



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

MANEJO INTEGRAL DE LA OSTEOMIELITIS CRÓNICA EN EL PIE  
DIABÉTICO

PIZARRO IMAICELA MARIA BELEN  
MÉDICA

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

MANEJO INTEGRAL DE LA OSTEOMIELITIS CRÓNICA EN EL PIE  
DIABÉTICO

PIZARRO IMAICELA MARIA BELEN  
MÉDICA

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

MANEJO INTEGRAL DE LA OSTEOMIELITIS CRÓNICA EN EL PIE DIABÉTICO

PIZARRO IMAICELA MARIA BELEN  
MÉDICA

CARDENAS LOPEZ OSWALDO EFRAIN

MACHALA, 07 DE ENERO DE 2021

MACHALA  
07 de enero de 2021

# MANEJO INTEGRAL DE LA OSTEOMIELITIS CRÓNICA EN EL PIE DIABÉTICO

*por* Maria Belen Pizarro Imaicela

---

**Fecha de entrega:** 18-dic-2020 02:16p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1478821508

**Nombre del archivo:** TURNITIN\_PIZARRO\_IMAICELA\_MARIA\_BELEN.docx (76.28K)

**Total de palabras:** 3604

**Total de caracteres:** 19820

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

La que suscribe, PIZARRO IMAICELA MARIA BELEN, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado **MANEJO INTEGRAL DE LA OSTEOMIELITIS CRÓNICA EN EL PIE DIABÉTICO**, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

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

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

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

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

Machala, 07 de enero de 2021



PIZARRO IMAICELA MARIA BELEN  
0704986587

## DEDICATORIA

El presente trabajo representa el último eslabón para culminar uno de los caminos más largos y complicados que me ha tocado realizar a lo largo de mi vida... el pregrado, y sé, que no será el último, pues cada fin de un ciclo es el comienzo de otro, por lo cual, durante todos estos años siempre ha existido la motivación necesaria que me ha mantenido en pie hacia mi objetivo, que fue en primera instancia y hoy, estoy más cerca de hacerlo... graduarme. Es así que, con todo el amor y gratitud que existe en mí, este trabajo se lo dedico a:

A *Dios*, que por su omnipotencia me ha permitido ir logrando cada paso y objetivo cumplido.

A mi papito hermoso, mi ángel en el cielo, *José Enrique Pizarro*, a quien amo y siempre estará conmigo y quien es la persona por la que me decidí desde pequeña a seguir esta noble profesión y que con su ejemplo me transmitió el empeño, la dedicación, el emprendimiento y el valor de tener a mi familia unida.

A mi mamita querida, *Laura María Imaicela*, quien ha sabido sobrellevar cada problema, quien ha sido, es y será ese ejemplo de mujer, amiga, hermana, hija y madre que he necesitado para seguir adelante, a quien por su esfuerzo, amor, entrega y sacrificio se merece algo más que estas líneas, sin embargo, es necesario hacerlo, para reconocer, que por ella ahora estoy más cerca de uno de mis objetivos.

A mi hermano *Juan Carlos*, que ha sido un padre aún sin tener que serlo, que ha asumido la responsabilidad enorme que nos dejó mi papi, quien nos ama y nos apoya en cada paso y cada decisión, a él por ser el mejor hermano.

A mis hermanos *Gaby* y *Luis*, quienes también son parte importante de mi formación, quienes me han enseñado que desde pequeña debo aprender a ser responsable de mis acciones.

Por último, a mis amados y ya grandes sobrinitos, *Keyner*, *Enriquito*, *Nayleth*, *Sebas* y *Adalis*, a quienes, espero darles un gran ejemplo de amor, perseverancia, dedicación y esfuerzo.

*A todos ustedes, los amo y les dedico este trabajo.*

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La osteomielitis es una infección a nivel del tejido óseo, la cual puede presentarse a cualquier edad, sin embargo existen factores inherentes de cada persona que vuelve a los adultos mayores propensos a desarrollar esta infección, tal como es la coexistencia de la diabetes mellitus, pues es, una enfermedad que inmunodeprime al individuo y al acompañarse de factores como enfermedad arterial periférica y la neuropatía diabética permiten la aparición de úlceras en las extremidades y por consiguiente la posterior infección al tejido circundante, que en este caso es el tejido óseo. **OBJETIVO:** Describir las diferentes modalidades de tratamiento en la Osteomielitis crónica del pie diabético mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos para profundizar el conocimiento en el personal médico. **MÉTODO:** se realizó una de búsqueda exhaustiva de las últimas bibliografías, para lo cual se utilizaron distintas bases de datos científicas como: PubMed, COCHRANE, NIH, SCIELO y Medscape, con lo cual se recopiló la información acerca de las diferentes modalidades de tratamiento en la osteomielitis crónica del pie diabético, utilizando artículos científicos desde el 2016 hasta la presente fecha. **CONCLUSIÓN:** El manejo de la osteomielitis crónica en diabético requiere una atención cuidadosa, multidisciplinaria e integrada con el paciente, para así obtener beneficios posteriores, este tratamiento debe ser individualizado y centrado en los requerimientos de cada persona y siempre consistirá en proporcionar una terapia farmacológica y secundariamente el tratamiento quirúrgico.

### **PALABRAS CLAVE:**

Osteomielitis, Complicaciones de la diabetes mellitus, Diagnóstico, Tratamiento, Pie diabético.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Osteomyelitis is an infection at the level of bone tissue, which can occur at any age, however there are factors inherent to each person that make older adults prone to develop this infection, such as the coexistence of diabetes mellitus, because it is a disease that immunosuppresses the individual and when accompanied by factors such as peripheral arterial disease and diabetic neuropathy allow the appearance of ulcers in the extremities and therefore the subsequent infection of the surrounding tissue, which in this case is the bone tissue.

**OBJECTIVE:** To describe the different treatment modalities in chronic osteomyelitis of the diabetic foot by means of the bibliographic review of scientific articles in order to deepen the knowledge of the medical staff.

**METHOD:** An exhaustive search of the latest bibliographies was carried out, for which different scientific databases were used such as: PubMed, COCHRANE, NIH, SCIELO and Medscape, with which information was compiled about the different treatment modalities in chronic osteomyelitis of the diabetic foot, using scientific articles from 2016 to the present date.

**CONCLUSION:** The management of chronic osteomyelitis in diabetics requires a careful, multidisciplinary and integrated attention with the patient, in order to obtain later benefits, this treatment must be individualized and focused on the requirements of each person and will always consist of providing a pharmacological therapy and secondarily the surgical treatment.

### **KEY WORDS:**

Osteomyelitis, Diabetes mellitus complications, Diagnosis, Treatment, Diabetic foot.



## ÍNDICE GENERAL

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| DEDICATORIA .....                | 1  |
| RESUMEN .....                    | 2  |
| ABSTRACT .....                   | 3  |
| OBJETIVOS .....                  | 5  |
| OBJETIVO GENERAL: .....          | 5  |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....     | 5  |
| INTRODUCCIÓN .....               | 6  |
| DESARROLLO .....                 | 7  |
| DEFINICIÓN .....                 | 7  |
| EPIDEMIOLOGÍA .....              | 7  |
| ETIOLOGÍA .....                  | 8  |
| FISIOPATOLOGÍA .....             | 8  |
| CUADRO CLÍNICO .....             | 9  |
| DIAGNÓSTICO .....                | 10 |
| MANEJO TERAPÉUTICO .....         | 12 |
| PRONÓSTICO .....                 | 15 |
| COMPLICACIONES .....             | 16 |
| CONCLUSIONES .....               | 17 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 18 |

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Describir las diferentes modalidades de tratamiento en la Osteomielitis crónica del pie diabético mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos para profundizar el conocimiento en el personal médico.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Describir los factores etiológicos y desencadenantes en la aparición de la Osteomielitis crónica en el pie diabético.
- Identificar características epidemiológicas de la Osteomielitis crónica del pie diabético.
- Especificar los principales métodos diagnósticos utilizados en la Osteomielitis crónica del pie diabético
- Fundamentar las diferentes estrategias de tratamiento en la Osteomielitis crónica del pie diabético
- Enumerar las complicaciones de la osteomielitis en los pacientes diabéticos.

## INTRODUCCIÓN

La osteomielitis es una infección a nivel del tejido óseo, la cual puede presentarse a cualquier edad, sin embargo la edad de presentación se relaciona con el tiempo de evolución de la enfermedad, siendo así que, según una de sus clasificaciones que corresponde al tiempo de evolución, se divide en: *Osteomielitis aguda*, la cual es más común en la población pediátrica y al referirnos a la *Osteomielitis crónica*, podemos evidenciar que tiene una mayor prevalencia en adultos, principalmente en ancianos <sup>(1)</sup>.

Los adultos mayores son más propensos a padecer infecciones, debido a su inmunosenescencia, a intervenciones quirúrgicas previas y a las comorbilidades que presentan, de entre las cuales, una de las que más se asocia al desarrollo de la osteomielitis, es la Diabetes mellitus <sup>(2)</sup>; la cual es una enfermedad altamente prevalente y así mismo, al no estar controlada es capaz de ocasionar múltiples complicaciones macro y microvasculares, una de esas consecuencias microangiopáticas del mal manejo de la enfermedad es el pie diabético <sup>(3)</sup>, por ello, los pacientes que presenten úlceras en los pies pueden desarrollar *Osteomielitis del pie diabético*, la cual se presenta en más o menos 44 – 68% de los usuarios con diagnóstico de diabetes mellitus <sup>(1)</sup>.

Estas infecciones en el pie diabético representan a una causa frecuente de hospitalizaciones en los ancianos <sup>(4)</sup>, siendo así que, en Ecuador, según estadísticas de los egresos hospitalarios del año 2019 establece que para ese año existieron 1035 casos de osteomielitis, de los cuales el mayor número de casos corresponde a la población masculina con 748 casos y en mujeres equivale a 287 casos <sup>(5)</sup>.

Debido a lo anterior, es importante recalcar que se debe realizar un buen diagnóstico de la osteomielitis del pie diabético con fundamento en el cuadro clínico y en los exámenes complementarios, pues de esto dependerá no solo la estrategia de tratamiento, la cual puede ser médica, quirúrgica o utilizando terapias complementarias que se puedan utilizar de acuerdo al caso, sino también, con base en el diagnóstico se determinará la estancia hospitalaria y posibles complicaciones que pudieran presentarse a corto y largo plazo <sup>(4)</sup>.

## DESARROLLO

### Definición

La osteomielitis del pie diabético es la infección ósea es causada por un traumatismo externo o interno que se asocia con las diversas etapas de la neuropatía diabética y la enfermedad vascular periférica, esta forma de presentación de la osteomielitis es una infección frecuente, la cual se puede presentar hasta en 60% de las infecciones en el paciente con diabetes mellitus y es una de las principales causas de hospitalización y de amputación en este grupo de pacientes <sup>(6)</sup>.

### Epidemiología

Existen factores que por sí mismos son predictores independientes de mortalidad en la osteomielitis, tales como: Diabetes Mellitus, enfermedades renales, neurológicas, cardíacas, pulmonares, hepatopatía crónica y cáncer, además, el incremento de la tasa de mortalidad en los adultos mayores se puede correlacionar con la presencia de procesos infecciones concomitantes, procesos inflamatorios y complicaciones crónicas propias de este grupo poblacional, como son: la disminución de la función motriz de las extremidades y su salud mental <sup>(2)</sup>.

La osteomielitis asociada con la diabetes se informó como una causa contribuyente de muerte, se presenta más comúnmente en la población masculina que en el sexo femenino, así mismo su tasa bruta de mortalidad aumenta conforme avanza la edad del paciente, así mismo se presentó más comúnmente en la población americana que en la población asiática, es decir, a mayor prevalencia de la enfermedad existen mayor número de complicaciones de la enfermedad <sup>(7)</sup>.

La osteomielitis crónica del pie diabético es una complicación muy frecuente, tanto es así que, se puede desarrollar en aproximadamente el 60% de los pacientes con pie diabético <sup>(8)</sup>, con lo cual constituye una importante causa de morbilidad y posteriormente de mortalidad <sup>(9)</sup>.

La aparición de estas úlceras se relaciona con la presencia de otras complicaciones de la diabetes mellitus, como son la neuropatía diabética y la isquemia, la cual es secundaria a la enfermedad arterial periférica, estas úlceras del pie pueden presentarse en cualquier momento

de la vida por lo cual se estima que aproximadamente el al 4% de los diabéticos tendrán úlceras en el pie en algún momento de su vida <sup>(10)</sup>.

En Ecuador, no existen datos acerca de prevalencia de la enfermedad en mención, sin embargo, según estadísticas de los egresos hospitalarios del año 2019 se evidencia que para ese año existieron 1035 casos de osteomielitis, de los cuales el mayor número de egresos hospitalarios corresponde a la población masculina con 748 casos, mientras que en las mujeres equivale a 287 casos <sup>(5)</sup>.

### **Etiología**

En el estudio publicado en la Revista Europea de Microbiología clínica y enfermedades infecciosas en el año 2016 acerca de “El microbioma de la osteomielitis del pie diabético”, manifiesta que los principales gérmenes detectados en las muestras obtenidas de los focos infecciosos corresponden a los siguientes microorganismos <sup>(11)</sup>:

1. Staphylococcus spp, en 89,6 % del total de los pacientes <sup>(11)</sup>.
2. Corynebacterium spp, en 78,3 % del total de los pacientes <sup>(11)</sup>.
3. Streptococcus, en 56,5 % del total de los pacientes <sup>(11)</sup>.
4. Propionibacterium spp, en 47,8 % del total de los pacientes <sup>(11)</sup>.
5. Anaerobios facultativos: Actinomyces, en 26% de los pacientes y Helcococcus en 21.7% del total de pacientes <sup>(11)</sup>.
6. Anaerobios obligados como Peptoniphilus (73.9%), Finegoldia (65.2%), Anaerococcus (52.2%), Clostridium (39.1%), Porphyromonas (30.4%) y Prevotella (21.7%) del total de los pacientes <sup>(11)</sup>.

Estos microorganismos no se presentan de manera independiente por sí mismos, siendo así que en una misma muestra pueden existir 2 o más gérmenes implicados en la infección <sup>(11)</sup>.

### **Fisiopatología**

La osteomielitis en el pie diabético es secundaria a un traumatismo, el cual generó una infección a nivel de los tejidos blandos en el área de la úlcera del pie diabético <sup>(3)</sup>, la cual se forma debido al daño en la epidermis y la consiguiente pérdida de la continuidad del tejido subyacente <sup>(10)</sup>, una vez que se ha producida la úlcera, ésta se disemina hacia el hueso y compromete en primera instancia a la corteza y posteriormente a la médula ósea <sup>(12)</sup>.

De esta manera, los microorganismos invaden inicialmente la herida y posteriormente ocasionan destrucción del tejido circundante y una respuesta inflamatoria prolongada, a lo cual se le añade la mala respuesta de cicatrización que tienen los pacientes diabéticos, así mismo, estos microorganismos pueden proliferar y diseminarse hacia otros tejidos más profundos <sup>(3)</sup>.

Otro factor que influye es la presencia de la enfermedad arterial periférica, la cual se presenta de manera conjunta en pacientes diabéticos que desarrollan úlceras del pie diabético, siendo así que la presencia de esta enfermedad arterial periférica conlleva a una menor capacidad para que el tejido afectado cicatrice de manera correcta y por ello se asocia con un mal pronóstico <sup>(10,12)</sup>.

### **Cuadro clínico**

Los pacientes diabéticos tienen un mayor riesgo a presentar osteomielitis, y con mayor frecuencia a nivel de las extremidades inferiores, principalmente cuando sus niveles de glicemia no están controlados <sup>(13)</sup>, y cuando han comenzado a desarrollar úlceras en los pies <sup>(1)</sup>, o cuando tienen heridas de larga data y profundas, ya que, existe mayor compromiso del tejido óseo para que se origine infección <sup>(14)</sup>, además, factores coexistentes como el sistema inmune inmunosuprimido por la propia enfermedad de base más la enfermedad arterial periférica hacen que la respuesta inflamatoria se deteriore y por ello se presenten los signos y síntomas de esta enfermedad <sup>(9)</sup>.

Para que se desarrolle la osteomielitis de los pies en los diabéticos, las úlceras tienen que haber aparecido durante al menos seis semanas y luego extenderse al plano muscular, a nivel de tendones y al tejido óseo <sup>(10)</sup>, el cuadro clínico típico de infección en estos pacientes corresponde a los signos clásicos de inflamación: calor, rubor, dolor, eritema, edema, acompañado de la eliminación de secreción purulenta a través de la herida, en algunos casos también pueden presentarse signos de infección sistémica, tales como: malestar general y alza térmica, sin embargo, estos últimos no son tan frecuentes debido a que se trata de un proceso infeccioso crónico, en la exploración física es importante determinar ausencia de pulsos periféricos, lo cual permitirá valorar la posibilidad de remisión de las úlceras, la zona de mayor formación de heridas en los pacientes diabéticos es en la región plantar del pie, en los bordes laterales de los pies o en el pulpejo de los dedos <sup>(13,15,16)</sup>.

Existen signos clínicos sugerentes de esta infección, los cuales corresponden a la evidencia de tejido de granulación que no es viable, que se encuentra necrótico, más la presencia de secreción amarillenta, espesa, de olor fétida, aunque la forma de presentación clínica también va a variar según sea la localización<sup>(9)</sup>.

La gravedad de estas úlceras se valora de acuerdo a la profundidad de las úlceras y la presencia de osteomielitis y/o sepsis<sup>(16)</sup>, para lo cual existen distintas clasificaciones, tales como: la “clasificación de Wagner para las heridas en el pie diabético”, “Clasificación de Texas”, “clasificación de IDSA/IWGDF” o la “clasificación de SINBAD”, el cual es el método de estratificación más validado en la actualidad<sup>(10,16)</sup>.

### **Diagnóstico**

El diagnóstico consiste en la realización de una historia clínica detallada más la presentación clínica de la enfermedad y mediante estudios complementarios, yendo de lo general a lo particular, siendo así que la realización de un correcto y precoz diagnóstico le permitirá al paciente disminuir la tasa de complicaciones y un abordaje terapéutico más eficaz<sup>(14)</sup>, también, en ocasiones al examen físico se logra evidenciar la exposición ósea a través de la úlcera<sup>(3)</sup>, cuando esto sucede significa que existe compromiso de la cortical<sup>(15)</sup>, y es hallazgo clásico para identificarla<sup>(17)</sup>.

### **Estudios de laboratorio**

1. Biometría hemática, para evidenciar la presencia de leucocitosis<sup>(3)</sup>, aunque, en algunos casos no es frecuente encontrar este parámetro<sup>(9)</sup>.
2. Reactantes de fase aguda: Proteína C reactiva, el cual es un marcador de inflamación sistémica<sup>(3)</sup>; sin embargo, en el artículo publicado por la revista *Clinical Orthopaedics and Related Research* acerca de “¿Cuáles son los valores de corte óptimos para la VSG y la PCR para diagnosticar la osteomielitis en pacientes con infecciones del pie relacionadas con la diabetes?”, manifiesta que el diagnóstico debe realizarse utilizando la velocidad de sedimentación glomerular y la proteína C reactiva al mismo tiempo, o a su vez, en este mismo artículo se recomienda el uso de VSG por sí sola para descartar la presencia de osteomielitis, siendo así que, los valores de cohorte que utilizan para este diagnóstico corresponden a un nivel de VSG mayor a 60 mm/h debe evaluarse y

un valor de PCR mayor a 7,9 mg/dL <sup>(4)</sup>, estos valores también son usados para definir la necesidad de requerir intervención quirúrgica <sup>(17)</sup>.

Estos exámenes de laboratorio, por sí mismos, no son pruebas que permitan establecer el diagnóstico, ya que, los estudios de imagen siguen representando una mayor tasa de especificidad y de sensibilidad <sup>(14)</sup>.

### **Estudios microbiológicos**

Debido a la patogenia de esta enfermedad y los múltiples microorganismos capaces de producir esta infección, así como la resistencia microbiana que posea cada individuo se debe realizar un análisis microbiológico, el cual se lo puede tomar directamente de la secreción, del tejido adyacente o con una biopsia de hueso <sup>(3)</sup>, de las cuales, esta última es el gold estándar <sup>(4,15)</sup>.

Entre estos estudios se pueden realizar: la biopsia a partir del hueso afectado, para lo cual es importante que este procedimiento se realice en un lugar estéril, bajo las normas de asepsia y antisepsia y con la experiencia del cirujano, ya que, existen parámetros que describen los márgenes que deben debridarse para este estudio <sup>(15)</sup>.

### **Estudios imagenológicos**

El Colegio Americano de radiología a través de su última editorial de Medscape del presente año manifiesta que los estudios que se deben realizar son <sup>(18)</sup>:

- Radiografías, ya que, representan el primer estudio a solicitar, sin embargo, no son eficaces <sup>(18)</sup>, éstas permitirán visualizar destrucción a nivel cortical e inflamación del periostio <sup>(19)</sup>, tiene una sensibilidad y especificidad estimada de 80% <sup>(20)</sup>.
- Ecografía: se puede realizar para evaluar la presencia de cuerpos extraños <sup>(18)</sup>, la presencia de derrames articulares concomitantes o la extensión de la infección, así como es una guía en casos en los en que se deba drenar o biopsiar, aunque, para delimitar con exactitud estas características se requerirá la realización de una resonancia magnética <sup>(20)</sup>.
- Tomografía axial computarizada, no es útil para el diagnóstico, pues tiene una baja sensibilidad, de alrededor del 66% y por ello se la usa más para seguimiento de la enfermedad para visualizar la existencia de abscesos que se puedan desarrollar <sup>(18,20)</sup>.
- Resonancia magnética, es el estudio de elección, pues, es altamente sensible para el diagnóstico de la enfermedad al mostrar detalles anatómicos que no son visibles con



otros estudios <sup>(15)</sup>, también determina la extensión del proceso infeccioso, se la puede realizar con o sin contraste <sup>(18)</sup>, tiene una sensibilidad mayor al 82% y una especificidad mayor al 75% <sup>(20)</sup>.

- Gammagrafía ósea, permiten distinguir anomalías en el metabolismo óseo, tiene una elevada tasa de sensibilidad y localiza infecciones en sitios secundarios de la úlcera del pie <sup>(18,20)</sup>.

### **Manejo Terapéutico**

El manejo propiamente de un paciente con diagnóstico de osteomielitis del pie diabético requiere de una atención integrada por varios especialistas, tales como son el endocrinólogo o médico internista, el cirujano vascular, el traumatólogo, el nutricionista, podólogos, el infectólogo, el mismo que debe ser realizado de manera oportuna y precoz, de preferencia en las primeras 24 horas del diagnóstico, ya que, esto ofrece una mayor tasa de recuperación y disminuye las posibles complicaciones. Los aspectos a tener en cuenta para la elección del tratamiento inicial de estos pacientes incluyen <sup>(3)</sup>:

- Localización del foco primario de infección o de la úlcera del pie diabético <sup>(3)</sup>.
- Estado clínico de la enfermedad de base <sup>(3)</sup>.
- Flujo sanguíneo más presencia o ausencia de enfermedad arterial periférica <sup>(3)</sup>.
- Etapa de la neuropatía del paciente con diabetes mellitus <sup>(3)</sup>.
- Extensión de la infección <sup>(3)</sup>.
- Preferencias del paciente <sup>(3)</sup>.

### **Tratamiento médico:**

Siempre será la mejor alternativa de tratamiento, aquella que le permita al paciente evitar la resección ósea, sin embargo, no en todos los casos se debe realizar un tratamiento médico, existen condiciones en las que se puede considerar el tratamiento médico, tales como <sup>(6)</sup>:

- No existen criterios de sepsis concomitante al cuadro de osteomielitis <sup>(6)</sup>.
- Tolerancia antibiótica por parte del paciente, no hay contraindicaciones de la terapia antibiótica <sup>(6)</sup>.
- La destrucción ósea evidenciada no ha comprometido totalmente el tejido ni la funcionalidad de la extremidad <sup>(6)</sup>.
- Decisión del paciente de rechazar el tratamiento quirúrgico <sup>(6)</sup>.

- La realización de la cirugía es de alto riesgo para el paciente debido a sus comorbilidades <sup>(6)</sup>.
- La infección es limitada a lesiones de mínima extensión <sup>(6)</sup>.
- Los pacientes aún conservan una vascularización adecuada <sup>(6)</sup>.
- El costo quirúrgico no puede ser cubierto por el paciente <sup>(6)</sup>.
- La experiencia del profesional no es la requerida para la realización del procedimiento <sup>(6)</sup>.

Entonces, el tratamiento médico de primera línea corresponde al uso de antibióticos, y, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos <sup>(6)</sup>:

- La duración del tratamiento no debe ir más allá de las 6 semanas, debido a la alta tasa de resistencia a los antimicrobianos <sup>(6,18)</sup>.
- La efectividad de los medicamentos usados por vía oral no difiere a la efectividad de los medicamentos intravenosos <sup>(6)</sup>.
- El tratamiento antibiótico usado debe cubrir a los patógenos evidenciados en las tomas de muestras microbiológicas <sup>(6,18)</sup>.

### **Uso de antibióticos:**

Los antimicrobianos utilizados que han demostrado eficacia terapéutica son <sup>(18)</sup>:

1. Clindamicina, debido a que cubre bacterias gram positivas <sup>(18)</sup>.
2. Rifampicina, su actividad y efectividad se relaciona con su penetración en los osteoblastos y biopelículas del tejido óseo y, así contrarrestar la actividad de los gérmenes sobre el hueso, este antimicrobiano es de amplio espectro y por ello cubre microorganismos grampositivos y gramnegativos, que corresponden a los gérmenes responsables de la mayoría de infecciones y a su minoría respectivamente <sup>(18,21)</sup>.
3. Trimetropin/sulfametoxazol, puede ser usado para disminuir la recurrencia de los casos <sup>(18)</sup>.
4. Fluoroquinolonas, utilizadas para cubrir gérmenes gramnegativos <sup>(18)</sup>.
5. Linezolid, actúa contra bacterias resistentes a la meticilina y actúa frente a enterococcus que es resistente a vancomicina, además tiene buena penetración a través del tejido óseo <sup>(18)</sup>.

6. *Un antibiótico nuevo*: La dalbavancina es un lipoglicopéptido antibacteriano con buena tolerancia por el paciente, que debido a su prolongada semivida en el organismo, ésta se administra una vez a la semana, se la usa con gran eficacia para las infecciones cutáneas y contra gérmenes gram positivos que son resistentes a ciertos medicamentos, además, se ha demostrado que tiene mayor eficacia que la vancomicina y la teicoplanina contra estafilococos y estreptococos <sup>(22)</sup>.

### **Otros fármacos:**

- Sulfato de calcio impregnado con antibiótico, es una terapia coadyuvante para tratar la osteomielitis en el pie diabético, así como para evitar su recurrencia <sup>(8)</sup>.

### **Tratamiento quirúrgico**

Es en muchos de los casos de estos pacientes la alternativa más eficaz, y corresponde a distintos tipos de procedimientos, entre los que encontramos: desbridamiento de las úlceras, procedimientos de revascularización y amputación <sup>(3)</sup>, para este tipo de intervenciones se deben tomar en cuenta los siguientes parámetros <sup>(6)</sup>:

- Casos de osteomielitis del pie diabético que cursen con infección sistémica y/o sepsis <sup>(6)</sup>.
- Evidencia radiográfica de destrucción cortical importante <sup>(6)</sup>.
- Hueso clínicamente visible a través de la úlcera durante el examen físico <sup>(6)</sup>.
- Apertura o infección del espacio articular <sup>(6)</sup>.

El objetivo de la realización de los procedimientos quirúrgicos anteriormente citados es disminuir el proceso infeccioso generado, aunque, estudios y protocolos de manejo actuales le brindan al paciente la oportunidad de realizar cirugías conservadoras, y de esta manera amputaciones de los tejidos afectados <sup>(6,23)</sup>.

### **Objetivos del tratamiento quirúrgico:**

1. Drenaje de material purulento <sup>(18)</sup>.
2. Desbridamiento de tejido desvitalizado, cuyo objetivo es obtener tejido vascularizado que pueda cicatrizar de manera eficaz <sup>(18)</sup>.

3. Liberación del tejido blando y limpieza del tejido óseo que quedan luego del desbridamiento más aplicación tópica de antibióticos, tales como aminoglucósidos o glicopéptidos como la vancomicina<sup>(18)</sup>.
4. Cerrar la herida, permite detener la progresión de la infección<sup>(18)</sup>.

#### **Otras terapias:**

- Oxigenoterapia hiperbárica, promueve la producción de colágeno, la angiogénesis y la curación en una herida isquémica o infectada<sup>(18)</sup>.
- Terapia de presión negativa / sistema al vacío de heridas infectadas, es un método en el cual se coloca un apósito sobre la herida y al mismo se le ejerce una presión negativa, lo cual va a permitir que el líquido que produzca la herida sea eliminado a través de un recipiente que va conectado a este sistema de bombas de succión al vacío, este procedimiento ha demostrado altas tasas de efectividad<sup>(10)</sup>.

#### **Terapia complementaria:**

Se ha logrado mejor eficacia del tratamiento en los pacientes con osteomielitis del pie diabético, al realizar un tratamiento integral que incluya la resección quirúrgica más la administración de antibióticos<sup>(24)</sup>.

#### **Pronóstico**

Las complicaciones en el paciente con diabetes mellitus, las comorbilidades, el estado inmune y la extensión del proceso infeccioso son limitantes en estos pacientes, por lo cual, la duración del tratamiento se prolonga y su efectividad se reduce; existen métodos complementarios que permiten predecir cómo será el proceso de cicatrización de las heridas, con base a la microcirculación del individuo, los cuales son: la presión de oxígeno transcutánea, la ecografía doppler, la microscopía capilar, de las cuales la que tiene un valor predictivo superior en cuanto a la menor de duración de la cicatrización es la presión de oxígeno transcutánea<sup>(25)</sup>.

Cuando se confirma un caso de osteomielitis en el diabético el riesgo de amputación se hace 4 veces mayor a que si presentara otro tipo de infección a nivel del tejido circundante<sup>(24)</sup>. La resistencia polimicrobiana en los diabéticos ha aumentado en los últimos años, lo cual dificulta aún más la implementación de una terapéutica adecuada en estos pacientes<sup>(12)</sup>.

## **Complicaciones**

Las complicaciones relacionadas con esta enfermedad se producen secundarias a la infección del tejido óseo afecto, a la necrosis del tejido circundante y a las comorbilidades inherentes de cada paciente, y, estas corresponden a: gangrena, septicemia y el shock séptico <sup>(6)</sup>, lo cual conlleva a un mayor número de amputaciones y de la disminución de la calidad de vida de los pacientes <sup>(9)</sup>.

Entre las complicaciones que se pueden desarrollar se encuentran infecciones, tales como: bacteriemia, infección endocárdica, infecciones cutáneas, infecciones de tejidos blandos, infecciones a nivel de tejido óseo y a nivel articular, así como infecciones del parénquima pulmonar, las cuales, en muchas ocasiones son secundarias a la diseminación hematógica o por contiguidad de las bacterias que han colonizado el foco de infección primaria hacia los tejidos previamente mencionados o por las toxinas que han generado los microorganismos sobre el sitio de infección <sup>(9)</sup>.

## CONCLUSIONES

La diabetes mellitus es un factor de riesgo de gran importancia para el desarrollo de complicaciones como la osteomielitis, debido a su alta prevalencia y al deficiente control glicémico que llevan los diabéticos, por lo cual, el número de pacientes que la presentan osteomielitis ha aumentado, y, esto genera altos costos de salud tanto para el paciente como a nivel de los servicios hospitalarios, ya que, también aumenta el número de hospitalizaciones.

El diagnóstico oportuno de esta enfermedad es fundamental para realizar un manejo terapéutico adecuado y precoz en estos pacientes, este diagnóstico consiste en la combinación de criterios clínicos, radiológicos y microbiológicos presentados en este manuscrito.

El manejo de la osteomielitis crónica en diabético requiere una atención cuidadosa, multidisciplinaria e integrada con el paciente, para así obtener beneficios posteriores, este tratamiento debe ser individualizado y centrado en los requerimientos de cada persona y siempre consistirá en proporcionarle las medidas más conservadoras posibles, evitando en primera instancia recurrir a las amputaciones, por ello, la base consistirá en proporcionar terapia farmacológica y secundariamente el tratamiento quirúrgico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Irie S, Anno T, Kawasaki F, Shigemoto R, Kaneto H, Kaku K, et al. Acute exacerbation of chronic osteomyelitis triggered by aggravation of type 2 diabetes mellitus: A case report 11 Medical and Health Sciences 1103 Clinical Sciences. *J Med Case Rep* [Internet]. 2019;13(1):1–5. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6323657/pdf/13256\\_2018\\_Article\\_1954.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6323657/pdf/13256_2018_Article_1954.pdf)
2. Huang CC, Tsai KT, Weng SF, Lin HJ, Huang HS, Wang JJ, et al. Chronic osteomyelitis increases long-term mortality risk in the elderly: A nationwide population-based cohort study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2016;16(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-016-0248-8>
3. Arias M, Hassan-Reshat S, Newsholme W. Retrospective analysis of diabetic foot osteomyelitis management and outcome at a tertiary care hospital in the UK. *PLoS One* [Internet]. 2019;14(5):1–16. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0216701>
4. Lavery LA, Ahn J, Ryan EC, Bhavan K, Oz OK, La Fontaine J, et al. What are the Optimal Cutoff Values for ESR and CRP to Diagnose Osteomyelitis in Patients with Diabetes-related Foot Infections? *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2019;477(7):1594–602. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6999976/pdf/abjs-477-1594.pdf>
5. INEC. Estadísticas nacionales de camas y egresos hospitalarios 2019. 2019. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios/>
6. Lázaro Martínez JL, Álvarez YG, Tardáguila-García A, Morales EG. Optimal management of diabetic foot osteomyelitis: Challenges and solutions. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther* [Internet]. 2019; 12:947–59. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6593692/pdf/dms-12-947.pdf>
7. Huang J, Wu Q, Zheng X, Sun X, Wu C, Wang X, et al. The Characteristics and Mortality of Osteoporosis , Osteomyelitis , or Rheumatoid Arthritis in the Diabetes Population : A Retrospective Study. *Int J Endocrinol* [Internet]. 2020;2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7669351/pdf/IJE20208821978.pdf>

8. Qin CH, Zhou CH, Song HJ, Cheng GY, Zhang HA, Fang J, et al. Infected bone resection plus adjuvant antibiotic-impregnated calcium sulfate versus infected bone resection alone in the treatment of diabetic forefoot osteomyelitis. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2019;20(1):1–8. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-0192635-8>
9. Liu Z, Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018;2018(10). Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010318.pub3>
10. Van Asten SAV, La Fontaine J, Peters EJG, Bhavan K, Kim PJ, Lavery LA. The microbiome of diabetic foot osteomyelitis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2016;35(2):293–8. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4724363/pdf/10096\\_2015\\_Article\\_2544.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4724363/pdf/10096_2015_Article_2544.pdf)
11. Loupa C V., Meimeti E, Voyatzoglou E, Donou A, Koutsantonidou E, Lafoyanni S. Successful nonsurgical therapy of a diabetic foot osteomyelitis in a patient with peripheral artery disease with almost complete radiological restoration. *BMC Res Notes* [Internet]. 2018;11(1):1–4. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13104018-3694-x>
12. García Herrera AL, Balbona Piedra C, Febles Sanabria R, Vázquez Díaz O, Salgado Mendoza AI. Características clínicas, serológicas e imagenológicas de los pacientes con úlcera del pie diabético complicada con osteomielitis. *Rev Cuba Angiol y Cirugía Vasc* [Internet]. 2019;20(1):1–17. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v20n1/1682-0037-ang-20-01-e379.pdf>
13. Moallemi SK, Niroomand M, Tadayon N, Forouzanfar MM. Diagnostic Value of Erythrocyte Sedimentation Rate and C Reactive Protein in detecting Diabetic Foot Osteomyelitis; a Cross-sectional Study. *Arch Acad Emerg Med* [Internet]. 2020;8(1):e71–e71. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7587984/pdf/aaem-8-e71.pdf>
14. Schmidt BM, Jarocki C. Making the equivocal unequivocal: standardization of clean margins in diabetic foot osteomyelitis. *Clin Diabetes Endocrinol*. 2020;6(1):4–8.



15. Schaper; N, Netten; J Van, Apelqvist; J, Hinchliffe; R, Lipsky; B. Directrices IWGDF en la prevención y tratamiento de la enfermedad del pie diabético [Internet]. IWGDF Guidelines. 2019. 194 p. Available from: <https://gneaupp.info/wpcontent/uploads/2019/09/guia.pdf>
16. Allahabadi S, Haroun KB, Musher DM, Lipsky BA, Barshes NR. Consensus on surgical aspects of managing osteomyelitis in the diabetic foot. *Diabet Foot Ankle* [Internet]. 2016;7(1):1–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944594/pdf/DFA-7-30079.pdf>
17. Dunyach-Remy C, Essebe CN, Sotto A, Lavigne JP. Staphylococcus aureus toxins and diabetic foot ulcers: Role in pathogenesis and interest in diagnosis. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2016;8(7):1–20. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4963842/pdf/toxins-08-00209.pdf>
18. Kishner; S, Hart; E, Nixon; G, Monroe. J. Osteomyelitis [Internet]. 2020. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1348767-overview>
19. Rao A, Gandikota G. Beyond ulcers and osteomyelitis: Imaging of less common musculoskeletal complications in diabetes mellitus. *Br J Radiol* [Internet]. 2018;91(1088). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6209464/pdf/bjr.20170301.pdf>
20. Brenes; M, Gómez; N, Orozco D. Osteomielitis aguda: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Rev Médica Sinerg* [Internet]. 2020;5. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/554/939>
21. Bessesen MT, Doros G, Henrie AM, Harrington KM, Hermos JA, Bonomo RA, et al. A multicenter randomized placebo controlled trial of rifampin to reduce pedal amputations for osteomyelitis in veterans with diabetes (VA INTREPID). *BMC Infect Dis* [Internet]. 2020;20(1):1–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6950878/>
22. Loupa C V., Lykoudi E, Meimeti E, Moisoglou I, Voyatzoglou ED, Kalantzi S, et al. Successful Treatment of Diabetic Foot Osteomyelitis with Dalbavancin. *Med Arch (Sarajevo, Bosnia Herzegovina)* [Internet]. 2020;74(3):243–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7405994/pdf/medarch-74-243.pdf>

23. Senneville E, Joulie D, Blondiaux N, Robineau O. Surgical techniques for Bone Biopsy in Diabetic Foot Infection, and association between results and treatment duration. *J Bone Jt Infect* [Internet]. 2020;5(4):198–204. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7358966/pdf/jbjiv05p0198.pdf>
24. Johnson MJ, Shumway N, Bivins M, Bessesen MT. Outcomes of Limb-Sparing Surgery for Osteomyelitis in the Diabetic Foot: Importance of the Histopathologic Margin. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 2019;6(10):1–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6796992/pdf/ofz382.pdf>
25. Lowry D, Saeed M, Narendran P, Tiwari A. The Difference between the Healing and the Nonhealing Diabetic Foot Ulcer: A Review of the Role of the Microcirculation. *J Diabetes Sci Technol* [Internet]. 2017;11(5):914–23. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5950979/pdf/10.1177\\_1932296816658054.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5950979/pdf/10.1177_1932296816658054.pdf)