



Salvamento de extremidades en niños con cáncer

Limb salvage in children with cancer

José Manuel Ruano Aguilar,* José Palacios Acosta,† Daniel Herrera Sánchez,§ Ramón Cordero Bello,¶ Sergio Edgar Nájera Ruano,|| Mariana Guerrero Hernández,** Lorenza Vázquez Jiménez**

Citar como: Ruano AJM, Palacios AJ, Herrera SD, Cordero BR, Nájera RSE, Guerrero HM et al. Salvamento de extremidades en niños con cáncer. Acta Med GA. 2024; 22 (5): 376-379. <https://dx.doi.org/10.35366/118814>

Resumen

Se muestra la historia del salvamento de extremidades en niños con cáncer en un estudio multicéntrico, retrospectivo, observacional, que incluyó 170 pacientes del mismo equipo quirúrgico. Se describen las técnicas quirúrgicas, así como los métodos analíticos y significado estadístico para sobrevida libre de enfermedad y clasificación histológica.

Palabras clave: osteosarcoma, salvamento de extremidad, prótesis tumoral.

Abstract

A multicentric, retrospective, observational study involving 170 patients from the same surgical team shows the history of limb salvage procedures in childhood cancer. The study describes surgical techniques, analytical methods, and statistical significance for disease-free survival and histological classification.

Keywords: osteosarcoma, limb salvage, tumoral prosthesis.

INTRODUCCIÓN

El osteosarcoma (OS) es el tumor óseo maligno más frecuente de la edad pediátrica. Se caracteriza por ser un tumor con un alto grado de malignidad, ser sumamente invasivo, rápidamente progresivo con un alto índice de mortalidad. El osteosarcoma corresponde al 20% de todos los casos de tumores óseos malignos primarios en el mundo. Se presenta con una distribución bimodal con respecto a la edad: es más frecuente en pacientes de entre 10-14 años y en mayores de 60 años.

En México, se diagnostican entre 100-150 casos nuevos cada año, con afección más frecuente en metáfisis de huesos largos (húmero, fémur distal, tibia proximal).¹

Entre 10-20% de los pacientes presentan metástasis al diagnóstico. Los sitios más frecuentes de metástasis son

los pulmones, huesos y ganglios linfáticos. El 80-90% de pacientes con osteosarcoma presentan lesiones subclínicas y distractores como golpes e inflamación inespecífica, por lo que es difícil realizar un diagnóstico temprano. La presencia de metástasis indica mal pronóstico, por lo que es de suma importancia utilizar pruebas diagnósticas con alta sensibilidad para detección de micrometástasis y poder realizar adecuada estadificación.

El tratamiento de osteosarcoma es multimodal e incluye diagnóstico histopatológico, quimioterapia neoadyuvante cirugía de salvamento de extremidad o amputación y quimioterapia de consolidación. Se centra principalmente en dos tipos de cirugía: salvamento de extremidad, un procedimiento que restaura la función ósea después de una resección extensa del tumor; y la amputación, que se realiza en pacientes en los que ha fallado el tratamiento adyuvante.

* Cirujano Oncólogo Pediatra, Jefe de la División de Cirugía, Hospital Angeles Lomas. Ciudad de México (CDMX). México.

† Cirujano Oncólogo Pediatra, Instituto Nacional de Pediatría. CDMX.

§ Ortopedia Pediátrica, Hospital Angeles Lomas. CDMX.

¶ Cirugía Pediátrica, Hospital Angeles Lomas. CDMX.

|| Jefe de Cirugía Pediátrica, Hospital Angeles Lomas. CDMX.

**Estudiante de medicina, Universidad Anáhuac México Norte. CDMX.

Correspondencia:

Dr. José Manuel Arturo Ruano Aguilar
Correo electrónico: jm_ruano@yahoo.com

Aceptado: 02-04-2024.



Antes de la década de los 70, solamente el 22% de los pacientes sobrevivían a esta enfermedad,¹ donde la amputación era siempre el procedimiento quirúrgico de elección. La falta de quimioterapia efectiva y la nula respuesta a radiación en este tumor hacían del pronóstico de los niños con tumores óseos una verdadera catástrofe.

A partir del año 1990, en el Instituto Nacional de Pediatría de la Ciudad de México, se inició el programa para salvamento de extremidades en niños con cáncer, con diferentes técnicas quirúrgicas, entre las cuales se realizaron la resección tumoral y colocación de prótesis fabricadas a medida, y de manera artesanal por nuestro equipo, utilizando prótesis de acero inoxidable 316L y un polímero de alta densidad en las zonas articulares, algunas inclusive con mecanismos telescópicos para favorecer el crecimiento en pacientes más pequeños (Figura 1).²

Posteriormente, a principios del siglo XXI, dichas prótesis fueron sustituidas por prótesis tumorales convencionales de titanio y/o cromo-cobalto de diversas marcas (Figura 2).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, retrospectivo, que incluyó 170 casos de pacientes menores de 18 años de uno u otro sexo, tratados en el Instituto Nacional de Pediatría, en el Grupo Angeles de la Ciudad de México y en diversos hospitales del sector público de la Secretaría de Salud, sin tratamiento previo en relación con cirugías de rescate o mutilantes, no importando si el paciente presentaba o no metástasis pulmonares.

El algoritmo de tratamiento consistió en: 1) biopsia incisional del tumor óseo para obtener diagnóstico histopatológico; 2) quimioterapia (QT) neoadyuvante intravenosa (IV) o intraarterial (IA); 3) valoración de la respuesta a la



Figura 1: Prótesis no convencional telescópica de rodilla tipo Ruano. Circa 1990.



Figura 2: Prótesis pediátrica tumoral de rodilla, fabricada a medida en México 2020.

Tabla 1: Algoritmo de tratamiento.

1	Biopsia incisional
2	4 ciclos de QT neoadyuvante IV o IA
3	Salvamento o amputación de extremidad
4	Quimioterapia adyuvante
5	Cirugía de metástasis

IA = intraarterial. IV = neoadyuvante intravenosa. QT = quimioterapia.

neoadyuvancia que incluía disminución o no del volumen tumoral, esclerosis tumoral, disminución del dolor y estado general del paciente mediante el cual se sometía a la valoración de un grupo de expertos para decidir sobre el salvamento o amputación de la extremidad afectada; 4) quimioterapia adyuvante de acuerdo a los protocolos internacionales para el manejo de osteosarcoma; 5) valoración por tomografía de la presencia de metástasis pulmonares para cirugía de resección con técnica abierta y a últimas fechas con invasión mínima toracoscópica (Tabla 1).

Se seleccionaron a 170 pacientes como candidatos al programa de salvamento de extremidad por haber tenido buena respuesta a la quimioterapia con esclerosis, desaparición del dolor y disminución del tamaño tumoral. Los pacientes seleccionados siguieron el mismo tratamiento: protocolo de quimioterapia neoadyuvante, posteriormente fueron aceptados al programa para resección tumoral en bloque y colocación de endoprótesis tumoral sustitutiva. Se realizó una valoración histopatológica del tumor y seguimiento a largo plazo de los casos de osteosarcoma.

Previo a la resección tumoral y colocación de prótesis sustitutiva, se realizó una resonancia magnética para valorar el nivel de afección, la infiltración intraósea del osteosarcoma y establecimiento del sitio de corte en el hueso. Durante el procedimiento se realizó la resección tumoral con bordes libres de tumor de 5 cm en promedio en ambos extremos junto con estudios transoperatorios de médula ósea para valorar el límite quirúrgico. El estudio transoperatorio de

la médula ósea es de suma importancia para verificar el sitio de implantación de la prótesis. Todos los tumores fueron extraídos en bloque y enviados al Departamento de Patología para valoración histopatológica.²

En los 170 pacientes se confirmó el diagnóstico de osteosarcoma en sus diferentes variedades. Fueron catalogados de acuerdo con la clasificación de Huvos, que valora el porcentaje de necrosis tumoral tras la resección completa. La revisión histológica fue hecha con cortes histológicos a cada centímetro cúbico de la pieza tumoral y reportada por el patólogo en un porcentaje global de necrosis total en la pieza obtenida² (Figura 3).

Posterior al procedimiento, se llevó a cabo seguimiento mensual mediante radiografía simple de la extremidad, tomografía pulmonar, resonancia magnética y tomografía por emisión de positrones en casos seleccionados.

Para la evaluación del pronóstico, se consideraron como factores favorables: la necrosis tumoral mayor a 90%, disminución del dolor en más del 50% de acuerdo con la clasificación de escala visual análoga (EVA), esclerosis tumoral valorada mediante radiografía simple y la desaparición de metástasis pulmonares.

RESULTADOS

El 100% de los pacientes que fueron seleccionados para el programa completaron el tratamiento de manera exitosa. Ningún caso resultó en amputación de extremidad por complicaciones durante el proceso operatorio. El sangrado transoperatorio fue entre 100 y 2,000 mL, con media total de 520 mL.

Los pacientes en los que se preservó la extremidad presentaron menor volumen tumoral, mejor respuesta

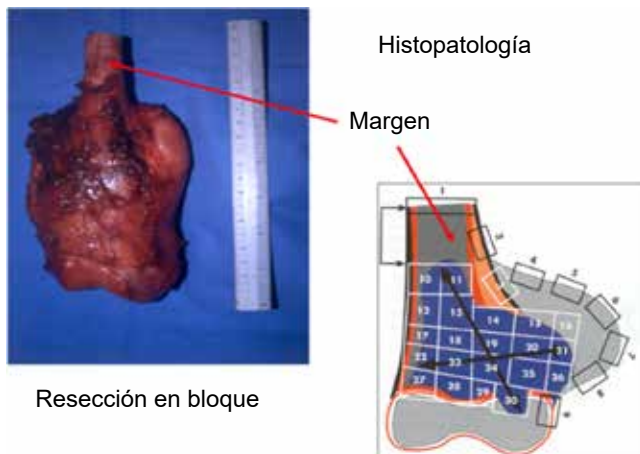


Figura 3: Corte de patología a cada centímetro cúbico de tumor y márgenes quirúrgicos.

Figura 4: Sobrevida libre de enfermedad en pacientes con osteosarcoma.

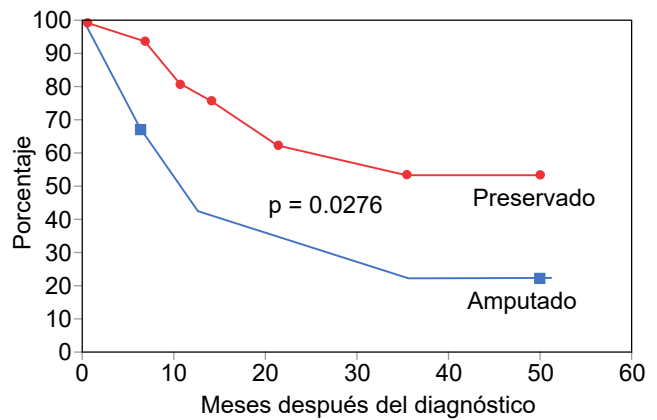
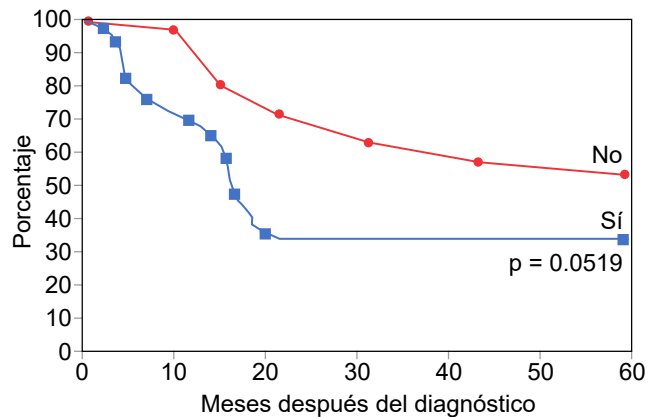


Figura 5: Sobrevida libre de enfermedad en pacientes con metástasis pulmonares.



al tratamiento neoadyuvante y mejores condiciones en general en comparación con los pacientes amputados. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la sobrevida a 50 meses posterior al diagnóstico en pacientes con extremidad preservada ($p = 0.0276$)³ (Figura 4).

La respuesta histológica secundaria a quimioterapia en osteosarcoma⁴ de Rosen, modificada por Huvos, clasifica al osteosarcoma en cuatro grupos, donde el grado 1 corresponde a ninguna o mínima necrosis, y el cuatro a una necrosis tumoral completa al momento de la cirugía de rescate, esto se considera un factor esencial y donde los pacientes en estadio 1 y 2 se asocian a una pobre sobrevida.

La sobrevida libre de enfermedad fue significativamente mayor en pacientes que no presentaron metástasis pulmonares al diagnóstico ($p = 0.0519$), comparado con los pacientes que tenían metástasis al diagnóstico (Figura 5). Se obtuvo una sobrevida actuarial del 55%.³

Se hace énfasis en los factores que mejoran los pronósticos de supervivencia, como son la ausencia de metástasis pulmonares al diagnóstico y la necrosis tumoral mayor al 90%.

Los pacientes que presentaron metástasis pulmonares al diagnóstico, pero con una buena respuesta a la quimioterapia, fueron candidatos para procedimientos de toracotomía y resección de metástasis pulmonares o por técnicas de toracoscopia video-asistida (VATS).⁵

DISCUSIÓN

La supervivencia global en pacientes con osteosarcoma en la mayoría de los centros oncológicos del país se reporta alrededor de 55%. Esto lo convierte en uno de los tumores más letales, seguido de leucemia linfocítica aguda con 71%, tumor de Wilms con 74% y retinoblastoma con 74%.⁶

El tratamiento de osteosarcoma ha evolucionado constantemente en busca de reducir la mortalidad. La implementación de quimioterapia neoadyuvante y adyuvante incrementó la posibilidad de conservar la extremidad con una supervivencia a cinco años de 60-80%. Sin embargo, recientemente se ha reportado que la supervivencia en pacientes con quimioterapia y cirugía agresiva no es mayor del 60%. Por lo tanto, es de suma importancia el desarrollo de nuevas terapias.¹

El programa de salvamento de extremidad busca incrementar la tasa de supervivencia al realizar diagnóstico oportuno, administrar quimioterapia y someter a los pacientes a procedimientos de salvamento de extremidad en los que se reseca el tumor por completo y se coloca una prótesis con el fin de preservar la función de la extremidad. Los resultados muestran que los pacientes en los que se preservó la extremidad presentaron menor volumen

tumoral, mejor respuesta al tratamiento neoadyuvante y mejores condiciones en general en comparación con los pacientes amputados. La mejor respuesta tumoral y mejor respuesta al tratamiento neoadyuvante se consideran factores que mejoran el pronóstico y supervivencia, por lo que el procedimiento de salvamento de extremidad es una opción de tratamiento viable con el potencial de mejorar la supervivencia de pacientes con osteosarcoma en México.

REFERENCIAS

1. Zhao X, Wu Q, Gong X, Liu J, Ma Y. Osteosarcoma: a review of current and future therapeutic approaches. *BioMed Eng OnLine*. 2021; 20: 24.
2. Futani H, Minamizaki T, Nishimoto Y, Abe S, Yabe H, Ueda T. Long-term follow-up after limb salvage in skeletally immature children with a primary malignant tumor of the distal end of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88 (3): 595-603.
3. Simon MA, Aschliman MA, Thomas N, Mankin HJ. Limb-salvage treatment versus amputation for osteosarcoma of the distal end of the femur. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68 (9): 1331-1337.
4. Hashimoto K, Nishimura S, Oka N, Akagi M. Outcomes of comprehensive treatment for primary osteosarcoma. *SAGE Open Med*. 2020. 20; 8:2050312120923177.
5. Gutiérrez-Torres P, Hernández-Arrazola D, Calderón-Elvir C, Ruano-Aguilar J, Shalkow J. Toracoscopia en pacientes oncológicos pediátricos: reporte preliminar. *Rev Mex Cir Pediatr*. 2007; 14 (3): 111-116.
6. Salvo Aguilera L; Cavada Ch. G. Factores pronósticos de supervivencia de pacientes con osteosarcoma. *Rev Chil Ortop Traumatol*. 2016; 57 (1): 3-8.

Conflicto de intereses: los Dres. José Manuel Ruano Aguilar, José Palacios Acosta, Sergio Nájera Ruano, Daniel Herrera Sánchez, Ramón Cordero Bello, Mariana Guerrero Hernández, Lorenza Vázquez Jiménez declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.