



# Criocirugía adyuvante en el tratamiento del quiste óseo unicameral

Mario Edgar Tena-Sanabria,<sup>a</sup> Melissa de Jesús Hernández-Hernández,<sup>a</sup>  
Mario Edgar Tena-González,<sup>a</sup> Juan Manuel Mejía-Aranguré<sup>b,c</sup>

## Adjuvant cryosurgery in the treatment of unicameral bone cysts

**Background:** Multiple treatments have been used for the unicameral bone cyst lesion, such as steroid application, multiple perforations, bone curettages, partial resection and bone grafting. The purpose of this study was to describe the evolution of children with unicameral bone cyst who were treated with cryosurgery as coadjuvant therapy.

**Methods:** Cross-sectional descriptive study over the period between January 2001 and December 2006. Twelve patients were studied and treated at the Pediatric Orthopedics Department of the Pediatrics Hospital at the Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Results:** Twelve patients were analyzed; all of them were treated with curettage, cryotherapy and bone grafting. In 7 patients, the lesions were located in the humerus (58.3 %), in 3 in the tibia (25 %), in 1 in the ilioischiopubic branch (8.3 %), and in 1 in the clavicle (8.3 %). Follow-up ranged from 12 to 36 months. Bone healing required 2 to 3 months after the surgery; the response was complete in 9 (75 %) patients and partial in 3 (25 %). Function was restored in all cases, without recurrences.

**Conclusions:** Cryosurgery as an adjuvant treatment and autologous or homologous bone grafting prevented local recurrence of unicameral bone cyst lesions, favored bone healing and allowed for a full range of motion functionality without complications.

Keywords	Palabras clave
Bone cysts	Quistes óseos
Cryosurgery	Criocirugía
Child	Niños

El quiste óseo unicameral, también llamado solitario, esencial, benigno o juvenil,<sup>1</sup> es la lesión ósea pseudotumoral benigna más frecuente en la infancia. Fue descrito por primera vez por Virchow en 1876.<sup>2</sup> Su mayor incidencia ocurre en la primera y segunda décadas de la vida, con una relación hombre:mujer de 3:1. Afecta las regiones metafisiarias adyacentes a la fisis de los huesos largos, particularmente en húmero, fémur y tibia, aunque puede presentarse en cualquier hueso.<sup>3</sup>

Los quistes óseos no son verdaderos quistes, ya que carecen de revestimiento epitelial. El revestimiento de la cavidad está formado por el propio tejido conjuntivo de la pared, la cual se encuentra cubierta por células planas, de ahí que reciban el nombre de lesiones pseudotumorales o pseudoquistes.<sup>4</sup>

La Organización Mundial de la Salud define el quiste óseo unicameral como una cavidad única rellena de un líquido claro y sanguinolento, revestida por una membrana de grosor variable y constituida por tejido vascular laxo, en la que se puede observar proliferación de fibroblastos, células gigantes osteoclasticas diseminadas y, en ocasiones, restos de hemorragias (antiguas o recientes) con depósito de colesterolina.<sup>4</sup>

El quiste óseo unicameral es de etiología incierta, si bien se ha propuesto que podría derivar del bloqueo en el sistema del drenaje venoso,<sup>5,6</sup> de una lesión post-traumática<sup>7</sup> o de la disminución de la presión intravenosa,<sup>7,8</sup> por citar algunas causas. Se ha comprobado que la presión intraquística es mayor que la presión de la médula ósea contralateral, de ahí que se realice la perforación percutánea repetida, que ha resultado ser un método eficaz para disminuir la presión intraquística.<sup>8</sup> Mirra *et al.*<sup>9</sup> refieren que el quiste óseo unicameral actúa como un quiste sinovial intraóseo y que se relaciona con destrucción ósea.<sup>10</sup>

Las microlesiones por compresión de las áreas corticales delgadas explican el dolor y la claudicación, así como la aparición de fracturas patológicas,<sup>1</sup> que constituyen un hallazgo radiológico frecuente.

Mediante una radiografía convencional es posible observar una zona lítica bien delimitada, concén-

<sup>a</sup>Servicio de Ortopedia Pediátrica

<sup>b</sup>Departamento de Epidemiología Clínica

<sup>c</sup>Comisión Nacional de Investigación Científica, Coordinación de Investigación en Salud

Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con: Mario Edgar Tena-Sanabria

Teléfono: (55) 5627 6900, extensión 22283

Correo electrónico: metsxxi@hotmail.com

**Introducción:** se han propuesto múltiples medidas para tratar la lesión del quiste óseo unicameral, como la aplicación de esteroides, las perforaciones múltiples, los legrados óseos, la resección parcial y la aplicación de injerto óseo. El objetivo de esta investigación fue describir la evolución de los niños con quiste óseo unicameral a quienes se les realizó criocirugía como tratamiento coadyuvante.

**Métodos:** estudio transversal descriptivo que abarcó el periodo entre enero de 2001 y diciembre de 2006. Se estudiaron y trataron 12 pacientes atendidos en un servicio de ortopedia pediátrica.

**Resultados:** se analizaron 12 pacientes; a todos se les realizó legrado, criocirugía e injerto óseo. En

siete pacientes, las lesiones se localizaron en húmero (58.3 %), en tres en tibia (25 %) y en uno en las ramas iliopúbica e isquiopúbica (8.3 %) y en uno en clavícula (8.3 %). El seguimiento osciló entre los 12 y 36 meses. La consolidación ósea después de la cirugía requirió dos a tres meses; la respuesta fue completa en nueve (75 %) y parcial en tres (25 %). Se restableció la función en todos los casos, sin recidivas.

**Conclusiones:** la criocirugía como tratamiento adyuvante y la aplicación de injerto óseo evitó la recurrencia local de las lesiones quísticas óseas unicamerales, favoreció la consolidación ósea y permitió la funcionalidad de los arcos de movilidad en su totalidad, sin complicaciones.

## Resumen

trica, con adelgazamiento de las áreas corticales y discreto abombamiento con bordes bien definidos en la metafisis, sin reacción perióstica, por lo que hasta un traumatismo de poca intensidad puede ocasionar una fractura cuyos fragmentos óseos se depositan en la cavidad, fenómeno denominado signo de Reynolds o del “fragmento caído”, patognomónico de esta patología<sup>11</sup> (figura 1).

Se han propuesto y llevado a cabo múltiples tratamientos para la lesión del quiste óseo unicameral,<sup>12</sup> como la aplicación de esteroides (hidrocortisona o metilprednisolona), introducida por Scarglietti *et al.*,<sup>13</sup> las perforaciones múltiples, el legrado óseo, la resección parcial y la aplicación de injerto óseo.<sup>13-15</sup>

La criocirugía se realiza con nitrógeno líquido, químico que generalmente se encuentra en forma de gas. Para convertir el gas nitrógeno en líquido tiene que liberar grandes cantidades de calor y enfriarse aproximadamente a  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .<sup>16</sup>



**Figura 1** Signo de Reynolds o de “fragmento caído”. Se pueden apreciar las marcas características del quiste óseo unicameral

Malawer *et al.*<sup>17</sup> demostraron que el nitrógeno líquido es capaz de inducir necrosis ósea y trabecular, con una extensión de 7 a 12 mm alrededor de la circunferencia de la cavidad de un quiste óseo. La temperatura mínima necesaria para ocasionar efectos citotóxicos en las células invasivas cancerosas es de  $-50$  a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , además, el enfriamiento rápido ( $> 100\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$ ) incrementa la muerte celular.<sup>18</sup> La criocirugía como tratamiento adyuvante después del legrado óseo disminuye la recurrencia local debido a la destrucción de las células tumorales residuales.<sup>19</sup>

Con el uso de nitrógeno líquido se han informado complicaciones como lesiones nerviosas, musculares, osteólisis y embolia gaseosa.<sup>18-21</sup>

Para la reconstrucción ósea se prefiere el aloinjerto liofilizado, por su compatibilidad con el huésped y capacidad de osteoinducción y osteoconducción, con lo que se logra una sustitución por invasión de la matriz ósea,<sup>22,23</sup> donde forma hueso mediante la actividad de preosteoblastos, osteoblastos y revascularización, con lo que proporciona soporte a la estructura ósea.

El objetivo de la investigación que se presenta fue describir el resultado de la criocirugía para tratar el quiste óseo unicameral en una serie de casos, y evaluar el control de la recurrencia local y la consolidación ósea.

## Métodos

Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo entre enero de 2007 y diciembre de 2012, en el que se analizaron 12 pacientes que fueron enviados al Servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Se descartó que se tratara de un padecimiento oncológico.

En cada paciente se registró edad, sexo, historia clínica, tratamiento previo, localización anatómica, resultados de la biopsia de la lesión por el Servicio de



**Figura 2** Posterior a la criocirugía del quiste óseo unicameral se colocó aloinjerto liofilizado de cadáver

Patología, complicaciones posoperatorias y función de la extremidad afectada. El diagnóstico se estableció con radiografías convencionales, con las que se determinó la localización del sitio anatómico, la presencia de fractura patológica y de recurrencia local, conforme la clasificación de Enneking de las lesiones óseas benignas.<sup>24</sup>

Para llevar a cabo el tratamiento se solicitó por escrito el consentimiento de los padres, a quienes se les explicaron los riesgos del nitrógeno líquido, la posibilidad de recurrencia local y de no consolidación ósea.

El tratamiento quirúrgico del quiste óseo unicameral consistió en legrado intralesional y la aplicación directa e intermitente por ocho a 10 segundos del nitrógeno líquido en la cavidad quística como tratamiento adyuvante. Para no provocar lesión neurovascular, en fisis adyacente y músculo, la periferia de la lesión se cubrió con compresas o gasas estériles. El área quirúrgica fue lavada con solución salina, antes de colocar aloinjerto liofilizado de cadáver en forma de pequeños fragmentos óseos (figura 2). Se impidió el riego sanguíneo cuando fue posible.



**Figura 3** Se puede apreciar la recuperación del hueso durante el seguimiento mensual de un paciente con quiste óseo unicameral

Los seguimientos clínico y radiológico fueron mensuales (figura 3), para lo cual se utilizaron los siguientes parámetros de acuerdo con la clasificación modificada por Neer:<sup>4,25,26</sup>

- *Respuesta completa:* consolidación del injerto y remodelación ósea.
- *Respuesta parcial:* pequeñas áreas de radiolucencia menores de 1 cm, sin aumento del tamaño de las mismas, con formación ósea y remodelación del injerto.
- *Recurrencia local:* radiolucencia radiográfica, sin consolidación ósea ni formación de quiste en la región distal de la misma lesión.
- *Sin respuesta:* presencia de lesión ósea quística.

## Resultados

Se analizaron 12 pacientes cuya edad osciló de cinco a 14 años, con promedio de 9.5 años; ocho fueron del sexo masculino (66.6 %) y cuatro del femenino (33.3 %), con una relación de 2:1. El seguimiento fue de 12 a 36 meses, con un promedio de 24 meses. Después de la cirugía, la consolidación ósea requirió dos a tres meses; en nueve pacientes (75 %), la respuesta fue completa y en tres (25 %) fue parcial. La función fue completa en todos los casos, sin presencia de recidiva. Durante la cirugía se solicitó biopsia transoperatoria al Servicio de Patología, con la cual se determinó que la lesión era benigna; el análisis histopatológico definitivo ratificó la naturaleza de la lesión.

## Discusión

Al comparar los resultados del estudio con los informados en la literatura se identificó que fueron similares respecto a la edad de aparición del quiste, el sexo del paciente y la región afectada. El tratamiento con la criocirugía y el aloinjerto óseo liofilizado dieron buenos resultados, sin que existiera la necesidad de otros procedimientos quirúrgicos debido a recurrencia o complicaciones. Es importante señalar que los tres casos con respuesta parcial fueron inicialmente tratados cuando la técnica aún no estaba del todo dominada.

## Conclusiones

Aunque la presente investigación no tuvo como objetivo establecer parámetros comparativos, la criocirugía con nitrógeno líquido como tratamiento adyuvante y la aplicación de aloinjerto liofilizado en el quiste óseo unicameral resultaron ser adecuados porque

evitaron la recurrencia local de las lesiones quísticas, favorecieron la consolidación ósea y permitieron la funcionalidad de los arcos de movilidad en su totalidad, sin que se desencadenaran complicaciones.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

## Referencias

- Cohen J. Unicameral bone cysts. A current synthesis of reported cases. *Orthop Clin North Am.* 1977;8(4):715-36.
- Virchow R. Über die bildung von knochenzysten monats. *Akad Wissensch Berlin Phys Math Klasse.* 1876; 2:369-81.
- Cohen J. Etiology of simple bone cyst. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(7):1493-7
- Campanacci M, Capanna R, Picci P. Unicameral and aneurysmal bone cysts. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; (204): 25-36.
- Gartland JJ, Cole FL. Modern concepts in the treatment of unicameral bone cysts of the proximal humerus. *Orthop Clin North Am.* 1975;6(2):487-98.
- Spence K, Bright RW, Fitzgerald SP, Sell KW. Solitary unicameral bone cyst: Treatment with freeze-dried crushed cortical-bone allograft. A review of one hundred and forty-four cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(5): 636-41.
- Ahn JL, Park JS. Pathological fractures secondary to unicameral bone cysts. *Int Orthop.* 1994;18(1):20-2.
- Chigira M, Shimizu T, Arita S, Watanabe H, Heshiki A. Radiological evidence of healing of a simple bone cyst after hole drilling. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1986; 105(3):150-3.
- Mirra JM, Bernard GW, Bullough PG, Johnston W, Mink G. Cementum-like bone production in solitary bone cyst (so-called "cementum" of long bones). Report of three cases. Electron microscopic observations supporting a synovial origin to the simple bone cyst. *Clin Orthop Relat Res.* 1978;(135):295-307.
- Komiya S, Tsuzuki K, Mangham D, Sugiyama M, Inoue A. Oxygen scavengers in simple bone cysts. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(308):199-206.
- Struhl S, Edelson C, Seimon LP, Dorfman HD. Solitary (unicameral) bone cyst. The fallen fragment sign revisited. *Skeletal Radiol.* 1989;18(4):261-5.
- Cabanna R, Sudanese A, Balding N, Campanacci M. Phenol as an adjuvant in the control of local recurrence of benign neoplasm's of bone treated by curettage. *Ital J Orthop Traumatol.* 1985;11(3):381-8.
- Scarglietti O, Machetti PG, Bartolozzi P. The effects of methylprednisolone acetate in the treatment of bone cysts. Results of three years follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 1979;61-B(2):200-4.
- Sturz H, Zenker H, Buckl H. Total subperiosteal resection treatment of solitary bone cysts of the humerus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1979;93(3):231-9.
- Capanna R, Albisinni U, Caroli G, Campanacci M. Contrast examination as a prognostic factor in the treatment of solitary bone cyst by cortisone injection. *Skelet Radiol.* 1984;12(2):97-102.
- Kerschbaumer F, Russe W, Weiser G, Bauer R. Cryolesions of bone. An experimental study. Part I: Examinations in technique of controlled cryolesion on bone. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1980;96(1):5-9.
- Malawer MM, Marks MR, McChesney D, Piasio M, Gunther SF, Schmookler BM. The effect of cryosurgery and polymethylmethacrylate in dogs with experimental bone defects comparable to tumor defects. *Clin Orthop Related Res.* 1988;(226):299-310.
- Schreuder H, Conrad EU, Bruckner JD, Howlett AT, Sorensen LS. Treatment of simple bone cysts in children with curettage and cryosurgery. *J Pediatr Orthop.* 1997;17(6):814-20.
- Gage A, Erickson R. Cryotherapy and curettage for bone tumors. *J Cryosurg.* 1968;1:60-6.
- Marcove R, Weis L, Vaghaiwalla MR, Pearson R. Cryosurgery in the treatment of giant cell tumors of bone: A report of 52 consecutive cases. *Clin Orthop Related Res.* 1978;(134):275-89.
- Hashemi-Nejad A, Cole WG. Incomplete healing of simple bone cysts after steroid injections. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(5):727-30. Texto libre en <http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/79-B/5/727.long>
- Espinosa V. Los aloinjerto óseos en cirugía ortopédica y traumatológica. *Patol Aparato Locomotor.* 2004;2:263-87.
- Glancy G, Brugioni D, Eilert RE, Chang FM. Autograft versus allograft for benign lesions in children. *Clin Orthop Related Res.* 1991;(262):28-33.
- Enneking WF. A system of staging musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Related Res.* 1986; (204):9-24.
- Stanton R, Abdel-Mot'al MM. Growth arrest resulting from unicameral bone cyst. *J Pediatr Orthop.* 1998; 18(2):198-201.
- Neer CS 2nd, Francis KC, Marcove RC, Terz J, Carbonara PN. Treatment of unicameral bone cyst. A follow-up study of one hundred seventy-five cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1966;48(4):731-45.