



# Manejo ortopédico de un osteosarcoma diafisario femoral mediante resección más injerto óseo de donador no relacionado más fijación con clavo centromedular bloqueado. Reporte de un caso

Dr. José David Acevedo Lomas,\* Dr. José Cortés Gómez\*\*  
*Instituto Nacional de Pediatría, México, D.F.*

## RESUMEN

**Antecedentes:** Hace veinte años el osteosarcoma de rodilla era mortal en más del 80% de los casos o bien se manejaba únicamente con cirugía radical consistente en la desarticulación o amputación de la extremidad. Actualmente alrededor del 80% de pacientes que presentan enfermedad local, son manejados con cirugía de resección local y preservación de la extremidad (cirugía de salvamento). Los reportes señalan la eficacia de la prótesis de reemplazo no convencional y hay pocos registros de tratamiento con clavo centromedular en niños. **Material y métodos:** Se trata de una adolescente de 14 años de edad quien inició al presentar una masa tumoral de 2 cm de diámetro en cara lateral de muslo derecho de consistencia firme, fija a planos profundos, se realizaron radiografías donde se observa una masa tumoral en región mediodiafisaria del fémur con zonas líticas y abundante reacción perióstica, diagnosticándose osteosarcoma condroblástico por rayos X e histología. Realizándose quimioterapia y posteriormente cirugía con resección en bloque de toda la masa tumoral con bordes libres y colocación de injerto óseo de donador no relacionado y fijación con clavo centromedular bloqueado Orthofix. **Resultados:** Se evaluaron los arcos de movilidad, los cuales son completos en la cadera y en rodilla aún con limitación a la flexión, se observa una consolidación completa en región proximal y distal en vías de consolidación. **Conclusiones:** El tratamiento quirúrgico de injerto óseo no relacionado, más fijación con clavo es una alternativa, ya que evita el trauma psicológico de una amputación.

**Palabras clave:** Osteocondroma, aloinjerto, niños.  
(Rev Mex Ortop Ped 2008; 1:23-40)

## SUMMARY

**Background:** 20 years ago, osteosarcoma of the knee was lethal in over 80% of cases or were treated with radical surgery. Currently around 80% of patients with local disease are treated with UMB-sparing surgery. Few reports of treatment in children are available. **Material and methods:** A 14 year old girl with a 2 cm mass on the high was found to have chondroblastic osteosarcoma which was treated with chemotherapy and en-bloc excision of the tumor with reconstruction with allograft. **Results:** Range of motion in the it's and were are acceptance, the allograft has integrated. **Conclusions:** Surgical reconstruction with allograft after an en-bloc excision and fixation with an intramedullary nail avoids the complications associated with an amputation.

**Key words:** Osteosarcoma, allograft, children.  
(Rev Mex Ortop Ped 2008; 1:23-40)

## INTRODUCCIÓN

Hace veinte años el osteosarcoma de rodilla era mortal en más del 80% de los casos y se manejaba únicamente con cirugía radical consistente en la desarticulación o amputación de la extremidad, actualmente alrededor

\* Médico residente de 5° año de Ortopedia Pediátrica.  
\*\* Médico adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica.

del 80% de pacientes que presentan enfermedad local son manejados con cirugía de resección local y preservación de la extremidad.

El osteosarcoma aparece comúnmente en las metáfisis de los huesos largos, siendo la localización más común el tercio distal de fémur y tercio proximal de tibia.

El osteosarcoma de rodilla es el tumor óseo maligno primario más común, es una de las neoplasias malignas más frecuentes y graves en el área de ortopedia pediátrica, es importante conocer los resultados obtenidos de acuerdo al tratamiento ortopédico, así como a fin de disminuir las secuelas posteriores al evento quirúrgico y establecer las características específicas en cada caso.

La presente investigación se realizó en el Instituto Nacional de Pediatría, para dicha investigación se procedió a analizar el caso de una adolescente de 14 años de edad quien inició su padecimiento al presentar una masa tumoral de 2 cm de diámetro aproximadamente en la cara lateral de muslo derecho de consistencia firme, fija a planos profundos, que se acompaña de dolor ocasional que aumentaba a la actividad física, motivo por el cual acude con médico particular, el cual realiza radiografías de rutina, incluyendo anteroposterior y lateral de fémur derecho donde se observa una masa tumoral en región mediodiafisaria del fémur con zonas líticas y abundante reacción perióstica, realizándose posteriormente biopsia, diagnosticándose un osteosarcoma realizándose 4 sesiones de quimioterapia con cisplatino y etopósido y posteriormente referido a este instituto para cirugía de salvamento mediante resección en bloque de la masa tumoral con bordes libres corroborados transoperatoriamente, y colocación de injerto óseo de donador no relacionado más fijación con clavo centromedular bloqueado tipo Orthofix 10 x 380.

## MARCO TEÓRICO

Antiguamente el osteosarcoma resultaba mortal, más del 80% de los pacientes fallecían de la enfermedad en los 5 años siguientes al diagnóstico. Los regímenes terapéuticos actuales permiten la curación de alrededor del 70% de los pacientes que presentan tumores sin metástasis. El osteosarcoma clásico se define como un sarcoma maligno de células falciformes, caracterizado porque produce matriz osteoide. Se considera el tumor óseo maligno primario más común, con una incidencia de 3 de cada 10 mil habitantes. El osteosarcoma es más común entre los varones y aparece casi siempre en la segunda década de la vida, alcanzando un segundo pico de incidencia al final de la edad adulta. Se ignora la causa de la aparición, aun-

que se han dado casos familiares de osteosarcoma, lo que indica una predisposición genética. Los pacientes con retinoblastoma y síndrome de Fraumeni están predispuestos más que la población normal. Se considera que la radiación ionizante es causante del 3% de los osteosarcomas, la localización del tumor y la edad de los pacientes durante la fase de crecimiento tumoral indican que intervienen factores relacionados con el crecimiento y desarrollo esquelético. Los osteosarcomas aparecen comúnmente en las metáfisis de los huesos, siendo las localizaciones más comunes el tercio distal del fémur y el extremo proximal de la tibia y el húmero, que son los huesos con un crecimiento más rápido durante la adolescencia. Los pacientes que no muestran metástasis en el momento del diagnóstico y sufren una recidiva pulmonar 1 año o más después de la quimioterapia, tras la resección quirúrgica casi siempre tienen mejor pronóstico. Entre el 10 y 20% de los pacientes con osteosarcoma convencional presenta signos radiográficos de enfermedad metastásica en el momento del diagnóstico y son clasificados en el estadio III, según el sistema de estadificación de la Musculoskeletal Tumor Society. Los focos metastásicos se detectan normalmente mediante tomografía computada de tórax o gammagrafía ósea con tecnecio-99 y afectan principalmente al pulmón, seguido de huesos y con menor frecuencia vísceras, pleura, pericardio, riñones, glándulas suprarrenales, ganglios linfáticos y cerebro. La muerte por enfermedad metastásica se presenta por insuficiencia pulmonar, hemorragia pulmonar, neumotórax y obstrucción de la vena cava superior.<sup>1</sup>

El osteosarcoma es un tipo de cáncer de hueso que se origina en las células osteoblásticas de la cubierta externa del hueso. Afecta con mayor frecuencia a niños, adolescentes y adultos jóvenes. En Estados Unidos se dan a conocer alrededor de 900 casos nuevos de osteosarcoma por año. Afecta casi el doble a los hombres que a las mujeres y representa el 5% de los cánceres de la infancia. El osteosarcoma se manifiesta con mayor frecuencia en los huesos largos que rodean la rodilla. También suele aparecer en los huesos de la parte superior de la pierna, o hueso del muslo distal de la pierna, proximal del brazo o en cualquier hueso del cuerpo, incluidos los de pelvis, el hombro y el cráneo.<sup>4</sup>

## PRESENTACIÓN CLÍNICA

La mayoría de los pacientes presentan dolor y una masa en los tejidos blandos con sintomatología presente por tres meses o más, los cuales se acentúan después de algún traumatismo, pueden intensificarse o disminuir, lo cual dificulta el diagnóstico, en forma

progresiva el dolor se intensifica y empeora pudiendo persistir aun en reposo y no guarda relación con la actividad. El signo físico más importante es la presencia de una masa de tamaño variable, pero siempre grande y dolorosa en ocasiones con derrame articular. En los estudios de laboratorio algunos valores son anómalos como fosfatasa alcalina o lactato deshidrogenasa elevadas, que se asocian con una evolución clínica desfavorable e indican aumento en la actividad de los osteoclastos o mayor resorción ósea.<sup>1</sup>

Los antecedentes de traumatismos son habituales, con una evolución sintomática intermitente, pero la característica clínica más frecuente persistente fue la masa palpable en más de un tercio de los pacientes, la cual se identificó en la primera visita médica.<sup>2</sup>

Factores de riesgo del osteosarcoma: Los factores de riesgo posibles del osteosarcoma incluyen los siguientes:

- Periodos de crecimiento repentino en la adolescencia.
- Talla arriba de percentila 97 para cierta edad.
- Tratamiento anterior de otro cáncer con radiación, en especial a una edad temprana o con dosis altas de radiación.
- Existencia de una enfermedad ósea benigna.
- Existencia de ciertos tumores heredados poco comunes, como por ejemplo:

El síndrome de Li-Fraumeni - predisposición familiar poco común a varios tipos de cánceres (como por ejemplo, sarcomas de tejido blando, cáncer de mama, tumores cerebrales, osteosarcoma, leucemia, melanoma, cáncer de la corteza suprarrenal, y otros) causada por la mutación en un gen; el gen supresor de tumores p-53, que normalmente reduce la posibilidad de contraer cáncer.

El retinoblastoma - tumor maligno de la retina que suele afectar a niños menores de 5 años.<sup>4</sup>

Generalmente la sintomatología depende de la localización, edad, tamaño tumoral, tipo de tumor, evolucionando con dolor y desarrollo de una tumefacción u ocasionalmente una fractura, pero característicamente el dolor se hace más frecuente y más intenso progresivamente.

El osteosarcoma bien puede presentarse en pacientes con antecedentes familiares de encondromatosis, enfermedad de Paget, exostosis hereditaria múltiple y displasia ósea, con una localización primordialmente de fémur distal y tibia proximal en el 45% de los casos. Las alteraciones en el p53 están presentes en el 50% de los osteosarcomas.

Por lo que estos pacientes son susceptibles a desarrollar fácilmente degeneración tumoral por un traumatismo repetido, único o neoplasia benigna.<sup>16</sup>

## DIAGNÓSTICO

Además del examen físico y la historia médica completa, los procedimientos para diagnosticar el osteosarcoma pueden incluir los siguientes:

Estudios por imagen del tumor y de los lugares con posibles metástasis, como por ejemplo:

Rayos X. Examen de diagnóstico que utiliza rayos invisibles de energía electromagnética para producir imágenes de los tejidos internos, los huesos y los órganos en una placa. En estos estudios de gabinete se solicita la serie ósea metastásica que consiste en la toma de todos los huesos largos del cuerpo enfocando las metáfisis.

Escáner con radionúclidos de los huesos. Método nuclear de diagnóstico por imágenes para evaluar cualquier cambio artrítico o degenerativo de las articulaciones, para detectar enfermedades y tumores de los huesos y para determinar las causas de la inflamación o del dolor de huesos. Este examen sirve para descartar cualquier infección o fractura, como el tecnecio 99.

Imágenes por resonancia magnética (MRI). Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y estructuras dentro del cuerpo. Este examen sirve para descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal y los nervios. Además de gran importancia en la limitación compartimental de las estructuras óseas, tendinosas, musculares, vasculares y nerviosas afectadas por la neoplasia y su planificación quirúrgica.

Tomografía computarizada (CT o CAT). Procedimiento de diagnóstico por imagen que utiliza una combinación de rayos X y tecnología computarizada para obtener imágenes de cortes transversales («rebanadas») del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Una tomografía computarizada muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluyendo los huesos, los músculos, la grasa y los órganos.

Recuento sanguíneo completo. Medición del tamaño, el número y la madurez de las diferentes células sanguíneas en un volumen de sangre específico, a fin de descartar otra enfermedad concomitante y determinación de las condiciones generales de salud del paciente por laboratorio.

Exámenes de sangre. Química sanguínea, donde se explora la función hepática, renal y proteínas, grasas, etc.

Biopsia del tumor. Procedimiento en el que se extraen muestras de tejido (con una aguja o durante la cirugía) para examinarlas con un microscopio con el fin de determinar si existen células cancerosas o anormales y para extraer tejido del hueso afectado.

Hay una serie de contraindicaciones para un tratamiento conservador en osteosarcomas de extremidades, como son: la existencia de una infiltración del paquete vasculo-nervioso por el tumor, una fractura patológica, la realización de una biopsia mal planificada que ha contaminado las partes blandas, una infección activa del lecho tumoral que no permita la colocación de una prótesis o de un injerto óseo, una afectación extensa de la musculatura regional que impida la reconstrucción muscular funcional o el insuficiente desarrollo óseo en niños con tumores de la extremidad inferior.<sup>3</sup>

### LABORATORIO

Los hallazgos importantes que cabe mencionar son elevación de los niveles de:

Proteína C reactiva (normal > 1 mg/dL)

Velocidad de sedimentación globular (normal 0-10 mm/h)

Fosfatasa alcalina- (normal 100-300 u/L)

Deshidrogenasa láctica (normal 150-300 U/L)

### RADIOGRAFÍAS

Las radiografías clásicas del osteosarcoma presentan una lesión agresiva localizada en la porción metafisaria del hueso. Se observa destrucción del patrón trabecular normal y márgenes borrosos con nula respuesta de hueso endóstico. Áreas radiodensas y radiotransparentes, así como la formación de hueso nuevo perióstico y el levantamiento de la cortical, junto con la formación de triángulo de Codman que adopta una forma de «Rueda de carro» mostrando grados de osificación variables.<sup>1</sup>

Se observa foco radiotransparente intracortical rodeado por una zona de esclerosis. En ocasiones densidades «algodonosas» centrales. Cortical engrosada o insuflada. El gammagrama MIBI con aumento en la captación de marcador radiactivo. Destrucción ósea con patrón permeativo apolillado; zona amplia de transición, opacidades algodonosas de hueso tumoral, reacción perióstica agresiva y masa en partes blandas. Se le relaciona con la imagen característica de «sol radiante, laminar o triángulo de Codman» radiográficamente, mientras la arteriografía suele reservarse para la determinación geográfica del tumor, de su aporte vascular, así como planificación de abordaje y resección más propicia para una biopsia.<sup>11</sup>

### TOMOGRFÍA AXIAL COMPUTADORIZADA

Es de suma importancia en la valoración prequirúrgica de estos tumores, determinando la limitación de la ex-

tensión medular de los mismos para la planificación del nivel quirúrgico negativo a reseca durante la intervención quirúrgica. La médula ósea tiene una densidad grasa de -20 a -80 unidades Hounsfield, mientras que con la infiltración tumoral esta densidad aumenta considerablemente. Por lo que su principal uso es limitación intramedular y planificación quirúrgica de los márgenes libres de neoplasia a seguir.

### RESONANCIA MAGNÉTICA

Las imágenes de resonancia magnética tienen igual o mayor eficacia en el estudio de la extensión ósea del tumor y de la afectación de las partes blandas. La imagen del eco espin-potenciada en T1, los componentes mineralizados presentan una intensidad de señal baja, mientras que las zonas no mineralizadas del tumor parecen zonas de intensidad de señal baja a intermedia. En las imágenes del eco espin-potenciadas en T2 y en las secuencias de gradiente T2, las regiones mineralizadas del tumor presentan una intensidad de señal baja, las zonas no mineralizadas y las masas de partes blandas tienen una señal de intensidad alta. La resonancia también puede mostrar edema peritumoral que se observa como zonas brillantes adyacentes al tumor en las secuencias potenciadas de T2. Así que además de ayudar a la estaficación del tumor, la IRM ayuda a determinar los componentes intratumorales, su extensión intraósea y extraósea y componentes condrales principalmente con gadolinio.

La arteriografía se reserva para determinar un mapa del aporte vascular del tumor, así como la gammagrafía para determinar la extensión del tumor y sus metástasis.<sup>11</sup>

El gammagrama es útil para el diagnóstico y tratamiento, principalmente cuando se hace con MIBI, galio, citrato, tecnecio 201 (usado para planificación quirúrgica), tecnecio 99 (para tumores óseos primarios). Usado también en el seguimiento de disminución de tamaño neoplásico por quimioterapia. La medicina nuclear proporciona un medio único para diagnosticar, delimitar, planificar tratamiento y evolución de diversas neoplasias pediátricas, neuroblastoma, osteosarcoma, sarcoma de Ewing, algunos linfomas y rabdomiosarcomas y metástasis en las que la lesión ósea por metástasis no es perceptible radiográficamente, incluyendo lesiones a órganos blandos como hígado, riñón, pulmón y lesión fisaria, alteraciones en el crecimiento óseo.<sup>13</sup>

### ANATOMÍA PATOLÓGICA

Se obtiene una historia clínica completa y una exploración física del paciente, solicitando hemograma con

lactatodeshidrogenasa y fosfatasa alcalina, radiografías simples del hueso afectado y tórax, se precisan: gammagrafía ósea, tomografía computadorizada y resonancia magnética.

La resonancia magnética es la prueba que más valor determina para conservar la extremidad o amputarla.

Las imágenes en potenciales T1 muestran la afección a nivel medular, siendo conveniente tomar imágenes de todo el hueso para descartar metástasis.<sup>1</sup>

Se observa tejido compatible con osteosarcoma osteoblástico con evidencia focal de diferenciación condral y fibroblástica. Permeabilidad a los sistemas de Havers. «Atrapamiento» de hueso laminar dentro del tumor. Hueso cortical con patrón permeativo, mitosis atípicas o anaplasia, hipercromatismo y pleomorfismo celular y nuclear con hueso y cartílago tumoral formado por las células neoplásicas.<sup>11</sup>

## HISTOPATOLOGÍA

La característica principal del osteosarcoma son células osteoblásticas productoras de matriz osteoide, con subtipos productores de tejido osteoblástico, condroblástico y fibroblástico.

Indiferente al tipo, todos presentan matriz osteoide y en general siguiendo la clasificación de Broder, la escala numérica (1 al 4) indica el grado de malignidad, donde el grado 1 se refiere al tumor menos diferenciado y el 4 al tumor más diferenciado.

## GRADOS HISTOLÓGICOS DE OSTEOSARCOMA

**Cuadro I.** Grado características histológicas.

Grado 1	Celularidad: Ligeramente aumentada Atipia citológica: Mínima o ligera Actividad mitótica: Baja
Grado 2	Celularidad: Moderada Atipia citológica: Ligera a moderada Actividad mitótica: Baja a moderada Matriz osteoide: Regular
Grado 3	Celularidad: Aumentada Atipia citológica: Moderada a importante Actividad mitótica: Moderada a alta Matriz osteoide: Regular
Grado 4	Celularidad: Muy aumentada Atipia citológica: Células muy pleomórficas Actividad mitótica: Alta Matriz osteoide: Irregular a abundante

(Unni KK Dahlin)<sup>12</sup>

**Cuadro II.** Clasificación Enneking.

Estadio	Grado	Sitio
IA	Bajo	Intracompartamental (en compartimiento óseo o muscular de origen)
IB	Bajo	Extracompartamental
IIA	Alto	Intracompartamental
IIB	Alto	Extracompartamental
III	Cualquiera + metástasis	Cualquiera + metástasis

(Enneking)<sup>22</sup>

## CLASIFICACIÓN CLÍNICA

### OSTEOSARCOMA PRIMARIO CONVENCIONAL O MEDULAR

Es el tipo más frecuente de osteosarcoma, constituyendo el 85% de todos. La formación de osteoide por las células tumorales es el criterio fundamental para el diagnóstico histológico, su localización más frecuente es la rodilla, seguida del húmero, la metáfisis suele afectarse más frecuentemente que la diáfisis y la placa de crecimiento resulta una barrera para la extensión del tumor, hacia la epífisis, aunque se han descrito invasión de la fisis y afectación de la epífisis y de la articulación.

Dentro de sus complicaciones más comunes se encuentran fracturas y metástasis pulmonares.

Radiográficamente se observan lesiones escleróticas y osteolíticas, la respuesta perióstica de tipo laminar da apariencia de «capas de cebolla».

### OSTEOSARCOMA PAROSTIAL

Es una lesión superficial compuesta de fibroblastos de bajo grado que producen hueso reticular o laminar.

Aparece entre los 20 y 40 años, siendo la cara posterior del tercio distal del fémur la localización más común, radiográficamente aparece como una lesión cortical de base amplia, el tratamiento se basa en la resección quirúrgica sola, que se asocia a un índice de supervivencia de 80 a 90%.

### OSTEOSARCOMA PERIÓSTICO

Es una lesión superficial condroblástica de grado moderado que se localiza frecuentemente en el tercio distal de la tibia. Las probabilidades de metástasis son mayores y el papel de la quimioterapia coadyuvante no está claro, aunque suele administrarse en la mayo-

ría de los centros debido a que el índice de metástasis es del 20%.

### OSTEOSARCOMA YUXTACORTICAL

Los osteosarcomas convencionales también pueden aparecer en la superficie del hueso y confundirse con paróístico o perióístico. El tratamiento es el mismo.

### OSTEOSARCOMA SECUNDARIO

Son más frecuentes en los pacientes con enfermedad de Paget sometidos a radiación previa.

### OSTEOSARCOMA MULTIFOCAL

Es raro pero algunos pacientes pueden presentar diversos focos que parecen primarios, puede ser metacrómico, es decir a veces aparecen lesiones óseas años después del tratamiento de la primera de ellas.

### OSTEOSARCOMA TELANGIECTÁSICO

Aparece como una lesión radiotransparente con escasa calcificación o formación ósea, se trata de una lesión vascular de alto grado en la que apenas se produce sustancia osteoide y su respuesta a la quimioterapia convencional es igual al osteosarcoma, siendo difícil establecer el diagnóstico por biopsia.

Este tipo de osteosarcoma es muy infrecuente y muy agresivo, con una incidencia dos veces más en varones que mujeres, presentándose entre la primera y segunda década de la vida. También se le conoce como osteosarcoma hemorrágico de Campanacci. Ocupa menos del 5% de los osteosarcomas, originándose en el fémur o la tibia.

Característicamente en la IRM presenta zonas de intensidad alta por depósitos de metahemoglobina y en ocasiones niveles de líquido-líquido, como en los quistes óseos aneurismáticos.

## TRATAMIENTO

### QUIMIOTERAPIA

El tratamiento de los pacientes con osteosarcoma se basa en la resección amplia y completa o en una amputación del tumor primario y en la administración de quimioterapia coadyuvante. La evolución ha mejorado gracias a la quimioterapia coadyuvante, estudios iniciales reconocían que convenía dirigir quimioterapia a la enfermedad micrometastásica, por lo que se utilizaba para después de la amputación de la lesión primaria.

Doxorrubicina, metotrexato, cisplatino se han asociado a una supervivencia de la enfermedad del 50-65%, en comparación con el 10-20% observado sin quimioterapia.

Las últimas investigaciones se han centrado en el empleo de quimioterapia preoperatoria antes de la extirpación del tumor primario. Este método cuenta con diversas ventajas, por ejemplo define los grupos pronósticos basándose en la respuesta histológica a la quimioterapia, facilita la resección disminuyendo el tamaño del tumor y aumenta la necrosis tumoral, con lo que el procedimiento de salvamento de la extremidad sea más «seguro» para algunos cirujanos. La quimioterapia es hoy en día el tratamiento habitual en casi todos los centros de salud, no obstante no está exenta de inconvenientes como la posibilidad de que los pacientes que no respondan bien presenten clones de células que se vuelvan resistentes a la quimioterapia. Pese a las mejoras inducidas por la quimioterapia entre el 20-40% de los pacientes termina falleciendo de osteosarcoma. Una de las principales causas del fracaso es la resistencia farmacológica, es decir la incapacidad de las células tumorales para responder a los antineoplásicos administrados. La resistencia depende de diversos mecanismos, uno de ellos es la glucoproteína P, una «bomba» de glucoproteínas transmembrana, codificada por el gen MDR-1 (Resistencia a múltiples fármacos) que se expresa en varios tumores y tejidos normales, es dependiente de ATP, que expulsa clases diversas de fármacos de la célula mediante bombeo como la doxorrubicina. La expresión de glucoproteína P no se correlacionó con necrosis histológica y constituyó un factor pronóstico más fiable que la necrosis tumoral.<sup>1</sup>

En un estudio realizado asignando al azar a 73 pacientes con osteosarcoma a un tratamiento basado en el protocolo T10 o bien a quimioterapia preoperatoria intensa. Pese al aumento de moderado porcentaje de pacientes que mostraron una respuesta histológica favorable a la quimioterapia preoperatoria intensificada no se observó ninguna mejora en la supervivencia libre de enfermedad.<sup>5</sup>

Estudios reportados sobre tratamiento de quimioterapia indican que de 268 pacientes con osteosarcoma no metastático manejados con quimioterapia preoperatoria consistente en metotrexato en dosis altas (MTX; cuatro ciclos) y bleomicina, ciclofosfamida y actinomicina D (BCD: un ciclo) muestran respuesta favorable. Las personas que mostraron una respuesta histológica favorable (tumor viable residual menor del 5%) recibieron tratamiento postoperatorio con metotrexato, BCD y doxorrubicina (Dox); aquellos que presentaron una respuesta histológica no favorable



recibieron BCD, Dox, y cisplatino. El índice de supervivencia y el índice de supervivencia sin enfermedad (SSA) a los 8 años correspondieron a 53-60% respectivamente. Los que respondieron bien mostraron una SSA postoperatoria a los 8 años del 81% y un índice de supervivencia del 87%. Los que respondieron mal mostraron una SSA postoperatoria de 46% y supervivencia del 52%.<sup>6</sup>

La elevada sobrevivencia de los pacientes en los últimos años se debe al desarrollo de una terapéutica múltiple efectiva, detección temprana, estadificación y tratamiento oportunos. Los agentes quimioterapéuticos usados en osteosarcoma son: doxorubicina, altas dosis de metotrexate, ifosfamida, ciclofosfamida usados generalmente en combinación de ambos.<sup>16</sup>

## CIRUGÍA

La quimioterapia prequirúrgica eleva el porcentaje de pacientes que son candidatos a la cirugía conservadora de extremidades y que facilita estos procedimientos el disminuir el tamaño tumoral.

No se ha comprobado con algún estudio aleatorizado y los osteosarcomas gracias a su componente matricial, apenas disminuyen con la quimioterapia, aunque si sufren mineralización, y la mayoría de los cirujanos concuerdan que resulta más seguro resear tumores primarios después de aplicar quimioterapia.

El perfeccionamiento de las técnicas de reconstrucción y la mayor experiencia y confianza de los cirujanos han elevado el número de procedimientos conservadores de las extremidades, siendo así que actualmente casi el 80% de los pacientes en la actualidad son candidatos a tratamientos conservadores. Importante seguir los principios para lograr márgenes negativos de tejido normal alrededor del tumor.

No debe ponerse en riesgo un control local suficiente pues las recidivas locales casi siempre son mortales. No obstante cuando se consiguen márgenes amplios normales la supervivencia total es igual que los pacientes tratados con amputación transósea por lo que es vital elegir a los pacientes para la cirugía conservadora de extremidades.

Los márgenes quirúrgicos para realizar un procedimiento local pueden ser:

- Intracapsular, o subtotal escisión: resección intraleisional
- Escisión marginal: resección hasta la cápsula tumoral
- Amplia escisión: resección de tejido marginal sano
- Resección radical: resección de todo el compartimiento muscular

**Cuadro III.** Grado de tumor articular contra márgenes quirúrgicos.

Benigno	Margen para el control
1	Intracapsular
2	Marginal
3	Amplia o marginal
Maligno	
IA	Amplia
IB	Amplia
IIA	Radical
IIB	Radical
	Radical más toracotomía y
IIIA	Metastasectomía radical
	más toracotomía y metastasectomía
IIIB	Paliativa

(Robert E. Wolf and William E. Enneking)<sup>22</sup>

Los márgenes quirúrgicos para realizar una amputación pueden ser:

- Intracapsular o subtotal amputación: resección sólo del hueso afectado
- Amputación marginal: resección periférica al hueso afectado
- Amplia amputación: resección medio diafisaria proximal al tumor
- Amputación radical o desarticulación

Las fracturas patológicas pueden constituir una contraindicación para la cirugía conservadora, aunque algunos investigadores han descrito consolidación de fracturas en terreno patológico durante la quimioterapia prequirúrgica.

Algunas localizaciones como el tercio distal de la tibia, son inadecuadas para las resecciones quirúrgicas conservadoras de las extremidades, pues resulta complicado lograr un margen suficiente de tejidos blandos.

Igualmente la cirugía conservadora de extremidades inferiores es inadecuada para los pacientes muy jóvenes cuyo crecimiento aún no ha terminado, ya que con posterioridad presentarán discrepancia de miembros pélvicos importante, aunque los modernos dispositivos protésicos pueden salvar esta contraindicación relativa.

Los huesos prescindibles como el cúbito, peroné, escápula y costilla pueden researse sin complicaciones ni reconstrucción ósea.

Para reemplazo se dispone de experiencia clínica en el uso de materiales biológicos y prótesis metálicas, las reconstrucciones con aloinjertos permiten reconstruir las superficies articulares, ligamentos e inserciones tendino-

sas. Las endoprótesis confieren estabilidad inmediata y fijación mecánica a los tejidos del receptor, que permiten la deambulación y apoyo de la extremidad.<sup>1</sup>

En un estudio de 100 pacientes con tumor maligno en la rodilla de 1976 a 1996, los cuales se manejaron con resección y colocación de prótesis tumoral, de los cuales se hizo seguimiento por un periodo de 20 años.

Encontrando a 60 pacientes con edad de 7 a 72 años, 33 de ellos mujeres y 27 hombres, 38 osteosarcomas, 6 condrosarcomas, 2 sarcomas de Ewing, 3 sarcomas de tejidos blandos y 1 indiferenciado.

Se clasificaron de acuerdo a Enneking (clasificación para tumores musculoesqueléticos malignos) como sigue: Grupo 1A siete, Grupo 1B cuatro, Grupo IIA uno, Grupo IIB 37, Grupo III uno. La localización del tumor fue: 45 fémur distal, 14 tibia proximal, fémur distal y tibia proximal 1 paciente. Por su lado: 35 lado derecho y 25 lado izquierdo.

Todos fueron manejados con colocación de endoprótesis tumoral consistente en componente femoral, componente tibial, reconstrucción del mecanismo extensor y cemento óseo o fijación con tornillos.

Al seguimiento a 4 años 36 pacientes sobrevivieron y 32 fallecieron por el tumor y dos fallecieron por otra causa, de los 36 dos presentaron recurrencia con metástasis a pulmón y fallecieron. Cincuenta y ocho revisiones de prótesis fueron necesarias, 20 debidas a problemas en el tejido blando o infecciones y 34 debido a complicaciones mecánicas en la prótesis, 4 por recurrencia local del tumor.

En los dos casos de infección profunda se resolvieron por artrodesis de la rodilla, pudiendo caminar normalmente sin dolor. Las complicaciones mecánicas fueron aflojamiento y ruptura de la prótesis en tres casos.

El manejo de tumores óseos con endoprótesis tumoral, implica una amplia gama de cuidados desde la delimitación de los márgenes de resección, como de las estructuras vitales para conservar la estabilidad y movilidad de la articulación, casi siempre con la necesidad de realizar cirugías de revisión para eliminar infecciones, residuos de detritus, aflojamientos, dehiscencia de herida y rupturas protésicas o del injerto, por lo que deben ser manejadas por personal altamente especializado y con amplia experiencia en su aplicación y cuidados.<sup>19</sup>

### TERCIO DISTAL DE FÉMUR Y TERCIO PROXIMAL DE TIBIA

Por lo general es posible lograr un margen amplio y conservar parte de la función del cuádriceps con reconstrucciones móviles de la rodilla. Casi nunca se practican artrodesis. Es necesario evaluar cuidadosamente la rodilla

para determinar si el tumor ha invadido a través de las estructuras capsulares. En caso de duda se realizará una incisión pequeña para artrotomía, de encontrarse afectada se realizará la amputación extraarticular. En la mayoría de los casos se realizan las reconstrucciones con injertos osteoarticulares, prótesis metálicas o compuestos de ambos. La ventaja de los aloinjertos reside en la superficie articular adyacente intacta; en los casos de los niños, la placa epifisaria intacta; aunque se asocian a un alto índice de complicaciones con un índice de infección es del 10% y de fracturas del 19%, con un 16% de artroplastia total de rodilla.

Los aloinjertos proporcionan cuidados de la placa epifisaria en resultados publicados de 105 pacientes con una vigilancia a 5 años del 75% con un índice de conservación de extremidades de 93%, con mayor viabilidad de los aloinjertos femorales en comparación con los tibiales de 76 y 67% respectivamente. Con un fracaso por infecciones del 15% y fracturas del 2%.<sup>1</sup>

Estas complicaciones se evitan con prótesis metálicas para la reconstrucción en la edad adulta, pero dado el creciente número de pacientes con osteosarcoma que sobreviven hay que entender la longevidad de éstas cuando se implantan en la infancia y adolescencia. Los principales problemas consisten en el aflojamiento, infecciones, fístulas, fallo mecánico de las prótesis, fatiga de material de osteosíntesis y unión inadecuada del tendón rotuliano a la prótesis.

Los resultados funcionales de los pacientes con osteosarcoma de alto grado tratados con aloinjerto fueron buenos o excelentes en un 74% de los casos. El índice de pseudoartrosis correspondió al 49% y el de fracturas al 27%.<sup>7</sup>

Se analizaron los resultados a largo plazo de una artroplastia de rodilla con prótesis a medida para un grupo de 40 pacientes tratados de modo consecutivo. El índice de Kaplan-Meier de supervivencia de la prótesis fue de 85, 67 y el 48% a los 3, 5, 10 años respectivamente.

El análisis multivariable demostró que los factores pronósticos negativos independientes de la supervivencia de la prótesis eran el sexo masculino, la resección del 40% o más del fémur y la fijación de vástago femoral con cemento óseo.

El índice de Kaplan-Meier de salvamento de extremidad correspondió al 93% a los 3 años, 90% a los 5 y 10 años.

La puntuación media en la escala MSTs (Classification System of the Musculoskeletal Tumor Society) fue de 24 (80% del valor normal).<sup>9</sup>

La reconstrucción de la extremidad en caso de ingresar a protocolo de salvamento de la extremidad, en casos de tibia proximal se realiza colocando injerto óseo de tibia proximal de donador no relacionado, el cual contiene





**Figura 1.** Radiografía inicial.



**Figura 2.** Radiografía inicial.

ne el aparato extensor con el cual se realiza la reconstrucción del mismo al tendón conjunto del cuádriceps, así como la reconstrucción de ligamentos estabilizadores de la rodilla, permitiendo un periodo de consolidación ósea, sin apoyo, pero asistida por rehabilitación y fortalecimiento muscular tempranos.<sup>17</sup>

#### LA RECONSTRUCCIÓN ENTRE LOS NIÑOS EN EDAD DE CRECIMIENTO

Dado que la mayoría de los osteosarcomas afectan la rodilla en la niñez, el crecimiento y la igualdad de las extremidades son el principal motivo de preocupación en los pacientes tratados con aloinjertos, la longitud de las extremidades iguala casi a la normalidad con el uso de epifisiodesis planificadas. Cuando la lesión es básicamente diafisaria o metafisaria se debe analizar cuidadosamente con resonancia magnética cuando respeta la fisis de crecimiento, lo que logra conservar parte del crecimiento normal. Otra opción es usar endoprótesis que pueden expandirse a medida que el niño crece, previniendo nuevas cirugías y las cuales quedan a criterio del médico. Se han usado endoprótesis expandibles para reconstruir las extremidades de un grupo de pacientes con inmadurez ósea tras haberles resecado un tumor óseo maligno. Dieciséis de los 32 pacientes (50%) se sometieron a 32 procedimientos de expansión, hasta un máximo de 9 centímetros, concluyendo que conviene reservar las prótesis ajustables expandibles de Lewis para los pacientes

más pequeños de 5 a 8 años y utilizar los sistemas modulares para los adolescentes más altos.<sup>8</sup>

En estudios realizados en diez niños con tumores de rodilla con alto grado de malignidad del tercio proximal de la tibia se sometieron a una resección intraepifisaria intercalada, para los cuales se utilizó una combinación de injerto óseo de peroné vascularizado y aloinjerto masivo, obteniendo una disimetría final de no más de 3.5 centímetros; en ninguno de los casos y ninguno de los pacientes tuvo limitación en su actividad funcional.<sup>14</sup>

Se implantaron 118 aloinjertos osteoarticulares para reconstruir la rodilla tras la extirpación de un tumor; el índice de Kaplan-Meier de supervivencia a los 5 años de los aloinjertos osteoarticulares de la rodilla fue de 73% mientras que el índice de conservación de la extremidad ascendió a 83%.<sup>15</sup>

En un estudio realizado en 136 pacientes con osteosarcoma no metastático, de los cuales 79 fueron manejados con protocolo de salvamento de extremidad, 21 con rotatoplastia y 33 con amputación. Los de salvamento consistieron en 32 prótesis, 39 aloinjertos óseos, 6 autoinjertos y 2 acortamientos óseos, todos con quimioterapia adyuvante. El pronóstico se relaciona con la respuesta a la quimioterapia, disminución del tamaño, márgenes quirúrgicos, tipo y tamaño del tumor, observando el menor porcentaje de complicaciones en amputación, seguido de reconstrucción ósea, prótesis y finalmente rotatoplastia, aunque los mejores

resultados funcionales se observaron en esta última, con un porcentaje de actividad y arcos de movilidad de 75% o más. En un periodo de seguimiento de 43 meses 81 pacientes continuaron libres de enfermedad, 2 continuaron vivos después de recurrencia local, 17 continuaron vivos después de presentar metástasis, las cuales fueron removidas quirúrgicamente, 5 pacientes continuaron con vida presentando aún metástasis y 30 pacientes murieron por la enfermedad. La mayor recurrencia de acuerdo a margen de resección se observó, en caso de resección amplia consistente, en retirar el tejido periférico sano alrededor de la neoplasia. La supervivencia de acuerdo a la respuesta a la quimioterapia fue mejor en caso de tumores grado I con una regresión en el desarrollo local, mientras que fue peor en los casos III, IV, V. La supervivencia de los pacientes fue indirectamente proporcional al tamaño del tumor y de metástasis.<sup>18</sup>

En un estudio de 40 casos de tumor óseo primario del tercio distal de fémur manejados con protocolo de salvamento de extremidad se estudió discrepancia de miembros pélvicos y las complicaciones a los 11 años de seguimiento. De éstos, 28 casos se realizaron en endoprótesis tumoral y 12 casos con reconstrucción biológica. Se realizó evaluación funcional, consistiendo en valorar arcos de movilidad, fuerza, aceptación emocional, uso de soportes ortopédicos, habilidad para caminar y discrepancia longitudinal ósea medida con radiometría. Las complicaciones y su tratamiento

fueron analizados. Reportan 7 decesos y 33 sobrevivientes, de los cuales, la supervivencia fue igual para endoprótesis y para reconstrucción biológica, con un porcentaje funcional de 74% para endoprótesis y 64% para reconstrucción biológica, a 9 pacientes se les realizó alargamiento óseo aumentando de 61 a 82% funcionalmente, las complicaciones observadas en endoprótesis fueron infección profunda y aflojamiento aséptico. En la reconstrucción biológica, se encontraron más complicaciones, siendo éstas ruptura del implante y mal unión, la supervivencia con endoprótesis fue de 71% a 5 años y 51% a 10 años, mientras que para la reconstrucción fue de 46% a los 5 y 10 años.<sup>20</sup>

En un estudio de 1986 a 1994 se realizaron 112 reconstrucciones con aloinjerto óseo para osteosarcomas de alto grado de diferenciación, usado en 44 casos para artrodesis, 41 de rodilla 3 de tobillo y 39 como injerto intercalar en 28 fémures y 11 tibias, como injerto osteoarticular en 22 casos, 3 proximal de húmero, 6 distal de fémur y 13 proximal de tibias. En 20 de estos casos se usó injerto de peroné microvascularizado, obteniendo excelentes resultados en el 74% de los pacientes en la cirugía primaria y del 84% en la cirugía secundaria en los que se requirió así. Las complicaciones observadas fueron retardo en la unión en 49%, fractura en 29%, sin casos de infección, así como el retraso en la consolidación directamente proporcional al uso de quimioterapia coadyuvante. El manejo ortopédico consistió en colocación de un clavo centromedular de



**Figura 3.** Radiografía postoperatoria inmediata.



**Figura 4.** Radiografía al mes de operada.

Küntscher y una placa de bajo contacto antirrotacional y tornillos esponjosa 4.5.<sup>21</sup>

En un estudio realizado con 7 pacientes esqueléticamente inmaduros con diagnóstico de osteosarcoma distal de fémur, manejados con prótesis tumoral no invasiva expandible magnéticamente, la prótesis consis-

te en un componente tibial y un componente femoral adaptado con un mecanismo interno de giro activado magnéticamente, lo que evita la necesidad de una nueva intervención para la elongación ósea. En tres niños y cuatro niñas, de edades de 9 a 15 años, no obesos, se realizó la colocación de prótesis y seguimiento de 2000



**Figura 5.** Radiografía al mes de operada.



**Figura 7.** Radiografía a los 2 meses de postoperada, hay signos de aflojamiento de los pernos de bloqueo.



**Figura 6.** Radiografía a los 2 meses de postoperada, hay signos de aflojamiento de los pernos de bloqueo.



**Figura 8.** Radiografía a los 5 meses de operada. Hay signos de consolidación en la región proximal.

a 2004 encontrando una discrepancia de miembros pélvicos de 5 mm como máximo, el alargamiento óseo se realizó a los 3 a 6 meses de operados, sin experimentar dolor al realizarlo, permitiendo la deambulación sin ningún problema. Se encontraron sólo dos compli-

caciones consistentes en contractura en flexión de una rodilla y muerte de un paciente por desarrollo de metástasis. Esta prótesis fue introducida al mercado en 1990 pero no está disponible en el país (Phoenix Medical, París, France).<sup>23</sup>



**Figura 9.** Radiografía a los 7 meses de operada. Hay una consolidación mayor de la región proximal.



**Figura 11.** Radiografía a los 16 meses de operada. Hay signos de fatiga del clavo en la región distal.



**Figura 10.** Radiografía a los 10 meses de operada. Hay signos de consolidación completa en región proximal.



**Figura 12.** Radiografía a los 16 meses de operada. La región proximal se encuentra íntegra.

## ROTATOPLASTIA

Esta opción se reserva para los pacientes con grandes tumores distales de fémur en pacientes jóvenes o jóvenes con actividades de contacto, así como metástasis salteadas, la función es similar a la obtenida con una amputación de rodilla pese a su aspecto. En un estudio reciente de 136 pacientes con osteosarcoma no metastático, el índice de complicaciones fue menor y la evolución funcional más favorable en comparación con los sometidos a salvamento de extremidad. Pese a las preferencias de los cirujanos y los pacientes la rotatoplastia es una buena opción de tratamiento para los pacientes adecuados.<sup>1</sup>

Entre 1978-1994 se estudió a 136 pacientes con osteosarcoma no metastático de alto grado; se trató a 79 mediante un procedimiento conservador de la extremidad (32 endoprótesis, 39 aloinjertos, 6 autoinjertos y 2 procedimientos de acortamiento) a 21 mediante plastia rotacional y a otros 33 mediante amputación.

La evaluación de la evolución MSTS mostró que 23 de los sometidos a salvamento de la extremidad (38%) y 6 de los tratados con plastia rotacional (67%) presentaban más de un 75% de puntuación funcional máxima. La puntuación de 13 de los amputados (56%) osciló entre 50-75%. La evolución funcional tras la plastia rotacional es superior a la observada tras la amputación y la reconstrucción con salvamento de la extremidad.<sup>10</sup>

La idea de la sustitución de la articulación de la rodilla rotando la del tobillo 180° fue concebida por Borge en 1927, para el tratamiento de un paciente con tuberculosis.

Las rotatoplastias se dividen en grupos de acuerdo a la localización del tumor.<sup>4</sup>

La técnica consiste en una disección parecida a la de la amputación, sólo que se debe de disecar y revascularizar arterias y venas, así como la preservación de los haces nerviosos, siendo una técnica larga y difícil para cirujanos inexpertos, además de requerir todo un equipo quirúrgico para su realización, por lo que sólo se realiza en lugares altamente especializados.<sup>2</sup>

## PRONÓSTICO

La magnitud de la enfermedad es muy importante para establecer el pronóstico, pero los pacientes en enfermedad metastásica manifiestan una evolución desfavorable y casi ninguno sobrevive cuando no se elimina la enfermedad por vía quirúrgica, lo cual justifica un manejo agresivo inicial en pacientes con enfermedad metastásica. El tratamiento de las recidivas consiste en resección de las metástasis pulmonares. Pero los pacientes con un tumor óseo primario proximal o en el esqueleto axial tienen un pronóstico aún más desfavorable. Quimioterapia preoperatoria: Aunque la eficacia de la quimioterapia neoadyuvante se mide objetivamente



**Figura 13.** Radiografía del postoperatorio inmediato después de la colocación del nuevo clavo. Y colocación de surgibone.



**Figura 14.** Radiografía a los 4 meses de operada de la nueva colocación del clavo y surgibone.





**Figura 15.** Radiografía a los 5 meses de operada de la nueva colocación del clavo y surgibone.

por el grado de necrosis observado en la pieza quirúrgica, hay signos orientativos durante el curso de la quimioterapia. En los casos favorables el paciente refiere disminución del dolor y una mejor movilidad, se aprecia una disminución en la masa de partes blandas y hay una normalización en las cifras de la fosfatasa alcalina y de la LDH. En la radiografía simple hay una reducción de la masa de partes blandas y aparece recalcificación del hueso lítico y del límite de la lesión, apareciendo un rodete óseo característico. Ninguna técnica, sin embargo, es suficientemente fiable para evaluar el grado de necrosis alcanzado, aunque sí pueden demostrar una evolución desfavorable.<sup>3</sup>

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad no es posible estandarizar el manejo ortopédico para el osteosarcoma, por lo que debe considerarse la importancia de las opciones de tratamientos quirúrgicos para así poder realizar una buena valoración integral, planificación y tratamiento, obteniendo mejores resultados a fin de reintegrar funcionalmente al paciente a la vida diaria con una digna calidad de vida y mejora en el pronóstico.

¿Cuál es la eficacia del manejo ortopédico quirúrgico en el osteosarcoma mediante resección completa del tumor más colocación de injerto óseo de donador no relacionado más colocación de clavo centromedular bloqueado?



**Figura 16.** Radiografía a los 6 meses de operada de la nueva colocación de clavo y surgibone.

### JUSTIFICACIÓN

El osteosarcoma de diáfisis de fémur, cada vez se ve con más frecuencia. En los niños también se está encontrando con opciones de tratamiento que no salvan la extremidad. La mayoría de la literatura se enfoca al tratamiento pero en adultos jóvenes y hay pocos trabajos publicados en niños.

Este reporte de un paciente tratado en nuestro instituto permite compartir esta experiencia de atención y conservación de la extremidad.

Este trabajo será presentado en foros internacionales de la especialidad, así como también se publicará en revistas de impacto. Adicionalmente un residente del Diplomado de Ortopedia Pediátrica se graduará.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

Describir un tratamiento poco frecuente, injerto de donador cadavérico, en un padecimiento poco frecuente: osteosarcoma diafisario de fémur.

### DISEÑO DE ESTUDIO

Descriptivo, prospectivo, prolectivo longitudinal, reporte de caso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción del caso

Se presenta el caso de CIMM desde su primer contacto a este INP. La cual inicia su padecimiento en diciembre de 2004 al presentar una masa de 2 cm de diámetro en la región lateral del muslo derecho de consistencia firme, fija a planos profundos, que se acompaña de do-

lor, acudiendo con un médico particular el cual diagnóstica desgarro muscular, indicando sólo medidas de reposo y analgésico, obviamente sin presentar mejoría, motivo por el cual es llevada con un médico ortopeda quien pide radiografías de fémur, observándose una tumoración a expensas de hueso femoral, motivo por el cual es referida al Hospital Civil de Guadalajara su ciudad de residencia, es estudiada con protocolo tumoral básico, con radiografías completas, serie ósea metastática,



**Figura 17.** Radiografía a los 9 meses de operada de nueva colocación de clavo y surgibone.



**Figura 18.** Radiografía a los 9 meses de operada de nueva colocación de clavo y surgibone.



**Figura 19.** Radiografía a los 11 meses de operada de nueva colocación de clavo y surgibone.



**Figura 20.** Paciente a los 10 meses de operada de la nueva colocación de clavo y colocación de surgibone.



**Figura 21.** Se muestra el aspecto clínico de la cicatriz quirúrgica a los 10 meses de operada.

sica, llevándose a cabo quimioterapia de 4 ciclos con cisplatino y etopósido; se refiere y se realiza biopsia de tumoración con estudio histopatológico respectivo, dando un diagnóstico de osteosarcoma, motivo por el cual es enviada a este INP para valorar si es candidata a cirugía de salvamento con manejo multidisciplinario.

A su primer contacto con este instituto es valorada por el Servicio de Ortopedia Pediátrica y Oncología Pediátrica, y se llevan a cabo nuevamente estudios de protocolo tumoral, incluyendo radiografías completas, serie ósea metastásica, TAC de tórax, programándose para cirugía de salvamento que se llevó a cabo el 23 de agosto de 2005 y consistió en resección en bloque de la tumoración diafisaria femoral con bordes libres de tumor, corroborados con estudio histopatológico transoperatorio que reportó osteosarcoma condroblástico, más colocación de aloinjerto de donador cadavérico proveniente del Banco de Huesos del Hospital Universitario de la ciudad de Monterrey de 27 cm de longitud, y fijación con clavo centromedular tipo Orthofix 10 x 380 mm bloqueado. Se revisa a la paciente mediante manejo multidisciplinario por los servicios de ortopedia pediátrica, oncología médica, oncología quirúrgica, rehabilitación, de manera periódica, llevándose a cabo radiografías de control, TAC de fémur derecho, las cuales revelan una adecuada integración del injerto en la zona proximal, y en la distal se observan datos de aflojamiento del clavo y pernos de bloqueo, aun así se observaban datos incipientes de integración en la zona distal.

En enero de 2007 la paciente sufre un traumatismo de mecanismo indirecto sobre fémur distal y rodilla al bajar de una unidad de transporte público y manifiesta

dolor, y sensación de inestabilidad, motivo por el cual acude a consulta de urgencias de este INP donde se toma radiografía y ésta revela fatiga del clavo centromedular a nivel distal, motivo por el cual es programada para colocación de un nuevo clavo centromedular tipo Orthofix 10 x 380 mm bloqueado más colocación de injerto óseo bovino tipo surgibone. Posteriormente la paciente presentó un hematoma que cedió con drenaje y antibioticoterapia. Sin embargo, se presentó aflojamiento de los pernos de bloqueo distales motivo por el cual se retiraron y se colocó aparato de fibra de vidrio muslopodálico para apoyo, y se revisa periódicamente con radiografías de control en nuestra consulta actualmente siguiendo su evolución.

### DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA EMPLEADA

Previo asepsia y antisepsia de la región quirúrgica que incluyó muslo y pierna derechas, con anestesia con bloqueo epidural más sedación se procede a colocar campos estériles y se inicia acto quirúrgico, se procede a realizar abordaje lateral de muslo derecho se diseca por planos piel, fascia del muslo, se localiza tabique intermuscular lateral y se diseca entre el mismo en buzón de correo, se ligan vasos sangrantes, se localiza masa tumoral diafisaria femoral, se procede a disecar previa desperiostización cuidadosa, se realiza resección en bloque de la masa tumoral obteniéndose bordes libres de tumor corroborado con estudio histopatológico transoperatorio más fasciectomía parcial, posteriormente se procede a preparación del injerto óseo de donador no relacionado traído de la ciudad de Monterrey, del Banco de Huesos del Hospital Universitario de esa ciudad mencionada, con las normas internacionales que rigen para conservación de dicho injerto, se procede a cortar el injerto hasta obtener 27 cm de longitud del mismo, ya que fue esta longitud lo que se resecó del fémur afectado, se procede a realizar perforaciones en toda la diáfisis del injerto con broca de 2.5 mm, posteriormente es colocado el injerto y se procede a su fijación con un clavo centromedular tipo Orthofix 10 x 380 bajo visión directa, y bloqueado con ayuda de intensificador de imágenes, colocando 2 pernos proximales y 2 distales. Terminado dicho procedimiento se procede a ampliar la herida hasta la pierna ipsilateral, realizándose también un abordaje lateral, hasta localizar la fascia de la pierna, posteriormente se diseca totalmente la misma, conservándose un pedículo en la rodilla rotándose de la pierna hacia el muslo y se cubre el injerto y la unión distal con el fémur preservado, suturándose a los tejidos blandos circundantes con puntos

simples con vicryl 2-0. Posteriormente se procede a cierre del tejido celular subcutáneo con vicryl 3-0 y posteriormente piel con prolene 3-0 con puntos simples. Dándose por terminado el acto quirúrgico sin complicaciones ni accidentes ni incidentes.

## DISCUSIÓN

Las pérdidas óseas segmentarias causadas después de resear tumores diafisarios malignos pueden ser reconstituidas con diferentes técnicas. Endoprótesis segmentarias, enclavamiento intramedular con aloinjerto u homoinjerto, han sido descritas. Después de la consolidación de ambas osteotomías en injerto progresivamente se va integrando al huésped. De cualquier manera, si se recibe quimioterapia se ha descrito una alta incidencia de no unión, infecciones y fracturas. Aunque la reconstrucción endoprotésica segmentaria ofrece un buen resultado funcional, particularmente para grandes defectos ésta tiene una alta incidencia de aflojamiento mecánico. En la fijación intramedular también se reporta una tasa alta de fallas mecánicas, aun utilizando pernos de bloqueo adecuados.

Algunos investigadores mencionan que las fallas de los aloinjertos están más relacionadas con recurrencias locales del tumor, infecciones del injerto, pseudoartrosis y fracturas, siendo esta última, la más frecuente complicación según algunos artículos publicados.

## CONCLUSIONES

En este estudio se concluye que la resección en bloque del tumor tipo osteosarcoma más colocación de aloinjerto, más fijación con clavo centromedular bloqueado es una buena alternativa, ya que evita el trauma de una amputación, sobre todo en un paciente tan susceptible como lo es un niño.

Sin embargo, debe realizarse una adecuada estadificación del tumor para ver si es candidato a dicho procedimiento mencionado. Ya que existe un alta tasa de complicaciones reportadas como son: fractura del injerto, no unión, infecciones, o fatiga del implante.

## Referencias

- Lawrence R, Méndez OKU. Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatológica. *Tumores Osteomusculares* 2002; 1: 189-200.
- Widhe B, Widhe T. Initial Symptoms and clinical features in osteosarcoma and Ewing sarcoma. *Journal of Bone and Joint Surgery Am* 2000; 82: 667-674.
- [www.ondasalud.com/edicion/noticia/0,2458,5176,00.html](http://www.ondasalud.com/edicion/noticia/0,2458,5176,00.html)
- [http://www.healthsystem.virginia.edu/UVAHealth/adult\\_bone\\_sp/osteosar.cfm](http://www.healthsystem.virginia.edu/UVAHealth/adult_bone_sp/osteosar.cfm)
- Meyers PA, Gorlich R, Heller G. Intensification of preoperative chemotherapy for osteogenic sarcoma: results of the memorial sloan- kettering (t12) protocol. *Journal of Clinic Oncology* 1998; 16: 2452-2458.
- Provisor AJ, Ettinger LJ, Nachman JB. Treatment of non-metastatic osteosarcoma of the extremity with preoperative and postoperative chemotherapy. *Journal of Clinical Oncology* 1997; 15: 76-84.
- Donati D, Di Liddo M, Zavatta M, Manfrini M, Bacci G, Picci P, Capanna R, Mercuri M. Massive bone allograft reconstruction in high-grade osteosarcoma. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 2000; 377: 186-194.
- Eckardt JJ, Kabo JM, Kelley CM, Ward WG, Asavamongkolkul A, Wirganowicz PZ, Yang RS, Eilber Frederick R. Expandable endoprosthesis reconstruction in skeletally immature patients with tumors. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 2000; 373: 51-61.
- Kawai A, Muschler GF, Lane JM, Otis JC, Healey JH. Prosthetic knee replacement after resection of a malignant tumor of the distal part of the femur. Medium to long-term results. *Journal of Bone & Joint Surgery - American* 1998; 80-A(5): 636-647.
- Lindner NJ, Ramm O, Hillmann A, Roedl R, Gosheger G, Brinkschmidt C, Juergens H, Winklemann W. Limb salvage and outcome of osteosarcoma: the university of muenster experience. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 1999; 358: 83-89.
- Greenspan R. Lippincott Williams & Wilkins. Tumores de huesos y Articulaciones. ED Marban. Filadelfia. 2002: 47-48.
- Unni KK, Dahlin DC. Grados de tumores óseos según diagnóstico Patológico. 1: 165-172.
- Connolly L, Drubach L, Ted T. Applications of nuclear medicine in pediatric oncology. *Clinical Nuclear Medicine* 2002; 27(2): 117-125.
- Marfini M. Gasbarrini intraepiphyseal resection of the proximal tibia and its impact on lower limb growth. *Clinics Orthopedics* 1999; 358: 1111-1119.
- Muscolo DL, Ayensa MA. Survivorship and radiographic analysis of knee osteoarticular allografts. *Clinics Orthopedics* 2000; 373.
- Carola AS, William MC. Common musculoskeletal tumors of childhood and adolescence. *The New England Journal of Medicine*.
- Capanna R, Campanacci P, Caldora G, Lauri G, Beltrami B, Gluckert PB. Bassi Functional reconstruction of the knee after extra-articular resection of the proximal tibia Department of Orthopaedics and Traumatology/Department of Oncology - Florence-Italy.
- Lindner NJ, Ramm O. Limb salvage and outcome of osteosarcoma: The University of Muenster Experience. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 1999; 358: 83-89.
- Plötz W, Rechl H. From the Orthopädische Abteilung, Krankenhaus der Brarmherzigen Brüder München, München, Germany; Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, München, Germany «Limb Salvage With Tumor Endoprostheses for Malignant Tumors of the Knee» 1:14 October 26, 1999.
- Hiroyuki F, Takeshi M. Investigation performed at the Department of Orthopaedic Surgery, Hyogo College of Medicine, Hyogo, Japan «Long-Term Follow-up After

- Limb Salvage in Skeletally Immature Children with a Primary Malignant Tumor of the Distal End of the Femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2006; 88: 595-603.
21. Donati D, Di Liddo, Miche Service, and Oncology Research Laboratory, Rizzoli Orthopaedic Institute, Bologna, Italy Massive Bone Allograft Reconstruction in High-Grade Osteosarcoma. 1998.
22. Wolf RE, William E. Enneking Pediatric Orthopaedic Oncology Department of Orthopaedic Surgery. *The Staging and Surgery of Musculoskeletal Neoplasms Orthopaedic Clinics of North America* 1996; 27(3): 473-481.
23. Gupta A. Specialist Registrar J. Meswania, Department of Orthopaedic Oncology. The Royal National Orthopaedic Hospital NHS Trust, Stanmore, Middlesex UK Non-invasive distal femoral expandable endoprosthesis for limb-salvage surgery in paediatric tumours. *Journal of Bone and Joint Surgery - British* 88-B, Issue 5: 649-654.
24. Winfried W. Winkelmann Department of Orthopaedics University Hospital of Munster Germany. *Rotatoplasty Orthopaedic Clinics of North America*.