



Imagen por resonancia magnética en los tumores óseos malignos

María de Guadalupe Gómez Pérez¹

Resumen

Los métodos de imagen proporcionan una orientación diagnóstica en los tumores óseos malignos. La resonancia magnética es de gran utilidad en la detección, diagnóstico y grado de avance de las neoplasias malignas de hueso. El radiólogo juega un papel importante al proporcionar un diagnóstico principal y presentar los diagnósticos diferenciales, con base en el comportamiento y caracterización de los tumores detectados con resonancia magnética, lo que es de gran ayuda para el oncólogo en la selección del tratamiento adecuado y oportuno en las lesiones primarias o metastásicas óseas. También permite hacer el seguimiento de control y detectar a tiempo casos de recidiva tumoral.

Palabras clave: Resonancia magnética, tumores óseos, metástasis.

Summary

The imaging studies give a diagnostic orientation in malignant bone tumors. The magnetic resonance imaging is of great utility value for the detection, diagnostic and staging of malignant neoplasias. The radiologist have an important role to provide a main diagnosis and to provide differential diagnoses using the behavior and characterization of the tumors in Magnetic Resonance imaging, which is of great help to the oncologist, so that they can give a correct and give treatment of the primary or metastatic bone tumors and also allow us to make a follow up and to detect in good timing tumor recurrence.

Key words: Magnetic resonance imaging, bone tumors, metastasis.

MÉTODOS DE IMAGEN

En general, el **diagnóstico por imagen de las neoplasias del SME** puede considerarse desde tres puntos de vista que son:

- Detección
- Diagnóstico
- Estadificación

RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

La RM tiene las ventajas de ser multiplanar, es decir, que a través de sus imágenes se obtienen cortes directos en los diferentes planos, se definen detalles anatómicos, contraste de tejidos blandos y caracterización tisular. La RM permite determinar la localización, el tamaño y la morfología del tumor, parámetros que son de utilidad para diagnosticar la infiltración tumoral dentro y fuera del hueso, la afectación de los músculos y de los paquetes neurovasculares así como su proximidad o invasión a órganos vecinos o a las articulaciones.

¹ Resonancia Magnética. Hospital Ángeles Pedregal.

Correspondencia:

Dra. María de Guadalupe Gómez Pérez
Hospital Ángeles Pedregal.
Camino a Sta. Teresa Núm. 1055,
Col. Héroes de Padierna, 10700,
Magdalena Contreras, Ciudad de México.
Correo electrónico: magomz@hotmail.com

Aceptado: 31-08-2016.

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

VALORACIÓN RADIOLÓGICA

En la valoración radiológica de un tumor óseo se deben tomar en cuenta edad y sexo del paciente; algunos tumores tienen predilección por un grupo de edad o sexo específicos; se debe valorar si la lesión es única o múltiple; la distancia hacia los huesos y también la localización dentro del hueso pueden afectar la epífisis, diáfisis o metáfisis. Hay que determinar si dentro del hueso son centrales o excéntricos.

Se debe valorar la morfología de la lesión, si sus límites son difusos o bien definidos, el tipo de destrucción ósea que se ha realizado, ya sea geográfica, apolillada o permeativa.

Si hay reacción y el tipo de reacción perióstica, la cual puede ser radiada, laminar o en triángulo de Codman.

El tipo de matriz producida por las células tumorales, si es osteoide, de hueso, de cartílago o de tejido mixoide.

Si hay masa de tejidos blandos por destrucción de la cortical. La RM es de gran utilidad para detectarla.

COMPORTAMIENTO DE LAS LESIONES MALIGNAS EN RM

Los tumores malignos en RM generalmente son de contornos difusos y mal definidos; son infiltrantes, tienen una cápsula tumoral y pueden comportarse con intensidad de señal heterogénea hipointensa en el T1 y en el T2.

Los planos axiales pueden demostrar la extensión extraósea de los tumores con invasión de las partes blandas y el desplazamiento o afectación de los paquetes neurovasculares; también se valora la afectación de la articulación vecina o adyacente.

LESIONES ÚNICAS O MÚLTIPLES

Es importante determinar si las lesiones son únicas o múltiples.

Los tumores primarios malignos generalmente son únicos.

Las lesiones malignas múltiples suelen indicar metástasis, aunque también pueden corresponder a mieloma o a linfoma.

ORIGEN

Desde el punto de vista histológico los tumores óseos malignos pueden originarse en el hueso, el cartílago, el tejido fibroso, o bien provenir de células del sistema reticuloenetelial, de células redondas como el mieloma múltiple, el linfoma y el sarcoma de Ewing o ser de origen vascular.

TUMORES ÓSEOS MALIGNOS MÁS FRECUENTES

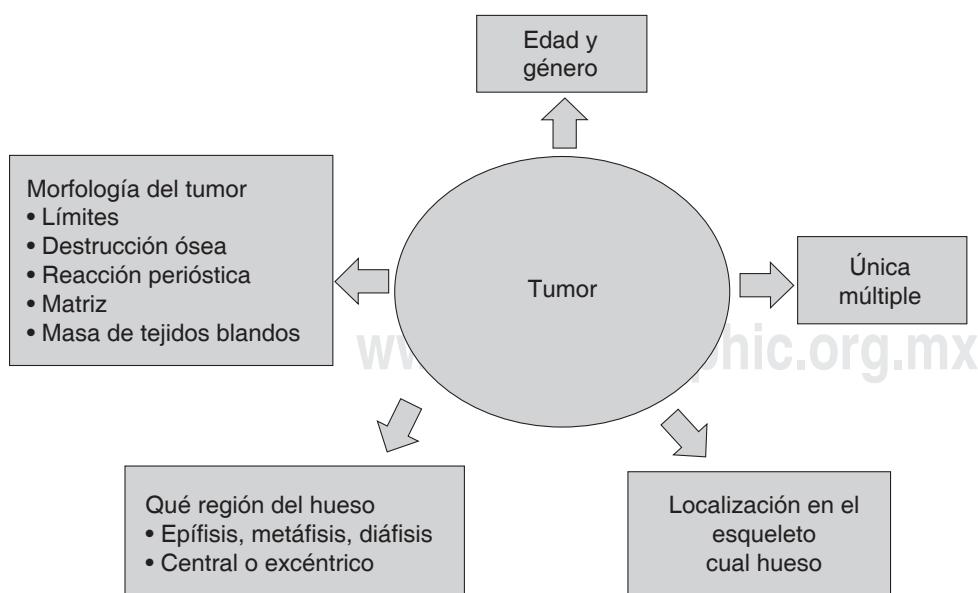
Entre los tumores óseos malignos únicos destacan, con frecuencia, entre los primarios, el osteosarcoma, el condrosarcoma, el sarcoma de Ewing y el histiocitoma fibroso maligno.

De entre los tumores malignos múltiples los más frecuentes son el mieloma múltiple y las metástasis.

Osteosarcoma

Los osteosarcomas constituyen el 20% de todos los tumores óseos malignos primarios; la gran mayoría no tienen una etiología conocida y se consideran idiopáticos o primarios.

- La edad de presentación es entre los 10 y los 20 años.
- Predominan en el sexo masculino.
- Según su localización pueden clasificarse en centrales o medulares o convencionales, que son los más frecuentes. Representan el 85% de todos los osteosarcomas.
- Pueden ser yuxtacorticales o parostales.
- Afectan a los huesos largos a nivel de las metáfisis, con mayor frecuencia en la rodilla, el extremo distal



* Esquema modificado del libro "Tumores de huesos y articulaciones". Adam Greenspan. 2016.

- del fémur o la proximal de la tibia, o en la extremidad proximal del húmero.
- Pueden tener una fractura patológica y las metástasis pulmonares son la complicación más frecuente (*Figura 1*).
 - Caso de osteosarcoma. En estas imágenes comparativas se muestran todos los hallazgos radiológicos y por RM de los tumores óseos malignos.
 - Hay reacción perióstica, ruptura de la cortical, patrón de destrucción ósea, los contornos del tumor y la invasión de tejidos blandos.
 - Descripción: imagen comparativa de placa de R-x y RM.
 - En la placa de Rx se observan varias imágenes esclerosas alternadas con otras líticas; el tumor muestra contornos difusos, mal definidos, con reacción perióstica de tipo radiada y en triángulo de Codman. La lesión es de localización metafisaria de fémur.
 - La imagen comparativa de RM muestra intensidad de señal heterogénea en todas las secuencias; los componentes mineralizados del tumor son hipointensos y las regiones sólidas no mineralizadas son hiperintensas heterogéneas.
 - Hay afectación de tejidos blandos que también son hiperintensos, heterogéneos.
 - No hay afectación de la placa cartilaginosa de crecimiento ni de la articulación.

Diagnóstico diferencial

Con base en el osteosarcoma central o medular presentado, los diagnósticos diferenciales con este tumor son:

- El sarcoma de Ewing
- Condrosarcoma
- Histiocitoma fibroso maligno

Condrosarcoma

El condrosarcoma constituye el tercer tumor maligno de hueso en frecuencia después del mieloma y el osteosarcoma.

- Se clasifica en primario y secundario, este último relacionado con una lesión preexistente como un encondroma u osteocondroma.
- Su localización puede ser central o periférica. El tipo central es el más común, representando el 80%.
- Se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino.
- La edad de presentación es en adultos habitualmente mayores de 50 años.
- El condrosarcoma afecta huesos planos como los de la pelvis, especialmente el ilíaco y la porción proximal del fémur y del húmero; también las porciones proximales de los huesos largos y las costillas.

Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial radiológico del condrosarcoma convencional incluye:

- Encondroma, sobre todo si sufre transformación maligna.
- Infarto óseo.
- Osteonecrosis, si se localiza en el fémur proximal.

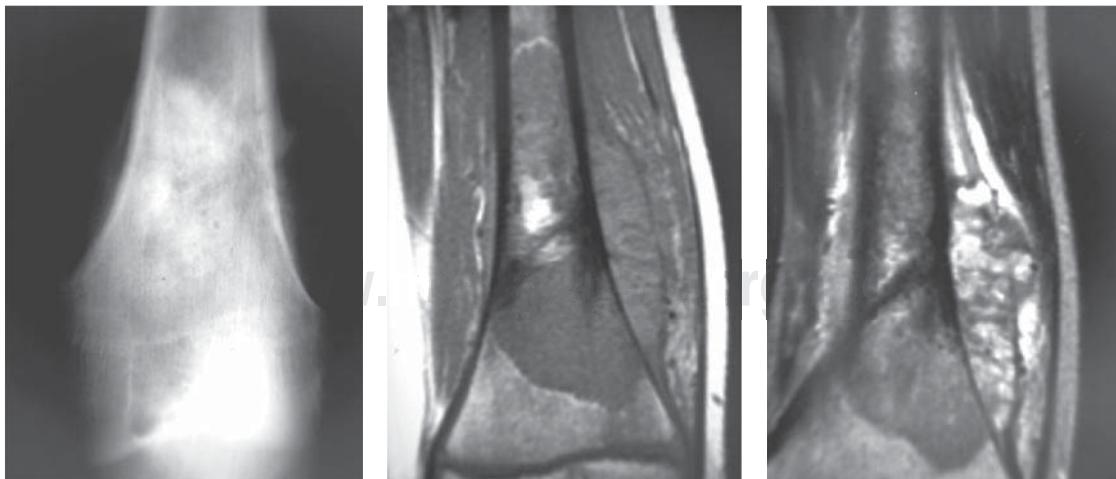


Figura 1. Metástasis óseas y fractura patológica.

FIBROSARCOMA E HISTIOCITOMA FIBROSO MALIGNO

A continuación tenemos los tumores de tipo fibroso que incluyen al fibrosarcoma y al histiocitoma fibroso maligno.

- Estos tumores tienen una presentación radiológica similar, por lo que se incluyen en un solo grupo.
- Representan el 11% de todos los tumores óseos malignos.
- Pueden ser primarios o bien secundarios a alteraciones benignas preexistentes tales como una enfermedad de Paget, displasia fibrosa a un infarto óseo, a una osteomielitis crónica y a radioterapia, en donde pueden presentarse en huesos previamente irradiados.
- Estos tumores ocurren entre la segunda y la sexta décadas de la vida.
- Afectan con mayor frecuencia al hombre que a la mujer.
- Predominan en el fémur, la tibia, el húmero y los huesos de la pelvis.

Histiocitoma fibroso maligno

La RM muestra intensidad heterogénea del tumor, demuestra la extensión intraósea del proceso neoplásico con ruptura de la cortical e invasión a los tejidos blandos, con infiltración tumoral de la médula ósea.

Diagnóstico diferencial de histiocitoma fibroso maligno

Por las características radiológicas de estos tumores habrán de hacerse diagnósticos diferenciales con:

- Tumor de células gigantes
- Linfoma
- Plasmocitoma
- De una metástasis lítica
- Y si se localiza en la tibia se debe diferenciar del adamantinoma.

Sarcoma de Ewing

El sarcoma de Ewing se presenta en gente joven antes de los 20 años, con mayor frecuencia alrededor de los 13.

- El sarcoma de Ewing ocupa el sexto lugar de entre los tumores óseos malignos y representa el 12% de todos los cánceres de hueso. Es muy patológico.
- Tiene predominio masculino.
- La localización más habitual son las diáfisis de los huesos largos.
- Preferentemente aparece en fémur, tibia, húmero, las costillas y los huesos planos como la pelvis, con predominio del ilíaco y la escápula.

- Puede provocar metástasis a pulmón y ocasionalmente a hueso.
- Habitualmente el sarcoma de Ewing presenta reacción periótica laminar o radiada.
- Se acompaña de una gran masa de tejidos blandos con señal heterogénea.

Diagnóstico diferencial de sarcoma de Ewing

Aunque existen datos por imagen que pueden orientar hacia el sarcoma de Ewing, deben considerarse como diagnósticos diferenciales:

- Osteosarcoma que en ocasiones es difícil diferenciarlo desde el punto de vista radiológico de este tumor
- Osteomielitis
- Linfoma maligno
- Neuroblastoma metastásico

Mieloma múltiple (MM)

El mieloma múltiple es un tumor que se origina en la médula ósea.

- Es la neoplasia maligna primaria de hueso más frecuente, representando aproximadamente el 75% de todas las neoplasias malignas óseas.
- Se presenta en pacientes de entre 50 y 70 años de edad.
- Con predominio del sexo masculino.
- Surge primariamente en huesos ricos en médula ósea roja y por ello se localiza de preferencia en el esqueleto axial. La columna es el sitio favorito, con más frecuencia en la parte torácica baja y la lumbar alta.
- Le siguen los huesos planos, ricos en médula ósea como el cráneo, la pelvis, las costillas, la escápula y la clavícula.
- Y las diáfisis de los huesos largos, sobre todo en el fémur y la tibia.
- Una de las complicaciones del mieloma múltiple son las fracturas patológicas.

Hallazgos radiológicos del mieloma múltiple

Radiológicamente el mieloma múltiple se presenta con múltiples lesiones líticas (destrucción ósea) redondas u ovaladas, de contornos bien delimitados, la mayoría del mismo tamaño; habitualmente en el cráneo se observan las típicas lesiones en “**sacabocado**”. Un patrón similar se observa en la enfermedad metastásica.

En la columna vertebral el MM puede observarse únicamente como osteoporosis difusa, sin lesiones identificables, y pueden observarse fracturas por compresión; en este caso es difícil diferenciarlo de la osteoporosis.

Resonancia magnética

La RM es muy sensible para detectar las alteraciones por mieloma múltiple, sobre todo las vertebrales; son lesiones múltiples de tejido tumoral que se comportan con señal intermedia heterogénea y que contrastan con el hueso adyacente.

Un dato que determina diagnóstico diferencial con las metástasis es que el MM en las fases precoces respeta los pedículos, mientras las metástasis los destruyen.

Diagnóstico diferencial del mieloma múltiple

En el caso de mieloma múltiple los principales diagnósticos diferenciales a considerar son:

- Enfermedad metastásica
- Osteoporosis difusa

Plasmocitoma

El plasmocitoma o mieloma de células plasmáticas es la variedad o forma localizada o solitaria del mieloma.

- El plasmocitoma representa una fase precoz del mieloma múltiple que se desarrolla en forma sistémica entre los 5 y los 20 años.
- El plasmocitoma es menos frecuente que el mieloma múltiple.
- Se presenta antes de los 50 años.
- Los huesos más comprometidos son mandíbula, sacro y esternón.

Diagnóstico diferencial del plasmocitoma

En el mieloma solitario o plasmocitoma se debe hacer diagnóstico de manera diferencial en relación con otras lesiones osteolíticas puramente destructivas como el tumor de células gigantes, el fibrosarcoma, el histiocitoma fibroso maligno y con una metástasis solitaria.

Linfoma

- El linfoma como tumor primario de hueso es muy poco frecuente. Representa del 3 al 4% de los tumores primarios malignos.
- Los linfomas secundarios se subdividen en linfoma de Hodgkin y no Hodgkin.
- La enfermedad de Hodgkin primaria del hueso es extremadamente rara.
- El linfoma no Hodgkin puede presentarse como una neoplasia ósea primaria o ser parte de una enfermedad metastásica.

- El linfoma de Hodgkin se ve casi siempre en los huesos cuando es secundario a una enfermedad de Hodgkin extrínseca.
- Esta neoplasia se produce entre la segunda y la séptima décadas de la vida.
- Predomina en el sexo masculino en una proporción de 3 a 2.
- Las zonas donde con más frecuencia se da son los huesos largos del fémur y la tibia, la pelvis, las costillas y las vértebras.
- Radiológicamente, el linfoma se manifiesta como lesiones líticas con patrón de destrucción geográfico, de localización diafisaria o en la porción metadiáfisisaria.
- Se presenta fractura patológica en un 25% de los casos.

Diagnósticos diferenciales

Los diagnósticos diferenciales radiológicos deben incluir a otros tumores primarios malignos como:

- Sarcoma de Ewing
- Osteosarcoma
- Metástasis
- Plasmocitoma
- Y la osteomielitis, esta entidad asociada con la mayoría de los tumores malignos

Cordoma

- El cordoma es un tumor maligno poco frecuente.
- Representa el 1% de todos los tumores óseos malignos. Surge de los remanentes embrionarios de la notocorda; los lugares más frecuentes de afectación son:

- La región sacrocoxígea.
- La zona esfenoooccipital.
- El clivus.
- Y la segunda vértebra cervical.

Los hallazgos por RM de cordoma incluyen: tumor localizado en la región sacrocoxígea de aspecto lobulado, destructivo, con señal intermedia muy heterogénea y algunas zonas hipointensas que pueden corresponder a calcificaciones.

- Con el medio de contraste refuerza de manera heterogénea.
- RM es de gran utilidad porque se puede demostrar la extensión del tumor y la compresión de la médula espinal.

Diagnóstico diferencial de cordoma

El diagnóstico diferencial del cordoma debe incluir al condrosarcoma y a las metástasis cuando el tumor se localiza

en el sacro, y en el resto de las estructuras óseas, con plasmocitoma, osteomielitis y linfoma.

METÁSTASIS

Las metástasis son los tumores malignos más frecuentes del hueso.

- Representan aproximadamente el 70% de todos los tumores óseos malignos.
- Deben tenerse siempre en cuenta en el diagnóstico diferencial, sobre todo en pacientes mayores; son raros en menores de 40 años.
- Las metástasis pueden ser solitarias o múltiples.
- A su vez pueden comportarse o dividirse en puramente líticas, blásticas y lesiones mixtas.
- Las metástasis afectan generalmente el esqueleto axial como son cráneo, columna y pelvis, así como las costillas y los segmentos proximales de los huesos largos.

Tumores que producen metástasis

El 80% de las metástasis son producidas por cánceres de mama, próstata, pulmón y riñón.

- A continuación se presenta un listado de tumores malignos responsables de metástasis óseas incluyendo el osteosarcoma y el sarcoma de Ewing:
 - Mama
 - Próstata
 - Pulmón
 - Riñón tiroides
 - Útero

Vía de diseminación

La ruta más frecuente de diseminación de las metástasis es mediante vía hematogena por émbolos tumorales que se alojan en la médula y en el hueso esponjoso; también se diseminan por el sistema linfático.

Clasificación de metástasis

Dependiendo del origen de los tumores, las metástasis pueden ser:

- Líticas, la mayoría de las veces representando un 75% y los tumores más frecuentes que las producen son:
- Pulmón, mama y riñón.
- Las metástasis blásticas representan aproximadamente el 15% de los cánceres; las más frecuentes en el hombre

son de carcinoma de próstata y seminoma, y de mama y útero en la mujer.

- Mixtas: líticas y blásticas; cualquier tumor primario las puede originar; entre los más comunes, el de cáncer de mama y el de pulmón.

Detección por rayos

La detección de metástasis esqueléticas por radiología simple no siempre es posible, ya que la destrucción del hueso puede no ser visible. Se ha estimado que para que sean visibles debe perderse entre el 30 al 50% de mineral óseo normal.

- La RM tiene gran sensibilidad en la detección temprana de metástasis óseas.
- En cráneo, hay afectación de las tablas interna y externa de la calota con múltiples lesiones líticas que se comportan hiperintensas en el T2; algunas pueden afectar el tejido cerebral.

Cáncer de próstata con metástasis a pelvis y columna vertebral (Figura 2)

Metástasis por cáncer de próstata

Este es un caso de metástasis por cáncer de próstata.

El estudio de RM muestra los cambios en la intensidad de señal en la médula ósea con múltiples imágenes hipointensas heterogéneas en los ilíacos, el sacro y el fémur.

En la columna a nivel lumbar se observan múltiples lesiones hipointensas heterogéneas diseminadas en los cuerpos vertebrales, que con el medio de contraste a nivel dorsal refuerzan su imagen de manera heterogénea, apreciando compresión de la médula espinal.

Metástasis solitaria

Las metástasis únicas o solitarias deben distinguirse de los tumores malignos primarios, los cuales habitualmente presentan reacción periótica y masa de tejidos blandos.

- RM: si la metástasis rompe la cortical puede presentar reacción periótica y afectación de tejidos blandos y aquí es difícil el diagnóstico diferencial con un tumor primario.

Diagnóstico diferencial de metástasis múltiples

Las metástasis múltiples deben diferenciarse del:

- Mieloma múltiple,
- Infiltración ósea por los linfomas Hodgkin y no Hodgkin y
- De la osteoporosis severa difusa.

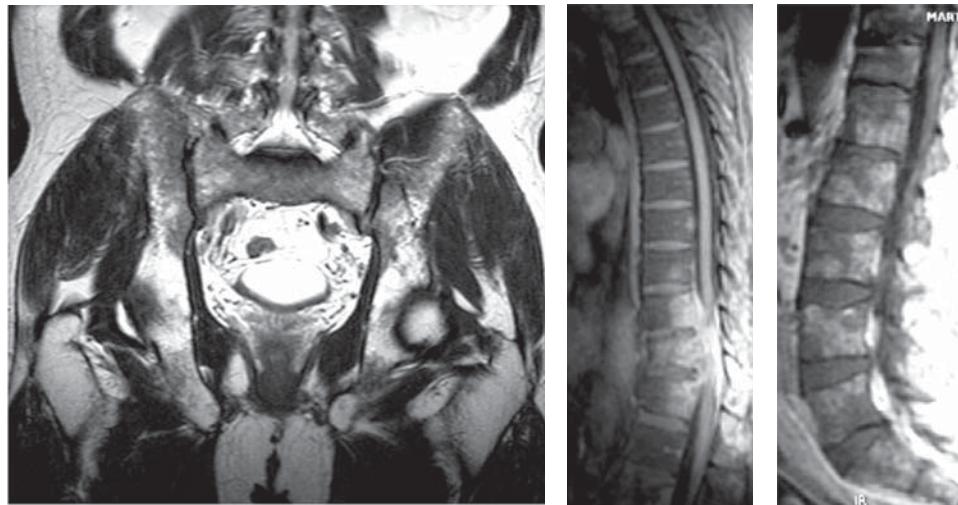


Figura 2. Metástasis a pelvis y columna vertebral por cáncer de próstata.

Diagnóstico diferencial de metástasis solitaria

Se debe hacer diagnóstico diferencial con:

- Tumor de células gigantes
 - Fibrosarcoma
 - Histiocitoma fibroso maligno
 - Plasmocitoma
- “T” tumor primario
 - “N” ganglios regionales
 - “M” metástasis a distancia
 - “T”: localización y extensión
 - T1: no sobrepasa la cortical
 - T2: invade más allá de la cortical

ESTADIAJE

Es importante establecer la estadificación local de los tumores óseos malignos para poder planear el tratamiento adecuado y oportuno.

La resonancia magnética es de gran utilidad en la determinación del estadio de los tumores óseos malignos.

Para ello deben tenerse en cuenta algunas consideraciones, como son:

- Tamaño del tumor
- Extensión extracompartimental
- Invasión a estructuras vecinas o neurovasculares
- Edema perilesional

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN TNM

El sistema de clasificación que se utiliza es el de clasificación TNM:

- “T” tumor primario
- “N” ganglios regionales
- “M” metástasis a distancia

- “T”: localización y extensión
- T1: no sobrepasa la cortical
- T2: invade más allá de la cortical

CONCLUSIÓN

Se puede concluir que la resonancia magnética es una técnica de imagen de gran utilidad en:

- Detección
- Diagnóstico
- Estadaje de los tumores óseos malignos.
- Permite realizar el seguimiento y evaluar la respuesta al tratamiento.
- Así como detectar casos de recidiva tumoral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenspan A. *Tumores de huesos y articulaciones*. Marbán; 2002.
2. van der Woude HJ. *Bone tumors – Differential diagnosis. The radiology assistant*. Amsterdam, 10.04.2010.
3. Nielsen GP, Rosenberg AE. *Diagnostic pathology bone*. Philadelphia: Ed. Amirsys; 2013.