

## Caso clínico

## Seudoartrosis infectada en tibia, un caso infantil. Caso clínico y revisión de la literatura

Mora-Ríos FG,\* Antonio-Romero CE,\*\* Mejía-Rohenes LC,\*\*\* Cortés-Gómez J,\*\*\*\*  
López-Marmolejo A,\*\*\*\* Franco-López EA\*\*

Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza», ISSSTE

**RESUMEN.** La osteomielitis crónica postraumática y la seudoartrosis infectada de tibia son problemas complejos que se asocian a una importante morbilidad, que pueden comprometer la viabilidad de la extremidad afectada. La edad de presentación más frecuente es de 2 a 6 años, con predominio en el sexo masculino 2:1. Se presenta el caso de un paciente masculino de 4 años con diagnóstico de seudoartrosis infectada, a la exploración se detectó fistula en región anterior de pierna derecha, con exudado de material purulento, imposibilidad para el apoyo y la marcha, se le efectuaron estudios radiográficos, cultivo de exudado y toma de biopsia. El tratamiento consistió en terapia antimicrobiana, desbridamientos quirúrgicos, aplicación de injerto óseo autólogo. Se logró el control de la infección, la consolidación de la tibia y se restableció la función.

**Palabras clave:** osteomielitis, pseudoartrosis, injerto, infección.

**ABSTRACT.** Chronic posttraumatic osteomyelitis and infected pseudoarthrosis of the tibia are complex problems associated with considerable morbidity which may compromise the viability of the involved limb. The most frequent age of presentation is 2 to 6 years, with predominance in males at a 2:1 ratio. We present the case of a male 4 year-old patient with diagnosis of infected pseudoarthrosis. During the physical exam a fistula was detected in the anterior aspect of the right leg, with discharge of purulent material, and inability for weight bearing and gait. X-rays, culture of the exudate and biopsy were performed. Treatment consisted of antimicrobial therapy, surgical debridement's, and application of an autologous bone graft. The infection was controlled, the tibia healed, and function was restored.

**Key words:** osteomielitis, pseudoartrosis, graft, infection.

### Nivel de evidencia: V (Act Ortop Mex, 2012)

\* Médico adscrito Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza», ISSSTE, Módulo Ortopedia Pediátrica.

\*\* Médico residente de 4º año de Ortopedia y Traumatología, Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza», ISSSTE, Universidad La Salle.

\*\*\* Jefe de Servicio de Ortopedia Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza», ISSSTE.

\*\*\*\* Médico adscrito en el Departamento de Ortopedia Pediátrica, Instituto Nacional de Pediatría, SSA.

Dirección para correspondencia:

Dr. Félix Gustavo Mora Ríos

Av. Zaragoza, Núm. 1711, Col. Ejército Constitucionalista, México, D.F., Iztapalapa CP 09220

E-mail: drmoraortoped@hotmail.com

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

### Introducción

La seudoartrosis de huesos largos en niños es una patología rara.<sup>1</sup> La seudoartrosis infectada se ha definido como el estado de fracaso de la unión ósea e infección persistente en el sitio de fractura durante al menos seis a ocho meses.<sup>2</sup> La osteomielitis crónica postraumática y la seudoartrosis de tibia son problemas complejos que se asocian a una importante morbilidad y pueden poner en peligro la viabilidad del miembro afectado.<sup>3</sup> El desarrollo de la infección ósea puede ser consecuencia de una infección de partes blandas que por contigüidad afecta al hueso. La circulación sanguínea ósea es lenta a nivel de las metáfisis en los niños, lo cual facilita la implantación de gérmenes. Esto, acompañado de la desnutrición, propicia disminución de la resistencia inmunológica y por consiguiente se facilita el proceso infeccioso. El microorganismo que más frecuen-

temente causa infección ósea es el *Staphylococcus aureus*. La seudoartrosis infectada puede desarrollarse después de una fractura expuesta o de una intervención quirúrgica, en especial, osteotomía que se infecte. La osteomielitis crónica hematógena puede llegar a complicarse con una fractura, de modo que ésta puede evolucionar a la seudoartrosis, con lo cual se tiene nuevamente seudoartrosis infectada.<sup>2,4</sup> De los mecanismos mencionados, la fractura expuesta es la causa más común de infección y seudoartrosis. La tibia es el hueso más frecuentemente afectado por seudoartrosis infectada después de una fractura expuesta.<sup>2</sup> Los factores asociados a seudoartrosis infectada son el tejido óseo expuesto sin cobertura perióstica, exudado purulento, hueso necrótico, perdida de tejido blando, osteomielitis, osteopenia, infección polibacterial multirresistente.<sup>1</sup> Para efectuar el diagnóstico radiográfico de seudoartrosis infectada, se observan los datos de infección ósea habituales y no se han formado puentes óseos en por lo menos dos de tres corticales en dos proyecciones ortogonales.<sup>5-7</sup> La meta del tratamiento de tales lesiones son: la erradicación de la infección, el establecimiento de la unión ósea y el crecimiento continuo de la tibia, evitando el mal alineamiento y la diferencia de la longitud; esto se puede lograr con un desbridamiento a fondo, seguido de uso de antibióticos específicos y estabilización.<sup>1,2</sup> Para establecer el tratamiento se hace una evaluación integral del paciente, que incluye valoración de partes blandas, cantidad de involucro y grado del daño asociado en la extremidad y el germen. La perdida ósea y la infección activa son los factores cruciales relacionados con el tratamiento y pronóstico.<sup>2</sup> El depósito local de antibióticos complementa la antibioticoterapia sistémica.<sup>7</sup> Los colgajos locales o libres pueden ser necesarios. La restauración de los defectos óseos o la consolidación ósea pueden conseguirse con injertos óseos, en caso de grandes defectos se necesita osteogénesis por distracción<sup>8</sup> o injerto óseo vascularizado.<sup>4,6</sup> Otras técnicas incluyen retiro del material de fijación, tibialización del peroné, uso de fijadores externos en combinación con uno o varios de los métodos mencionados.

La creencia de que las fracturas en los niños sanan rápidamente conduce a perder un enfoque adecuado que, a su vez, puede traducirse en inaceptable morbilidad y tratamiento prolongado.<sup>1</sup> Muchas de estas lesiones amenazan la supervivencia de la extremidad y el cirujano se enfrenta a la posibilidad de elegir entre una amputación y el salvamento de la extremidad. El cirujano debe estar seguro de que la supervivencia de la extremidad será aceptable después del tratamiento, superando las expectativas que pueda ofrecer una prótesis.<sup>1</sup>

### Presentación del caso

Paciente masculino de cuatro años de edad enviado de Chiapas con antecedente de traumatismo en pierna a nivel de tuberosidad anterior de la tibia derecha, la cual desarrolla celulitis que evoluciona a osteomielitis, en Noviembre

de 2006; un mes después presentó fractura en terreno previamente dañado, metafisiaria proximal de tibia derecha con peroné íntegro. Se realizaron múltiples desbridamientos quirúrgicos y aplicación de férula posterior muslopodálica de yeso. Evolucionó con períodos intermitentes de reactivación de la infección. En Mayo de 2007, acudió a este hospital con diagnóstico de seudoartrosis infectada activa. El paciente presentó fistula en herida quirúrgica previa con drenaje de características purulentas, se realizó toma de biopsia y cultivo con reporte de *Staphylococcus aureus* con antibiograma sensible a vancomicina, cuya administración se había iniciado de manera empírica desde el ingreso del paciente y se continuó por 30 días (Figura 1). Posteriormente, se aplicó dicloxacilina por 10 días por vía intravenosa y 30 días por vía oral. Se realizó desbridamiento quirúrgico en tres ocasiones con 5 litros de solución fisiológica mezclada con 5 g de amikacina, ya sin datos clínicos y sistémicos de infección activa se aplicó injerto óseo autólogo, utilizando un tercer fragmento libre en bloque previamente fenestrado (Figura 2). Se colocó férula de yeso muslopodálica durante ocho semanas, iniciando la movilidad de la extremidad y a las 10 semanas inició apoyo parcial progresivo (Figura 3 a y b). Actualmente, el paciente se encuentra libre de infección tanto clínicamente como en laboratorio, ya que los controles seriados de velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva son normales y las imágenes radiográficas muestran datos de consolidación y remodelación sin evidencia de infección. Los arcos de movilidad de las articulaciones adyacentes son completos con una marcha normal desde las 22 semanas de evolución. Clínica y radiográficamente no presenta dismetría de miembros pélvicos a los cuatro años de evolución (Figuras 4 y 5).



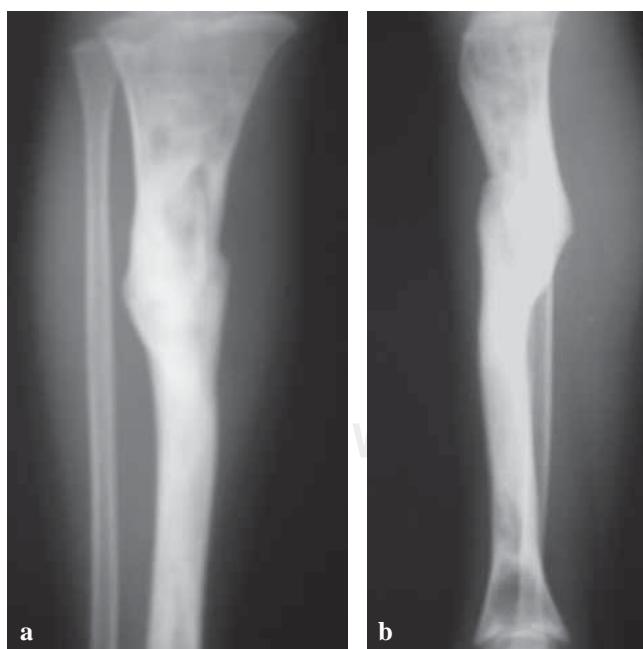
**Figura 1a.** Imagen radiográfica anteroposterior con seudoartrosis de tibia derecha. **b.** Imagen radiográfica lateral con seudoartrosis de tibia derecha.

## Discusión

En la literatura no existen reportes de casos en niños de cuatro años de edad con seudoartrosis infectada y su manejo. La seudoartrosis infectada es una de las situaciones más difíciles de tratar.<sup>2</sup> La tibia es la que presenta más fre-



**Figura 2.** Imagen que muestra el tercer fragmento de la fractura que se utilizó como injerto autólogo.



**Figura 3a.** Fotografía de radiografía anteroposterior con formación de callo óseo hipertrófico. **b.** Fotografía de radiografía lateral con formación de callo óseo hipertrófico.

cientemente la seudoartrosis infectada y la osteomielitis crónica posttraumática.<sup>9</sup> La combinación de la inestabilidad mecánica y la infección de una fractura proporcionan una condición desfavorable en la curación de una fractura. Los problemas de seudoartrosis infectada incluyen varios puntos: osteomielitis, pérdida ósea y de partes blandas, osteopenia adyacente, rigidez articular, deformidades complejas, desigualdades de longitud de la extremidad e infección polibacteriana multirresistente. Algunos reportes indican que después de una fractura expuesta se presenta hasta en un 43% de seudoartrosis infectada, en un 45% después de la colocación de algún implante y 12% después de osteomielitis crónica hematogena.<sup>2</sup> Nuestro caso coincide con lo reportado en la literatura en la afectación a tibia y se presentó en forma hematogena, siendo ésta la causa menos frecuente reportada en la literatura.

La aparición de avances farmacéuticos, técnicos y biológicos específicos en las últimas décadas han mejorado el manejo y pronóstico en esta patología.<sup>10</sup> Se han descrito gran variedad de técnicas para su tratamiento, entre éstas: el uso de antibióticos locales como perlas metilmacrilato con gentamicina, desbridamiento y retiro del material de fijación, antibioticoterapia intravenosa, tibialización del peroné, osteogénesis de distracción.<sup>9</sup> Los antibióticos adecuados deben ser elegidos después del aislamiento y las pruebas de susceptibilidad a antibióticos del agente infeccioso; un antibiótico específico para tratar los estafilococos (por ejemplo: nafcilina, ácido fusídico, cloxacilina, vancomicina y teicoplaninas) debe ser ingerido, en espera de los resultados de los cultivos, un tanto cuanto empíricamente y después se debe reemplazar por el antibiótico específico. La duración de la terapia antimicrobiana depende de la duración de la infección, del organismo, del adecuado tratamiento quirúrgico, de la resistencia y de la caracterización del antibiótico.



**Figura 4.** Imagen clínica de las extremidades pélvicas.

El tratamiento durante seis semanas con antibiótico es defendido en gran medida por la experiencia en la osteomielitis crónica hematogena infantil.<sup>2</sup> En el presente estudio, el paciente fue manejado con vancomicina por 30 días con base en lo reportado en estudios previos, corroborando la sensibilidad por el reporte del cultivo y resultado del antibiograma. Posteriormente, se aplicó dicloxacilina durante 10 días por vía intravenosa y 30 días por vía oral de lo cual se obtuvo buen resultado con este manejo.

El desbridamiento y la resección de los extremos de los huesos, con circulación comprometida y secuestrectomía, están indicados en los casos graves de infección.<sup>4</sup> La seudoartrosis generalmente consolida si el desbridamiento es adecuado en el sitio de la misma y acompañada de una optima estabilización de la fractura entre hueso e injerto. Un desbridamiento insuficiente se asocia a una alta tasa de recidivas. Un desbridamiento adecuado, con el objetivo de resecar todos los tejidos infectados, provoca frecuentemente grandes defectos de partes blandas y tejido óseo, por lo que debemos conocer las técnicas quirúrgicas para lograr una reconstrucción adecuada tanto de los defectos óseos como de los defectos de partes blandas.<sup>11</sup> La curación de la fractura se produce si se controla la actividad bacteriana y si se garantiza un medio ambiente vascular adecuado en el sitio de fractura. Dentro del desbridamiento debemos resecar ampliamente fistulas, tejido blando infectado y tejido de granulación; si existiera la sospecha de infección, deben ser sometidos a exámenes histológicos y microbiológicos.<sup>2</sup> Fragmentos óseos libres o desvitalizados, incluyendo los sequestros, deben ser eliminados.<sup>1,2</sup> La escisión del hueso debe realizarse hasta obtener sangrado puntiforme y así obtener

un tejido óseo sano.<sup>2</sup> El canal medular debe mantenerse permeable y cubrir la herida con compresas húmedas.<sup>2</sup> En nuestro caso, se determinó utilizar el tercer fragmento óseo libre de dudosa viabilidad como injerto óseo para lograr una reconstrucción del defecto óseo como lo reportado por Jain AK y cols.<sup>2</sup>

En la desbridación se irriga con solución salina a 0.9% (más de 5 l).<sup>5</sup> Algunos autores recomiendan la utilización de antimicrobianos en el manejo quirúrgico; por ejemplo, se pueden mezclar con el injerto óseo, la vancomicina más tres ampollas de gentamicina colocadas en la tibia y se rellena el sitio de seudoartrosis. En el postquirúrgico se recomienda utilizar: vancomicina 500 mg cada seis horas y gentamicina 60 mg cada ocho horas intravenosa en infusión para 24 horas. También se recomienda la deambulación con protección (ortesis) del soporte óseo y drenaje, el cual se retira cinco días después.<sup>5</sup> Las investigaciones del laboratorio incluyen velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva para el seguimiento de la erradicación de la infección.<sup>12</sup> El uso de la técnica de Ilizarov en el tratamiento de la seudoartrosis infectada es un tratamiento eficaz, la infección puede ser erradicada por la eliminación radical de hueso muerto, tejidos infectados e implantes. La fijación de Ilizarov utilizando una corticotomía y osteogénesis por distracción proporciona estabilidad, la oportunidad de recuperar la longitud original de la extremidad y corrección de la deformidad. El problema más común es la larga duración y la incomodidad del paciente por el uso del aparato. La larga duración puede ser un factor predisponente de infección en el sitio de la inserción de los clavos y rigidez articular adyacente.<sup>12</sup> Si la extremidad presenta sensibilidad distal, circulación distal intacta, el salvamento de la extremidad y la reconstrucción, es preferible a la amputación.<sup>2</sup> En algunos casos es necesario realizar osteotomía al peroné, la cual se realiza al mismo nivel de la lesión en tibia, ya que mantiene la longitud y no permite rotación. La pérdida ósea mayor de 2 cm y 50% de la circunferencia, siempre requieren de injerto óseo libre. La colocación de injerto óseo cortico-esponjoso, injerto óseo vascularizado, peroné no vascularizado, histogénesis por distracción, injerto óseo posterolateral y peroné protibia son opciones descritas para seudoartrosis infectada con o sin pérdida de masa ósea<sup>2</sup> y el uso de fijadores externos en combinación con uno o varios de los métodos anteriormente mencionados.<sup>9</sup> Por la edad del paciente y el tamaño de la herida quirúrgica, se decidió manejar con férula de yeso para poder realizar curaciones y vigilancia, ya que la literatura no hace mención de la fijación en pacientes de tan corta edad.

Watson Jones señala que la distracción fue perjudicial para la consolidación de la fractura.<sup>11</sup> Asimismo, recomienda iniciar la terapia física y la rehabilitación para el fortalecimiento muscular, dos o tres semanas después de haber curado los tejidos blandos.<sup>12</sup> La curación del hueso se puede calificar con base en los criterios de Paley: excelente, cuando la unión se logró junto con la ausencia de infección, una deformidad menor de 7° y la longitud de la extremidad con una discrepancia menor de 2.5 cm; buena, cuando había unión



**Figura 5a.** Imagen de radiografía anteroposterior con integración del injerto y resolución de la seudoartrosis de tibia derecha. **b.** Imagen de radiografía lateral con resolución de la seudoartrosis.

con dos de los otros tres criterios; regular, cuando sólo uno de los tres criterios se cumplió a lo largo de la unión y, por último, malo, cuando hay persistencia de la seudoartrosis e infección.<sup>4</sup> En el estudio de Tadashi T y cols., la duración total de tratamiento, hasta la cicatrización ósea completa, fue de ocho meses.<sup>12</sup> En este caso, el paciente obtuvo un resultado excelente, con base en los criterios de Paley.

En algunos casos se requiere la reconstrucción de la cubierta cutánea. Sin embargo, al tratar estos casos tan difíciles, los resultados del tratamiento deben extenderse más allá del simple control de la infección, con la meta de obtener una extremidad funcional, bien alineada y libre de fistulas. El resultado debe ser similar o superior al obtenido con amputación y prótesis. El tratamiento debe ser coordinado con un enfoque multidisciplinario y debe tener como meta a largo plazo, la minimización de los efectos económicos y sicosociales para reintegrar funcionalmente al paciente a su actividad habitual.

## Conclusión

Todo lo anterior nos hace ver que el tratamiento de la seudoartrosis infectada de la tibia es un problema complejo, en el que se debe considerar la antibioticoterapia como primera línea de manejo independientemente del tratamiento quirúrgico.<sup>13</sup> Técnicamente se trata de una cirugía exigente. La evolución del paciente después de su tratamiento quirúrgico, hasta cierto punto, es incierta, ya que cada uno debe ser evaluado individualmente por los diferentes factores y antecedentes que pueda presentar; asimismo, vemos que la colocación de injerto autólogo, coralina o liofilizado, una vez controlado el proceso infeccioso, es adecuado para el tratamiento de la seudoartrosis de la tibia.<sup>14-16</sup>

Liow RY, Jain AK y el resto de autores opinan que la curación de la seudoartrosis infectada se produce si se identifica y erradica la bacteria activa; si se garantiza un medio ambiente vascular en el sitio de fractura, una fijación estable, una cobertura de tejidos blandos, un injerto óseo y un desbridamiento adecuado; así como la reconstrucción del defecto óseo o estímulo del mismo con proteína morfogenética, todo esto ayudado del tratamiento con antibiótico local y sistémico.<sup>1,2,6,7,11,17,18</sup>

En nuestro paciente, el manejo fue enfocado más hacia la erradicación de la infección; por lo que, a la fecha, se encuentra inactiva, incluso sin brindar una estabilización de la seudoartrosis evolucionó adecuadamente hasta la consolidación ósea.

## Bibliografía

1. Liow RY, Montgomery RJ: Treatment of established and anticipated nonunion of the tibia in childhood. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 754-60.
2. Jain AK, Shina S: Infected nonunion of the long bones. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 431: 57-65.
3. Patzakis MJ, Zalavras CG: La osteomielitis crónica postraumática y la seudoartrosis infectada de tibia: conceptos actuales en su tratamiento. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 4: 487-97.
4. Kiran M, Jee R: Ilizarov's method for treatment of nonunion of diaphyseal fractures of the humerus. *Indian J Orthop* 2010; 44(4): 444-7.
5. Wu CC: Single-stage surgical treatment of infected nonunion of the distal tibia. *J Orthop Trauma* 2011; 25:156-61.
6. Shroeder JE, Mosheiff R, Khoury A, Liebergall M, Weil YA: The Outcome of closed, intramedullary exchange nailing with reamed insertion in the treatment of femoral shaft nonunions. *J Orthop Trauma* 2009; 23: 653-7.
7. McKee MD, Li-Bland EA, Wild LM, Schemitsch EH: A prospective, randomized clinical trial comparing an antibiotic-impregnated bioabsorbable bone substitute with standard antibiotic-impregnated cement beads in the treatment of chronic osteomyelitis and infected nonunion. *J Orthop Trauma* 2010; 24:483-90.
8. Campos AE, Calzadilla MV, Castillo GI: Transportación ósea en el tratamiento de la osteomielitis. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 1999; 13(1-2): 99-103.
9. Emara KM, Allam MF: Ilizarov external fixation and then nailing in management of infected nonunions of the tibial shaft. *J trauma* 2008; 65(3): 686-91.
10. Dohin B, Dahan-Oliel N, Fassier F, Hamdy R: Enhancement of difficult nonunion in children with osteogenic protein-1 (OP-1): early experience. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467: 3230-8.
11. Cierny G: Infected tibial nonunions (1981-1995). The evolution of change. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 360: 97-105.
12. Tadashi T: Retardo de consolidación/no unión. Disponible en: [www.aofoundation.org/AOFFileServer/PortalFiles?FilePath=/10-08-2011](http://www.aofoundation.org/AOFFileServer/PortalFiles?FilePath=/10-08-2011)
13. Enríquez C, García H: Tratamiento de la seudoartrosis de la tibia con deslindamiento, clavo centromedular sin fresado (UTN) y diafisectomía del peroné. *Acta Ortop Mex* 2002; 16(4): 217-23.
14. Le Fourn B, Caye N, Pannier M: Distally based sural fasciomuscular flap: anatomic study and application for filling leg or foot defects. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 67-72.
15. Reinehr T, Bürk G, Michel E, Andler W: Chronic osteomyelitis in childhood: is surgery always indicated? *Infection* 2000; 28: 282-6.
16. Enríquez-Castro JA, López-Valero A, García-Hernández A, Ynurreta-Mancera JA, Molina-Méndez J: Tratamiento de la no unión tibial con gran defecto óseo con peroné en media caña, clavo centromedular e injerto óseo. *Acta Ortop Mex* 2007; 21(1): 24-30.
17. Ateschrang A, Ochs BG, Lüdemann M, Weise K, Albrecht D: Fibula and tibia fusion with cancellous allograft vitalised with autologous bone marrow: first results for infected tibial non-union. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009; 129: 97-104.
18. Zamora-Muñoz PM, Orellana-Reta C: Tratamiento de los defectos óseos de tibia por secuelas traumáticas con el método Ilizarov en niños. *Acta Ortop Mex* 2007; 21(6): 318-22.