



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

DIAGNÓSTICO PRECOZ DE OSTEOSARCOMA EN EL PRIMER NIVEL  
DE ATENCIÓN SANITARIA

CHALACO ALVAREZ CINTHIA DEL ROCIO  
MÉDICA

MACHALA  
2023



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

DIAGNÓSTICO PRECOZ DE OSTEOSARCOMA EN EL PRIMER  
NIVEL DE ATENCIÓN SANITARIA

CHALACO ALVAREZ CINTHIA DEL ROCIO  
MÉDICA

MACHALA  
2023



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

DIAGNÓSTICO PRECOZ DE OSTEOSARCOMA EN EL PRIMER NIVEL DE  
ATENCIÓN SANITARIA

CHALACO ALVAREZ CINTHIA DEL ROCIO  
MÉDICA

ARCINIEGA JACOME LUIS ALFONSO

MACHALA, 19 DE JUNIO DE 2023

MACHALA  
19 de junio de 2023

# DIAGNÓSTICO PRECOZ DE OSTEOSARCOMA EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN SANITARIA

*por* Cinthia del Rocio Chalaco Alvarez

---

**Fecha de entrega:** 11-jun-2023 12:35a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2111510268

**Nombre del archivo:** TURNITIN\_CINTHIA\_CHALACO.docx (30.72K)

**Total de palabras:** 4130

**Total de caracteres:** 22512

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, CHALACO ALVAREZ CINTHIA DEL ROCIO, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado DIAGNÓSTICO PRECOZ DE OSTEOSARCOMA EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN SANITARIA, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 19 de junio de 2023



CHALACO ALVAREZ CINTHIA DEL ROCIO  
0705970556

# DIAGNÓSTICO PRECOZ DE OSTEOSARCOMA EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN SANITARIA

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El osteosarcoma es un tumor óseo primario de tipo maligno que afecta a pacientes menores de 20 años. Para el año 2040 se pronostica que la carga mundial de osteosarcoma será de 8.4 millones de nuevos casos en comparación con el año 2020 donde se presentaron 1.3 millones. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo, en Ecuador se estima que aparecen cerca de 100 nuevos pacientes diagnosticados con osteosarcoma cada año. **OBJETIVO:** Describir los tipos, etiología, sintomatología, epidemiología y métodos utilizados para el diagnóstico temprano del osteosarcoma apoyado en la revisión bibliográfica de artículos científicos actualizados con la finalidad de servir como soporte a los médicos de atención primaria de salud para detectar tempranamente esta enfermedad. **METODOLOGÍA:** Se realizó la búsqueda de información científica en base de datos como Taylor France, Scopus, Scielo, Microsoft Student, Google Scholar, PubMed publicados durante los últimos 5 años. **CONCLUSIÓN:** La incidencia del osteosarcoma es 0.3 casos por 100.000 al año, teniendo mayor prevalencia en adolescentes de 15 y 19 años. El sitio anatómico de localización con mayor frecuencia es en la metáfisis de los huesos largos, principalmente en fémur, tibia y húmero. Los factores de riesgo para desarrollar esta patología incluyen exposición previa de radioterapia y anomalías genéticas. Los métodos de detección están basados en el uso de tomografías, radiografías, resonancias magnéticas y pruebas de laboratorio los cuales permiten diagnosticar de manera precisa y precoz la presencia del osteosarcoma.

**PALABRAS CLAVE:** Osteosarcoma, detección temprana, radiografía, tomografía, salud pública, atención primaria

# **EARLY DIAGNOSIS OF OSTEOSARCOMA AT THE PRIMARY HEALTH CARE LEVEL**

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Osteosarcoma is a primary malignant bone tumor that affects patients under 20 years of age. By the year 2040 it is predicted that the global burden of osteosarcoma will be 8.4 million new cases compared to the year 2020 where there were 1.3 million. According to data from the National Institute of Statistics and Census, in Ecuador it is estimated that there are about 100 new patients diagnosed with osteosarcoma each year. **OBJECTIVE:** To describe the types, etiology, symptomatology, epidemiology and methods used for the early diagnosis of osteosarcoma based on the bibliographic review of updated scientific articles in order to serve as support to primary health care physicians for the early detection of this disease. **METHODOLOGY:** A search of scientific information was carried out in databases such as Taylor France, Scopus, Scielo, Microsoft Student, Google Scholar, PubMed published during the last 5 years. **CONCLUSION:** The incidence of osteosarcoma is 0.3 cases per 100,000 per year, with a higher prevalence in adolescents aged 15 and 19 years. The most frequent anatomical site of localization is in the metaphysis of long bones, mainly in the femur, tibia and humerus. Risk factors for developing this pathology include previous exposure to radiotherapy and genetic abnormalities. The detection methods are based on the use of CT scans, X-rays, magnetic resonance imaging and laboratory tests which allow an accurate and early diagnosis of the presence of osteosarcoma.

**KEY WORDS:** Osteosarcoma, early detection, radiography, tomography, public health, primary care.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	5
DESARROLLO .....	7
Definición y Tipos de Osteosarcoma .....	7
Etiología y Sintomatología del Osteosarcoma .....	8
Epidemiología del Osteosarcoma.....	8
Importancia del primer nivel de atención sanitaria .....	9
Medidas para la detección precoz en el primer nivel de atención sanitaria .....	10
Métodos de diagnóstico precoz del primer nivel de atención sanitaria.....	11
Radiología e Intervencionismo.....	14
Abordaje Terapéutico.....	15
CONCLUSIÓN.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Radiografía osteosarcoma de fémur derecho.....	12
<b>Ilustración 2.</b> Tomografía de emisión de positrones de osteosarcoma de fémur derecho.....	12
<b>Ilustración 3.</b> Resonancia magnética nuclear de osteosarcoma de fémur derecho.....	13

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>APS</b>	Atención Primaria de Salud
<b>FA</b>	Fosfatasa Alcalina
<b>LDH</b>	Lactato Deshidrogenasa
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>PET/TC</b>	Tomografía por Emisión de Positrones
<b>RFA</b>	Radiofrecuencia
<b>RMN</b>	Resonancia Magnética Computarizada
<b>TAC</b>	Tomografía Axial Computarizada
<b>VSG</b>	Velocidad de eritrosedimentación

## INTRODUCCIÓN

El osteosarcoma es un tumor óseo primario de tipo maligno que afecta a pacientes menores de 20 años, el cual produce formaciones de tejidos óseo de forma irregular y es capaz de atacar a cualquier hueso, pero con regularidad se puede presentar en los huesos largos del cuerpo que se encuentran en las extremidades inferiores y superiores, como el fémur, el cúbito y la tibia.<sup>1</sup>

El osteosarcoma se caracteriza por la proliferación descontrolada de células óseas malignas que reemplazan gradualmente el tejido óseo normal. Estas células cancerosas tienen la capacidad de invadir y destruir el hueso circundante, lo que puede debilitar la estructura ósea y causar fracturas. Se lo denomina agresivo ya que tiene la capacidad de diseminarse tempranamente, teniendo un índice de letalidad en 5 años del 76%, debido a esto es muy importante realizar una detección precoz y un diagnóstico adecuado para garantizar la mejora del pronóstico de salud de los pacientes.<sup>2</sup>

El diagnóstico del osteosarcoma se convierte en un gran desafío para los expertos en la salud porque los síntomas de esta enfermedad son difíciles de ser identificados en una primera consulta médica y en ocasiones estos suelen ser confundidos con otros padecimientos benignos. Entre los signos de alarma tenemos dolores óseos persistentes y progresivo durante la noche, inflamación localizada, reducción de los movimientos de las articulaciones y fracturas espontáneas.<sup>3</sup>

Para el año 2040 se pronostica que la carga mundial del osteosarcoma será de 8.4 millones de nuevos casos en comparación con el año 2020 donde se presentaron 1.3 millones de casos. Cada año esta patología se presenta mayoritariamente en niños y adolescentes con un nivel de incidencia de 1 a 3 casos por cada millón de habitantes.<sup>4</sup>

En este contexto, los centros de atención primaria y consultorios médicos son parte del primer nivel de atención sanitaria, donde desempeñan un rol crucial en la detección temprana de diferentes patologías, incluido el osteosarcoma. Este término hace referencia al nivel donde se produce el primer contacto entre los pacientes y el sistema de salud para la realización de evaluaciones y estudios médicos para determinar el diagnóstico y la consecuente derivación a niveles superiores de atención.<sup>5</sup>

Para lograr un diagnóstico precoz de la enfermedad los profesionales de la salud del primer nivel de atención sanitaria deben conocer los signos de alarma y síntomas clínicos del osteosarcoma, realizar estudios de laboratorios de marcadores tumorales y tener un alto grado de sospecha clínica que permitan identificar pacientes de alto riesgo y derivarlos a centros

especializados de manera adecuada para estudios más exhaustivos y especializados, como radiografías, resonancias magnéticas y biopsias óseas.<sup>6</sup>

Esta investigación tiene el objetivo de describir los tipos, la etiología, la sintomatología, la epidemiología y métodos utilizados para el diagnóstico temprano del osteosarcoma apoyado en la revisión bibliográfica de fuentes de información actualizadas con la finalidad de que esta investigación sirva como soporte a los médicos de atención primaria de salud para la detección oportuna de dicha patología.

## **DESARROLLO**

### **Definición y Tipos de Osteosarcoma**

El término sarcoma fue mencionado por primera vez por el médico cirujano británico John Abernathy en el año 1804, esta palabra tiene orígenes griegos y tiene como significado protuberancia carnosa, además, el cirujano francés Alexis Boyer en el año 1805 fue el primero en utilizar el término osteosarcoma. Este tipo de cáncer óseo primario puede manifestarse durante la etapa de la infancia, adolescencia, pacientes de la tercera edad, y con la enfermedad de Paget, el cual es tumor maligno que aparece de manera común en espacios medular de los huesos largos, pero también en lesiones óseas preexistentes y compuesto por células mesenquimales que son las encargadas de la producción de hueso y se presenta en forma asintomática en el inicio e incluso invisibles clínicamente.<sup>7</sup>

En la investigación realizada en Colombia por la revista Scientific & Education Medical Journal en el año 2021 menciona que el osteosarcoma se puede clasificar en tumores óseos primarios y secundarios, los mismos que poseen una subclasificación.<sup>8</sup>

Los osteosarcomas primarios se presentan en un 85% de los casos y se clasifica en dos subtipos el osteosarcoma central y los cortico-yuxtacorticales. El primer subtipo se lo denomina medular convencional, tiene un nivel de ocurrencia del 75% en comparación a los demás tipos de osteosarcomas con mayor prevalencia en hombres entre 10 a 25 años y se presenta en un 90% en la metafisis de huesos largos, en menor comparación con lesiones diafisarias y epifisarias; dentro de esta clasificación existe una variedad poco frecuente que incluye a los osteosarcomas de células pequeñas, fibrohistiocítico, telangiectásico, y de células gigantes.

El segundo subtipo se desarrolla en la parte superficial del hueso y por lo general se desarrolla con mayor frecuencia en la tercera década de vida, dentro de esta clasificación tenemos el osteosarcoma paraosteal, perióstico o periférico, superficial de alto grado, e intracortical.<sup>9</sup>

Los osteosarcomas secundarios tienen un nivel de incidencia del 15% en relación con los de tipo primarios, habitualmente este cáncer afecta a pacientes mayores de 60 años, y se manifiesta en afectaciones previas en los huesos, incluyendo displasia fibrosa, osteoblastoma, osteocondroma, osteomielitis crónica e infartos óseos sin radiación previa. Estos pueden clasificarse en sarcoma de tipo secundario a causa de la enfermedad de Paget y el sarcoma post radiación.<sup>8</sup>

## **Etiología y Sintomatología del Osteosarcoma**

Hernández, Carrillo y Gómez en una investigación realizada en Costa Rica en el año 2021 mencionan algunas de las posibles causas que pueden propiciar el desarrollo del osteosarcoma, entre los cuales tenemos el retinoblastoma el cual es producido por la mutación del gen RB1 el cual ocasiona que las células crezcan descontroladamente ocasionando la aparición de osteosarcoma; otra la enfermedad que predispone al paciente a la aparición de sarcomas es el síndrome de Li Fraumeni caracterizado por la alteración del gen P53; asimismo la enfermedad de Werner producido por la mutación del gen WRN, predispone a los pacientes que lo padecen a desarrollar osteosarcoma, y sarcomas de tejidos blandos.<sup>10</sup>

Entre otras causas que podrían desencadenar el osteosarcoma puede ser la displasia fibrosa, radiación ionizante, osteomielitis crónica, y traumas óseos. También se considera como posible causa a la enfermedad de Paget, la cual es una afección metabólica que se desarrolla en el hueso y caracteriza por una fase de resorción aumentada y otra fase de formación ósea anómala.<sup>11</sup>

Los síntomas que se presentan en los pacientes que padecen de esta enfermedad, incluye dolor persistente que no cede ante la administración de analgésicos o reposo, es progresivo, se manifiesta regularmente durante las noches, y es localizado a causa de los procesos inflamatorios en el periostio del hueso, o por la inflamación en tejidos blandos a causa de neoformaciones, asimismo se puede presentar acortamiento del rango del movimiento de la zona o extremidad afectada, sensibilidad en la zona afectada, rubor y calor en la piel, presencia de masa palpable y fracturas por enfermedades subyacentes, pérdida de peso, fatiga, y fiebre; la presencia de linfadenopatía puede tener un valor diagnóstico de metástasis.<sup>12</sup>

Un diagnóstico concluyente de este cáncer se encuentra basado en la formación de un estroma sarcomatoso no benigno, el cual se relaciona con la producción de hueso osteoide. Algunos expertos que han estudiado esta enfermedad creen que el desarrollo tiene que ver con una célula madre mesenquimal. El tipo de cáncer resultante comparte ciertas características con los condrosarcomas y fibrosarcomas, pero estos dos se distinguen por la falta de una matriz ósea, que es indispensable para la detección del osteosarcoma.<sup>9</sup>

## **Epidemiología del Osteosarcoma**

Según American Cancer Society cada año en los Estados Unidos se presentan 1.000 nuevos casos de osteosarcoma y cerca de la mitad de estos se han diagnosticado en niños y adolescentes. Generalmente esta enfermedad se desarrolla en niños, adolescentes y adultos

jóvenes y el rango de edades se encuentra entre los 10 y 30 años, no obstante, el osteosarcoma es capaz de afectar a personas de diferentes edades.<sup>13</sup>

En el estudio realizado por la revista *Annals of diagnostic pathology* en el año 2020 indican que esta patología tiene una distribución bimodal, manifestándose en los primeros años de la adolescencia y personas adultos de 65 años, y que la tasa de incidencia es de 3 a 5% en la infancia y se estima que el nivel de ocurrencia de este tipo de enfermedad es de alrededor 1% en personas adultas.<sup>14</sup>

Los estudios han confirmado que el osteosarcoma se presenta comúnmente en hombres y la presencia de este tipo de cáncer en las mujeres es en edades tempranas. El nivel de incidencia en personas de sexo masculino está en el rango de edades entre los 15 a 19 años y las féminas esta entre los 10 a 14 años, estas últimas pueden ser afectada debido a cambios hormonales durante la pubertad, lo que puede desencadenar el desarrollo de tumores óseos.<sup>15</sup>

Los tumores óseos que se presentan en las extremidades inferiores se dan con mayor frecuencia en niños y adultos jóvenes en un porcentaje de 80% y menor incidencia entre 20% y 30% en pacientes de avanzada edad.<sup>14</sup> Los lugares donde se localiza con mayor frecuencia es en la metáfisis de los huesos largos, principalmente en fémur, tibia y húmero. Se estima que el índice de supervivencia en los pacientes que la padecen esta patología es de 5 años. Sin embargo, en los pacientes de tercera edad, esta enfermedad se manifiesta regularmente en los sitios anatómicos como el cráneo, mandíbula y columna vertebral.<sup>16</sup>

### **Importancia del primer nivel de atención sanitaria**

El primer nivel de atención sanitaria o APS se ha convertido en una estrategia eficiente que permite garantizar que la población pueda gozar de una mejor salud, eliminar las barreras en el ingreso de las personas al sistema de salud y contribuir de forma eficaz a afrontar los determinantes sociales, dicho de otra manera la participación de los APS en la salud sirven para disminuir las dificultades de accesibilidad y utilización de los servicios médicos, dar respuestas integrales e incesantes a las necesidades de salud y efectuar acciones coordinadas a nivel sectorial e intersectorial con el objetivo de garantizar el empoderamiento, participación social y comunitaria de los ciudadanos.<sup>17</sup>

El primer nivel puede definirse como el lugar donde se produce el primer contacto entre los ciudadanos y los trabajadores o expertos de los sistemas de salud, no obstante, los servicios, actividades, logros y obstáculos en accesibilidad para acceder a los APS pueden ser diferente de un país a otro con respecto al contexto socioeconómico, cultural y político.<sup>16</sup>

Entre las características más importantes que abarcan el primer nivel de atención sanitaria incluye el hacer frente a los requerimientos de las personas, teniendo en cuenta siempre los componentes biológicos, psicológicos y sociales que rodean a estos y los cuales son una parte inseparable del proceso de salud y afecciones médicas; además se realiza de forma constante actividades de comunicación de los servicios médicos como la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades como el cáncer.<sup>18</sup>

El primer nivel de atención también se encarga de que los profesionales de la salud no solo deben limitarse a solo actuar como receptores pasivos de los problemas y demandas de las personas, sino a trabajar activamente y anticipada en la detección de las diversas patologías en etapas iniciales. Así mismo, se encarga de mejorar de la salud, la equidad y la eficiencia de los sistemas sanitarios a favor de la población y de trabajar de manera conjunta con los niveles de atención de salud más especializados, las farmacias y servicios sociales para que los sistemas sanitarios sean eficientes y sostenibles a largo plazo.<sup>19</sup>

Sin embargo, en muchos países de Latinoamérica, debido a la falta de recursos económicos, no se puede tener en los centros de atención primaria de salud, la disposición continua de los reactivos específicos de laboratorio para la detección de tumores o inclusive los recursos de imagen como las radiografías, tomografías o resonancia magnética para los pacientes que presenten algún tipo de neoplasia, debido a que hay limitaciones de los recursos para la detección precoz de los tumores tanto benignos como malignos, retrasando el tratamiento oportuno para garantizar la sobrevivencia del paciente ante la patología que pudiese presentar.<sup>20</sup>

### **Medidas para la detección precoz en el primer nivel de atención sanitaria**

La detección del cáncer de forma tardía y la dificultad para conseguir un tratamiento adecuado hacen que las personas se sometan a sufrimientos innecesarios y en algunos casos llegar a una muerte prematura. El OMS ha sugerido a los países a que implementen o elaboren medidas para emplear las nuevas orientaciones propuestas con el objetivo de los encargados de la atención de la salud primaria puedan realizar diagnósticos más tempranos de este tipo de cáncer y responder con tratamientos eficientes y de forma oportuna, garantizando de esta manera que un mayor número de pacientes tengan más probabilidades de sobrevivir.<sup>21</sup>

La Organización Mundial de la Salud ha sugerido 3 medidas para el mejoramiento de la detección precoz del cáncer entre las cuales incluye el informar a los ciudadanos acerca de los síntomas que se pueden manifestar en el cáncer y animar a estos a buscar asistencia médica en los centros de salud al momento de detectar dichos síntomas; así mismo fomenta la adquisición

de equipos imagenológicos para los centros de salud y fortalecer la inversión para la contratación y capacitación continua del personal de salud, asegurando diagnósticos más precisos y oportunos para este tipo de cáncer; de igual forma señalan la importancia de ayudar a los ciudadanos que padecen de osteosarcoma a tener acceso a una atención continua en los centros médicos, sin que esto conlleve a un esfuerzo personal o financiero exorbitante para el paciente.<sup>22</sup>

### **Métodos de diagnóstico precoz del primer nivel de atención sanitaria**

Para el diagnóstico temprano de este cáncer los profesionales de la salud del primer nivel de atención sanitaria deben ser capacitados con el fin de que puedan conocer los signos y la sintomatología de esta enfermedad. Este diagnóstico está compuesto por la combinación de algunos métodos como las pruebas de laboratorio, y las técnicas de imagen que abarcan las radiografías, tomografía e imágenes por resonancia magnética.<sup>21-22</sup>

Las pruebas de laboratorio pueden contribuir al diagnóstico y pronóstico de la patología, se puede incluir hemogramas, pruebas de perfil bioquímico de calcio y fósforo, pruebas de funciones hepáticas, los niveles de fosfatasa alcalina (FA), lactato deshidrogenasa (LDH) y medir la velocidad de eritrosedimentación (VSG) como una evaluación diagnóstica inicial de la enfermedad. Debe existir una preocupación si el aumento de los valores de la FA y LDH se mantiene, debido a que puede ser un signo de alarma para la sospecha de una enfermedad residual o enfermedad metastásica por lo cual debería ser derivado el paciente a niveles de atención más especializado.<sup>23</sup>

Actualmente existe un marcador inmunohistoquímico para este cáncer óseo. Normalmente se realiza un panel de inmunotinciones para confirmar el origen de un carcinoma metastásico. En la actualidad se ha establecido el SATB2 el cual es un marcador sensible para el osteosarcoma, sin embargo, es inespecífico y sólo denota el fenotipo osteoblástico, es decir no determinar si el tumor es benigno o maligno.<sup>22-23</sup>

Los métodos de diagnóstico de imagen incluyen a la radiografía, en donde se puede apreciar los rasgos más característicos de los osteosarcoma en los que incluye la presencia del deterioro del patrón óseo trabecular normal, márgenes irregulares y ausencia de respuesta ósea endóstica, combinación de áreas radiopacas y radiolúcidas, deterioro de la corteza, formación de nuevo periostio y una masa de tejido blando asociada, la cual presenta un patrón radial y se pueden observar las fibras de Sharpey, triángulo de Codman, masa que puede causar afectaciones en zonas del tejido osteoblástico, condroblástico o fibroblástico de apariencia lítica o esclerótica.<sup>24</sup>



**Ilustración 1.** Radiografía osteosarcoma de fémur derecho: Vista anteroposterior que muestra una masa con mineralización intraósea, la típica reacción perióstica en sol naciente (flechas pequeñas) y el triángulo de Codman (flecha grande).

**Fuente:** Madrigal-Calderón JP, Amador-Méndez AL, Rivera-Sandoval N, Others. Osteosarcoma: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Sinergia*. 2023;8: e1062–e1062.

Otro de los métodos de diagnóstico de imagen es por tomografía computarizada, esta técnica permite evaluar detalladamente la extensión y el grado de compromiso óseo y de tejidos blandos, dicho de otra manera, la tomografía computarizada (TAC) brinda una imagen clara del osteosarcoma por medio de una visualización transversal que sirve para mostrar la localización y el grado de daño óseo de la afectación. La TAC ayuda a los médicos saber si existe daño intramedular, intraóseo y tejidos blandos.<sup>25</sup>

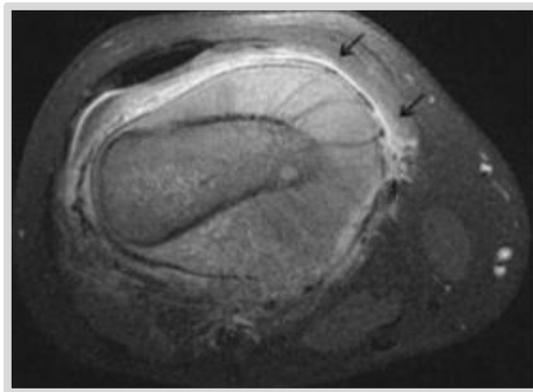
El método de detección por TAC es muy utilizado para las planeaciones quirúrgicas debido a que proporciona una valoración del osteosarcoma en huesos de forma compleja como lo son pelvis, columna vertebral y craneofaciales. Otro tipo de tomografía más conveniente para esta enfermedad es la PET/TC (Tomografía por Emisión de Positrones), la cual contribuye a la detección de metástasis óseas o diferenciarlas de las lesiones degenerativas.<sup>26</sup>



**Ilustración 2.** Tomografía de emisión de positrones de osteosarcoma de fémur derecho: PET Scan que muestra osteosarcoma en fémur derecho (flecha roja) y metástasis óseas (flechas negras).

**Fuente:** Madrigal-Calderón JP, Amador-Méndez AL, Rivera-Sandoval N, Others. Osteosarcoma: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Sinergia*. 2023;8: e1062–e1062.

Método de diagnóstico por resonancia magnética nuclear (RMN), ante signos de alerta de la enfermedad en los pacientes después de haberse efectuado la radiografía convencional es indispensable la elaboración de imágenes por resonancia magnética nuclear para realizar estudios de estadificación que consiste en la valoración de la dimensión y extensión de área afecta por el tumor, confirmar la presencia de linfadenopatías y la valorar la relación del tumor con las estructuras adyacentes; debido a sus características, la RMN nos sirve para la planificación de quirúrgica en caso de ser necesarias. También es utilizada para valorar la eficiencia del tratamiento por quimioterapia y detectar la presencia de tumores residuales después de procedimientos quirúrgicos.<sup>27</sup>



**Ilustración 3.** Resonancia magnética nuclear de osteosarcoma de fémur derecho: Corte axial de fémur derecho de RMN ponderada en T1 post-contraste con supresión grasa que muestra reacción perióstica en sol naciente y una gran masa de tejido blando (flechas).

**Fuente:** Madrigal-Calderón JP, Amador-Méndez AL, Rivera-Sandoval N, Others. Osteosarcoma: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Sinergia*. 2023;8: e1062–e1062.

La resonancia magnética es el método de diagnóstico más usual de imagen transversal porque ofrece un nivel superior de resolución y capacidad de realizar estudios de imágenes en varios planos (multiplanar), permitiendo de esta manera evaluar marcas anatómicas, propagación de la afectación medular, invasión de la epífisis, daños en las articulaciones, áreas viables del tumor y la presencia de matriz mineralizada.<sup>28</sup>

Como último recurso para el diagnóstico definitivo de esta patología, se considera un examen histológico del tumor por medio de biopsia ósea, el mismo que se realiza en los centros de salud de mayor complejidad, en donde se establecerá el grado histológico, la localización en caso de ser intracompartimental o extracompartimental, y la metástasis.<sup>26</sup>

## **Radiología e Intervencionismo**

Una vez detectada esta patología, de acuerdo a su estadio podemos optar por una embolización, ablación térmica o estabilizadores; la embolización se utiliza como tratamiento para las lesiones óseas, ya sea de forma independiente o en combinación con otras técnicas. Su objetivo es reducir la hipervascularización de las lesiones al inyectar agentes embólicos en los vasos, lo que provoca la necrosis de los tumores.<sup>28-29</sup>

Los agentes embólicos más comúnmente utilizados para desvascularizar el hueso son las nanopartículas. La elección del tamaño de las partículas (40-1200 micras) depende del tamaño del vaso y del nivel de embolización deseado en la región distal. Este procedimiento se realiza en la sala de angiografía, donde se realiza una canalización de una arteria periférica, generalmente la arteria femoral o radial. Proceso de realiza a través del sistema arterial, se llega a la lesión y se embolizan los vasos arteriales que suministran sangre a la misma.<sup>29</sup>

La ablación térmica percutánea se introdujo como una opción de tratamiento paliativo para las metástasis óseas dolorosas a principios de los años 2000. Se denomina "percutánea" porque la energía se aplica a través de la piel, los tejidos blandos y el hueso mediante técnicas de aguja o sin aguja (como el ultrasonido focalizado de alta intensidad guiado por resonancia magnética, MRgFUS). Las técnicas más comunes incluyen la ablación térmica por radiofrecuencia (RFA), la crioblación, la ablación térmica por láser y microondas. La principal ventaja de estas técnicas es la capacidad de crear una zona de ablación con un tamaño conocido y reproducible.<sup>30</sup>

Otro enfoque es la inyección de etanol, que se considera una técnica de ablación química. En este método, se inyecta alcohol directamente en la lesión, lo que produce necrosis tumoral por deshidratación celular y, de manera indirecta, por trombosis vascular e isquemia tisular. Sin embargo, esta técnica no ofrece un control total de la ablación, ya que la difusión del etanol no es completamente predecible ni reproducible.<sup>29</sup>

Adicional en los métodos de intervencionismo, se encuentran los estabilizadores los cuales están clasificados en cementoplastia y la osteosíntesis percutánea; la primera consiste en introducir de polimetilmetacrilato mediante inyección dentro de una vértebra u otro segmento óseo que se encuentre fracturado o debilitado debido a tejido patológico. Esta técnica tiene como objetivo fortalecer el hueso y reducir el dolor mecánico. El PMMA se inyecta una vez que se coloca la aguja en la lesión ósea, utilizando técnicas de guía como la fluoroscopia o la

tomografía computarizada. Después de aproximadamente 10 minutos, durante la fase de polimerización, la consistencia del cemento aumenta ligeramente y se endurece.<sup>28-29</sup>

En cambio, la osteosíntesis percutánea implica la inserción de tornillos para fijar fracturas mínimamente desplazadas o no desplazadas y promover la consolidación de fractura. Esta técnica se reserva para pacientes con cáncer que no son candidatos para cirugía y tienen una esperanza de vida limitada. El procedimiento se realiza con la ayuda de guía fluoroscópica o TAC, con una planificación de la trayectoria del tornillo y los puntos de entrada en la piel. La duración del procedimiento es aproximadamente de dos horas, por lo que generalmente se realiza bajo anestesia general. En la medida de lo posible, se prefiere la cirugía en lugar de la osteosíntesis percutánea, ya que todavía se están investigando los resultados a largo plazo de esta última.<sup>30</sup>

### **Abordaje Terapéutico**

El tratamiento del osteosarcoma, involucra una combinación de cirugía, quimioterapia y, en algunos casos, radioterapia. El enfoque terapéutico depende de varios factores, como el estadio del cáncer, la ubicación del tumor y la presencia de metástasis.<sup>31</sup>

- **Cirugía:** La cirugía es un componente clave del tratamiento del osteosarcoma. El objetivo principal es extirpar el tumor y cualquier tejido circundante afectado. En algunos casos, puede ser necesario realizar una amputación para eliminar todo el cáncer. Sin embargo, en muchos casos se intenta conservar la extremidad afectada y se realiza una cirugía conservadora para extirpar el tumor y preservar la función.
- **Quimioterapia:** La quimioterapia se administra antes y después de la cirugía para reducir el tamaño del tumor y eliminar las células cancerosas restantes. Los agentes quimioterapéuticos utilizados comúnmente en el tratamiento del osteosarcoma incluyen el metotrexato, la doxorubicina, la cisplatina y la ifosfamida. La quimioterapia puede administrarse en ciclos, con períodos de descanso para permitir la recuperación del cuerpo.
- **Radioterapia:** La radioterapia utiliza radiación de alta energía para destruir las células cancerosas. No siempre se utiliza en el tratamiento del osteosarcoma, pero puede ser recomendada en casos específicos, como cuando el tumor no puede ser completamente extirpado mediante cirugía o cuando hay metástasis en el tejido circundante.

Además de estos tratamientos principales, es posible que se utilicen terapias adicionales, como terapia dirigida o inmunoterapia, en casos seleccionados de osteosarcoma. La terapia dirigida

utiliza medicamentos que atacan específicamente las características genéticas o moleculares de las células cancerosas, mientras que la inmunoterapia estimula el sistema inmunológico del cuerpo para combatir el cáncer.<sup>32</sup>

En la terapia dirigida basada al genoma al osteosarcoma se aborda mediante un protocolo de quimioterapia que ha estado en uso durante las últimas tres décadas. Aunque el osteosarcoma presenta una complejidad genómica, hemos planteado la posibilidad de identificar dependencias específicas del tumor dentro de las alteraciones estructurales cromosómicas y numéricas. A través del uso de xenoinjertos tumorales derivados de pacientes, hemos observado una respuesta significativa a las terapias "compatibles con el genoma", lo que respalda la utilidad de un enfoque dirigido basado en la información genómica.<sup>33</sup>

## CONCLUSIÓN

Esta patología tiene una distribución bimodal, manifestándose en los primeros años de la adolescencia y personas adultos de 65 años, y que la tasa de incidencia es de 3 a 5% en la infancia y se estima que el nivel de ocurrencia de este tipo de enfermedad es de alrededor 1% en personas adultas. Los lugares donde se localiza con mayor frecuencia son en la metáfisis de los huesos largos, principalmente en fémur, tibia y húmero. Sin embargo, en los pacientes de tercera edad, los sitios anatómicos como el cráneo, mandíbula y columna vertebral, es en donde se detecta comúnmente el osteosarcoma.

Ante la presencia de signos o síntomas de alerta se debe llevar a cabo sin excepción algunos de los métodos de detección basado en el uso de pruebas de laboratorio y estudio de imágenes que incluyen las tomografías, radiografías, y resonancias magnéticas los cuales pueden representar una ayuda a los profesionales del primer nivel de atención sanitaria, para efectuar evaluaciones médicas a los pacientes de manera precisa e individualizada con la intención de detectar de manera oportuna y precoz la presencia del osteosarcoma para luego referir a unidad de mayor complejidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weber V, Stigler R, Lutz R, Kesting M, Weber M. Systematic review of craniofacial osteosarcoma regarding different clinical, therapeutic and prognostic parameters. *Frontiers in Oncology*. 2023;13: 1006622. doi:10.3389/fonc.2023.1006622. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fonc.2023.1006622/full>
2. Eaton BR, Schwarz R, Vatner R, Yeh B, Claude L, Indelicato DJ, et al. Osteosarcoma. *Pediatric Blood and Cancer* [Internet]. 2021;68(S2):1-7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/pbc.28352>
3. Tattersall L, Gagui DC, Tippett VL, Latif NBA, Shah KM, Gartland A. A Systematic Review of the Expression, Signalling and Function of P2 Receptors in Primary Bone Cancer. *Front Biosci* . 2022;27: 122. doi:10.31083/j.fbl2704122. Disponible en: <https://www.imrpress.com/journal/FBL/27/4/10.31083/j.fbl2704122>
4. Minorities E, Populations OU. Cancer Disparities Progress Cancer Disparities Progress [Internet]. 2022. 16 p. Disponible en: [https://cancerprogressreport.aacr.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/06/AACR\\_CDPR\\_2022.pdf](https://cancerprogressreport.aacr.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/06/AACR_CDPR_2022.pdf)
5. Cueva P, Tarupi W, Caballero H. Incidencia y mortalidad por cáncer en Quito: información para monitorear las políticas de control del cáncer. *Colombia Medica* [Internet]. 2022;53(1):e2024929. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/283/28371551001/28371551001.pdf>
6. Wang S, Huyan T, Lou C, Shang P, Zhang H. 12 T high static magnetic field suppresses osteosarcoma cells proliferation by regulating intracellular ROS and iron status. *Exp Cell Res*. 2022;417: 113223. doi:10.1016/j.yexcr.2022.113223. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014482722002166?via%3Dihub>
7. Naomi A, Geoffrey M, Patrick S, Gonzaga W, Buunaaim ADB. Determinants of Delayed Presentation of Patients with Primary Malignant Musculoskeletal Tumours Managed in a Tertiary Referral Hospital. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. 2020;32: 13. doi:10.9734/jammr/2020/v32i2330722. Disponible en: <https://www.journaljammr.com/index.php/JAMMR/article/view/3854/7730>

8. Beird HC, Bielack SS, Flanagan AM, Gill J, Heymann D, Janeway KA, et al. Osteosarcoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2022;8: 77. doi:10.1038/s41572-022-00409-y. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-022-00409-y>
9. Meltzer PS, Helman LJ. New Horizons in the Treatment of Osteosarcoma. *N Engl J Med*. 2021;385: 2066–2076. doi:10.1056/NEJMra2103423. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34818481/>
10. Bustamante NDG, Aristizábal JD, Gaviria KAG, Aranzazu NDL, Caceres JRM, Caicedo DRJ. Osteosarcoma, desde una mirada actualizada por ortopedia y radiología. *Scientific and Educational Medical Journal*. 2021;3: 95–103. Disponible en: <https://www.medicaljournal.com.co/index.php/mj/article/view/58/142>
11. Hernández SP, Carrillo Castillo S, Gómez López R. OSTEOSARCOMA: GENERALIDADES, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO. CS [Internet]. 16 de abril de 2021 [citado 10 de junio de 2023];5(2): Pág. 24-31. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/220>
12. Ospina Caicedo AI, Gómez Escobar VE, Coy Urrea VA, Segura Charry JS, Izquierdo Loaiza JH. Sporadic Paget's disease of the bone. Case series and literature review. *Revista Colombiana de Reumatología (English Edition)*. 2020;27: 103–111. doi:10.1016/j.rcreue.2020.06.002. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-colombiana-reumatologia-english-edition--474-pdf-S2444440520300455>
13. Domenech-Climent N, García Vivar C, González Concepción M, González Monterubio G, Navarro Castuera V, Rubio Uria C, et al. La atención y los cuidados a los supervivientes de cáncer en España: un reto pendiente de las políticas sanitarias. *Enferm Oncol*. 2021;23: 3–7. doi:10.37395/seeo.2021.0001. Disponible en: <https://revista.proeditio.com/enfermeriaoncolologica/article/view/2616>
14. Yépez MC, Jurado DM, Bravo LM, Bravo LE. Trends on cancer incidence and mortality in Pasto, Colombia. 15 years experience. *Colomb Med*. 2018;49: 42–54. doi:10.25100/cm.v49i1.3616. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6018824/pdf/1657-9534-cm-49-01-00042.pdf>
15. Sadykova LR, Ntekim AI, Muyangwa-Semenova M, Rutland CS, Jeyapalan JN, Blatt N, Rizvanov AA. Epidemiology and Risk Factors of Osteosarcoma. *Cancer Invest*. 2020 May;38(5):259-269. doi: 10.1080/07357907.2020.1768401. Epub 2020 Jun 1. PMID:

32400205.

Disponible

en:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07357907.2020.1768401?journalCode=icnv20>

16. Cole S, Gianferante DM, Zhu B, Mirabello L. Osteosarcoma: A Surveillance, Epidemiology, and End Results program-based analysis from 1975 to 2017. *Cancer*. 2022 Jun 1;128(11):2107-2118. doi: 10.1002/cncr.34163. Epub 2022 Feb 28. PMID: 35226758. Disponible en: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cncr.34163>
17. De Armas L, Delgado D, Alvarado K, Cordero C. Osteosarcoma: Etiología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Clín Esc Med UCR-HSJD*. 2018;8: 1–5. doi:10.15517/rc\_ucr-hsjd.v8i4.34243. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/clinica/article/view/34243>
18. Lee JA, Lim J, Jin HY, Park M, Park HJ, Park JW, et al. Osteosarcoma in Adolescents and Young Adults. *Cells*. 2021;10. doi:10.3390/cells10102684. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8534404/pdf/cells-10-02684.pdf>
19. Durfee RA, Mohammed M, Luu HH. Review of Osteosarcoma and Current Management. *Rheumatol Ther*. 2016 Dec;3(2):221-243. doi: 10.1007/s40744-016-0046-y. Epub 2016 Oct 19. PMID: 27761754; PMCID: PMC5127970. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5127970/pdf/40744\\_2016\\_Article\\_46.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5127970/pdf/40744_2016_Article_46.pdf)
20. Montero S, Irena C. Revisión bibliográfica sobre Osteosarcoma en el paciente adulto. Principales métodos de imagen para su diagnóstico y sus hallazgos. 2023. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/89226>
21. Calderón C. Atención primaria de salud: por qué, dónde y cómo. *Hacia Promoc Salud*. 2019;24: 9–10. doi:10.17151/hpsal.2019.24.1.1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3091/309159610001/html/>
22. Ministerio de Salud de Chile. OSTEOSARCOMA en personas de 15 años y más. Ministerio de Salud [Internet]. 2013; Disponible en: <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/Osteosarcoma-15-años-y-más.pdf>
23. Ferguson JL, Turner SP. Bone Cancer: Diagnosis and Treatment Principles. *Am Fam Physician*. 2018 Aug 15;98(4):205-213. PMID: 30215968. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30215968/>

24. Jafari F, Javdansirat S, Sanaie S, Naseri A, Shamekh A, Rostamzadeh D, et al. Osteosarcoma: A comprehensive review of management and treatment strategies. *Ann Diagn Pathol*. 2020;49: 151654. doi:10.1016/j.anndiagpath.2020.151654. Disponible en: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1092-9134\(20\)30200-8](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1092-9134(20)30200-8)
25. Expert Panel on Musculoskeletal Imaging; Bestic JM, Wessell DE, Beaman FD, Cassidy RC, Czuczman GJ, Demertzis JL, Lenchik L, Motamedi K, Pierce JL, Sharma A, Sloan AE, Than K, Walker EA, Ying-Kou Yung E, Kransdorf MJ. ACR Appropriateness Criteria® Primary Bone Tumors. *J Am Coll Radiol*. 2020 May;17(5S):S226-S238. doi: 10.1016/j.jacr.2020.01.038. PMID: 32370967. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32370967/>
26. 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. doi:10.1186/s12938-021-00860-0. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7923306/pdf/12938\\_2021\\_Article\\_860.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7923306/pdf/12938_2021_Article_860.pdf)
27. Madrigal-Calderón JP, Amador-Méndez AL, Rivera-Sandoval N, Others. Osteosarcoma: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Sinergia*. 2023;8: e1062–e1062. Disponible en: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/1062>
28. Re RN, Cabral D, Zenklusen MO. Diferenciación de la patología tumoral musculoesquelética benigna y maligna utilizando la técnica de difusión con resonancia magnética. *Rev Argent Dermatosifilol*. 2022. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1376425>
29. Sgalambro F, Zugaro L, Bruno F, Palumbo P, Salducca N, Zoccali C, Barile A, Masciocchi C, Arrigoni F. Interventional Radiology in the Management of Metastases and Bone Tumors. *J Clin Med*. 2022 Jun 7;11(12):3265. doi: 10.3390/jcm11123265. PMID: 35743336; PMCID: PMC9225477. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9225477/>
30. Noriega-Álvarez E, Orduña Díez MP, Sanz Viedma S, Peiró Valgañón V, Velasco Nuño M, Orcajo Rincón J, et al. Aportaciones de la medicina nuclear en la enfermedad musculoesquelética tumoral maligna en niños. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol*. 2022;41:

395–407. doi:10.1016/j.remn.2022.09.001. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2253654X22001159#>

31. Smrke A, Anderson PM, Gulia A, Gennatas S, Huang PH, Jones RL. Future Directions in the Treatment of Osteosarcoma. *Cells*. 2021 Jan 15;10(1):172. doi: 10.3390/cells10010172. PMID: 33467756; PMCID: PMC7829872. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33467756/>
32. Shoaib Z, Fan TM, Irudayaraj JMK. Osteosarcoma mechanobiology and therapeutic targets. *Br J Pharmacol*. 2022 Jan;179(2):201-217. doi: 10.1111/bph.15713. Epub 2021 Dec 21. PMID: 34679192; PMCID: PMC9305477. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9305477/>
33. Sayles LC, Breese MR, Koehne AL, Leung SG, Lee AG, Liu HY, Spillinger A, Shah AT, Tanasa B, Straessler K, Hazard FK, Spunt SL, Marina N, Kim GE, Cho SJ, Avedian RS, Mohler DG, Kim MO, DuBois SG, Hawkins DS, Sweet-Cordero EA. Genome-Informed Targeted Therapy for Osteosarcoma. *Cancer Discov*. 2019 Jan;9(1):46-63. doi: 10.1158/2159-8290.CD-17-1152. Epub 2018 Sep 28. PMID: 30266815; PMCID: PMC7134333. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7134333/>