti-rotacionales (centro) y un fijador híbrido con barras anti-rotacionales (derecha).

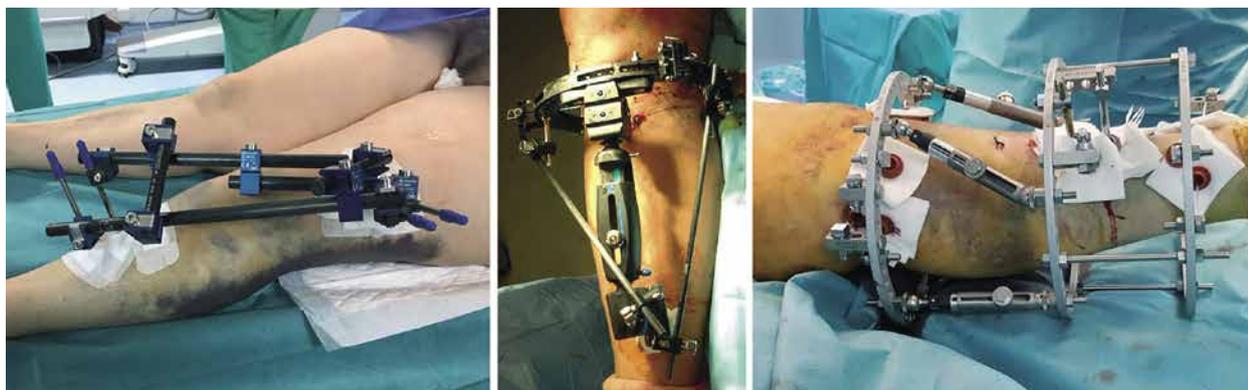


Figura 4. Fijador tubular en control de daños (PreFix 2), fijador híbrido (XCaliber) y fijador circular (TrueLok).

Cirugía

Filosofía de tratamiento

Las fracturas articulares presentan dos componentes: el metafisario y el articular. Con el fin de evitar que un resalto articular origine una artrosis post-traumática en el futuro, es vital el realizar una restauración anatómica de la línea articular. Así, es fundamental llevar a cabo maniobras de reducción precisas y aplicar una síntesis estable que evite la pérdida de dicha reducción. Y, aunque la aplicación de carga suele ser beneficiosa para lograr la consolidación, en el caso de las fracturas articulares puede ser conveniente protegerlas un poco frente a las cargas para evitar perder la reducción conseguida durante la cirugía.

Por otro lado, tenemos la fractura de la zona metafisaria, donde la restitución anatómica no es tan importante y donde el relleno de la cavidad que resulta de las fuerzas compresivas del impacto es un gesto importante. Además, esta región sí que se puede ver beneficiada de una carga temprana sobre la extremidad.

Estrategia de reducción y fijación

La ligamentotaxis es de gran ayuda en las fracturas articulares de la tibia. El aplicar tracción sobre la extremidad hace que las partes blandas ayuden al hueso a retornar a su posición originaria. Sin embargo, ésta puede no ser

tan efectiva en los fragmentos centrales de la articulación (sin conexión con otros tejidos, por lo que cabe la posibilidad de tener que realizar abordajes limitados para devolverlos a su posición original por medio de elevadores introducidos a través de ventanas submetafisarias.

El manejo del peroné es distinto en la tibia proximal y distal. Si bien su papel en la rodilla es menos relevante, en el tobillo sí que es conveniente tenerlo presente para estabilizar convenientemente la articulación. No recomendamos el uso de una fijación rígida (placas) en aquellos casos en los que haya una elevada conminución o pérdida de masa ósea, ya que ello nos impediría algunas maniobras de reducción y la dinamización de la tibia. Por ello se recomienda una síntesis intramedular flexible mediante pines o agujas de kirschner. Incluso algunos casos precisarán de osteotomías de sustracción en el peroné.

La línea articular y los fragmentos más grandes pueden ser fijados temporalmente mediante agujas de Kirschner. Después, se pueden aplicar tornillos de neutralización de 3,5 mm. Su pequeño diámetro evita la rotura de los fragmentos óseos y deberán de ser colocados a un mínimo de 14 milímetros de la articulación, con el fin de preservarla. No se debe de usar fijación interna en la unión entre la metáfisis y la diáfisis, pues limitaría la reducción y la dinamización posterior.

En algunos casos es conveniente realizar aportes de injerto óseo con el fin de rellenar las cavidades óseas y dar un soporte estructural mayor a la zona.

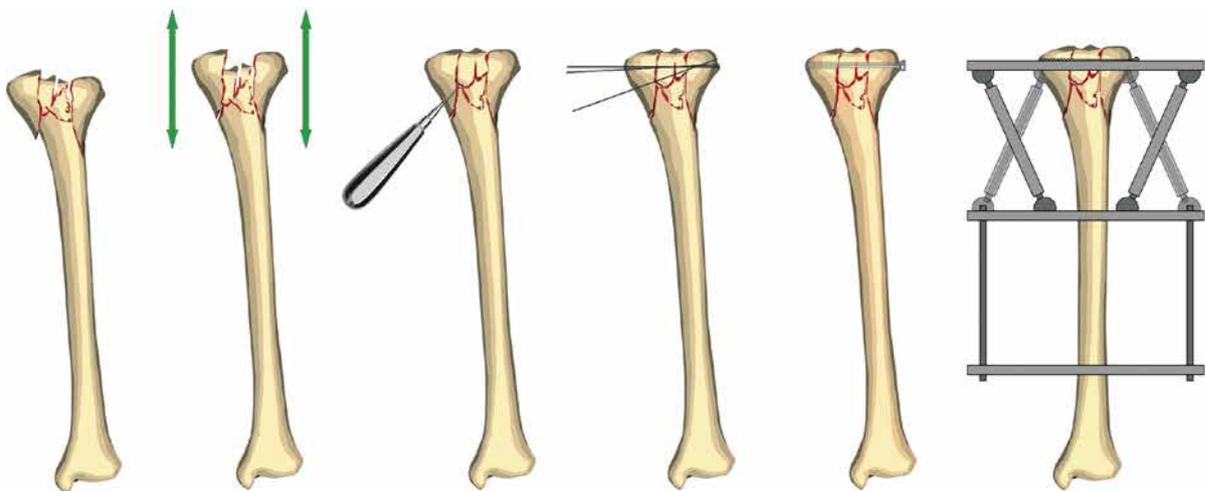


Figura 6. Esquema de reducción y fijación de una fractura de tibia proximal mediante fijación circular híbrida.



Figura 7. Reducción y fijación real de una fractura de tibia proximal mediante fijación circular híbrida.

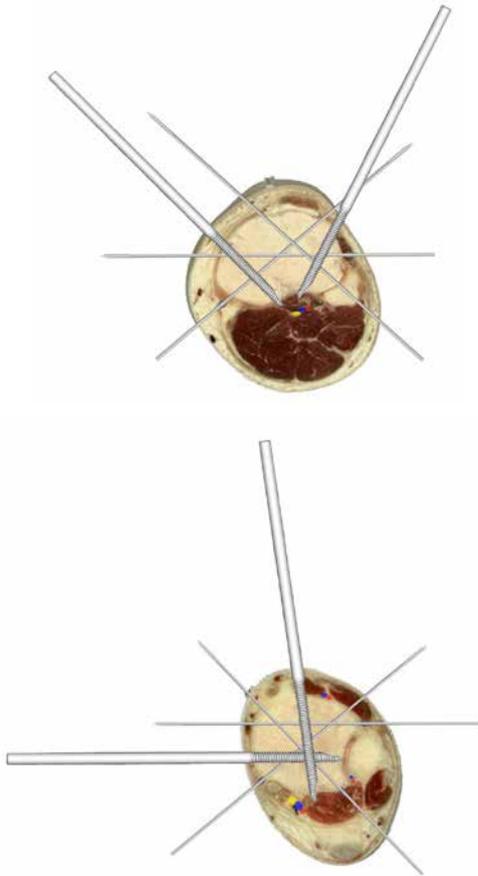


Figura 8. Corredores de seguridad en tibia proximal y distal.

El paso final será la colocación del fijador, que tendrá una doble función: fijar los fragmentos articulares por medio de las agujas y mantener la longitud del miembro.

Colocación del fijador

Una vez que hemos conseguido una buena reducción articular, complementaremos su fijación por medio de las agujas del fijador. Éstas pueden utilizarse también para realizar compresión interfragmentaria en los casos en que sea conveniente. Además, en las fracturas que presenten una elevada conminución y afectación de la sin-desmosis tibio-peronea, es posible utilizar agujas con oliva colocadas a través del peroné para estabilizar la zona.

El conocimiento de los corredores de seguridad es de capital importancia a la hora de situar las agujas. Uno de los riesgos de la fijación externa híbrida es la lesión iatrogénica de vasos y nervios, por lo que entender la anatomía de la zona reduce enormemente tal posibilidad. Una descripción esquemática puede verse en la figura 6.

Una vez se han colocado las agujas, se procede a la fijación del otro extremo del tutor externo. Como ya hemos comentado, es habitual el uso de tornillos óseos para evitar los problemas de la transfixión muscular. Gracias a

las barras telescópicas del fijador se pueden llevar a cabo maniobras adicionales que permitan lograr una buena alineación del miembro. El fijador externo mantendrá la longitud del hueso y controlará los fragmentos articulares durante todo el proceso de consolidación ósea.

Rehabilitación

No debemos olvidar que la cirugía sólo supone una parte del proceso de curación. El paciente ha de seguir un protocolo de rehabilitación adecuado, con un retorno progresivo a la carga y a la actividad, fomentando la osteogénesis y reduciendo la atrofia muscular o la pérdida de rango de movimiento.

En cuanto a la carga de peso, diferenciaremos dos situaciones:

- Montajes sin puenteo de la articulación: Normalmente se hará carga de 10 kg durante la primera semana y se incrementará gradualmente hasta los 30 kg al final del primer mes. Después de eso, se aumentará poco a poco hasta llegar a la carga completa.
- Montajes con puenteo de la articulación: La carga inicial puede ser algo superior (de 20 a 30 kg) y aumentará progresivamente. El puente se retira de forma ambulatoria entre 4 y 6 semanas tras la cirugía.

En cuanto al tiempo de fijación externa, aunque varía en función de muchos parámetros, habitualmente ronda los 4 meses.

Conclusiones

Si bien la reducción abierta y la fijación mediante placas es el tratamiento habitual de las fracturas articulares de la tibia, la fijación externa puede tener su espacio tanto en el control de daños de las mismas como en el tratamiento definitivo de aquellas que presenten una gran conminución o problemas severos de partes blandas.

El uso de la fijación externa híbrida combinada con fijación interna a mínima es un método probado de tratamiento que consigue excelentes resultados funcionales y reduce la tasa de complicaciones en este tipo de fracturas. Sin embargo, y aunque no es una cirugía excesivamente compleja, requiere de una buena preparación previa y de un entrenamiento adecuado en las maniobras de reducción y aplicación del tutor externo.

Bibliografía

1. Watson JT, Ripple S, Hoshaw SJ, Fyhrie D. Hybrid external fixation for tibial plateau fractures. *Clinical and Biomechanical Correlation. Treatment of complex fractures. Orthopedic Clinics of North America.* 2012 Vol 2(1). 203-215.
2. Catagni MA. Atlas for the insertion of transosseous wires and half-pins. Ilizarov Method. 2º Edición. Milan. Medi Surgical Video. 2003.
3. Catagni MA, Ottaviani G, Maggioni M. Treatment strategies for complex fractures of the tibial plateau with external fixation and limited internal fixation. *J. Trauma* 2007; 63; 1043-1053.
4. Subasi M, Kapukaya A, Arslan H, Ozkul E, Cebesoy O. Outcome of open comminuted tibial plateau fractures treated using an external fixator. *J Orthop Sci* (2007) 12:347–353
5. Metcalfe D, Hickson C, Mckee L, Griffin XL. External versus internal fixation for bicondylar tibial plateau fractures: systematic review and meta-analysis. *J. Orthopaed Traumatol* 2015; 16: 275-285.
6. Boutefnouchet T, Lakdawala AS, Makrides P. Outcomes following the treatment of bicondylar tibial plateau fractures with fine wire circular frame external fixation compared to open reduction and internal fixation: A systematic review. *Journal of Orthopaedics* 13 (2016) 193–199
7. Mahadeva D, Costa ML, Gao Vey A. Open reduction and internal fixation versus hybrid fixation for bicondylar-severe tibial plateau fractures: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* (2008) 128:1169–1175
8. Hutson J J. Tibial Pilon Fractures. Ed: Rozbruch SR Limb lengthening and reconstruction surgery. New York. Informa Healthcare. 2008. (109-121).

Notas

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



Avda. Jardín Botánico 1345. Silos del Intra
33203 Gijón. España
T: +34 985 195 505 F: +34 985 373 452

www.mbainstitute.eu