

ORTOPEDIA**OSTEOMIELITIS AGUDA
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS,
RADIOLÓGICAS Y DE
LABORATORIO**

María Jesús Rojas Solano*
Pablo Vargas Rodríguez**

SUMMARY

Osteomyelitis is a painful and incapacitating disease, that is frustrating for the patient and for the doctor treating it. Its symptoms are very similar to other types of infections. The definition, classification and etiology will be briefly explained in order to provide a better understanding about this infectious disease. Medical Imaging Procedures provide additional information when the presence of the disease is suspected. There is not a certain technique that can confirm or exclude its existence, especially when implants or

osteopathy have taken place. Any choice of method must be minutely assessed, keeping in mind its availability and what you expect from it. The invasive procedures should never be postponed, due to the importance they have when getting a diagnosis.

Our main objective is to look into different diagnoses, so the medical team can have the appropriate tools to determine the presence of the illness in a working area. Using the tools in an efficient way and taking advantage of the resources

available, can provide preventive and early treatment in order to avoid short and long term complications.

INTRODUCCIÓN

La Osteomielitis Aguda se describe como una infección ósea multifacética, común tanto en niños como adultos; progresiva y que ocasiona destrucción inflamatoria, infecciosa e isquémica de los tejidos esqueléticos con infarto óseo, formación de hueso reactivo (involucro) y fistulización.

* Médico General. Código 10934 Área de Salud Palmares, Alajuela. Cel.: 8909-6759.

** Médico General. Código 7505. Área de Salud Chacharita, Puntarenas.

Afecta tanto a hueso como a la medula ósea. La fisiopatología; inicia como una infección en la cavidad medular que se encuentra ocupada según la edad ya sea por la medula ósea roja o amarilla. El anidamiento de los microorganismos obstruye el lecho capilar y produce isquemia, edema, migración leucocitaria, hiperemia y congestión vascular que a su vez produce un aumento en la presión intramedular creando un círculo vicioso que incrementa la isquemia y la necrosis para finalmente producir un absceso intramedular. Este proceso disemina a través de los canales de Havers y Volkman atravesando la cortical para producir necrosis (sequestro).

CLASIFICACIÓN

El lugar de la afectación de osteomielitis se determina por los mecanismos de llegada de los gérmenes a los huesos ya sea por vía hematógena, por continuidad con o sin afectación vascular y por implantación directa.

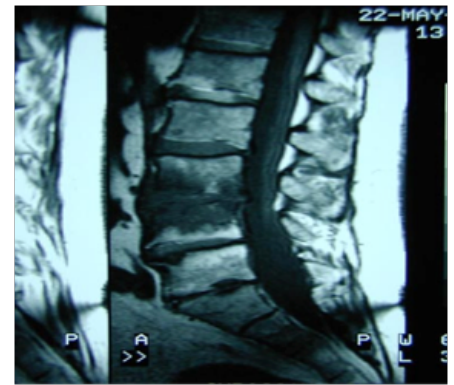
Osteomielitis hematógena: la vía más frecuente y se da por microorganismos transportados por la sangre, es más frecuente en los niños que en los adultos y en el sexo masculino que en el femenino. El sitio de afectación más frecuente es la epífisis y metáfisis de los huesos largos y son más

habituales en las extremidades inferiores que en las superiores. La afectación multifocal se produce en un 22 % a 47% de los casos. La extensión a la articulación vecina en pacientes manipulados es común de un 28% a un 76 % de los casos.

ETIOLOGÍA

- Recién nacidos (Anexo 3.), estafilococos aureus, bacilos gram negativos y estreptococos del grupo B.
- Mayores de 4 años, estafilococos aureus, estreptococos del grupo A y coliformes.
- Adultos, estafilococos aureus.

En pacientes con sonda el germen más frecuente es la *Escherichia Coli* y el riesgo es proporcional al tiempo de evolución con la misma. Este germen es el responsable del 25% de los casos de la osteomielitis vertebral. La osteomielitis por continuidad se da secundaria a una artritis séptica y el comportamiento una vez instaurado el proceso es similar a la hematógena. Osteomielitis crónica es ocasionada por una osteomielitis aguda tratada incorrectamente, por un traumatismo o diseminación de partes blandas en adultos mayores, inmunosuprimidos, diabéticos y adictos intravenosos.



Anexo 1. RMN Sagital en T1 de columna lumbar en un hombre de 74 años que muestra discitis del espacio L4, L5. Tomado desde: http://www.elrincondelamedicinainterna.com/2010_08_12_archive.html



Anexo 2. Lesión osteolítica (osteomielitis) de fémur y artritis de cadera derecha por *S. agalactiae* en neonato de tres semanas. Tomado desde: <http://www.pediatrintegral.es/numeros-antiores/publicacion-2013-01/diagnostico-diferencial-de-las-inflamaciones-articulares/>



Anexo 3. Osteomielitis de pie. Radiografía de pie que demuestra aire en partes blandas en relación a 5º dedo (cabeza de flecha negra). También puede verse destrucción cortical de la cabeza del quinto metatarsiano (flecha blanca). Contornos irregulares de la piel suprayacente expresa la ulceración de partes blandas (asterisco).

DIAGNÓSTICO

- Anamnesis

Se deben conocer datos del paciente entre ellos edad, actividad laboral, actividades deportivas, antecedentes personales patológicos, antecedente de traumatismo, limitación funcional, hueso afectado, tiempo de evolución, características del dolor, síntomas asociados, uso de drogas intravenosas.

OSTEOMIELITIS AGUDA

- Exploración física

1. Hematógena:

Se inicia bruscamente con dolor local, fiebre y limitación del movimiento de la extremidad afectada. Posteriormente se presenta hipersensibilidad, eritema e inflamación regional. Las articulaciones del miembro comprometido se mantienen en flexión. Se observa resistencia al movimiento pasivo. Los músculos vecinos al foco infeccioso se tornan espásticos. Los pacientes afectados por ésta patología pueden adquirir osteomielitis vertebral donde refieren dolor en la nuca y espalda, algunos describen dolor torácico, abdominal o en los miembros (por irritación de raíz nerviosa). En el examen físico se aprecia espasmo de los músculos paraespinales. Las lesiones de

la columna a nivel del tórax (espondilitis) son comúnmente debidas al *Mycobacterium tuberculosis* (Enfermedad de Pott).

2. Osteomielitis consecutivas a infecciones de partes blandas:

Frecuentemente el diagnóstico no se efectúa hasta que se vuelve crónica. El dolor, la fiebre y la inflamación debido a la osteomielitis aguda son atribuidas al proceso infeccioso de partes blandas. Un tipo especial de osteomielitis debida a un foco contiguo ocurre en el marco de una enfermedad vascular periférica, en los pequeños huesos del pie del diabético (anexo 2.), la presencia de úlceras en miembros inferiores está fuertemente relacionada con presencia de osteomielitis hasta en un 60% de los casos.

3. Osteomielitis que siguen a heridas traumáticas:

Las manifestaciones clínicas incluyen fiebre, tumefacción, dolor y limitación de movimientos. Los huesos más afectados son la tibia, el fémur y en menor grado los de los miembros superiores. El paciente puede asociar además fiebre, síntomas constitucionales importantes, sin que se correlacione con la gravedad de la osteomielitis. Se debe valorar sensibilidad y sistema vascular periférico.

- Estudios Complementarios

LABORATORIOS Y MICROBIOLOGÍA

Entre los hallazgos de las pruebas de laboratorio se pueden encontrar elevación en la velocidad de Eritrosedimentación (VES). La VES es muy sensible pero poco específica, pues se normaliza a las 3-4 semanas en casos de osteomielitis no complicada y en un 25% de los casos, no presenta incremento en fases iniciales. La proteína C reactiva se eleva en las primeras 8 horas, alcanza el valor máximo a los 2 días y se normaliza a la semana de haber iniciado el tratamiento; es útil para el seguimiento y para diferenciar formas complicadas. Estas dos pruebas de laboratorio se utilizan tanto para diagnóstico como para seguimiento al tratamiento. La persistencia de VES y PCR elevada es sugestivo de necesidad de drenaje quirúrgico por fallo en el tratamiento médico. Otros exámenes de que se utilizan, son el conteo de glóbulos blancos, dado que se encuentra aumento en los leucocitos hasta en el 60% de los casos y los hemocultivos que son positivos entre el 20 y el 50% de los casos de osteomielitis aguda. El mejor criterio diagnóstico para la osteomielitis es un cultivo positivo de la biopsia de hueso, y una histopatología consistente con necrosis, sin embargo los hemocultivos positivos, pueden obviar la necesidad de una

biopsia ósea, si existe evidencia clínica y radiológica compatible con osteomielitis.

RADIOGRAFÍAS SIMPLE

Es un método económico y al alcance de hasta los más remotos lugares. Es la técnica inicial en la valoración del paciente con sospecha de Osteomielitis. Este estudio nos permite evaluar signos indirectos como el aumento de partes blandas y/o atenuación de las líneas grasas situadas entre los músculos a los tres días de la infección. Nos sugiere el diagnóstico positivo pero nunca descartarlo.

Características radiográficas claves de la osteomielitis Hematógena:

- Cambios óseos no antes de los 7 -14 días.
- Destrucción de hueso trabecular (geográfico, apolillado, permeativo).
- Márgenes mal definidos con adelgazamiento cortical convexo.
- Nueva formación ósea perióstica.
- Secuestro o involucro detectable (raro).
- Cambios líticos o escleróticos mixtos en la etapa de reparación.

Los signos específicos aparecen cuando cerca del 50% del contenido mineral óseo se ha

perdido en adultos, y 7 días en niños. En los lactantes es difícil la valoración de la extensión epifisaria por radiología simple debido a su falta de osificación; se debe evaluar la articulación adyacente para descartar el derrame articular que desplace los planos grasos y que nos indique la complicación más frecuente a esta edad, que es la artritis séptica. El diagnóstico diferencial de reacción perióstica laminar es muy amplio, especialmente en los recién nacidos y lactantes menores de 6 meses; ya que existe una reacción fisiológica en los niños menores de 4 meses y que se ve bilateralmente en los húmeros y fémures.

ULTRASONIDO

La ecografía, es una técnica rápida e inocua, útil en regiones de difícil valoración por la instrumentación ortopédica, no utiliza radiación ionizante, y ofrece imágenes en tiempo real. El valor del Ultrasonido en la osteomielitis aguda es inversamente proporcional a la edad del paciente. En los infantes, la fase temprana de la osteomielitis es inicialmente marcada por la inflamación edematosa de los tejidos blandos más profundos; ésta es seguida más tarde por un aspecto de colección líquida subperióstica fina, de aproximadamente 2 mm,

y eco-libre que eleva visiblemente el periostio, aunque éstos cambios antes descritos no son específicos. Por otro lado, en adultos el Ultrasonido solamente puede detectar la implicación del tejido blando asociado. Puede detectar características de la osteomielitis a las 48 horas del inicio de la infección, mucho antes de lo que lo hacen las radiografías convencionales (predominantemente en los niños). También es capaz de localizar el sitio y la extensión de la infección, identificar factores tales como cuerpos extraños o fístulas, y proporciona una guía para la aspiración o biopsia. Este método además nos permite valorar la vascularización de las partes blandas en pacientes con sospecha en el pie diabético, por medio del Doppler. Es un método que se puede repetir a diario cuando no es diagnóstico, pero en este caso se cree que debería hacerse una Resonancia Magnética para no perder tiempo si la sospecha clínica es firme.

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA

La tomografía computada es más adecuada para detectar secuestros, trayectos y abscesos de tejidos blandos; sin embargo es la menos útil para valorar la patología en cuestión. La tomografía computada y el ultrasonido

pueden ser útiles como guías para aspiraciones percutáneas, subperiósticas y secreciones de tejidos blandos. La tomografía axial computarizada (TAC) ofrece excelentes reconstrucciones multiplanares. Este estudio tiene un papel menor en los casos pediátricos debido a su alta exposición a la radiación.

La exploración con TAC en los adultos pueden detectar exactamente la destrucción del hueso trabecular y cortical, la osificaciónperióstica, la esclerosis y el secuestro (porción de hueso desvitalizado que ha quedado parcialmente o totalmente aislado del hueso sano circundante). Las inclusiones de gas y los niveles de fluidos grasos en la cavidad medular son relativamente específicos para la osteomielitis. Los tejidos blandos circundantes muestran una obliteración de los planos grasos interpuestos debido al edema. Se debe tomar en cuenta que cuando hay metal presente en o cerca de la zona de la osteomielitis, hay una pérdida importante de la resolución de la imagen.

RESONANCIA MAGNÉTICA (RMN)

La resonancia magnética provee información detallada acerca de la actividad y extensión anatómica de la infección. Este procedimiento es particularmente

útil en distinguir celulitis de osteomielitis en el pie diabético. Sin embargo no permite la diferencia entre infección y osteopatía neuropática.

La resonancia magnética es tan sensible como la gammagrafía. Ella permite poner en evidencia cambios en la médula ósea. Puede ser sumamente útil en las situaciones inciertas. Esta modalidad de imagen es particularmente útil cuando en un paciente se sospecha osteomielitis, discitis (anexo 1.) o artritis séptica que involucran el esqueleto axial y pelvis, ya que nos suministra una mejor resolución anatómica de los abscesos epidurales y otros procesos de tejidos blandos y es el procedimiento por imágenes de elección para osteomielitis vertebrales. Comparado con el centellograma del hueso, la RMN tiene sensibilidad equivalente o mayor, especificidad y exactitud para el descubrimiento de osteomielitis. Sin embargo, es difícil que distinga entre el tejido inflamatorio activo y el edema reactivo, entre la inflamación activa e inactiva en la osteomielitis crónica y entre la periostitis, la osteomeilitis y el edema óseo reactivo asociado a una inflamación primaria del tejido blando. RMN es muy sensible para la detección de la osteomielitis del día 3 al 5 posterior a la infección. La

sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la Osteomielitis es cercana al 90%. En la etapa curativa de la osteomielitis aguda está marcada por una regresión de los cambios edematosos y de la inflamación de tejidos blandos. Al formarse un halo fibrovascular, que se realiza inicialmente y luego muestra una declinación constante en la captación del contraste.

Hallazgos claves en la Osteomielitis Hematógena

- Detección temprana de cambios inflamatorios en el edema de la médula ósea.
- Mejor diferenciación de tumores después de la administración del contraste.
- Mejor diferenciación del absceso, de la membrana del absceso y de la reacción inflamatoria perifocal después de la administración de contraste.
- Visualización de tractos fistulosos y de la implicación inflamatoria del tejido blando.
- Detección del secuestro.

ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR

La gammagrafía ósea es el método de exploración utilizado en la Medicina Nuclear para obtener imágenes del sistema musculoesquelético. Estas son consecuencia de la fijación de un radiofármaco en el hueso

que conserva o tiene aumentada su capacidad osteoblástica. Los estudios de medicina nuclear puede detectar la osteomielitis de 10 a 14 días antes de que los cambios sean visibles en las radiografías simples. Varios agentes han sido estudiados, incluyendo difosfonato de tecnecio-99m (99mTc-MDP), citrato de galio-67, y leucocitos marcados con indio-111. Estos estudios son muy sensibles, pero tienen el inconveniente de baja especificidad; ya que el aumento de la captación en el caso del Tecnecio-99m se produce también en fracturas, tumores óseos y otros procesos inflamatorios no sépticos.

En la Gammagrafía ósea con tecnecio 99 se observa un aumento focal de la captación del marcador en áreas con mayor vascularización y actividad osteoblástica del hueso. En algunas ocasiones, si la inflamación es muy importante y compromete en aporte vascular, la gammagrafía ósea puede dar un falso negativo, objetivándose como una "imagen fría" al no captar el isótopo, principalmente en las primeras 48 horas y no es útil en el diagnóstico de Osteomielitis neonatal. Si la gammagrafía con Tecnecio-99m no es definitiva, se recomienda realizar gammagrafía con galio-67 o con leucocitos marcados In111, muy sensibles como marcadores de inflamación

aguda. Sin embargo, el tiempo requerido por estos es prolongado (120 - 150 min). El mayor problema con ésta técnica es la pobre localización, diferenciando mal el tejido óseo de otros tejidos adyacentes inflamados, además de su elevada radiación y la menor sensibilidad para las infecciones de columna.

OSTEOMIELITIS CRÓNICA

Es un proceso infeccioso del hueso de más de 6 semanas de evolución o cuando ocurre una recaída después de haber tratado un evento agudo y afecta cualquier parte de la estructura ósea; y se presenta en cualquier grupo de edad.

- Exploración Física y Laboratorios

Las osteomielitis hematógenas crónicas se han reducido (< 5%) como consecuencia de los tratamientos antimicrobianos oportunos y apropiados. Es más frecuente en adultos, por lo general secundario a traumatismos y/o cirugía traumatológica, con incidencia de 23% a 50% en fracturas abiertas. Es también consecuencia de un diagnóstico tardío o de un tratamiento inadecuado. La presencia de signos de flogosis, aparición de fistulas o el aumento de la secreción y elevación de los reactantes de fase aguda como

la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva (aún cuando estos últimos tienen baja sensibilidad y especificidad), son signos importantes de exacerbación de la enfermedad.

RADIOGRAFÍAS SIMPLES

Es el estudio diagnóstico más utilizado en esta patología, aunque es poco específico. Los cambios radiológicos son evidentes cuando ha ocurrido el 40% a 50% de la destrucción ósea. Los signos radiológicos de la osteomielitis crónica comprenden el secuestro, el involucro y el trayecto sinusal. Está caracterizada por esclerosis óseas pronunciadas con periostitis asociada. Si el curso ha sido corto (<3 semanas), las lesiones osteolíticas pueden predominar. En un curso prolongado, las radiografías pueden mostrar lesiones osteolíticas con márgenes escleróticos, lesiones líticas-blásticas y áreas osteoesclerosis puras. Incluso los casos no tratados muestran una progresión de la esclerosis con resolución eventual. En caso de observar absceso del hueso durante fase subaguda o crónica de la osteomielitis hematógena es conocido como absceso de Brodie.

EL ULTRASONIDO

En la osteomielitis crónica, se pueden valorar los tejidos blandos adyacentes; los abscesos relacionados se identifican como colecciones líquidas hipoeoicas o anecoicas, pueden extenderse alrededor del contorno óseo, además es posible que se evidencien erosiones corticales.

LA FISTULOGRAFÍA

Se realiza con material hidrosoluble mostrando el recorrido y la conexión con el hueso, la imposibilidad de demostrar esa conexión no excluye la sospecha de que el hueso se encuentre comprometido por la infección. Aportar una información útil para la cirugía, sobre la relación entre el orificio de drenaje externo y la zona afectada del hueso.

LA TAC

En la osteomielitis crónica, el TAC demuestra engrosamiento anormal del hueso cortical afectado, cambios escleróticos, invasión de la cavidad medular, trayectos fistulosos y secuestros. Se debe utilizar cuando existe material ferromagnético y es útil para realizar biopsias dirigidas. La RMN. Los hallazgos de este estudio en la Osteomielitis crónica se asemejan a aquellos de la osteomielitis hematógena aguda, con osteoesclerosis

predominante a largo plazo. Es la modalidad de elección ante la sospecha clínica de osteomielitis crónica, ya que tiene una alta sensibilidad (90% a 100%) y especificidad (88 a 100%) en el diagnóstico temprano. Al detectar los focos inflamatorios, que muestran las mismas señales y características de realce como las lesiones osteomielíticas hematógenas agudas. Una tarea importante de la RMN es detectar las lesiones nuevas, que son predominantemente osteolíticas inicialmente.

LOS ESTUDIOS GAMMAGRÁFICOS

Los estudios con radioisótopos muestran las zonas de inflamación y deosificación secundaria presentes en los cuadros de osteomielitis. Aportando mayor especificidad cuando se realizan con isótopos: metildifosfonato de tecnecio-99, citrato de galio-67 y leucocitos marcados con indio-111. El estudio con TC99 se realiza en tres fases: la vascular temprana, la de partes blandas y la ósea tardía, muy útiles para definir si la hipercaptación es de partes blandas o hueso. El estudio en la fase tardía demuestra el aumento de la actividad osteoblástica. La sensibilidad del estudio es del 70 al 100 % y su especificidad es relativamente baja, menos del 45 %, dado que no permite

diferenciar la osteomielitis crónica de otras patologías óseas. Al utilizar leucocitos marcados con Indio-111, se acumula en las áreas infectadas o colecciones mediante quimiotaxis, los resultados son visibles posterior a 18 horas de inyectar el isótopo; con una sensibilidad del 90 % y una especificidad entre el 70% y el 90%. Cuando la gammagrafía es positiva se observa actividad osteoblástica e incremento de la vascularidad, aunque puede dar falsos positivos cuando existe infección de tejidos blandos, fracturas, gota o enfermedades inflamatorias no infecciosas.

TOMOGRAFÍA CON EMISIÓN DE POSITRONES

Se ha estudiado en los últimos años y se ha establecido como un estudio con alta sensibilidad (100%) y especificidad (87.5%). Ellos concluyen que es un procedimiento conveniente, no invasivo, y altamente seguro, para el diagnóstico de osteomielitis crónica. El examen microbiológico e histopatológico del hueso son los métodos principales para el diagnóstico de osteomielitis, con un 95% de sensibilidad y 99% de especificidad. La presencia de abundantes neutrófilos es sugestivo y un cultivo óseo positivo confirma el diagnóstico y

orienta la terapia antimicrobiana. Este recurso puede verse limitado por el uso previo de antibióticos. La muestra puede ser obtenida por aspiración, biopsia percutánea (70% positividad) o preferiblemente durante la limpieza quirúrgica, para mejorar el rendimiento diagnóstico.

RESUMEN

Se efectuará una revisión de la literatura sobre ésta patología incapacitante y frustrante, tanto para el paciente como el médico tratante, ya que sus manifestaciones clínicas son similares a otros cuadros infecciosos. Además se expondrá una pincelada acerca de su definición, clasificación y etiología, para actualizar de manera breve el proceso infeccioso. Los estudios por imágenes proveen información adicional ante la sospecha clínica; pero ninguna técnica puede confirmar o excluir en forma absoluta la presencia de osteomielitis, especialmente cuando existen implantes u osteopatía. Se debe evaluar minuciosamente la elección de cada uno de éstos métodos, teniendo en cuenta su disponibilidad y qué se pretende hacer con ellos. Nunca debe postergarse la realización de procedimientos invasivos, que en general son necesarios para arribar al diagnóstico. Nuestro

principal objetivo es indagar dentro de los distintas prácticas diagnósticas, para que de ésta manera el equipo médico utilice herramientas adecuadas para determinar si se trata de ésta afección en los distintos centros de trabajo y así utilizar de manera eficaz los recursos disponibles en cada nivel de atención; brindando así un tratamiento precoz y evitar las complicaciones pertinentes a corto y a largo plazo.

Palabras Claves: Osteomielitis, Infección ósea, enfermedades óseas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Caldera, J. Vásquez, Y. Guevara, R. (2007). Osteomielitis Crónica en el Hospital Universitario de Caracas. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología (27). Recuperado desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562007000100005&lng=es.
2. Carreras, C. Schalch, J. Fernández, J. García, J. Arredondo, P. (2010). Utilidad de la gammagrafía con leucocitos marcados con Indio-111 y sulfuro coloidal marcado con Tecnecio-99m en osteomielitis complicada. Asociación Médica Centro Médico ABC. (55). Trabajo de Investigación. Recuperado desde: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2010/bc101b.pdf>
3. Casas, T. Berrocal, T. (2006). Imágenes diagnósticas en la infección. Editorial medica panamericana. Madrid. Recuperado desde: <http://books.google.co.cr/books?id=YMLI-65cnT8C&pg=PT86&lpg=PT86&dq=radiograf%C3%ADa+simple+en+osteomielitis&source=bl&ots=LwqgStkr4Y&sig=CHRRsUJCjTkW4PjOnNfhE4txBWQ&hl=es&sa=X&ei=BicwVPmODoa5yQTnxoLQDQ&ved=0CEQQ6AEwBg#v=onepage&q=radiograf%C3%ADa%20simple%20en%20osteomielitis&f=false>
4. Cecchini, E. González, S. (2007). Infectología y Enfermedades Infecciosas. Ediciones Journal. Argentina.
5. Hernandez, M. Zarzoso, S. Navarro, M. Santos, M. González, F. Saavedra, J. Osteomielitis y Artritis séptica. Sección de Enfermedades Infecciosas Pediátricas. Hospital Materno-Infantil Gregorio Marañón. (20). Madrid. Recuperado desde: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/osteomielitis.pdf>
6. Merino, J. Carpintero, I. Marrero, M. Ansó, S. Elvira, A. Iglesias, G. (2001). Osteomielitis aguda: Características clínicas, radiológicas, bacteriológicas y evolutivas. Anales españoles de pediatría. (55). España.
7. Miller, M.D. (2009). Ortopedia y traumatología revisión sistemática. España: Editorial Elsevier Saunders.
8. Pedrosa, C. (2008). Diagnóstico por Imagen Musculo esquelético. España: Editorial Marbán.
9. Reyes, R. Navarro, R. Jiménez, L. Reyes, B. (2001). Osteomielitis: Revisión y Actualización. Revista de la facultad de medicina (24). Recuperado desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692001000100007&lng=es.
10. Ugalde, C. Morales, D. (2014). Revisión Bibliográfica Osteomielitis. Medicina Legal de Costa Rica. Versión virtual. (31). Recuperado desde: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v31n1/art10v31n1.pdf>