



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**

ANÁLISIS DE CASO CLÍNICO SOBRE:

**“OSTEOMIELITIS CRÓNICA POSTRAUMÁTICA DE TIBIA  
IZQUIERDA”**

Requisito previo para optar por el Título de Médico.

Autora: Herrera Defaz, Jesenia Katerine

Tutor: Dr. Aragón Endara, Edwin Bolívar

Ambato – Ecuador

Septiembre 2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor en el Trabajo de Investigación sobre Análisis de caso Clínico con el tema: “**OSTEOMIELITIS CRÓNICA POSTRAUMÁTICA DE TIBIA IZQUIERDA** De Herrera Defaz Jesenia Katerine, estudiante de la Carrera de Medicina, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado examinador, designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, Junio 2015

EL TUTOR:

.

---

Dr. Aragón Endara, Edwin Bolívar

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “**OSTEOMIELITIS CRÓNICA POSTRAUMÁTICA DE TIBIA IZQUIERDA**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de éste trabajo de grado.

Ambato, Junio 2015

LA AUTORA

---

Herrera Defaz, Jesenia Katerine

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que haga de este análisis Caso Clínico o parte de un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de Investigación.

Cedo los derechos en línea Patrimoniales de mi análisis Caso Clínico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de Autora

Ambato, Junio 2015

LA AUTORA

---

Herrera Defaz, Jesenia Katerine

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema “**OSTEOMIELITIS CRÓNICA POSTRAUMÁTICA DE TIBIA IZQUIERDA**” Elaborado por Herrera Defaz Jesenia Katherine estudiante de la Carrera de Medicina.

Ambato, Septiembre 2015

Para constancia firma

---

1er Vocal

---

2do Vocal

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

A mi hija Pamela Katerine ,quien desde su existencia me ha enseñado lo hermoso de la vida, a luchar por los sueños y metas trazadas a pesar de los obstáculos, a levantarme tras cada caída siempre con una sonrisa y la frente en alto.

A Dios, mis padres y hermanas por su noble dedicación, amor y su apoyo incondicional.

**Jesenia Katerine,Herrera Defaz**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Facultad Ciencias de la Salud por Haberme brindado un espacio en el cual puede ampliar mis conocimientos y forjarme como un profesional.

A mi hija por ser pilar fundamente de mi vida, por entender lo difícil que es esta Carrera .Pamela serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas

A mis padres y hermanas que fueron y serán mi apoyo incondicional, por sus consejos y enseñanzas para poder culminar este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ayuda de ustedes.

Un agradecimiento especial a mi Tutor Dr. Aragón Edwin, por impartir sus conocimientos que me sirvieron en el desarrollo de este caso clínico.

Mi efusivo saludo de estima y consideración al os miembros del tribunal.

***Jesenia Katerine ,Herrera Defaz***

## ÍNDICE

DERECHO DE AUTORÍA.....	iii.
ACEPTACIÓN DEL COMITÉ.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO. ....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii.
RESUMEN.....	viii.
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO .....	4
ANÁLISIS DEL CASO CLÍNICO.....	7
FACTORES DE RIESGO.....	9
ANTECEDENTES COMO FACTORES DE RIESGO.....	14
ACCESO A LA ATENCIÓN MÉDICA.....	20
CARACTERÍSTICAS DE LA ATENCIÓN.....	30
OPORTUNIDADES DE REMISIÓN.....	35
DESCRIPCIÓN DE FUENTES UTILIZADAS .....	36
IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS.....	37
CARACTERIZACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	38
CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXOS.....	47

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

## **OSTEOMIELITIS CRÓNICA POSTRAUMÁTICA DE TIBIA IZQUIERDA**

**Autora:** Herrera Defaz JeseniaKaterine

**Tutor:** Dr. Aragon Edwin

**Fecha:** Junio 2015

### **RESUMEN**

La osteomielitis crónica es una infección del sistema Osteomioarticular (S.O.M.A), que lleva a la necrosis y destrucción de hueso. Puede afectar a todas las edades, involucrar a cualquier hueso preferiblemente los huesos largos (tibia, fémur, húmero) y provocar complicaciones severas. El tratamiento de la osteomielitis crónica es un reto para el médico sobre todo cuando ya se ha formado una película bacteriana multirresistente. El *Staphylococcus aureus* es el microorganismo causante más frecuente responsable de más del 70-90% de los casos de osteomielitis. El tratamiento de osteomielitis implica la administración de altas dosis de antibióticos por vía endovenosa u oral y muchas veces asociada a tratamiento quirúrgico. Se presenta un caso clínico con el antecedente de osteomielitis crónica de tibia izquierda posterior a fractura, referida por el paciente, de la cual fue dado de alta curado; quien sufre una nueva fractura de tibia de la misma pierna recibiendo tratamiento antibióticos endovenosos y la colocación de tutores externos (TE) con una evolución tórpida realizándose el diagnóstico de osteomielitis crónica de tibia izquierda refractaria al tratamiento con empeoramiento del cuadro clínico séptico, llegando hasta necrosis de los tejidos blandos adyacentes a la lesión haciéndose imperativa la amputación supracondílea del miembro inferior izquierdo como tratamiento definitivo.

**PALABRAS CLAVE:** OSTEOMIELITIS\_CRÓNICA, TRAUMATOLOGÍA, FRACTURAS\_EXPUESTAS, ANTIBIOTICOTERAPIA. S. AUREUS, INVOLUCRO, SECUESTRO, RETARDO, CONSOLIDACIÓN.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
CAREER OF MEDICINE

**OSTEOMYELITIS CHRONIC POSTTRAUMATIC OF LEFT TIBIA**

**Author:** Herrera Defaz Jessenia Katerine

**Tutor:** Dr. Aragon Edwin

**Date:** June 2015

**ABSTRACT**

Chronic osteomyelitis is an infection of osteomioarticular system (SOMA), leading to necrosis and bone destruction. It can affect all ages, involve any bone but preferably in long bones (tibia, femur, humerus) and cause severe complications. Treatment of chronic osteomyelitis is a challenge for health especially when it has already formed a multiresistant bacterial film. Staphylococcus aureus is the most frequent causative microorganism responsible for more than 70-90% of cases of osteomyelitis. Osteomyelitis treatment involves administration of high doses of antibiotics intravenously or orally and often associated with surgical treatment. A case is presented with a history of chronic osteomyelitis after fracture of left tibia, reported by the patient; who suffer a new fracture of tibia in the same leg receiving intravenous antibiotic treatment and placement of external tutors (TE) with a torpid carried the diagnosis of chronic osteomyelitis of left tibia refractory to treatment with septic clinical worsening, reaching necrosis soft tissues adjacent to the lesion becoming imperative knee amputation of the left leg as definitive treatment.

**KEYWORDS:** CHRONIC\_ OSTEOMYELITIS, TRAUMA, OPEN\_ FRACTURES, ANTIBIOTIC THERAPY. S. AUREUS, GETINVOLVED, KIDNAPPING, YED \_HEALING.

## INTRODUCCIÓN

La osteomielitis generalmente es clasificada como aguda, subaguda o crónica (John Hatzenbuehler y cols, 2011). La osteomielitis aguda se asocia con alteraciones inflamatorias óseas causadas por bacterias patógenas que están en el torrente sanguíneo de un posible foco a distancia y los síntomas suelen presentarse inmediatamente (24-48 horas). En la osteomielitis crónica la presencia del hueso necrótico y las fistulizaciones pueden no aparecer hasta seis semanas después del inicio de la infección (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

Otra clasificación de la osteomielitis se basa en el supuesto mecanismo de etiopatogenia (por ejemplo, hematógena, secundaria o inoculación directa de la bacteria en el hueso de la infección de los tejidos blandos contiguos o una herida abierta suprayacente crónica, insuficiencia vascular, entre otras) (Chen WL y cols, 2010; Conrad DA y cols. 2010). En cuanto a la etiología, los patógenos más comunes en la osteomielitis dependen de la edad del paciente (John Hatzenbuehler y cols, 2011). El *staphylococcus aureus* es la causa más común de la osteomielitis hematógena aguda y crónica en adultos y niños. El estreptococo del grupo A, *Streptococcus pneumoniae*, y *Kingella kingae* son los siguientes patógenos más comunes en niños. La infección por estreptococo beta hemolítico del Grupo B de Lancefield se presenta principalmente en los recién nacidos (John Hatzenbuehler y cols, 2011; Chen WL y cols, 2010). En los adultos, el *S. aureus* continúa siendo el patógeno más común en infecciones óseas y articulares (Barth RE y cols 2011)

Cada vez más se aísla el *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA) en los pacientes con osteomielitis. En algunos estudios, MRSA representó más de un tercio de estafilocócicos aislados (Barth RE y cols 2011). En los casos más crónicos que pueden ser causados por la infección contigua, se aíslan *staphylococcus epidermidis*, *pseudomonas aeruginosa*, *serratia marcescens*, y *escherichia coli*. Los hongos y las infecciones por microbacterias han sido reportados en pacientes con osteomielitis, pero éstas son poco comunes y se encuentran generalmente en pacientes con función inmunológica alterada (Rod-Fleury T. y cols, 2011).

La osteomielitis aguda hematogena de origen bacteriémico, es más frecuentemente observada en los niños, puesto que las metáfisis son altamente vascularizadas y susceptibles a infección. Más de la mitad de los casos de osteomielitis hematogena aguda en niños ocurren en pacientes menores de cinco años, la incidencia es mayor que en adultos (Campoccia D. y cols. 2010). Los niños suelen presentar síntomas sistémicos dentro de 24-48 horas de la enfermedad, como fiebre e irritabilidad, así como eritema local, hinchazón y sensibilidad en la región del hueso, cojera, entre otros síntomas, mientras que la osteomielitis crónica en los niños es infrecuente (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

En adultos, la osteomielitis crónica es generalmente secundaria a fracturas expuestas, infección de tejido blando contiguo, etc. La incidencia de infección significativa dentro de los tres meses después de una fractura abierta se ha informado a ser tan alta como 27% (Pollak AN y cols, 2010). La prevalencia parece ser independiente del tiempo desde la lesión a la intervención quirúrgica, (Pollak AN y cols, 2010).

La osteomielitis crónica secundaria a la infección de los tejidos blandos contiguos se está volviendo más común debido a la creciente prevalencia en pacientes con alteraciones metabólicas, ej. Las infecciones del pie diabético y las enfermedades vasculares periféricas (John Hatzenbuehler y cols, 2011). Hasta la mitad de los pacientes con Diabetes Mellitus desarrollan neuro-vasculopatía periférica, lo que puede reducir su conocimiento de las heridas y aumentar el riesgo de infecciones por enfermedad vascular periférica, que reduce la respuesta de curación del cuerpo y contribuye a cronicidad de las heridas abiertas y la infección subsecuente de tejidos óseos (Hernigou P y cols, 2010). Estas condiciones pueden actuar sinérgicamente para aumentar significativamente el riesgo de osteomielitis crónica mostrándose clínicamente síntomas como dolor crónico, puede incluir tracto fistuloso persistente, drenaje de la herida, mala cicatrización de heridas, trastornos tróficos de la piel, cambio de coloración, úlceras persistentes, malestar general y en ocasiones fiebre (Chihara S y cols, 2010).

Como se ha planteado, en los adultos, la osteomielitis crónica es menos frecuente que en los niños, ocurre en 3-25% de las fracturas abiertas dependiendo el grado

de la fractura expuesta según la clasificación Gustilo y Anderson (Conterno L y cols, 2013), la incidencia anual de la osteomielitis es de 2,4/100.000 (Chihara S y cols, 2010), la osteomielitis puede presentarse en un 50-60% de las heridas con infecciones severas (Lipsky B y cols, 2012). Desgraciadamente, en nuestra región no contamos con estadísticas confiables ni precisas sobre la realidad de la incidencia de esta patología en nuestra población con los antecedentes antes mencionados, motivo por el cual se presenta este caso para identificar factores de riesgo y realizar un diagnóstico precoz con una terapéutica eficaz y oportuna y hacer nuestras recomendaciones pertinentes.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

1. Identificar los factores de riesgo que predisponen al paciente el desarrollo de Osteomielitis Crónica.

### **Objetivos Específicos:**

1. Identificar los puntos críticos en el manejo del paciente, que permita una valoración más eficiente y eficaz en el manejo de la Osteomielitis Crónica.
2. Determinar la existencia de recomendaciones estandarizadas para el manejo de la Osteomielitis crónica.

## DESARROLLO

### PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

El caso que se presenta a continuación se trata de un paciente masculino de 44 años de edad, nacido y residente en La Maná, chofer de profesión, estrato socioeconómico bajo. Quien el 24 de septiembre del 2014 sufre un accidente de tránsito al ir como conductor en una motocicleta a una velocidad aproximada de 40 Km por hora, por este motivo es llevado al médico de atención primaria donde recibe tratamiento básicamente para su estabilización clínica inicial y 7 horas después es remitido a hospital de segundo nivel con medios de inmovilización en pierna izquierda, con la impresión diagnóstica de politraumatizado y una fractura expuesta de la pierna izquierda. Al ingreso el paciente se encuentra álgico, orientado en tiempo espacio y persona. Se evidencia en miembro inferior izquierdo la presencia de valva de yeso posterior cruro-pédica, así como deformidad en tercio superior de pierna izquierda con presencia de fistula que drena líquido hemo-purulenta sin mal olor, motivo por el cual se conduce a su valoración y diagnóstico.

**Antecedentes Personales:** El paciente niega antecedentes patológicos personales de importancia. Refiere antecedente de fractura de tercio superior de tibia y peroné izquierda expuesta Grado III A (Según clasificación de Gustilo y Anderson) y de fémur del mismo lado, producto de accidente de tránsito hace 7 años (en el año de 2008). Dice haber acudido a clínica privada siendo ingresado y tratado quirúrgicamente con material de osteosíntesis en fémur izquierdo, no especifica información detallada sobre este particular (**Figura 1**), además comentó la colocación de tutores externos de acero inoxidable en tibia izquierda y múltiples limpiezas quirúrgicas durante su hospitalización. Fue dado de alta médica al quinto día desde su ingreso con tratamiento antibiótico domiciliario no detallado. Nos añade que presenta como complicación osteomielitis crónica del tercio superior de tibia izquierda transcurridos 6 meses del alta médica, con signos de eritema y aumento de volumen en la zona quirúrgica y adyacente a los tutores externos de pierna izquierda. Dicho diagnóstico fue en una primera instancia realizado por los elementos clínicos y ratificado por medio de Resonancia

Magnética Nuclear (RMN) informándose “osteomielitis crónica de tibia izquierda con imagen de engrosamiento cortical y presencia de secuestro”, por lo que fue ingresado e intervenido quirúrgicamente realizándose retiro de tutores externos, limpieza, desbridamiento de partes blandas, curetaje, secuestrectomía de hueso así como toma de material para cultivo y antibiograma. Manifiesta haber recibido antibióticos de amplio espectro en el postoperatorio con dosis y tiempo que no especifica. Luego de la intervención, el paciente acude a curaciones cada 72 horas durante un mes, recibiendo antibióticos orales no especificados por igual período, luego de ello el paciente acudió a controles mensuales por 6 meses con mejoría clínica, sin embargo refería persistencia de una fistula que drenaba líquido sin especificar características, se le realizó Rx con contraste la cual demostró la existencia una fistula (**Figura 2**). Con esta sintomatología el paciente abandonó las consultas de control en vista de referir “mejoría aparente”.

**Manejo del paciente a nivel intrahospitalario:** Posterior al monitoreo de las condiciones clínicas del paciente se le realizan radiografías en 2 posiciones AP (anteroposterio) y L (lateral) de tibia izquierda, observándose signos de consolidación en tercio proximal y distal de peroné, además en el tercio superior de tibia se apreció trazo de fractura antigua, mal consolidada, oblicua, no desplazada, no angulada, con diagnóstico definitivo de fractura de tercio superior de tibia izquierda mal consolidada (Pseudoartrosis), con signos de osteomielitis crónica asociada (**Figura 3**) Se decide intervención quirúrgica electiva, limpieza quirúrgica con osteotomía y colocación de tutores externos de acero inoxidable (**Figura 4**) así como colocación de cemento quirúrgico; teniendo como hallazgos quirúrgicos: 1. Pseudoartrosis de metafisis proximal de tibia izquierda; 2. Hueso esclerótico de mala calidad; 3. Canal medular obliterado; 4. Abundante tejido fibrótico; 5. Presencia de material purulento en moderada cantidad, con microfragmentos óseos desvitalizados. Iniciándose tratamiento con Vancomicina durante los 7 días de hospitalización y al alta médica con el mismo antibiótico a dosis de 1 gr endovenoso cada 12 horas por un mes y controles periódicos.

**Manejo del paciente ambulatorio:** Acude a consulta control el día 10 de noviembre del 2014 con resultados de exámenes de laboratorio sin la presencia de leucocitosis, velocidad de sedimentación globular en 26 mm/h y 50 mm/2h; PCR

11,83 mg/L. En la radiografía control se evidencian tutores externos en buena posición. Se realiza curación donde se evidencia secreción seropurulenta, se toma muestra para cultivo, posteriormente muestra crecimiento para estafilococo aureus sensible a Ciprofloxacina, Imipenem, Ampicilina-Sulbactam y Amoxicilina-Clavulánico y resistente a Vancomicina, se inicia terapia antibiótica vía oral con Ciprofloxacina 500 mg cada 12 horas durante 15 días y nuevos controles de laboratorio.

**Reintervención quirúrgica del paciente:** El 24 de noviembre del 2014 pasados los 15 días de antibioticoterapia se hospitaliza al paciente para realizar cura quirúrgica y técnica de masquetelet, bajo anestesia raquídea, previa normas de asepsia y antisepsia, colocación de campos quirúrgicos, se procede a realizar limpieza, osteotomía y colocación de cemento quirúrgico, sin complicaciones intraoperatorias, con un sangrado de 300cc aproximadamente, con los hallazgos: 1. osteomielitis de tercio superior de tibia izquierda con sepsis importante, 2. Necrosis tisular y osea alrededor y en el sitio de fractura. Pasadas 48 horas se realiza curación donde se aprecia aceptable colocación de tutores externos (**Figura 5**); en el control realizado a las 48 horas siguientes se evidencia abundante secreción purulenta a nivel de los orificios en tutor externo. Se solicitan nuevos exámenes de laboratorio y radiografías para decidir conducta terapéutica. Sin embargo, el paciente no asiste a los controles médicos posteriores.

**Tratamiento definitivo de la enfermedad:** En vista de la persistencia del cuadro el paciente decide acudir nuevamente el 11 de febrero del 2015 se realiza curación y se evidencia secreción purulenta en abundante cantidad en los orificios del tutor externo, además de manera relevante se aprecia tejido necrótico de bordes irregulares adyacente a los tutores externos; se practican exámenes paraclínicos de imagen (**Figura 6**) y de laboratorio que reportaron leucocitosis, sin neutrofilia, sedimentación 16 mm/h, existiendo un aumento en los valores de PCR a 60,6 mg/L. Por una evolución no satisfactoria del paciente, se decide su hospitalización con antibioticoterapia a base de Ciprofloxacina 200mg endovenoso cada 12 horas y por la extensión de tejido necrótico y empeoramiento del cuadro clínico se decide la realización de amputación supracondilea el día 21 de febrero del 2015; precisamos que posterior a la intervención el cultivo y

antibiograma de las muestras de material obtenido postquirúrgico se determinó la presencia de *S. Aureus* sensible a Imipenem, Amikacina, Amoxicilina/Ácido Clavulánico y resistente a Ciprofloxacina, Vancomicina, Gentamicina, Ceftriazona, Ampicilina-Sulbactam, Trimetropim, Eritromicina y Clindamicina. En la actualidad el paciente acude a controles rutinarios postoperatorios (**Figura 7**).

## **1.- ANÁLISIS DEL CASO CLÍNICO**

Se presenta un caso de osteomielitis crónica postraumática de tibia izquierda, es de gran importancia el conocimiento de ésta patología debido a su gran complejidad en cuanto al tratamiento de difícil curación que puede llevar a complicaciones que puedan comprometer la vida del paciente o integridad del miembro. Por definición la osteomielitis es una infección bacteriana del hueso que puede llevar a la destrucción del mismo, ya sea aguda o crónica y puede ser producida por causa hematológica cuando se origina desde una bacteriemia de una sepsis a distancia, así como de un foco contiguo cuando se origina desde una infección de un tejido adyacente al hueso (VesaJuutilainen y cols, 2011).

En adultos la osteomielitis crónica se relaciona con mayor frecuencia a fracturas abiertas o a cualquier procedimiento quirúrgico en el hueso o tejidos adyacentes, este antecedente se encuentra presente en el caso clínico que pondremos a su consideración y es importante a tener en cuenta para la patogénesis del mismo. De igual forma las heridas traumáticas contaminadas pueden también progresar a una infección profunda y derivar en osteomielitis crónicas (John Hatzenbuehler y cols, 2011). Los pacientes diabéticos presentan como principal factor de riesgo una neuro-vasculopatía periférica lo que facilita la instauración de infecciones crónicas como la osteomielitis. Debemos señalar que las osteomielitis crónicas asociadas con fracturas pueden ser causa de un retardo consolidación o falta de unión del hueso (pseudartrosis) y complicar el tratamiento de la misma (John Hatzenbuehler y cols, 2011; VesaJuutilainen y cols, 2011).

Dentro de la etiología de la osteomielitis múltiples microorganismos son frecuentemente aislados en los huesos infectados posteriores a fracturas abiertas, siendo el *staphylococcus aureus* el patógeno más frecuentemente identificado. Aunque bacilos gram negativos y bacterias anaeróbicas también pueden estar presentes. En el caso de nuestro paciente se aisló al *staphylococcus Aureus* como microorganismo causante de la osteomielitis. El daño al hueso y a los tejidos blandos produce la exposición de numerosas proteínas como colágeno y fibronectina, donde la bacteria puede adherirse (VesaJuutilainen y cols, 2011).

A diferencia de la osteomielitis crónica, en la osteomielitis aguda, el proceso inflamatorio es seguido de edema local, infarto óseo y resorción del mismo. La infección puede extenderse por los canales de Havers y Volkmann a lo largo del canal intramedular hasta la corteza del hueso, causando disrupción cortical del suplemento de sangre. Parte del tejido óseo cortical necrótico es gradualmente distanciado del hueso funcional para formar un tejido llamado secuestro. El secuestro se define como una porción de hueso denso el cual se encuentra aislado dentro de la médula ósea, rodeada por un halo radiológicamente radiolúcido que representa tejido de granulación. Este tejido denominado secuestro, que presenta en sus bordes tejidos de granulación, se encuentra a su vez rodeado de una capa de neoformación ósea densa que constituye al llamado involucro. (John Hatzenbuehler y cols, 2011, VesaJuutilainen y cols, 2011). Es decir, el involucro es una cavidad dentro del hueso que guarda en su interior al secuestro, el cual es un segmento óseo, desprovisto de circulación (necrótico), aislado en el interior del hueso o en su superficie (John Hatzenbuehler y cols, 2011, VesaJuutilainen y cols, 2011). Esto es importante a resaltar, ya que posterior a esta disrupción cortical y del periostio la infección puede causar abscesos en tejidos blandos adyacentes (VesaJuutilainen y cols, 2011; Claro T y cols, 2011).

Para el estudio de la osteomielitis y su prevención resulta de gran importancia la determinación de los factores de riesgo, los cuales pueden ser del paciente y el ambiente; dentro de los factores de riesgo del paciente debemos de considerar la malnutrición, alcoholismo, hábito tabáquico y enfermedades sistémicas como Diabetes Mellitus o enfermedad vascular periférica las cuales contribuyen a la persistencia de la osteomielitis, bajo estatus socio-económicos, condiciones

higiénicas sanitarias del hogar precaria, la presencia de animales domésticos dentro del hogar, entre otros.

### **1.1.- Factores de Riesgo.**

En la patogénesis de la osteomielitis se reconoce que es un proceso complejo que implica interacciones entre el huésped y un agente infeccioso. La respuesta inflamatoria del huésped frente a un patógeno puede favorecer la propagación de la enfermedad física en la búsqueda de erradicar la infección en el hueso. Diferencias en factores genéticos predisponentes en la función inmunológica son observadas cada vez con mayor frecuencia, como un factor etiológico en algunos casos de osteomielitis. Los factores adquiridos, como enfermedades inmunológicas o compromiso vascular, así como implantación de materiales extraños en el foco de fractura son también frecuentemente implicados en el proceso de la enfermedad (Mayank Roy y cols, 2012).

En cuanto a la respuesta inflamatoria a la infección, el único ambiente demarcado de la osteomielitis resulta en una inflamación local de alto grado con efectos sistémicos que van desde un grado mínimo a severo. La respuesta inicial del huésped a la infección del hueso se caracteriza por un aumento local de citocinas proinflamatorias. La participación de monocitos humanos en este proceso ha sido bien descrita (VesaJuutilainen y cols, 2011, Mayank Roy y cols, 2012). Cuando se presentan componentes del *Staphylococcus aureus* o componentes de la pared celular bacteriana tales como peptidoglicano (PepG) o lipopolisacárido (LPS), los monocitos secretan grandes cantidades de interleuquina 1 beta (IL-1beta), IL-6, IL-8, factor de necrosis tumoral alfa (TNF) y la proteína inflamatoria de macrófagos 1 alfa (MIP-1 alfa) (Mayank Roy y cols, 2012). Esto ha sido confirmado en un modelo animal in vivo que demuestra sobre regulación de citocinas después de la infusión intravenosa de PEPG y LPS.

Las metaloproteasas de matriz (MMP), un grupo de endopeptidasas dependiente de zinc, se han propuesto como un elemento clave de la pérdida ósea en

osteomielitis. Estas enzimas son secretadas por las células mesenquimales del estroma y los osteoblastos en trabajo para degradar la matriz extracelular (ECM) a través de varios mecanismos. Las MMP también se ha demostrado que pueden activar la función de los osteoclastos, que conduce directamente a la resorción ósea mediada por células (Montes AH y cols, 2010). Estos mecanismos resultan importantes ya que intervenciones terapéuticas futuras pueden ser orientadas sobre estas vías inflamatorias con el objetivo de influir en la progresión de la enfermedad.

Por otra parte, el papel de la genética en la patogénesis de la osteomielitis es un campo de investigación de interés creciente. Esta parte ha sido impulsada por las nuevas tecnologías que realizan secuenciación del ADN de las zonas seleccionadas de forma rápida y asequible. Múltiples diferencias genéticas se han identificado entre los pacientes con osteomielitis y pacientes control, lo que indica posibles susceptibilidades hereditarias. Un estudio reciente identificó polimorfismos que resultan en la regulación positiva de las MMP con una frecuencia significativamente mayor en pacientes con osteomielitis que en los controles sanos (Montes AH y cols, 2010). La mutación puede causar un aumento en la producción de MMP1 de osteoblastos, que se ha relacionado con actividad osteodestructiva en la metástasis y la artropatía inflamatoria infecciosa (Mayank Roy y cols, 2012). El genotipo  $\alpha$  IL1 (-889 TT) también se ha encontrado que es más común en pacientes con osteomielitis. (Mayank Roy y cols, 2012; Montes AH y cols, 2010). Las mutaciones en el polimorfismo G (-248) en la región promotora del gen *bax* se observó con mayor frecuencia en los pacientes osteomielitis (Mayank Roy y cols, 2012).

Los pacientes con enfermedades del sistema inmunológico están en mayor riesgo de osteomielitis. Para los pacientes con infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la infección musculo esquelética puede representar una complicación devastadora. Se han reportado tasas de mortalidad para la osteomielitis en pacientes infectados por el VIH de más del 20%, aunque los datos publicados corresponden a pacientes tratados antes del uso de la terapia antirretroviral de gran actividad (TARGA). Se necesitan investigaciones futuras

examinando los resultados de las infecciones musculoesqueléticas en los pacientes infectados por VIH con los regímenes de tratamiento más modernos para ofrecer una imagen más clara de este proceso de la enfermedad. La fisiopatología de la osteomielitis en el paciente infectado por el VIH es multifactorial, con una disrupción vascular que se sugiere como un factor etiológico que contribuyente. En una pequeña serie tomada de una práctica de enfermedad infecciosa en los Estados Unidos, la incidencia de necrosis avascular en una población VIH-positiva fue 45 veces mayor a la observada en la población general. Esto podría desempeñar un papel en la colonización bacteriana inicial (Mayank Roy y cols, 2012).

Las infecciones por *S. aureus* se mantienen como el más común observado en los pacientes VIH-positivos. Sin embargo, también son frecuentes las infecciones atípicas con agentes tales como *Mycobacterium tuberculosis* o *Bartonella henselae*. Otros procesos de la enfermedad también han sido asociados con agentes infecciosos oportunistas debido a déficits específicos en función del paciente. Múltiples casos de osteomielitis por *Aspergillus* han sido reportados en pacientes de la enfermedad granulomatosa crónica (Dotis J y cols, 2011). La invasión fúngica del hueso se facilita en estos pacientes debido a la función defectuosa de los fagocitos.

En pacientes que sufren de la enfermedad de células falciformes o drepanocítica, los cambios microvasculares conducen a la predisposición para la infección del hueso. Si bien los autores no están de acuerdo en cuanto a si la osteomielitis por *Salmonella* o *Staphylococcus* representa la forma más común de infección ósea observada en la población de células falciformes, la literatura publicada apoya uniformemente una mayor tasa de osteomielitis por *Salmonella* que en la población general (Hernigou P y cols, 2010; Mayank Roy y cols, 2012). La patogénesis de osteomielitis por *Salmonella* en pacientes con anemia drepanocítica puede estar relacionado con episodios de bacteriemia derivadas de microinfartos resultantes del aparato gastrointestinal. Asimismo el infarto óseo debido a la alteración de la microcirculación y a la oxigenación deficiente también se ha sugerido que desempeña un papel en el desarrollo de osteomielitis. Se

requiere la comprensión clínica de la predisposición y la fisiopatología alterada de la osteomielitis en pacientes con estas enfermedades subyacentes para el diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado.

Un factor de riesgo relevante se atribuye a los materiales o dispositivos implantados quirúrgicamente en y alrededor de hueso ya que pueden predisponer el desarrollo de la osteomielitis. Debido a la alta tasa mundial de reemplazos protésicos de cadera y rodilla, las endoprótesis en general representan una fuente cada vez más frecuente de infección, aunque otros implantes, tales como: dispositivos de fijación interna y externa también son comúnmente observados, entre otros (Mayank Roy y cols, 2012). Las aleaciones de acero inoxidable y titanio son los materiales más utilizados para implantes de osteosíntesis, aunque polímeros biodegradables tales como (L láctido) se utilizan regularmente en las fracturas no estructurales, por ejemplo, algunas áreas de la cirugía maxilofacial. Las diferencias entre el acero inoxidable y el titanio están bien documentados, donde los implantes de acero inoxidable se asocian con tasas de infección significativamente mayores comparada a los implantes de titanio. Una posible razón para esto es el hecho de que los tejidos blandos se adhieren firmemente a las superficies del implante de titanio, mientras que una reacción conocida a los implantes de acero es la formación de una cápsula fibrosa, que encierra un vacío lleno de líquido. Las bacterias se pueden propagar y multiplicar libremente en este espacio no vascularizado, que también es menos accesible a los mecanismos de defensa del huésped.

Se ha demostrado revestimientos a base de proteína humana tal como albúmina de suero humano que puede reducir la adhesión del *S. aureus* y *S. epidermidis* a la superficie (Mayank Roy y cols, 2012). Revestimientos con injertos de poli (L-lisina) – poli (etilenglicol) (PLL-g-PEG) han sido ampliamente estudiados para su uso en aplicaciones biomédicas y son muy eficaces en la reducción de la adsorción de suero sanguíneo, plasma sanguíneo y proteínas individuales, tales como fibrinógeno y albúmina. También se sabe que la adhesión celular de fibroblastos y osteoblastos y la difusión sobre las superficies de óxido metálico recubiertas con

PLL-g-PEG se reducen marcadamente en comparación con las superficies de óxido no recubiertas.

También ha habido interés en implantes de osteosíntesis de revestimiento (acero, titanio o aleación de acero de titanio) con una capa delgada de polímero biocompatible impregnado de antibiótico, biodegradable, tales como ácido poliláctico-co-glicólico (PLGA) y poli (D, L- láctido) (PDLLA). La ideología detrás de esto es que el antibiótico se remueve lentamente a nivel local a alta concentración de la capa de polímero que se degrada. Varios antibióticos han sido estudiados, incluyendo Gentamicina, Ciprofloxacina y Vancomicina. Sin embargo, la principal preocupación de todos estos antibióticos es el desarrollo de resistencia bacteriana. Para evitar esto, la cantidad de antibiótico removido desde el implante debe permanecer por encima del valor de concentración inhibitoria mínima (MIC) del antibiótico seleccionado para el momento en que el implante está en el cuerpo.

Una idea novedosa para prevenir la colonización bacteriana en los dispositivos de fijación externa y alambres ha sido descrita (Mayank Roy y cols, 2012), que monta las mangas de poliuretano recubierto de Gentamicina más de las clavijas y cables del dispositivo de fijación externa. Las mangas redujeron sustancialmente la incidencia de infecciones del tracto del perno/clavija causadas por *S. epidermidis*, y ensayos de remoción revelaron que la concentración de Gentamicina en el tracto del perno/clavija se mantuvo por encima de la MIC (4 mg/mL) como punto para la Gentamicina durante un máximo de 26 semanas.

Hasta la fecha ninguna modificación de superficie o recubrimiento impide totalmente la adhesión bacteriana, sin embargo, muchos de los métodos discutidos han disminuido el número de bacterias adherentes de manera significativa. Un factor importante para ayudar a la lucha contra la infección es el desarrollo de superficies biocompatibles o revestimientos que permiten que las células de fibroblastos y osteoblastos se adhieran y proliferan, lo que lleva a la integración de tejidos blandos y duros así como a la vascularización, mientras que se logra la prevención de la adhesión bacteriana. Esta superficie del implante cubierto de

tejido entonces se enfrenta a las bacterias con una capa de tejido viable integrado con un mecanismo de defensa del huésped funcional y por lo tanto puede ser la mejor solución que tenemos hasta ahora en la conquista de la adhesión bacteriana.

La mayoría de estas infecciones se pueden remontar a la contaminación intraoperatorias en lugar de la diseminación hematológica. Debido a esto, se debe garantizar la esterilidad absoluta de la sala de operaciones, el instrumental quirúrgico y los implantes seleccionados. La patogénesis de las infecciones relacionadas al implante de hueso está relacionada con las interacciones entre el dispositivo y los granulocitos locales, lo que altera la depuración de microbios (Zimmerli W y cols, 2011). El tratamiento de estas infecciones es complicado por la propensión de los agentes infecciosos para formar biopelículas en las superficies implantadas, es por ello que se debe de tomar en cuenta la particularidad de los patógenos a la adhesión de las superficies relacionadas al hueso y la persistencia de la infección.

Con respecto a los factores del patógeno, el evento inicial en la localización de la infección parece ser la adhesión de las bacterias a la matriz extracelular (ECM). Hay varios factores que rigen este proceso de adhesión. Una vez que una bacteria llega a la superficie del biomaterial por vía hematológica adquieren una película acondicionado de las proteínas de ECM. Los osteoblastos juegan un papel activo alrededor de la bacteria y posteriormente se forma una biopelícula de varias capas de bacterias, que lo protege de la fagocitosis y de la acción de los antibióticos (Mayank Roy y cols, 2012; Zimmerli W y cols, 2011).

## **1.2 Antecedentes como factores de riesgo.**

La osteomielitis conocida desde la antigüedad fue descrita por primera vez por Chassaignac en 1852 (Lindfors NC y cols, 2011). La palabra "osteomielitis" se deriva de la antigua palabra griega *osteon* (que significa hueso) y *muelinos* (que

significa médula) y simplemente significa una infección de la parte medular del hueso. La literatura médica actualizada extiende su definición de un proceso inflamatorio de la totalidad del hueso incluyendo la corteza y el periostio, acompañado de la destrucción ósea y causada por un organismo infectante (Diana Gomes y cols, 2013). La osteomielitis es una enfermedad en transición, con los cambios en curso en predisponentes factores, organismos causantes y tratamiento. Los pacientes con ciertas condiciones tales como usuarios de drogas intravenosas, úlceras de decúbito, cirugía, traumatismo, inmunosupresión, enfermedades inmunes (ejemplo, la artritis reumatoide), diabetes mellitus, tabaquismo, desnutrición, enfermedad maligna, extremos de la edad, hipoxia crónica e insuficiencia renal o hepática aumentan el riesgo de osteomielitis (Chihara S y cols, 2010; Eid AJ y cols, 2010). Cuyo pronóstico depende en gran medida el mecanismo de infección, la virulencia del microorganismo infectante, comorbilidades y del estado inmunológico del paciente (Chihara S y cols, 2010; Diana Gomes y cols, 2013; Eid AJ y cols, 2010). Por esta razón se hace imprescindible la determinación de los factores de riesgo para osteomielitis en nuestros paciente con el objetivo de su prevención o un diagnóstico temprano y su tratamiento oportuno (Diana Gomes y cols, 2013).

Durante la redacción del caso clínico observamos un antecedente muy importante que se observó en el paciente, fue una fractura de tibia y peroné hace 7 años la cual fue corregida con tutores externos y material de osteosíntesis, tal como se ha descrito, los materiales extraños utilizados para promover la osteosíntesis aumentan el riesgo a la fijación y proliferación bacteriana. Tal como se ha mencionado el acero inoxidable es un material utilizado en los materiales de osteosíntesis, sin embargo este material no tiene la mejor integración con los tejidos blandos circundantes, ya que estos no se adhieren firmemente a la superficie del material y producen la formación de una cápsula fibrosa llena de líquido donde se aumenta el riesgo de una libre proliferación bacteriana ya que al no estar vascularizado dicho espacio la accesibilidad de los mecanismos de defensa y antibióticos es baja. Por esta razón son más eficientes las aleaciones con titanio que tienen una mejor adherencia a los tejidos (Mayank Roy y cols, 2012).

Por otra parte, el paciente ya presentaba un antecedente de osteomielitis crónica de tibia izquierda, hecho que fue posterior a la intervención quirúrgica hace 7 años y a la presencia de materiales de osteosíntesis de acero inoxidable que como ya se explicó presentan un riesgo para el crecimiento bacteriano. El nuevo accidente que incidió sobre la de fractura de tibia izquierda mal consolidada y séptica que presentaba el paciente, lo llevó a ser intervenido quirúrgicamente nuevamente en donde hay exposición del hueso y tejidos adyacentes al riesgo de adquirir bacterias del medio, aumentando su posterior crecimiento e infección. Toda exposición de hueso implica un riesgo aumentado para osteomielitis, por esto debe de haber un buen seguimiento para su prevención y más aún para su tratamiento en caso de ya instaurada la condición. Es importante mencionar que se reporta la presencia de una fístula persistente al examen físico del paciente al momento de acudir, lo que permite una comunicación de los tejidos internos con el exterior y es criterio diagnóstico para osteomielitis crónica (Mayank Roy y cols, 2012; Zimmerli W y cols, 2011).

El microorganismo cultivado en el paciente fue el *S. Aureus*, el cual ha sido reportado como el agente etiopatológico más frecuente en osteomielitis asociadas a dispositivos protésicos o materiales extraños. Cabe destacar que el espectro de agentes asociados con la osteomielitis es cada vez más amplio, en parte debido a la acumulación de evidencias para sugerir que los microorganismos considerados previamente como muestras contaminantes capaces de causar infección (Haidar R y cols, 2010; Wong JS y cols, 2010) y en parte debido a la creciente aplicación de modalidades de diagnóstico más nuevas, como la amplificación de ADN. Estas metodologías son más sensibles que las técnicas microbiológicas convencionales en material clínico para la identificación de patógenos convencionales, emergentes y nuevos (Ceroni D y cols, 2010). Aunque el *Staphylococcus aureus* sigue siendo la causa principal de la infección, la amplia y creciente gama de agentes etiológicos asociados con osteomielitis representa un desafío para el Traumatólogo, en cuanto a la selección de la terapia antimicrobiana empírica; sin embargo, características clínicas particulares, así como los factores de riesgo específicos del paciente y las condiciones subyacentes pueden ser utilizados para

guiar el tratamiento, en la **Tabla 1** se representa el agente etiológico más frecuente para osteomielitis según el grupo etario y factores de riesgo.

Como se señaló anteriormente, la osteomielitis puede clasificarse en términos generales de acuerdo con la fuente de infección: propagarse de un sitio contiguo o después de la siembra hematogena. Este último es más probable que se asocie con la infección monomicrobiana mientras que la primera es a menudo de origen polimicrobiana, incluyendo bacterias anaerobias estrictas. La osteomielitis en individuos con insuficiencia neuro-vascular incluyendo pacientes con diabetes mellitus también es frecuentemente polimicrobiana (Powlson AS y cols, 2010).

También hay asociaciones etiológicas con la edad del paciente, en el caso presentado se trata de un paciente masculino adulto de 44 años de edad; para los individuos adultos el patógeno etiológico más relacionado es el *S. Aureus*. Por otra parte, en los recién nacidos, por ejemplo, las bacterias más frecuentemente asociados con la osteomielitis aguda hematogena son los que causan sepsis neonatal, en particular los estreptococos del grupo B de Lancefield (*Streptococcusagalactiae*) y *Escherichiacoli*, así como *S. aureus* (Mayank Roy y cols, 2012). En los niños mayores, la infección por *S. aureus* predomina y en algunos países, como los EE.UU., las cepas de *S. Aureus* resistentes a la Meticilina adquirida en la comunidad (CA-MRSA) está cada vez más reconocida. *Kingellakingae* también ha surgido en los últimos años como una causa importante de la osteomielitis en niños; en contraste, las infecciones por *Haemophilusinfluenzae*, una vez comunes en pacientes menores de cinco años, han disminuido notablemente como consecuencia de la vacunación contra las cepas Pittman tipo b de esta bacteria. En los pacientes más jóvenes al igual que los adultos, el *S. aureus* es el agente más frecuente de infección (Powlson AS y cols, 2010).

<b>Tabla 1. Distribución de agentes etiológicos más frecuentes para osteomielitis según la edad y factores de riesgo</b>	
<b>Edad</b>	<b>Etiología</b>
<b>Recién Nacidos</b>	S. aureus, Enterobacterspp., Streptococcus (grupos A y B).
<b>Menores de edad</b>	S. aureus, Enterobacter spp., Streptococcus (gruop B), Haemophilusinfluenzae.
<b>Adultos</b>	S. aureus.
<b>Factores de Riesgo</b>	<b>Etiología</b>
<b>Usuarios de drogas parenterales</b>	S. aureus, P. aeruginosa, Serratiamarcescens, Candidaspp.
<b>Inmunocomprometidos</b>	S. aureus, Bartonellahenselae, Aspergillus spp., complejo Mycobacteriumavium, Candidaalbicans
<b>Cirugías de la columna vertebral</b>	S. aureus, estafilococos coagulasa-negativo, bacilos gram-negativo aeróbicos.
<b>Materiales de fijación ortopédica</b>	S. aureus, estafilococos coagulasa-negativo, Propionibacterium spp.
<b>Infecciones nosocomiales</b>	Enterobacteriaceae, P. aeruginosa, Candidaspp.
<b>Diabetes Mellitus, insuficiencia vascular, fracturas abiertas</b>	Polimicrobiano: S. aureus, estafilococos coagulasa-negativo, Streptococcus spp., Enterococcus spp., bacilo gran negativos, anaerobios.
<b>Adaptado desde (McNally y cols, 2010; Jorge y cols., 2010; Zimmerli y cols, 2010; Eid y cols, 2012)</b>	

Estos factores de riesgo identificados en el caso clínico también han sido reportados en Ecuador, SincheTuquinga en el 2010 realizó un estudio transversal en el Hospital Provincial General Docente Riobamba, para la determinación de factores de riesgo de la osteomielitis crónica en pacientes adultos (MercySinche, 2010), en dicho estudio se concluye que la prevalencia de osteomielitis fue del 8%, dentro de los factores de riesgo, el sexo masculino determina mayor susceptibilidad (masculino 68% vs. femenino 32%); el grupo etario más frecuentemente afectado fue el de más de 55 años (40%) seguido del grupo de 25 a 44 años (20%); dentro del antecedente patológico las fracturas fueron la principal causa con el 56%, de las cuales las expuestas tuvieron mayor frecuencia

IIIa por la clasificación de Gustilo y Anderson(57%) comparada a las cerradas (43%). Asimismo la contaminación externa seguida de abscesos (32%) y manipulaciones (8%). Los sujetos con un bajo estatus socioeconómico (60%) tuvieron una íntima relación con la enfermedad. El microorganismo más frecuentemente hallado fue el *S. Aureus* con el 48% seguido de *pseudomona aeruginosa*(40%) y *proteus vulgaris*. La localización más frecuente

Fue en los miembros inferiores, preferentemente la tibia (72%). El índice de masa corporal no tuvo una relación con la osteomielitis, incluso la mayoría de los casos presentó un peso normal (68%). El tiempo de resolución tuvo un promedio de 1 a 3 meses (32%), 4 a 5 meses (24%), más de 6 meses (12%). Las complicaciones a largo plazo fueron las amputaciones junto con las deformidades en un 16% (MercySinche, 2010). Estos hallazgos concuerdan con los factores de riesgo presentados en el caso clínico.

Otro factor importante de considerar en el paciente es que la tibia, por su localización, está expuesta con frecuencia a fracturas y, en vista de que alrededor del 60% de la superficie de la tibia es subcutánea en la mayor parte de su longitud, está más expuesta a fracturas con respecto a otros huesos, asimismo al no presentar una masa muscular importante que la envuelva su irrigación es baja lo que hace a la tibia susceptible a trastornos de la consolidación aun en condiciones de fracturas cerradas sin complicaciones aparentes. Estas características de la tibia previamente mencionadas hacen que sea factible el tratamiento con tutores externos que disminuyen el riesgo de aparición de trastornos en la consolidación. En los adultos el tiempo aproximado de consolidación normal es de 12 semanas para los miembros inferiores, sin embargo ello dependerá de diversos factores como, el tipo de fractura, el tratamiento adecuado, el nivel de localización del trazo de fractura, entre otras, una fractura compleja puede considerarse normal si consolida entre 6 y 9 meses. El retardo de consolidación se define como la prolongación del tiempo de consolidación fisiológicamente esperado para una fractura consolide, desde el punto de vista histopatológico tiene el mismo curso de unión ósea sin, embargo la fase de callo fibroso se mantiene durante mucho

tiempo aunque finalmente osifica. Como causas para el retardo en la consolidación se pueden dividir en locales como las fracturas complejas, segmentarias, conminutas, con fragmentos intermedios, abiertas, manipulaciones quirúrgicas intempestivas, uso de material extraño para osteosíntesis por fijación externa o interna entre otras y generales, tumores óseos, enfermedades metabólicas o nutricional deficiente, etc.

En un hueso osteomielítico por estar infectado y alterado estructuralmente, existe una alta probabilidad de evolucionar al retardo de consolidación y a la pseudoartrosis (definida como la falta absoluta de consolidación de una fractura apareciendo una falsa articulación a nivel del foco de fractura).

### **1.3 Acceso a la atención Médica**

El diagnóstico de la osteomielitis en adultos puede ser difícil, se requiere un alto índice de sospecha clínica, junto con el reconocimiento de los síntomas clínicos y de laboratorio de apoyo y estudios de imágenes (**Tabla 2**). La evaluación inicial debe incluir preguntas para determinar la historia de síntomas sistémicos (por ejemplo, letargo, malestar general, dolor en extremidades o espalda del paciente, fiebre) y predisponentes factores (por ejemplo, diabetes, enfermedad vascular periférica, antecedentes de trauma, alcoholismo, tabaquismo, el uso de drogas por vía intravenosa, etc). El examen físico debe centrarse en la localización de un posible foco de infección, la evaluación vascular periférica y la función sensorial así como la exploración de cualquier tipo de úlceras con exposición de hueso.

Si existe la presencia de una infección con úlcera, como en las del pie diabético, el uso de una sonda de acero estéril para detectar hueso puede ser útil para confirmar la presencia de osteomielitis. Aunque un estudio de 1995 encontró que esta prueba tuvo un valor predictivo positivo del 89 por ciento, un estudio más reciente en una población con una menor prevalencia de osteomielitis encontró un valor predictivo positivo de sólo 57 por ciento (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

<b>Tabla 2. Criterios diagnósticos para osteomielitis crónica</b>
<b>Criterios</b>
Estudios de imágenes <b>Hallazgos de infección contigua a tejidos blandos o destrucción ósea demostrada por imágenes (ejemplo, Rayos X, resonancia magnética nuclear, centillograma óseo).</b>
Signos clínicos <b>Exposición del hueso. Fístula persistente a través de la cual drena líquido sero-purulento pudiendo encontrarse gotas de grasas. Tejido necrótico suprayacente al hueso. Herida crónica suprayacente a material quirúrgico. Herida crónica suprayacente a fractura ósea.</b>
Exámenes de laboratorio <b>Hemocultivos positivos. Niveles elevados de Proteína C Reactiva. Velocidad de sedimentación globular elevada.</b>
<b>Nota: Los ítems fueron colocados en orden decreciente según la habilidad para el diagnóstico de osteomielitis. Si la osteomielitis es sospechada, se debe considerar una biopsia del hueso con cultivo bacteriológico. (Adaptado de John Hatzenbuehler y cols, 2011).</b>

Los exámenes de laboratorio pueden ser útiles, pero en general carecen de especificidad para la osteomielitis. La leucocitosis, el aumento de la velocidad de sedimentación globular y los niveles de proteína C reactiva pueden estar presentes. Estos marcadores inflamatorios son especialmente propensos a ser elevados en los niños con osteomielitis aguda. Una velocidad de sedimentación globular persistentemente normal y nivel de proteína C-reativa prácticamente descartan osteomielitis. El nivel de proteína C-reativa se correlaciona con la respuesta clínica a la terapia y pueden ser utilizados para monitorear tratamiento, los cultivos microbianos son esenciales en el diagnóstico y tratamiento de la osteomielitis.

Los criterios diagnósticos de elección para la osteomielitis son la presencia de un cultivo positivo de biopsia ósea y la histopatología compatible con necrosistisular.

(John Hatzenbuehler y cols, 2011). Pocos estudios han evaluado los resultados del tratamiento basados principalmente en los resultados de la biopsia ósea. Los hemocultivos positivos pueden obviar la necesidad de una biopsia de médula, especialmente cuando se combinan con la evidencia clínica o radiológica sustancial de osteomielitis. Los cultivos de la herida superficial no contribuyen significativamente al diagnóstico de la osteomielitis; los organismos identificados por tales cultivos se corresponden con los resultados de los cultivos de biopsia ósea en sólo alrededor de un tercio de los casos. Las infecciones crónicas son más propensas a tener participación polimicrobiana, incluyendo anaerobios, micro bacterias y hongos. Los cultivos específicos o pruebas microbiológicas y citológicas pueden ser requeridos para ciertos patógenos sospechados (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

Por su parte las técnicas de imagen son útiles para caracterizar la infección y descartar otras posibles causas de los síntomas. La radiografía simple, gammagrafía ósea con tecnecio-99 y la RMN son las modalidades más útiles (**Tabla 3**) para el diagnóstico de certeza. La radiografía simple generalmente no muestra las anormalidades causadas por osteomielitis hasta aproximadamente dos semanas después de la infección inicial, cuando casi el 50% del contenido mineral del hueso se ha perdido. Los hallazgos típicos incluyen reacción perióstica inespecífica y osteolisis. Este estudio es útil en un primer paso, ya que revelar otros diagnósticos diferenciales, como metástasis óseas o fracturas patológicas, etc. Por lo general, complementa la información proporcionada por otras técnicas y no deben ser omitidas, incluso si estudios de imágenes más avanzados están planificados.

El papel de la tomografía computarizada en el diagnóstico de la osteomielitis es limitado. Aunque la tomografía computarizada es superior a la RMN en la detección de micro-fragmentos de hueso necrótico, su valor total es generalmente menor que las otras modalidades de imagen. Por su parte, la RMN ofrece una mejor información para la detección temprana de la osteomielitis con respecto a las otras técnicas de imagenología. La RMN puede detectar la osteomielitis de tres a cinco días del inicio de la enfermedad. La mayoría de los estudios de la precisión diagnóstica de la RMN en la detección de la osteomielitis incluyeron

pacientes con úlceras de pie diabético. La sensibilidad y especificidad de la RMN en el diagnóstico de osteomielitis puede ser tan alta como 90% (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

**Tabla 3. Estudios de imágenes para el diagnóstico de osteomielitis**

Modalidad de imagen	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Características
<b>Tomografía computarizada</b>	67	50	Generalmente no suele ser utilizada para la evaluación de osteomielitis.
<b>Cintilograma de leucocitos marcados</b>	61-84	60-68	Combinado con cintellograma óseo con tecnecio-99 puede aumentar su especificidad.
<b>Resonancia Magnética Nuclear</b>	78-90	60-90	De gran utilidad para distinguir entre los tejidos blandos y la infección del hueso, así como para determinar la extensión de la infección; menos útil en ubicaciones de material quirúrgico debido a la distorsión de la imagen.
<b>Radiografía simple (anteroposterior, lateral y oblicua).</b>	14-54	68-70	Modalidad de imagen preferida; útil para descartar otra patología.
<b>Tomografía de emisión de positrones</b>	96	91	Costoso, disponibilidad limitada.
<b>Cintilograma óseo con tecnecio-99</b>	82	25	Baja especificidad, sobre todo si el paciente ha tenido un trauma o cirugía reciente; útil para diferenciar osteomielitis de la celulitis y en pacientes en los que la resonancia magnética está contraindicada.

**Adaptado de John Hatzenbuehler y cols, 2011.**

Debido a que la RMN también puede detectar hueso necrótico, fístulas, abscesos o, es superior a la gammagrafía ósea en el diagnóstico y la caracterización de la osteomielitis. Su uso puede ser limitado si hay material quirúrgico está presente. La proyección de imagen nuclear puede ser útil en el diagnóstico de osteomielitis. La gammagrafía (centellograma) ósea trifásica con tecnecio-99 y la gammagrafía con leucocitos marcados son generalmente positivos dentro de unos pocos días de la aparición de síntomas. La sensibilidad de la gammagrafía ósea es comparable a RMN, pero la especificidad es pobre. La gammagrafía con leucocitos marcados

también tiene poca especificidad, pero cuando se combina con la gammagrafía ósea trifásica, la sensibilidad y la especificidad son mejoradas. La gammagrafía ósea y la gammagrafía con leucocitos marcados pueden proporcionar información valiosa si la RMN está contraindicada o no está disponible (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

Las otras modalidades de imagen parecen prometedoras para el diagnóstico de osteomielitis, pero no se utilizan rutinariamente. La tomografía por emisión de positrones tiene la más alta sensibilidad y especificidad (más del 90%), pero es costosa y no tan ampliamente disponible como otras modalidades. El papel de la ecografía musculo-esquelética en el diagnóstico de la osteomielitis está evolucionando. Algunos estudios sugieren que, en algunos pacientes, como aquellos con enfermedad de células falciformes, la detección de colecciones líquidas subperiósticas puede ser útil o incluso de diagnóstico; sin embargo, se carece de estimaciones confiables de sensibilidad y especificidad se carece (John Hatzenbuehler y cols, 2011).

En vista de la complejidad del manejo de esta patología, varias especialidades médicas están involucrados en el tratamiento de pacientes con osteomielitis, incluyendo cirujanos ortopédicos, microbiólogos y científicos en los campos de la biología y la biomecánica. El objetivo principal del tratamiento es la remisión de la enfermedad, que se define como la ausencia de cualquier signo de infección, en la ubicación inicial, contigua o a distancia, por lo menos un año después del final de la terapia antimicrobiana (Chihara S y cols, 2010).

Las diferencias en la fisiopatología de los distintos tipos de osteomielitis demarcan las estrategias terapéuticas específicas encaminadas a la erradicación de la infección para la preservación de la integridad y función del hueso (Eid AJ y cols, 2012; Moenster RP y cols, 2012). El tratamiento antibiótico precoz, antes de una extensa destrucción del hueso o necrosis del mismo, produce los mejores resultados y debe ser administrado por vía intravenosa durante por lo menos de cuatro a semanas para alcanzar una tasa aceptable de cura. La elección inicial del antibiótico depende inevitablemente del patógeno causal y su patrón de

susceptibilidad. Los antibióticos considerados bactericidas contra los organismos infecciosos a menudo se consideran necesarios.

La osteomielitis aguda suele tratarse con éxito con antibióticos por vía intravenosa y eventualmente con cirugía evacuadora, sin embargo, el tratamiento de la osteomielitis crónica es más complicado y requiere un enfoque multidisciplinario en 3 fases: El desbridamiento quirúrgico, la terapia antibiótica sistémica durante 4 a 6 semanas y los sistemas de administración de antibióticos locales (Mouzopoulos G y cols, 2011). El objetivo del tratamiento quirúrgico es la de convertir una infección con hueso necrótico a una situación con tejidos bien vascularizados a los que pueda penetrar fácilmente los antibióticos, haciendo que el tratamiento prolongado de drogas sea innecesario. Tratamiento quirúrgico osteomielitis es más allá del alcance de la presente revisión.

Con respecto al tratamiento antibiótico parenteral, sigue siendo el pilar de la terapia antimicrobiana para la osteomielitis y se utiliza comúnmente durante 4-6 semanas. Un cambio temprano de la administración endovenosa a la oral es apropiado para antibióticos con buena biodisponibilidad y penetración ósea (Eid AJ y cols, 2012). Regímenes parenterales y orales combinados se utilizan generalmente. Las ventajas y desventajas de las terapias oral y parenteral se resumen en la **Tabla 4**.

**Tabla 4. Ventajas y desventajas del tratamiento para la osteomielitis parenteral, oral y local**

Tipo	Ventajas	Desventajas
Parenteral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución a áreas que no son alcanzadas por la terapia oral.</li> <li>• Elección ante un gran conjunto de agentes.</li> <li>• Erradicación en la mayoría de los casos (en conjunto con debridamiento quirúrgico).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A menudo requiere de hospitalización.</li> <li>• Falta de adherencia por parte del paciente.</li> <li>• Aun con terapia prolongada no es rara la recaída en la infección del hueso.</li> <li>• Costoso</li> </ul>

Oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil administración</li> <li>• Reduce la duración y hospitalización así como costos en cuidados de la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terapéuticamente impredecibles</li> <li>• La capacidad para reemplazar los cursos prolongados de terapia parenteral es controvertida.</li> <li>• Selección limitada de agentes.</li> </ul>
Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitan altas concentraciones en suero del antibiótico.</li> <li>• La penetración del antibiótico es directamente en el sitio de infección.</li> <li>• Reduce la duración y hospitalización así como costos en cuidados de la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de eficacia en un gran número de estudio clínicos aleatorizados.</li> </ul>
<b>Adaptado de Diana Gomes y cols, 2013.</b>		

Beta-lactámicos y lincosamidas: Los antibióticos betalactámicos endovenosos (ejemplo, penicilinas y cefalosporinas) se utilizan comúnmente para tratar la osteomielitis, debido a su eficacia y seguridad relativa cuando se administran durante un período prolongado de tiempo (Eid AJ y cols, 2012). Debido a los nuevos regímenes orales disponibles, y el aumento en la prevalencia de MRSA, los betalactámicos intravenosos están llegando a ser menos ampliamente utilizados para el tratamiento de la osteomielitis (Eid AJ y cols, 2012). Los betalactámicos orales son más eficaces en la osteomielitis pediátrica, en comparación con los adultos, en cuanto a la tasa de curación (Pawar D y cols, 2011). Las cefalosporinas orales, por ejemplo, Cefalexina, se utilizan a menudo en la clínica médica. Fármacos administrados una vez al día, como Ceftriaxona, se prefieren, especialmente para el tratamiento ambulatorio. También, Clindamicina (una Lincosamida) es un antibiótico activo frente a la mayoría de las bacterias gram-positivas, tiene una excelente biodisponibilidad oral y alta penetrancia en el hueso; en la actualidad se administra por vía oral después del tratamiento intravenoso inicial de 1 a 2 semanas (Pawar D y cols, 2011).

Fluoroquinolonas: Las fluoroquinolonas han ganado popularidad en los últimos años debido a su excelente biodisponibilidad oral y penetración ósea. Resultados prometedores se han demostrado en varios ensayos en especial contra las infecciones por bacterias Gram-positivas, Gram negativas y polimicrobianas (Pawar D y cols, 2011). Diversos estudios in vitro han demostrado el papel de las fluoroquinolonas de segunda generación como la Ciprofloxacina, Ofloxacina y

Pefloxacina contra algunos organismos Gram-positivos (Pawar D y cols, 2011). Sin embargo, tienen una pobre actividad contra Streptococcuspp., Enterococcuspp., así como bacterias anaerobias. En cambio la quinolona de tercera generación, Levofloxacino, ha mejorado la actividad contra Streptococcuspp., pero con una cobertura mínima contra las bacterias anaeróbicas. Las nuevas fluoroquinolonas de cuarta generación, la Gatifloxacina, Moxifloxacina y Gemifloxacino tienen una cobertura contra muchas bacterias grampositivas y gramnegativas, y contra ciertos anaerobios. Sin embargo, las nuevas fluoroquinolonas no son tan activas contra P. aeruginosa como la ciprofloxacina.

En general, la eficacia de las quinolonas contra enterobacterias es indiscutible, aunque aún no se ha demostrado en estudios controlados una ventaja sobre la terapia convencional para las infecciones por P. aeruginosa, Serratiaspp., y S. aureus. Además, el uso generalizado de las quinolonas ha conducido a la aparición de cepas de S. aureus resistentes a las quinolonas (Pawar D y cols, 2011), por lo tanto el uso de un segundo agente en el tratamiento de la infección por S. aureus es aconsejable. También se ha reportado que las fluoroquinolonas inhiben la curación de las fracturas, sin embargo se desconoce la importancia clínica de esta observación.

Rifampicina y ácido fusídico: La rifampicina, un agente antimicrobiano de amplio espectro, alcanza altos niveles intracelulares y es uno de los pocos agentes antimicrobianos que pueden penetrar en las biocapas formadas en la osteomielitis y matar a los organismos en la fase de crecimiento. Varios estudios han mostrado que el tratamiento oral con rifampicina en combinación con varios antibióticos como la Ciprofloxacina, Ofloxacina o ácido fusídico es eficaz en las infecciones óseas por estafilococos en la presencia de implantes o prótesis articulares (Pawar D y cols, 2011). Sin embargo, su utilidad puede ser limitada debido al desarrollo de resistencia, la incapacidad de tolerar debido a efectos adversos y las frecuentes interacciones con otras drogas. Algunas ventajas del ácido fusídico son las altas concentraciones en el suero, niveles bactericidas en hueso infectado y esclerótico, buenas concentraciones intracelulares y una buena actividad contra S. aureus. Al igual que la Rifampicina, el desarrollo temprano de la resistencia, es una de las

limitaciones principales de ácido fusídico, a menos que sea utilizado en combinación (Pawar D y cols, 2011). La Rifampicina y ácido fusídico son agentes adyuvantes razonables para la terapia de combinación.

**Glicopéptidos:** Los únicos fármacos con una eficacia constante contra todas las cepas de estafilococos, y los que se han sido estudiados ampliamente en el tratamiento de infecciones óseas, son los glicopéptidos, en particular la Vancomicina. La Vancomicina se utiliza para tratar el MRSA y las especies de *Enterococcus* resistentes a la ampicilina (Eid AJ y cols, 2012). Desafortunadamente, la resistencia a este antibiótico ya ha sido reconocida como un problema importante en el tratamiento de patógenos Gram-positivos y creciente información sugiere que la Vancomicina está perdiendo su potencia clínica y microbiológica. El aumento de la prevalencia de *S. aureus* resistentes a la Vancomicina (VRSA), enterococos resistentes a la Vancomicina (VRE) está limitando su uso (Pawar D y cols, 2011; Vilhena C y cols, 2012). Moenster y cols. (2012) afirman que a pesar de la dosificación adecuada, el 30% a 50% de los pacientes experimentan recurrencia de la infección dentro de 12 meses.

**Nuevos agentes:** Los antibióticos más nuevos con alta penetración de hueso como el Linezolid, la Daptomicina y la Tigeciclina son prometedores para el tratamiento de la osteomielitis por MRSA en pacientes que presentan intolerancia o mala respuesta a la Vancomicina, pero deben ser probados en mayor cantidad de ensayos clínicos (Pawar D y cols, 2011). El Linezolid, que se puede administrar por vía oral o por vía intravenosa, representa una nueva clase de antibiótico sin resistencia cruzada a otros antibióticos. Es activo contra organismos Gram-positivos, incluyendo VRE (*E. faecium* y *E. faecalis*) y MRSA. Se ha demostrado su eficacia en el tratamiento de infecciones graves, como la osteomielitis. Se necesitan datos de seguridad a largo plazo y eficacia en infecciones óseas y articulares, ya que se carece de estos datos. Además, no hay grandes estudios aleatorios publicados sobre el uso de Linezolid para infecciones ortopédicas (Pawar D y cols, 2011).

La Daptomicina es un nuevo Lipopéptido cíclico parenteral con actividad bactericida contra organismos Gram-positivos resistentes a múltiples fármacos

que se encuentran comúnmente en la osteomielitis, incluso cuando los otros fármacos de primera línea han fracasado (Pawar D y cols, 2011; Vilhena C y cols, 2012). Los datos preliminares sugieren que la Daptomicina penetra el hueso bien y puede ser una opción terapéutica potencial para los pacientes con osteomielitis por MRSA o VRE (Vilhena C y cols, 2012). Sin embargo, no hay estudios aleatorizados y controlados que se hayan completado que comparen la eficacia y seguridad de la Daptomicina con otros antibióticos utilizados para tratar infecciones óseas y articulares (Vilhena C y cols, 2012). En adición a esto, los reporte de casos sugieren el uso de Quinupristin-dalfopristin (la primera Estreptogramina parenteral) y Tigeciclina (una nueva gliciliciclina parenteral) como potencial cura para la osteomielitis crónica, sin embargo los datos clínicos son limitados (Pawar D y cols, 2011; Kaya M y cols, 2011). La seguridad a largo plazo y los datos de eficacia son necesarios con respecto a la utilización de estos nuevos agentes prometedores para el tratamiento de la osteomielitis por MRSA y VRE. En la **Tabla 5** se muestra una visión general de los agentes antimicrobianos como opciones potenciales para los microorganismos comúnmente encontrados en la osteomielitis y las vías de administración preferidas.

<b>Tabla 5. Terapia antimicrobiana para osteomielitis en adultos según microorganismos seleccionados</b>		
<b>Microorganismos</b>	<b>Primera opción</b>	<b>Opción Alternativa</b>
Estafilococcus Penicilino-sensible	Penicilina-G 3-4 Millones de Unidades EV c/4 horas por 4-6 semanas.	Ceftriaxona 1-2 g EV c/24 horas o Clindamicina 900mg EV c/8 horas.
Staphylococcus Aureus Metecilino-resistente (MRSA)	Vancomicina 15 mg/kg EV c/12 horas por 4-6 semanas (puede añadirse Rifampicina 600mg VO diario).	Linezolid 600mg (VO/EV) c/12 horas por 6 semanas (ó Linezolid con Rifampicina VO 600-900 mg/día) ó Daptomicina 6mg/kg EV diario por 6 semanas.
Streptococcus Penicilino-Sensible	Penicilina-G 20 Millones de Unidades EV c/24 horas por 4-6 semanas ó Ceftriaxona 1-2 g EV/IM c/24 horas por 4-6 semanas.	Vancomicina 15mg/kg EV c/12 horas por 4-6 semanas.
Enterococcus o Streptococcus con MIC $\geq 0,5\mu\text{g/mL}$	Penicilina-G 3-4 Millones de Unidades EV c/4 horas por 4-6 semanas ó Ampicilina 2g EV c/4 horas (es opcional la adición de gentamicina 1mg/kg EV/IM c/8horas por 1-2 semanas).	Vancomicina 15 mg/kg EV c/12 horas por 4-6 semanas (es opcional la adición de gentamicina 1mg/kg EV/IM c/8horas por 1-2 semanas).

Enterobacteriaceae	Ceftriaxona 1-2 g EV c/24 horas por 4-6 semanas.	Ciprofloxacina 500-750mg VO c/12 horas por 4-6 semanas.
PseudomonaAeruginosaóEnterobacterspp.	Cefepime 2g EV c/12horas por 4-6 semanas óMeropenem 1g EV c/8 horas por 4-6 semanas.	Ciprofloxacina 500-750mg VO c/12 horas por 4-6 semanas óCeftazidima 2g EV c/ 8 horas.
Infección mixta que probablemente incluya bacterias anaerobias	Ampicilina/Sulbactam 1,5-3g EV c/6 horas óPiperacilina/Tazobactam 3,375 g EV c/6 horas.	Antibiótico Carbapémico o una combinación de fluoroquinolona con Clindamicina 900mg EV c/8 horas óMetronidazol 500mg VO c/8 horas.
Candidaspp.	Anfotericina B 0.5-1mg/kg por 2-3 semanas seguido de Fluconazol 6mg/kg VO/EV diario por 6-12 meses,	
<b>EV-endovenoso; IM-intramuscular; VO-vía oral; c-cada; MIC: Concentración Inhibitoria Mínima. (Adaptado de referencia Diana Gomes y cols, 2013; Carvalho VC y cols, 2012).</b>		

Terapia antibiótica local: Cabe destacar que incluso con antibióticos intravenosos prolongados, hay una tasa de recaída significativa en el tratamiento de la osteomielitis crónica. Para complementar los antibióticos orales o sistémicos, la penetración del antibiótico local ha sido tratada por muchos años (Nair MB y cols, 2011). La implantación in situ de un sistema de suministro de antibiótico local trabaja para destruir las bacterias en el área, así como para reducir el espacio muerto en el hueso (Nair MB y cols, 2011). Su uso resulta en una concentración de antibiótico en suero menor que la asociada con la administración sistémica, reduciendo así los efectos secundarios relacionados con la toxicidad (Samuel S y cols, 2012).

Teniendo en cuenta los microorganismos más comunes que causan osteomielitis crónica, los agentes antimicrobianos más ampliamente utilizados en los sistemas de suministro local son los aminoglicósidos y en menor medida, varios agentes betalactámicos y quinolonas. Sin embargo, una terapia de combinación de antibióticos es útil para reducir la toxicidad de los agentes individuales, para evitar la aparición de resistencia y para tratar infecciones mixtas que participan en la osteomielitis. La administración local de antibióticos en el tratamiento de la osteomielitis se ha utilizado durante décadas a pesar de la controversia sobre su eficacia. Para mantener un nivel de antibiótico apropiado, varios sistemas de administración de fármacos se han desarrollado en el tratamiento de la osteomielitis crónica

#### **1.4 Características de la atención**

La atención primaria de salud ha sido de interés para los gobiernos, ya que su alianza al sistema de salud ha dado forma al desarrollo de las políticas nacionales. Es definida como la salud esencial basada en métodos y tecnología prácticos, científicamente fundados y socialmente aceptables, puesta al alcance de los individuos y familias de la comunidad mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar, en todas las etapas de su desarrollo en el espíritu de autosuficiencia y autodeterminación. Esto forma parte integrada del sistema de salud del país, la cual es la función central y el núcleo principal, así como del desarrollo social y económico global de la comunidad (Martín Zurro, 2005).

La atención primaria es el primer nivel de contacto de los individuos, la familia y la comunidad con el sistema nacional de salud para brindar bienestar lo más cerca posible donde los individuos viven y de su trabajo, y constituye el primer elemento de un proceso permanente de asistencia sanitaria. La atención primaria de salud se centra en: El máximo aprovechamiento de los recursos locales, incluidos los trabajadores de salud capacitados en la comunidad; la participación de la persona y la comunidad; cuidado asequible y accesible; integración de la prevención, promoción, tratamiento y rehabilitación; la coordinación entre el sector salud y otros aspectos de la sociedad, como la vivienda, la educación, la comunidad, etc. (Stanley Joel Eise, 2008).

La prevención se refiere generalmente como primaria, secundaria o terciaria y no se limita a lo que se lleva a cabo en la asistencia primaria. La atención primaria consiste en medidas de prevención de enfermedades, lesiones o condiciones que pueden resultar en deficiencias o discapacidades. Por ejemplo, la educación sanitaria, la inmunización, los servicios de salud en el área materno-infantil y la promoción de la seguridad. Se forma un componente importante de la atención primaria de salud. Por su parte, la prevención secundaria consiste en la intervención temprana en el tratamiento de enfermedades, lesiones o condiciones para prevenir el desarrollo de un mayor deterioro, como el tratamiento de las enfermedades (por ejemplo, tuberculosis) y lesiones (por ejemplo, fracturas)

puede prevenir deficiencias y por lo tanto discapacidades. El tratamiento de este tipo se inicia generalmente por los servicios de referencia, pero el seguimiento se proporciona dentro del sistema de atención primaria de la salud (Luigi Boscolo, 2009).

En tanto que la prevención terciaria incluye medidas para limitar o reducir las limitaciones o discapacidades anatómicas y funcionales, por ejemplo, la cirugía para corregir deformidades de las articulaciones, las rehabilitaciones etc. El tratamiento es probable que reduzca el deterioro y también puede reducir o eliminar las discapacidades que pueden derivarse de tales impedimentos. También incluye el tratamiento de la discapacidad y la rehabilitación.

Luego de lo anteriormente mencionado cabe destacar que la atención primaria brindada al paciente presentó diversas debilidades tanto en su prevención primaria, secundaria como terciaria. Cuando el paciente sufre la fractura es llevado a un centro de atención primaria donde no se cubrieron las necesidades suficientes por lo que es trasladado a un centro de atención de mayor complejidad que contara con especialistas para el manejo definitivo del paciente, hecho que expone la falta de conocimientos y de un sistema de salud integrado y entrenado en medidas básicas de atención a este tipo de pacientes, quedeberían conocer para solventarse y garantizar los cuidados a todos los pacientes sin importar el estrato socioeconómico o el área geográfica que cubran los cuidados de salud de los pacientes. Esta estructura de salud se encuentra segmentada a nivel nacional ya que existen múltiples proveedores y financiadores ya sea el Ministerio de Salud, Instituto Ecuatoriano de la Seguridad Social, ONG, entre otros que laboran de manera independiente y proporcionan una cobertura de seguridad social relativamente baja dejando un 30% de población sin cobertura (Szpilman David y cols, 2012).

Por otra parte, la nueva fractura se produjo por un accidente en motocicleta por lo que deben elaborarse a nivel local y nacional políticas de tránsito que permitan la disminución de los accidentes de tránsito puesto que son una causa importante de discapacidad a nivel mundial (Sherry L. Murphy y cols, 2013). No obstante en el manejo de atención secundaria del paciente, para prevenir complicaciones

mayores, se reporta una inconsistencia en los controles y adherencia al tratamiento por parte del paciente impulsado probablemente por presentar un estrato socioeconómico bajo y posiblemente una falta de adherencia en el sistema de salud que facilite al paciente su mayor apego al tratamiento, donde los trabajadores sociales de las diferentes redes de salud y la comunidad juegan un papel ponderante para estos tipos de pacientes con estratos sociales y socioeconómicos bajos. Lo que demuestra que existen limitaciones socioeconómicas, geográficas y culturales que limitan el acceso a los servicios de salud y que es observado con mayor frecuencia en la población de estratos socioeconómicos más bajos y que habitan en áreas rurales. (Szpilman David y cols, 2012).

En cuanto al tratamiento brindado se reporta que recibió Vancomicina que es el primer tratamiento de elección para *S. Aureus* Meticilino resistente, sin embargo no se reporta evolución satisfactoria, por lo que se realizó cultivo que muestra *S. Aureus* que es resistente a Vancomicina y sensible a Ciprofloxacina, por esta razón recibe este antibiótico 500mg vía oral cada 12 horas, sin embargo este tratamiento fue ambulatorio y por vía oral, se ha reportado que las osteomielitis por *S. Aureus* tienen una respuesta a la Ciprofloxacina del 40% (Paladino J y cols, 2010). Las guías de manejo demuestran que el *S. Aureus* Vancomicina-resistente debe de ser tratado con Linezolid con una mejor tasa de curación del 60-89% en pacientes con osteomielitis crónica (Brad Spellberg y cols, 2012). Puede hacerse mención que el cultivo inicial reportó *S. Aureus* mostró ser sensible a Imipenem; se ha descrito que los carbapenems son los betalactámicos que tienen mayor actividad intrínseca contra el *S. Aureus*. La CMI de Imipenem es de 0,03 mg/L, la de Doripenem 0,06 mg/L y la de Meropenem y Ertapenem de 0,12 mg/L. Estudios han demostrado in vitro que la exposición de cepas de SARM al Imipenem puede seleccionar mutantes con sensibilidad reducida a Vancomicina (José Mensa y cols, 2013). Por esta razón la terapia con Imipenem en este paciente pudo haber tenido una mejor respuesta, además las cepas de *S. Aureus* resultaron ser resistentes a la Ciprofloxacina muy probablemente debido a la falta de un tratamiento administrado de manera controlada debido a la falta de un apego adecuado y

adherencia al mismo conllevando a la falta en la respuesta y empeorando el cuadro clínico del paciente (Rene Cailliet, 2008).

Otro componente importante que influyó en cronicidad de la patología y de falla en el tratamiento, es la invasión al hueso que tuvo el paciente tras la colocación de materiales de osteosíntesis (los cuales fueron tutores externos de acero inoxidable que son más susceptibles a colonización que los de titanio) y la técnica de masquelet realizada al paciente. Es necesario mencionar que la fractura del paciente fue complicada con una fractura previa de base y un antecedente de osteomielitis crónica. El tratamiento de grandes defectos óseos segmentarios puede ser un reto para los cirujanos ortopédicos. Masquelet y cols. Describieron un procedimiento que combina membranas inducidas y auto injertos de esponjosa (Masquelet AC y cols, 2010). Los injertos de hueso para estos defectos son a menudo postergados luego de la fijación primaria para permitir la cicatrización del tejido blando, disminuir el riesgo de infección y prevenir la resorción del injerto.

En heridas traumáticas, perlas impregnadas de cemento con antibióticos o espaciadores se utilizan a menudo para la administración de antibióticos local para el soporte de los tejidos blandos. Además, las ventajas de la inserción de un espaciador incluyen el mantenimiento de un vacío bien definido para permitir la colocación posterior del injerto, proporcionando soporte estructural y la inducción de la formación de una biomembrana. Masquelet y Begue propusieron que esta membrana impide la reabsorción del injerto y mejora la vascularización. Se ha descrito que, después de la colocación inicial del antibiótico impregnado espaciador, se necesita un intervalo de 4 a 5 semanas para el desarrollo y la maduración de una membrana biológicamente activa que es adecuada para el injerto. El espaciador también mantiene el defecto e inhibe el crecimiento interno fibroso (Aho OM y cols, 2013). La técnica de Masquelet en el paciente parece haber fracasado puesto que aún existía infección activa en el momento de su implantación e incluso ningún cultivo resultó negativo, lo cual es necesario para su proceder.

### **1.5 Oportunidades de remisión.**

El objetivo principal del tratamiento es evitar remisión de la enfermedad, que se define como la ausencia de cualquier signo de infección, en la ubicación inicial o contigua de la lesión primaria, por lo menos un año después del final de la terapia antimicrobiana (Chihara S y cols, 2010). Sin embargo el paciente presentado nunca tuvo criterios de remisión como consecuencia de varios factores, entre los cuales se pueden mencionar al antecedente de osteomielitis crónica sobre el cual se produjo una nueva fractura de tibia, complicaciones locales y tardías de la consolidación por lo que fue tratado con materiales de osteosíntesis externos que actuaron como medios de invasión y crecimiento y proliferación de microorganismos así como una técnica de masquelet que además de invadir no fue efectiva puesto que aún existía infección en el área infectada; otro punto importante en cuestión fue el tratamiento antibiótico seleccionado que no fue el más ideal ya que a pesar que recibió vancomicina el microorganismo no era sensible, asimismo fue rotado a ciprofloxacina vía oral en lugar de un antibiótico endovenoso como linezolid o imipenem en vista de las condiciones tan complicadas del paciente o sin tomarse en cuenta el estrato socioeconómico del paciente y la posible poca adherencia del paciente al tratamiento ambulatorio; si bien la infección que presenta el paciente tiene un pronóstico reservado un tratamiento más agresivo pudo haber aumentado las probabilidades de remisión y evitar así la amputación.

Los criterios de amputación para osteomielitis aún en la actualidad no son bien descritos, puesto que depende de las condiciones clínicas locales, generales del paciente, el tipo de lesión, su extensión y probabilidades de remisión y muchas veces influyen en esta decisión el estado psicológico del paciente. Se ha descrito que la única indicación absoluta de la amputación quirúrgica es la pérdida irreparable del suministro de sangre. Sin embargo, existen otras indicaciones tales como traumatismo severo (como en lesiones por aplastamiento), tumores malignos, infecciones severas que amenazan la vida o malformaciones congénitas, las resecciones radicales segmentarias y las amputaciones mayores son

operaciones estresantes que pueden llevar a un alto riesgo a pesar de una anestesia óptima y de las técnicas quirúrgicas más conservadoras (Walter G y cols, 2012). Por lo que es necesario destacar que la calidad de vida del paciente no debe ser reducida por el tratamiento sino mejorada.

## **2.- Descripción de las fuentes utilizadas**

Las fuentes utilizadas para la elaboración del caso clínico fue la historia clínica del paciente, a partir de la cual se obtuvieron la mayoría de los datos para la realización del caso clínico, tales como antecedentes personales, información con respecto al tratamiento con antibióticos, fijadores externos, técnica de masqueteo, cultivos y al postoperatorio de la amputación supracondílea. También se obtuvo información directa mediante la entrevista al paciente, para la identificación de antecedentes personales y de la evolución de la enfermedad y algún tipo de información omitida en su expediente y que pudieran tener importancia en la toma de la conducta definitiva. Por otra parte se utilizaron artículos de revisión y artículos originales publicados en revistas indexadas que hacen mención a las guías de manejo de la osteomielitis crónica, así como la revisión de otros casos similares tratados en otras instituciones aplicándose patrones comparativos de conductas médicas.

### **3.- Identificación de los Puntos Críticos.**

Estrato socioeconómico bajo y falta de un fácil acceso al sistema de salud por parte del paciente que condujo a un tratamiento inadecuado de seguimiento y una falta en la adherencia en el tratamiento ambulatorio.

Lesión de difícil manejo con el antecedente de osteomielitis crónica previo y fractura complicada, colocación de tutores externos de acero inoxidable que son más susceptibles a la colonización con respecto a los materiales de titanio, la utilización de masquetelet intralesional infectada, así como una técnica quirúrgica muy precoz sin cultivos negativos.

Inadecuado tratamiento con antibioticoterapia el cual fue el elegido no fue del ideal en una segunda etapa domiciliario y sin combinación ni controles evolutivos. Ausencia de un abordaje intensivo, agresivo, de larga duración y vigilado que provocó al paciente falla en la terapéutica que conllevó a la amputación supracondílea del miembro inferior izquierdo.

#### 4.- Caracterización de las oportunidades de mejora

<b>OPORTUNIDADES DE MEJORA</b>	<b>ACCIONES DE MEJORA</b>	<b>FECHA CUMPLIMIENTO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FORMA DE ACOMPAÑAMIENTO</b>
Mejorar el sistema vial de transporte	Realizar un buen sistema de señalización y rayado de las carreteras de autopistas con la aplicación de leyes estrictas para conductores y peatones a fin de disminuir los accidentes de tránsito como parte de la prevención primaria	Mediano plazo	Ministerio del Transporte y Obras Públicas	
Poseer ambulancias y un sistema de comunicación interhospitalaria de rápido acceso	Tener ambulancia y medios de transporte, así como medios de comunicación entre hospitales para la derivación rápida de los pacientes a fin de garantizar un tratamiento eficaz y oportuno.	A mediano plazo	Ministerio de Salud Pública	
Visita y seguimiento de los pacientes a nivel domiciliario	Contar con un sistema de registro de los pacientes donde se realice un seguimiento exhaustivo del mismo en caso de la falta a los controles establecidos por la cita dictada por el médico para la valoración de la evolución de la enfermedad.	6 meses	Ministerio de Salud Pública Director General del Hospital IESS Latacunga	

<p>Elaboración de protocolos de abordaje y manejo de pacientes</p>	<p>Elaborar protocolos de manejo estandarizados para el tratamiento de las diversas patologías de gran relevancia y de tratamiento complicado a fin de evaluar las conductas implementadas con el objetivo de reducir las complicaciones y que deban ser conocidas por todo el personal del área de salud a fin de un mayor entendimiento de la severidad de las patologías.</p>	<p>6 meses</p>	<p>Director General del Hospital IESS Latacunga</p> <p>Personal del área de salud</p>	<p>Protocolos internacionales estandarizados con algoritmos de atención al paciente.</p>
<p>Ejecución de un programa de rehabilitación</p>	<p>Elaboración de programas que permitan conducir a la mejoría clínica e inserción sociolaboral del paciente y de fácil acceso, estos programas deben de ser aplicados tanto a nivel institucional como a nivel domiciliario según sea el caso con el objetivo de garantizar la mejoría del paciente y disminuir las tasas de discapacidad.</p>	<p>A mediano plazo</p>	<p>Ministerio de Salud Publica</p> <p>Profesional de cada institución</p>	<p>Guías de manejo para rehabilitación y remisión de patologías según la evidencia clínica.</p>

## Conclusiones

La osteomielitis es una seria infección ósea con una significativa morbilidad y altas tasas de recurrencia. La infección es causada por una gran variedad de agentes microbianos, siendo el más común el *S. aureus*, puede surgir a partir de una variedad de etiologías tales como traumatismos, infecciones nosocomiales o después de la cirugía de reemplazo con colocación de implante. A pesar de los avances en los tratamientos médicos y quirúrgicos, el manejo de la osteomielitis es un reto cada vez mayor para los médicos actualmente debido a la creciente resistencia a los antimicrobianos. Actualmente, el tratamiento estándar de la osteomielitis incluye desbridamiento de los tejidos infectados, curetajes óseos para eliminar secuestros y tejidos necróticos, manejo del espacio muerto y de 4 a 6 semanas de antibióticos parenterales.

Se presentó un caso clínico donde se observó un paciente con antecedente de osteomielitis crónica de tibia izquierda posterior a fractura de tibia; la cual posterior a nueva fractura de tibia tiene una evolución tórpida con tratamiento con Vancomicina para un *S. Aureus* que posterior a cultivo resulta resistente a la Vancomicina y sensible a Ciprofloxacina, por lo que se rota el antibiótico al antes mencionado y se colocan sujetadores externos de acero inoxidable (con mayor susceptibilidad a la colonización respecto a los materiales de titanio), asimismo se aplicó técnica de Masquelet, sin embargo no se reportó mejoría clínica por lo que el paciente es reingresado con nuevos cultivos que se hacen resistentes al tratamiento con Ciprofloxacina y empeoramiento del cuadro clínico con necrosis de los tejidos blandos adyacentes a la lesión conduciéndose a amputación supracondilea del miembro inferior izquierdo como tratamiento definitivo para la osteomielitis crónica de tibia izquierda del paciente.

Es necesario el manejo protocolar de un paciente con osteomielitis donde se debe realizar cultivos (hemocultivos, cultivos de secreción de la lesión, cultivo de tejido óseo de la lesión seriados y en algunos casos estudios citológicos) previo a la antibioterapia, y una vez tomadas las muestras para cultivo el tratamiento debe ser iniciado de inmediato con cefalosporinas de primera generación a altas dosis

(ejemplo Ceftriaxona 1gr cada 12 horas) ó Aminoglicósidos (Gentamicina 80mg cada 12 horas). En caso de S. Aureus meticilino resistente determinado por cultivo rotar antibioticoterapia a Vancomicina o Linezolid. Esta terapia es la base de la remisión de la osteomielitis y debe de ser manejada de manera oportuna y dentro del tiempo establecido. Se hace mención a la importancia de las curaciones las cuales deben ser realizadas cada 48 horas por personal de salud entrenado con las recomendaciones pertinentes al paciente para evitar la deserción y con ello el desarrollo de complicaciones como la pseudoartrosis, retardo en la consolidación o secuestro óseo.

Asimismo es necesario conocer que el tratamiento con injertos tiene una gran tasa de efectividad si se realiza de la manera adecuada, ya que se necesita un intervalo de espera de 4 a 5 semanas posterior a la lesión para el desarrollo y la maduración de una membrana biológicamente activa que es adecuada para el injerto y un confirmatorio de cultivos negativos ya que la presencia de infección retardará la curación y fracaso del tratamiento.

Como se pudo observar en el caso presentado nunca se reportó ausencia de infección y las técnicas de manejo quirúrgico fracasaron, hasta la progresión a necrosis de la lesión hecho que traduce compromiso de la circulación sanguínea en el área relacionada a la infección por lo que fue considerada tal condición junto a la evolución tórpida del paciente para concluir el tratamiento del paciente con la amputación supracondilea del miembro inferior izquierdo, recordando que la única indicación absoluta de la amputación quirúrgica es la pérdida irreparable del suministro de sangre, entre otras como traumatismo severo (como en lesiones por aplastamiento), tumores malignos, infecciones severas que amenazan la vida o malformaciones congénitas.

La osteomielitis es una patología de difícil manejo por lo que es necesario aplicar los protocolos de manejo de manera estricta y concientizar al paciente para evitar la amputación, destacando que la calidad de vida del paciente no debe ser reducida por el tratamiento sino mejorada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aho OM, Lehenkari P, Ristiniemi J, Lehtonen S, Risteli J, Leskela HV. (2013). The mechanism of action of induced membranes in bone repair. *The Journal of Bone and Joint Surgery American*, 95 (7): 597-604.
- Barth RE; Vogely HC; Hoepelman AI, Peters EJ. (2011). To bead or not to bead? Treatment of osteomyelitis and prosthetic joint-associated infections with gentamicin bead chains. *Int. J. Antimicrob. Agents*, 38(5):371-375.
- Brad Spellberg, Benjamin A. Lipsky. (2012). Systemic Antibiotic Therapy for Chronic Osteomyelitis in Adults. *Clinical Infectious Diseases*, 54(3):393-407
- Campoccia D, Montanaro L, Speziale P.; Arciola CR. (2010). Antibiotic-loaded biomaterials and the risks for the spread of antibiotic resistance following their prophylactic and therapeutic clinical use. *Biomaterials*, 31 (25): 6363-6377.
- Carvalho VC, Oliveira PRD, Dal-Paz K, de Paula AP, Félix CSF, Lima LLM. (2012). Gramnegative osteomyelitis: clinical and microbiological profile. *Braz. J. Infect. Dis*, 16 (1): 63-67.
- Ceroni D, Cherkaoui A, Ferey S, Kaelin A, Schrenzel J. (2010). Kingella kingae osteoarticular infections in young children: clinical features and contribution of a new specific real-time PCR assay to the diagnosis. *J Pediatr Orthop*, 30 (3): 301-304.
- Chen WL, Chang WN, Chen YS, et al. (2010). Acute community-acquired osteoarticular infections in children: high incidence of concomitant bone and joint involvement. *J Microbiol Immunol Infect*, 43(4): 332-338.
- Chihara S, Segreti J. (2010). Osteomyelitis. *Dis Mon*, 56, (1): 5-31.
- Claro, T., Widaa, A., O'Seaghdha, M., Miajlovic, H., Foster, T. J., O'Brien, F. J., et al. (2011). Staphylococcus aureus protein A binds to osteoblasts and triggers signals that weaken bone in osteomyelitis. *PLoS One*, 6 (4):1932-6203.
- Conrad D.A. (2010). Acute Hematogenous Osteomyelitis. *Pediatrics in Review*, 31 (11): 464-471.
- Conterno L, Turchi M. (2013). Antibiotics for treating chronic osteomyelitis in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013.

- Diana Gomes, Margarida Pereira, Ana Francisca Bettencourt. (2013). Osteomyelitis: an overview of antimicrobial therapy. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 49 (1): 13-27.
- Dotis, J., & Roilides, E. (2011). Osteomyelitis due to *Aspergillus* species in chronic granulomatous disease: an update of the literature. *Mycoses*, 54 (6): 686-696.
- Eid AJ, Berbari EF. (2012). Osteomyelitis: a review of pathophysiology, diagnostic modalities and therapeutic options. *J. Med. Liban*, 60 (1): 51-60.
- Haidar, R., Najjar, M., Der Boghossian, A., & Tabbarah, Z. (2010). *Propionibacterium acnes* causing delayed postoperative spine infection: review. *Scand J Infect Dis*, 42 (6-7): 405-411.
- Hernigou P, Daltro G., Flouzat-Lachaniette CH., Roussignol X, Poignard A. (2010). Septic arthritis in adults with sickle cell disease often is associated with osteomyelitis or osteonecrosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 468 (6): 1676-1681.
- John Hatzenbuehler, Thomas J Pullin. (2011). Diagnosis and Management of Osteomyelitis. *Am Fam Physician*, 84(9):1027-1033
- Jorge LS, Chueire AG, Rossit AR. (2010). Osteomyelitis: a current challenge. *Braz. J. Infect. Dis*, 14 (3): 310- 315.
- José Mensa, Alex Soriano, Pedro Llinares. (2013). Guía de tratamiento antimicrobiano de la infección por *Staphylococcus aureus*. *Rev Esp Quimioter*, 26 (Suppl. 1):1-84.
- Kaya M, Simsek-Kaya G, Gürsan N, Kireççi E, Dayi E, Gündoğdu B. (2011). Local treatment of chronic osteomyelitis with surgical debridement and tige cycline impregnated calcium hydroxyapatite: an experimental study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod*, 113 (3):340-347.
- Lindfors NC, Hyvönen P, Nyyssönen M, Kirjavainen M, Kankare J, Gullichsen E, Salo J. (2010). Bioactive glass S53P4 as bone graft substitute in treatment of osteomyelitis. *Bone*, 47(2): 212-218.
- Lipsky B, Berendt A, Cornia P, et al. (2012) Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis*, 54(12): 132-73.

- Malizos KN, Gougoulas NE, Dailiana ZH, Varitimidis S, Bargiotas KA, Paridis, D. (2010). Ankle and foot osteomyelitis: Treatment protocol and clinical results. *Injury-Int. J. Care. Injured*, 41 (3):285- 293.
- Masquelet AC and T. Begue T. (2010). concept of induced membrane for reconstruction of long bone defects. *OrthopedicClinics of North America*, 41 (1): 27- 37.
- Mayank Roy, Jeremy S. Somerson, Kevin G. Kerr and Jonathan L. Conroy. (2012). *Pathophysiology and Pathogenesis of Osteomyelitis, Osteomyelitis*, Prof. Mauricio S. Baptista (Ed.), ISBN: 978-953-51-0399-8, InTech, Disponibleen:  
<http://www.intechopen.com/books/osteomyelitis/pathophysiology-and-pathogenesis>
- McNally M, Nagarajah K. (2010). Osteomyelitis. *Orthop. Trauma*, 24 (6): 416-429.
- Mercy Norma SincheTuquina. (2010). Factores de riesgo de la osteomielitis crónica en pacientes adultos, área de traumatología del Hospital Provincial General Docente Riobamba. Tesis de grado para la el título de médico general. Escuela Superior Politécnica Chimborazo.
- Moenster RP, Linneman TW, Finnegan PM, Mcdonald JR. (2012). Daptomycin compared to vancomycin for the treatment of osteomyelitis: a single-center, retrospective cohort study. *Clin. Ther*, 34 (7): 1521-1527.
- Montes, A. H., Valle-Garay, E., Alvarez, V., Pevida, M., García Pérez, E., Paz, J., et al. (2010). A functional polymorphism in MMP1 could influence osteomyelitis development. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 25 (4): 912-919.
- Mouzopoulos G, Kanakaris NK, Kontakis G, Obakponovwe O, Townsend R, Giannoudis PV. (2011). Management of bone infections in adults: the surgeon's and microbiologist's perspectives. *Injury-Int. J. CareInjured*, 42 (5): 18-23.

- Nair MB, Kretlow JD, Mikos AG, Kasper FK. (2011). Infection and tissue engineering in segmental bone defects - a mini review. *Curr. Opin. Biotechnol*, 22 (5): 721-725.
- Paladino J, Poretz D. (2010). Outpatient parenteral antimicrobial therapy today. *Clin Infect Dis*, 51 Suppl 2:S198-208.
- Pawar D, Bhandari P. (2011). Newer antibiotics for musculoskeletal infections. *Indian J. Rheumatol*, 6 (1); 80-86.
- Pollak AN, Jones AL, Castillo RC, Bosse MJ, MacKenzie EJ. (2010). LEAP Study Group. The relationship between time to surgical debridement and incidence of infection after open high-energy lower extremity trauma. *J BoneJointSurg Am*, 92(1): 7-15.
- Powlson AS, Coll, AP. (2010). The treatment of diabetic foot infections. *J AntimicrobChemother*, 65 (3): 3-9.
- Rod-Fleury T, Dunkel N, Assal M, et al. (2011). Duration of post-surgical antibiotic therapy for adult chronic osteomyelitis: a single-centre experience. *IntOrthop*, 35:1725–31.
- Samuel S, Mathew BS, Veeraraghavan B, Fleming DH, Samuel B, Chittaranjan SB, Prakash JA. (2012). In vitro study of elution kinetics and bio-activity of meropenem-loaded acrylic bone cement. *J. OrthopaedicsTraumatol*, 13 (3):131-136.
- Szpilman David, BJ. (2012). Drowning. *New Englan Journal of Medicine*, 366; 2102-10.
- Sherry L. Murphy, B.S.; JiaquanXu, M.D.; And Kenneth D. Kochanek, M.A. (2013). Division Of Vital Statistics. Deaths: Final Data For 2010. *National Vital Statistics Reports*, 61 (4): 1-118
- VesaJuutilainen. (2011). Posttraumaticosteomyelitis. *Suomen Ortopedia jaTraumatologia*, 34: 38-41.
- Vilhena C, Bettencourt A. (2012). Daptomycin: a review of properties, clinical use, drug delivery and resistance. *Mini. Rev. Med. Chem*, 12 (3):202-209.
- Walter, G., Kemmerer, M., Kappler, C., & Hoffmann, R. (2012). Treatment Algorithms for Chronic Osteomyelitis. *DeutschesÄrzteblatt International*, 109(14), 257–264.

- Wong, J. S., Seaward, L. M., Ho, C. P., Anderson, T. P., Lau, E. O., Amodeo, M. R., et al. (2010). *Corynebacterium accolens*-associated pelvic osteomyelitis. *J Clin Microbiol*, 48 (2): 654-655.
- Zimmerli W. (2010) Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med*, 362(11): 1022-1029.
- Zimmerli W, Sendi, P. (2011). Pathogenesis of implant-associated infection: the role of the host. *Seminars in Immunopathology*, 33 (3): 295-306.

### CITAS BIBLIOGRÁFICAS BASE DE DATOS UTA

EBRARY: Elwood, J. (2010). *Chemical Engineering Methods and Technology: Biomedical Chromatography*. Recuperado el 22 de Marzo del 2015, disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10676312&p00=chemical%20engineering%20methods%20technology%3A%20biomedical%20chromatography>

EBRARY: Gallo, R. (2006). *Medicina Ambulatoria*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, disponible en

<http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10803762&ppg=399&p00=creatinfosfoquinasa>

EBRARY: Madsen, M. (2011). *Rheumatoid Arthritis: Prevalence, Risk Factors and Health Effects*. Recuperado el 22 de Marzo del 2015, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10661721>

EBRARY: Zavala, M. (2009). *Avances sobre la Fisiopatogenia de osteomielitis*. Recuperado el 22 de Marzo del 2015, disponible en

<http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10450271&p00=arthritis>.

GALEGROUP: AWAN, SAFIA, et al. scores as predictors of cardio pulmonary resuscitation outcome: Evidence from a tertiary care institute in a low-income country." *Saudi Journal of Anaesthesia* 6.1 (2012): 31. Academic OneFile. Web. 24 Apr. 2013.

PROQUEST: De la Calle J. *Patologías Articulares Más Frecuentes Tratadas* (2012). Recuperado el 23 de Marzo del 2015, disponible en:

<http://search.proquest.com/docview/1095604669/fulltextPDF/F4347CAEABDD457FPQ/23?accountid=36765>

**ANEXOS**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo.....en calidad de paciente del Hospital del Seguro Social (IESS), con cédula de identidad No....previa explicación, doy mi consentimiento informado el día 20 de MARZO del 2015, para la utilización de los datos que reportan la historia clínica de mi persona para la realización de un caso clínico.

El presente consentimiento informado, lo firmo, para permitir que la Sta .Interna del Hospital Provincial IESS Latacunga: Herrera Defaz Jesenia Katerine, con cedula de identidad No.0503377657, estudiante de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO use la información médica de la historia clínica de mi persona, para la realización del caso clínico titulado: **“OSTEOMIELITIS CRÓNICA POSTRAUMÁTICA DE TIBIA IZQUIERDA”**.

Para constancia firma

Para los fines legales pertinentes, firman el presente consentimiento informado, hoy Viernes 20 de Marzo del 2015 a las 09:45 minutos am.

-----	-----
Sr.....	Interna Jesenia Herrera
Cédula No. ....	Cédula No.0503377657
Paciente queda el consentimiento informado	Interna solicita consentimiento

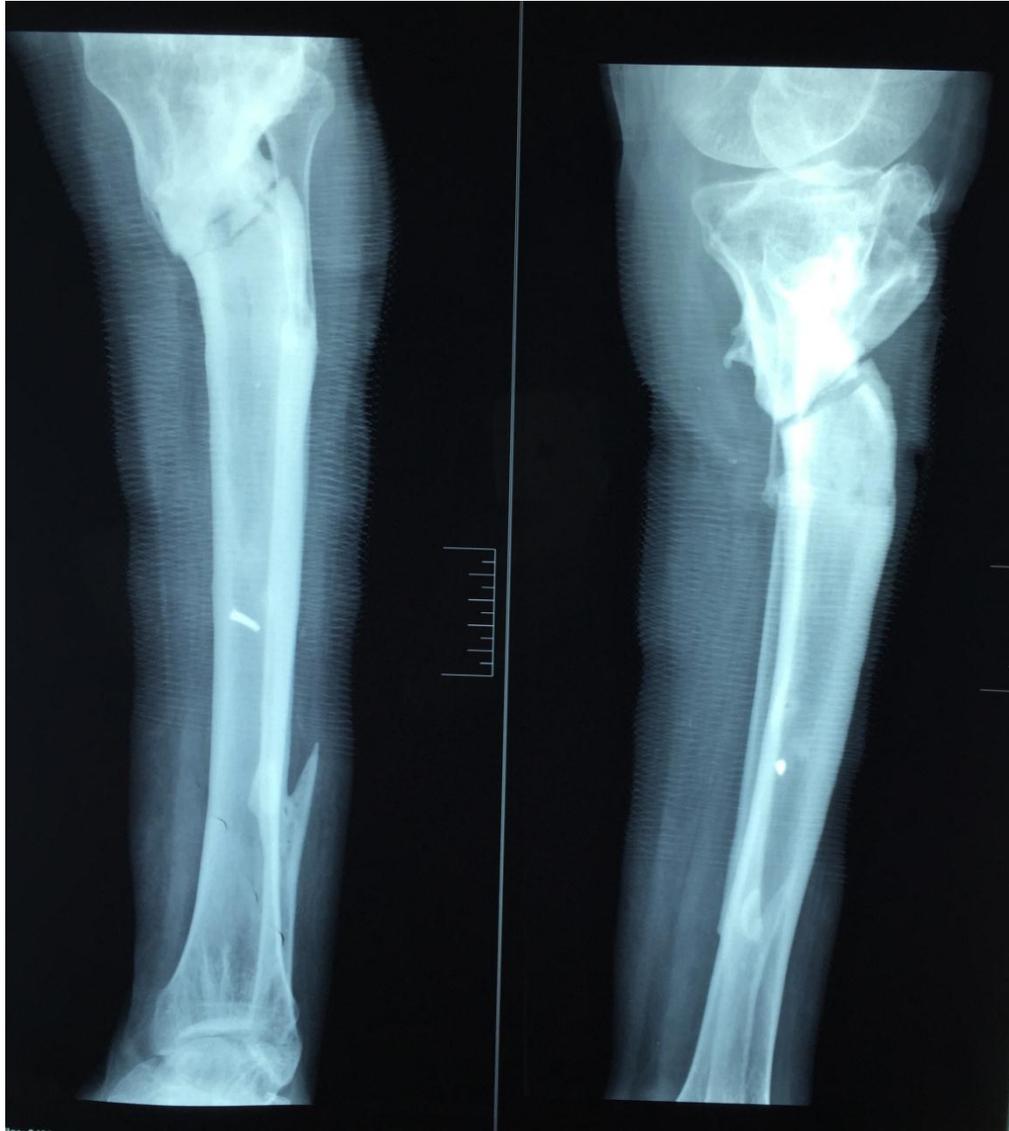
**Figura 1. Radiografía de muslo izquierdo con proyección anteroposterior donde se observa material de osteosíntesis en sitio de fractura de fémur con buena consolidación, año 2008.**



**Figura 2. Radiografía de pierna izquierda con proyección anteroposterior donde se observa fractura proximal de tibia y peroné, se aprecia de fístula.**



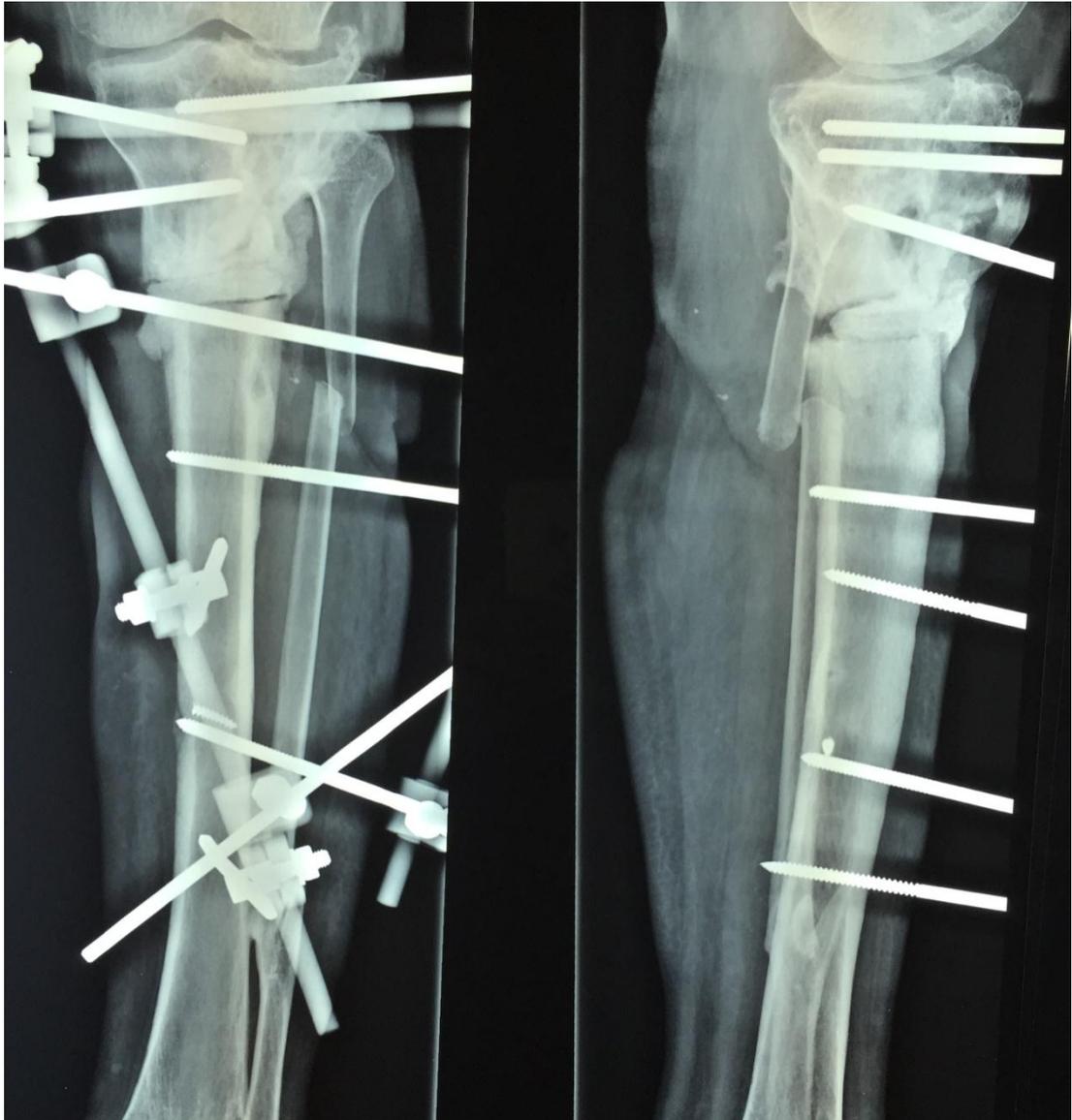
**Figura 3. Radiografía de pierna izquierda con proyecciones anteroposterior y lateral donde se observa fractura proximal de tibia y peroné; estudio realizado el 24 de septiembre de 2014.**



**Figura 4. Radiografía de tibia izquierda con proyecciones anteroposterior y lateral donde se observan tutores externos con buena ubicación, sin consolidación de la fractura de tibia izquierda; estudio realizado el 30 de septiembre de 2014.**



**Figura 5. Radiografía de tibia izquierda con proyecciones anteroposterior y lateral donde se observan tutores externos con buena ubicación, sin consolidación de la fractura de tibia izquierda; estudio realizado el 24 de Noviembre de 2014.**



**Figura 6. Radiografía de tibia izquierda con proyecciones anteroposterior y lateral donde se observan tutores externos con buena ubicación, sin consolidación de la fractura de tibia izquierda; estudio realizado el 11 de Febrero de 2015.**



**Figura 7. Paciente en la consulta de seguimiento control del postoperatorio tardío de amputación supracondilea izquierda por osteomielitis crónica de tibia izquierda. Marzo 2015.**

