

Evolución y tratamiento de los pacientes con pseudoartrosis de tibia de etiología traumática.

A. ACEBRÓN FABREGAT ¹, D. MIFSUT MIEDES ^{1,2}, F. GOMAR SANCHO ^{1,2}, A. SILVESTRE MUÑOZ ^{1,2}.

¹ SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA. DEPARTAMENTO DE SALUD CLÍNICO-MALVARROSA.

² DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA. UNIVERSITAT DE VALENCIA.

Resumen. Se ha revisado la evolución y los resultados del tratamiento de 8 pacientes con pseudoartrosis de tibia de etiología traumática, cuatro de ellos presentaron fracturas abiertas y los otros cuatro cerradas. La etiología más frecuente fue el atropello (la mitad de los pacientes). Se optó por un tratamiento quirúrgico de entrada en todos ellos, siendo el sistema de osteosíntesis de elección el enclavado endomedular acerrojado. Todos precisaron una segunda intervención, y alguno de ellos incluso una tercera. El periodo de consolidación medio fue de 27 meses, obteniendo en la mayoría un resultado excelente.

Evolution and treatment of patients with tibial pseudoarthrosis of traumatic etiology.

Summary. The evolution and results of eight patients with traumatic tibial pseudoarthrosis has been examined. Four of them had opened fractures and the rest were closed. The most frequent cause was a running over (half of them). Surgery was the first treatment in all of them, being the endomedular locked nail the preferred osteosynthesis method. They all needed a second surgery, and some of them, even a third one. The average consolidation time was 27 months, and the results were excellent in most of them.

Correspondencia:

Damián Mifsut Miedes
Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
Departamento de Salud Clínico-Malvarrosa de Valencia.
Av. Blasco Ibáñez nº 17
46010. Valencia.
mifsut.dam@gmail.com

Introducción

El diagnóstico de pseudoartrosis de tibia continúa generando controversia, pues es difícil establecer unos criterios objetivos para su diagnóstico. Podría definirse como la no evolución hacia la consolidación radiográfica de la fractura en tres meses, o como la fractura que no tiene posibilidades de consolidar sin algún tratamiento añadido, según la opinión del especialista^{1,2}.

La pseudoartrosis diafisaria de tibia es la más frecuente, únicamente superada en algunas series por la de fémur. Esto es debido a la frecuencia de fracturas diafisarias de tibia y a las características inherentes a la misma (la ausencia de inserciones musculares en la

cara anteromedial de la tibia disminuye la amortiguación ante traumatismo directos)³.

Los mecanismos de alta energía que desencadenan la mayoría de fracturas diafisarias de tibia que evolucionan a pseudoartrosis son muy frecuentes en la actualidad, y afectan predominantemente a gente activa, lo que implica que este tipo de lesiones precisen de un manejo quirúrgico inicial que permita una consolidación adecuada y satisfactoria en un tiempo razonable, permitiendo una pronta recuperación integral del sujeto afecto, para evitar en la medida de lo posible el periodo de inactividad, complicaciones y reintervenciones que la ausencia de consolidación supone.

Todo ello ha motivado la realización de este trabajo, que tiene como objetivo profundizar en aspectos importantes como la incidencia según el tipo de fractura, causas, clasificación y forma de tratamiento, para servir de ayuda a todos los profesionales que se ven implicados en el manejo de esta complicación, así como, la revisión de una serie de casos.

Material y Métodos

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo en el que se incluyó a 8 pacientes desde 2009 hasta 2015. Únicamente se tuvo en cuenta a aquellos de etiología traumática, descartándose los de etiología tanto congénita como infecciosa o secundaria a intervenciones quirúrgicas ortopédicas.

Las variables a estudio fueron: el mecanismo de producción, tipo de fractura (clasificación de Gustilo y de la AO), lesiones asociadas, tratamiento inicial, tiempo en descarga, tiempo hasta segunda cirugía, estancia hospitalaria, reintervenciones, tratamientos asociados, complicaciones, valoración funcional (escala de Karlstrom y Olerud) y radiográfica (escala de Oestern) y tiempo hasta la consolidación.

El estado de las partes blandas resulta fundamental para establecer el pronóstico, es por eso que empleamos la clasificación de Gustilo y Anderson publicada en el año 1976 y posteriormente modificada por Gustilo en el año 1984⁴. Es muy importante aclarar que el momento de aplicar la clasificación de las fracturas es después de haber realizado ya el primer desbridamiento, pues es entonces cuando se conoce la verdadera extensión de la lesión.

Tan importante para la consolidación como el estado de las partes blandas resulta el tipo de fractura. En nuestro estudio empleamos la clasificación de la AO⁵.

En cuanto a la escala utilizada para la valoración funcional se ha empleado la de Karlstrom y Olerud⁶, que clasifica los resultados en cuatro grupos: excelente, bueno, aceptable y pobre, atendiendo a los siguientes apartados:

Síntomas subjetivos, habilidad para caminar, capacidad para realizar trabajo y deportes, angulación, rotación, deformidad y acortamiento y por último restricción de movimiento de rodilla y tobillo.

Como criterio de evaluación radiológica de la consolidación ósea se ha utilizado la escala de Oestern⁷ (validada posteriormente por Ruedi), que especifica cuatro grados en la evolución:

- **Grado I:** imagen radio-opaca difusa en los márgenes del sitio de fractura.
- **Grado II:** presencia de callo óseo radio-opaco a nivel ya sea medial o lateral del sitio de fractura.
- **Grado III:** puentes de callo óseo en ambos bordes del sitio de fractura con borramiento del trazo de la misma.
- **Grado IV:** además de lo anterior, permeabilidad del conducto medular.

Resultados

El total de fracturas diafisarias de tibia tratadas en el Servicio desde enero de 2009 hasta marzo de 2015 fue de 92 casos (una media de 15 fracturas diafisarias

de tibia por año), de los cuales 8 evolucionaron a pseudoartrosis (un 8,7%). De los 8 casos revisados, 4 fueron varones y 4 mujeres, con una media de edad de 31 años (rango 13-51).

La mitad de los pacientes presentaron fracturas cerradas de tibia (4 casos). El resto, abiertas, se dividían según la clasificación de Gustilo en: una tipo 1, dos tipo 3A (una por atropello y la otra por asta de toro), y otra tipo 3B, en la que se afectó la arteria tibial anterior, pero se conservó la posterior (por arma de fuego).

Cabe destacar que en dos de los casos se trataba de fracturas bifocales, tipo C2.1 según la clasificación de la AO (lo cual supone un factor de mal pronóstico), uno de ellos presentó la pseudoartrosis en el foco distal, como cabría esperar, y el otro en el foco proximal. Dos de las fracturas: la producida por arma de fuego (Fig. 1) y una por atropello, se podrían considerar del tipo C.3 (conminutas). Las otras 4 se trataban de una fractura tipo B2.1 (en alas de mariposa con peroné intacto) y tres B3.3 (con el fragmento en cuña fragmentado y fractura de peroné al mismo nivel).



Figura 1. Fractura conminuta por arma de fuego C3.

En la mayoría de casos encontramos lesiones asociadas en el momento del ingreso, ya que los mecanismos de producción fueron de alta energía, entre ellas destacar 2 fracturas de escafoides carpiano (una de las cuales también evolucionó a pseudoartrosis), fracturas de múltiples arcos costales, fracturas de húmero proximal, de ramas pélvicas, maleolo medial y contusiones



Figura 2. Fractura conminuta C3 asociada a fractura maleolo medial.

pulmonares (Fig. 2).

El tiempo medio de estancia hospitalaria fue de 10 días, existiendo una gran variabilidad (desde los 4 a los 20 días) debido a la patología asociada.

En 6 casos la fractura inicial se trató con clavo endomedular acerrojado, un caso con clavos elásticos al tener 13 años, y un caso con fijador externo, ya que se trataba de una fractura producida por arma de fue-

go con importante afectación de partes blandas. Hubo reintervención en los 10 casos, un mes de media, realizándose en la mayoría de pacientes una extracción de tornillos distales que se combinó, en algunos casos, con injertos de cresta ilíaca, osteotomías de peroné, decorticaciones, etc. (Fig. 3)

Del total de pacientes, 5 precisaron una segunda reintervención quirúrgica. Destacar que en 3 de ellos se optó por un recambio del clavo endomedular por uno de mayor diámetro tras fresado del canal medular. También se realizó en esta segunda reintervención osteotomías de peroné, injertos de cresta ilíaca y decorticaciones. El tiempo medio transcurrido entre la primera reintervención y la segunda en estos 5 pacientes fue de 10,2 meses de media.

El objetivo de las cirugías iniciales fue comenzar la carga lo antes posible tras la primera intervención, lo cual no se consiguió en algunos casos debido al tipo de fractura y osteosíntesis (como el caso del fijador externo), o a la comorbilidad. Por ese motivo este periodo de tiempo osciló de los 3 a los 80 días, obteniéndose una media de 29 días de descarga (Fig. 4).

En cuanto a las complicaciones acontecidas en estos pacientes, la más repetida fue la intolerancia al material de osteosíntesis (en el caso tratado con clavos elásticos, estos protuyeron proximalmente, y en dos casos más se precisó la extracción de los tornillos distales por ocasionar molestias a nivel subcutáneo).

En todos los casos se obtuvo un resultado final satisfactorio tanto clínica como radiográficamente. En seis de los pacientes encontramos un resultado clínico excelente según la escala de Karlstrom y Olerud y en dos bueno.

Se obtuvo una consolidación completa radiológica en todos los pacientes (grados III y IV de la escala de Oes-



Figura 3. Diferentes técnica quirúrgicas empleadas de osteosíntesis y osteotaxis.

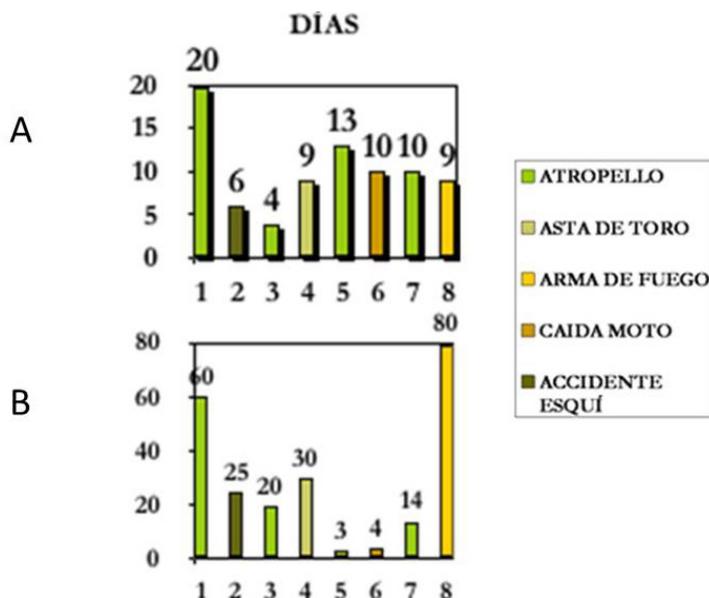


Figura 4. A. Estancia hospitalaria (tiempo medio 10 días). **B.** Tiempo en descarga (tiempo medio 20 días).

tern) con una media de 29 meses.

Discusión

Aunque clínicamente resulte difícil, cabe señalar la importancia de la diferenciación entre pseudoartrosis y retraso de consolidación. Hablamos de retraso de consolidación cuando esta no ha avanzado a la velocidad media esperada para la localización y el tipo de fractura, sin significar esto un fracaso biológico, sino solo un enlentecimiento que resultará en una consolidación definitiva y normal. En cambio, la pseudoartrosis sí es un proceso terminal en el que aparece una cicatriz fibrosa e irreversible que supone un fracaso definitivo de la osteogénesis.

En cuanto a la vascularización de la tibia, la mayoría depende de la circulación endóstica, que penetra en el hueso a través de la arteria nutricia a nivel de la unión del tercio proximal con el tercio medio de la diáfisis, por encima de la inserción del músculo sóleo. Esta arteria es una de las ramas de la arteria tibial posterior (por lo que la lesión de esta arteria está relacionada con el aumento de la incidencia de pseudoartrosis), y al introducirse en el canal medular se ramifica en tres ramas ascendentes y una descendente. Ello determina que la localización más frecuente de pseudoartrosis sea en el tercio medio, seguido del distal y el proximal^{1,3}.

La pseudoartrosis se da con más frecuencia en fracturas de trazo transversal u oblicuo corto y en fracturas bifocales, como comentamos previamente (preferentemente en su foco más distal). Considerando que en pacientes con peroné íntegro el mecanismo causante de la fractura será de menor energía que si éste se encontrara fracturado, el índice de pseudoartrosis es menor en

este grupo de pacientes, aunque cabe destacar que uno de los métodos coadyuvantes que se emplea en el tratamiento de la pseudoartrosis de tibia es la osteotomía de peroné, para permitir así una mayor carga axial de la tibia que estimule la formación del callo de fractura^{8,9}.

La lesión de partes blandas es otro factor predictivo importante, pues puede disminuir la vascularización perióstica, que resulta fundamental en los casos en los que se vaya a necesitar un fresado endomedular para la colocación del clavo.

Es importante señalar los tipos de pseudoartrosis existentes, pues resultarán de interés a la hora de tomar decisiones terapéuticas. En el caso de la pseudoartrosis hipertrófica el fondo fisiopatológico es de tipo mecánico, por lo que se debe asegurar una adecuada estabilidad de la fractura. En las atróficas resulta fundamental realizar una decorticación eliminando tejido fibroso y refrescando los bordes, así como el colocar injertos de hueso esponjoso y aumentar la estabilidad comprimiendo el foco. Para este estudio no se han incluido las pseudoartrosis infectadas, en las que se actúa tanto a nivel bacteriológico, como biológico y mecánico (aportando compresión al foco).

Como comentamos previamente, la incidencia de pseudoartrosis en nuestro servicio fue del 8,7%. Si comparamos este dato con el obtenido por diferentes autores, vemos que se encuentra dentro de lo que cabría esperar: Escarpenter presentó un 6% en una serie de 35 pacientes tratados con osteosíntesis mediante placa atornillada³. Olerud y Karlstrom un 19% en una serie de 135 pacientes tratados mediante el mismo sistema⁶. Otros ejemplos que se ajustarían mejor a nues-

tro estudio, por emplear todos ellos clavo endomedular como sistema de osteosíntesis, serían: Court Brown, que apreció una falta de consolidación en el 10% de sus pacientes^{4,10}, Kutty que presentó un 13% en una serie de 45 casos¹¹, y Zucman y Mauren, que presentaron un 8,3 % en una serie de 36 pacientes.

Con el objetivo de disminuir esta incidencia, muchos autores han empleado diferentes estímulos osteogénicos junto al tratamiento quirúrgico como podría ser la corriente eléctrica directa bipolar (asociada a la fijación externa) o los campos electromagnéticos pulsátiles¹². Dichos campos se encuentran en desarrollo a día de hoy, demostrándose útiles como coadyuvancia en múltiples estudios.

Un método más accesible y sencillo, que sí ha demostrado utilidad para prevenir la pseudoartrosis de huesos largos (tanto atróficas como hipertróficas) como estímulo osteogénico es el fresado del canal endomedular, que puede considerarse como una variante de autoinjerto ya que se ha descrito la presencia de células óseas viables en los productos del fresado intramedular¹³.

Una vez ya establecida la pseudoartrosis, cabe destacar la importancia del autoinjerto de cresta ilíaca,

pues supone la mejor fuente de injerto osteogénico, osteoinductivo y osteoconductor de que disponemos. El mayor inconveniente supone el elevado índice de complicaciones en el sitio donante, predominantemente infecciones, hematomas, y sobre todo dolor; que en algunas series llega hasta el 38%¹⁴, aunque en ocasiones introducen estas tasas de complicaciones para defender el uso de otros sustitutos óseos.

Además de ello, las últimas investigaciones realizadas han dado resultados alentadores en cuanto al uso de proteínas inductoras del crecimiento óseo, purificadas y naturales, obtenidas mediante recombinación genética como la eptotermina.

Conclusiones

La dinamización del clavo endomedular mediante la extracción de los cerrojos distales es el primer tratamiento ante el retraso en la consolidación, pero en muchas ocasiones es insuficiente. Una vez ya establecida la pseudoartrosis, el tratamiento más efectivo ha demostrado ser el recambio del clavo por uno de mayor diámetro tras fresado del canal endomedular, asociado a una decorticación y al aporte de injerto óseo. La osteotomía de peroné es otra medida que puede resultar

Bibliografía

1. **Enríquez Castro J.A., García Hernández A., López Valero A., Romo Cantú F.J., González Trujano A.** Tratamiento de la pseudoartrosis de la tibia con deslindamiento, clavo centromedular sin fresado (UTN) y diafisectomía del peroné. *Acta Ortopédica Mexicana* 2002; 16:217-23.
2. **Brinker MR.** Nonunions: Evaluation and Treatment. En: Browner BD, Levine AM, Jupiter JB, y cols, (editores). *Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2003. p.507-604.
3. **Escarpanter J.** Factores de riesgo para la aparición de pseudoartrosis en las fracturas diafisarias. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 1997; 11:50-5.
4. **Gustilo RB, Kyle R, Templeman D.** Fracturas y Luxaciones. Tomo I. Madrid: Mosby/Doyma Libros; 1995. p.169-224.
5. **Muller M, Allgower M, Schneider R, Willenegger H.** Manual de osteosíntesis: técnica A-O. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1980. p. 335-55.
6. **Karlström G, Olerud S.** Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1977; 59:240-3.
7. **Tscherne H, Oestern HJ.** A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures. *Unfallheilkunde* 1982; 85:111-5
8. **Court-Brown CM, Wheelwright EF, Christie J, McQueen MM.** Closed intramedullary tibial nailing: its use in closed and type I open fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73:959-64.
9. **E.R. Valdés Santurio, y cols.** Fisiopatología y tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia. *Acta Ortopédica-Traumatológica Ibérica*, 1955.
10. **Court Brown CM.** Fracture of the Tibia and Fibula. En: Bucholz RG, Heckman JD. *Rockwood and Green's Fracture in adults*. 5 ed. Philadelphia: Lippincott William Wilkins; 2001. p.1979-84.
11. **Kutty S, Farooq M, Murphy D, Kelliher C, Condon F, Mc Elwain JP.** Tibial shaft fractures treated with the AO undreamed tibial nail. *Ir J Med Sci* 2003; 172:141-2.
12. **Pereda O, Ceballos A, Zayas JD, Valdés R.** Electroestimulación del callo óseo. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 1996; 10:65-70.
13. **Frölke JP, Nulend JK, Semeins CM, Bakker FC, Patka P, Haarman HJ.** Viable osteoblastic potential of cortical reamings from intramedullary nailing. *J Orthop Res* 2004; 22:1271-5.
14. **Sen MK, Miclau T.** Autologous iliac crest bone graft: Should it still be the gold standard for treating nonunions? *Injury* 2007; 38:S75-S80.