



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**“PREVALENCIA DE OSTEOMIELITIS MEDIANTE  
GAMMAGRAFIA ÓSEA TRIFÁSICA EN PACIENTES  
ATENDIDOS EN ONCOIMAGEN LIMA 2013 - 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO  
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**BACH. JOHNNY LÓPEZ APOLAYA**

**ASESOR:**

**MG. EDWIN RUBÉN ACEVEDO TORALVA**

**Lima, Perú**

**2018**

# HOJA DE APROBACIÓN

BACH. JOHNNY LÓPEZ APOLAYA

## **“PREVALENCIA DE OSTEOMIELITIS MEDIANTE GAMMAGRAFIA ÓSEA TRIFÁSICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN ONCOIMAGEN LIMA 2013 - 2016”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del Título de  
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la  
Universidad Alas Peruanas

---

---

---

LIMA – PERÚ

2018

Se dedica este trabajo:

A mi madre Delia, tu recuerdo está presente.

A mi abuela Dominga, por brindarme muchas enseñanzas.

Pero en especial a mi tía Chabuca, por la paciencia y dedicación que me tuviste.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta Tesis:

Al Dr. Juan Francisco Mullo Pacoticona, médico nuclear del Hospital Guillermo Almenara y gerente general de Oncolmagen SAC, por su colaboración y contribución para el desarrollo de esta tesis.

Al Mg. Edwin Ruben Acevedo Toralva, tecnólogo médico del Hospital Guillermo Almenara y docente de la Universidad Alas Peruanas, por su asesoramiento para el desarrollo del presente trabajo.

**EPÍGRAFE:**

“A un hombre puedes quitarle sus dioses,  
pero sólo para darle otros a cambio.”

(Jung C, 1957)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, su prevalencia y relación con la edad y sexo; determinar la prevalencia según la región anatómica ósea afectada, vía de acceso del agente patógeno y tiempo de enfermedad.

**Material y Métodos:** Estudio retrospectivo, descriptivo de tipo transversal; la muestra fue de una revisión de 163 estudios de gammagrafía ósea trifásica registrados entre los años 2013 al 2016.

**Resultados:** Solo 47 estudios eran compatibles con osteomielitis. Se halló predominio de los grupos de 10 a 18 años y de 46 a 54 años (ambos 19,1%); predominio del sexo masculino (61,7%), en ambas variables no se hallaron asociación significativa ( $p>0.05$ ). Se encontró predominio de tibia y peroné en las áreas afectadas (29,8%), vía de acceso por inoculación (53,2%) y en etapas crónicas (70,2%).

**Conclusiones:** Cuando la clínica muestre probabilidades de osteomielitis, el uso de la gammagrafía ósea trifásica es muy útil para la detección y extensión de la osteomielitis en etapas tempranas, esto permitirá un manejo rápido de la enfermedad, evitando y/o reduciendo secuelas.

**Palabras Clave:** Osteomielitis, infección ósea, gammagrafía ósea trifásica, cintigrafía ósea trifásica, cintigrama óseo trifásico.

## ABSTRACT

**Objective:** Determine the prevalence of osteomyelitis by means of three-phase bone scintigraphy in patients treated in Oncolmagen, its prevalence and relationship with age and sex; determine the prevalence according to the affected bone anatomical region, access route of the pathogen agent and time of illness.

**Material and Methods:** Retrospective, descriptive cross-sectional study; the sample was from a review of 163 studies of three-phase bone scintigraphy recorded between the years 2013 to 2016.

**Results:** Only 47 studies were compatible with osteomyelitis. We found predominance of groups of 10 to 18 years and 46 to 54 years (both 19.1%); predominance of male sex (61.7%), in both variables no significant association was found ( $p > 0.05$ ). We found predominance of tibia and fibula in the affected areas (29.8%), access route by inoculation (53.2%) and in chronic stages (70.2%).

**Conclusions:** When the clinic shows probabilities of osteomyelitis, the use of three-phase bone scintigraphy is very useful for the detection and extension of osteomyelitis in early stages, this will allow a rapid management of the disease, avoiding and / or reducing sequelae.

**Key Words:** Osteomyelitis, bone infection, three-phase bone scintigraphy.

## ÍNDICE

CARÁTULA.....	01
HOJA DE APROBACIÓN.....	02
DEDICATORIA.....	03
AGRADECIMIENTO.....	04
EPIGRAFE.....	05
RESUMEN.....	06
ABSTRACT.....	07
ÍNDICE.....	08
LISTA DE TABLAS.....	09
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	14
1.2. Formulación del Problema.....	17
1.2.1. Problema General.....	17
1.2.2. Problemas Específicos.....	17
1.3. Objetivos.....	18
1.3.1. Objetivo General.....	18
1.3.2. Objetivos Específicos.....	18
1.4. Justificación.....	19
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Bases Teóricas.....	20
2.2. Antecedentes.....	36
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	36
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	42
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
3.1. Diseño del Estudio.....	43
3.2. Población.....	43
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	43
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	44
3.3. Muestra.....	44
3.4. Operacionalización de Variables.....	44
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	46
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	47
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	
4.1. Resultados.....	48
4.2. Discusión.....	72
4.3. Conclusiones.....	77
4.4. Recomendaciones.....	78
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>84</b>
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>89</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Distribución de la muestra según la edad.....	48
Tabla N° 2: Distribución de la muestra según el sexo.....	49
Tabla N° 3: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica.....	50
Tabla N° 4: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según la edad.....	51
Tabla N° 5: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según el sexo.....	53
Tabla N° 6: Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según la región anatómica ósea afectada.....	54
Tabla N° 7: Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según vía de acceso del agente patógeno.....	55
Tabla N° 8: Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según tiempo de enfermedad.....	56
Tabla N° 9. Distribución del sexo según la edad.....	58
Tabla N° 10. Distribución de la edad según vía de acceso del agente patógeno.....	59
Tabla N° 11. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados en función de la edad.....	61
Tabla N° 12. Distribución del segmento anatómico óseo afectado en función al sexo.....	63
Tabla N° 13. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados según la vía de acceso del agente patógeno.....	65

Tabla Nº 14. Distribución de las vías de acceso del agente patógeno en función del sexo.....	66
Tabla Nº 15. Distribución del tiempo de enfermedad en función de la edad....	68
Tabla Nº 16. Distribución del tiempo de enfermedad en función al segmento anatómico óseo afectado.....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Distribución de la muestra según la edad.....	49
Gráfico N° 2: Distribución de la muestra según el sexo.....	50
Gráfico N° 3: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica.....	51
Gráfico N° 4: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según la edad.....	52
Gráfico N° 5: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según el sexo.....	53
Gráfico N° 6: Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según la región anatómica ósea afectada.....	55
Gráfico N° 7: Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según vía de acceso del agente patógeno.....	56
Gráfico N° 8: Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según tiempo de enfermedad.....	57
Gráfico N° 9. Distribución del sexo según la edad.....	59
Gráfico N° 10. Distribución de la edad según vía de acceso del agente patógeno.....	61
Gráfico N° 11. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados en función de la edad.....	63
Gráfico N° 12. Distribución del segmento anatómico óseo afectado en función al sexo.....	64
Gráfico N° 13. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados según la vía de acceso del agente patógeno.....	66

Gráfico N° 14. Distribución de las vías de acceso del agente patógeno en función del sexo.....	67
Gráfico N° 15. Distribución del tiempo de enfermedad en función de la edad..	69
Gráfico N° 16. Distribución del tiempo de enfermedad en función al segmento anatómico óseo afectado.....	71

## INTRODUCCIÓN

La osteomielitis es una enfermedad que consiste en la infección del hueso, esto hace que el paciente presente dolor, limitaciones y complicaciones a largo plazo. La osteomielitis es una enfermedad controlada gracias a la accesibilidad de potentes antibióticos que, aunque ya no sea un caso muy común, muchas veces no es evaluada adecuadamente. La resistencia de las bacterias a los antibióticos es un problema, no permite la adecuada mejoría; a esto se le suma los tratamientos no manejados a tiempo y/o de forma inadecuada; pero sobre todo por el descuido del propio paciente frente a su padecimiento. La literatura actual es poca y encasillada a variables como grupos etarios o enfermedades concomitantes.

La gammagrafía ósea trifásica es un método de estudio no invasivo y de alta sensibilidad frente a la osteomielitis, es un estudio de medicina nuclear que permite una detección de hasta en 24 a 48 horas, se observará el foco y extensión y en otros casos, aunque muy raros, otros posibles focos en el cuerpo.

El presente trabajo muestra la prevalencia de osteomielitis vistos por gammagrafía ósea trifásica, la relación que tiene frente a edad y sexo, las zonas de afectaciones comunes, la vía de ingreso del agente patógeno y la etapa de enfermedad que los pacientes presentan.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del Problema:**

En una publicación de junio del 2017 en la revista Radiology refieren que, hasta la actualidad, a nivel mundial la osteomielitis aguda tiene una incidencia de 8-10 por 100 000 habitantes en los países desarrollados y una incidencia aún mayor, de hasta 80 por 100 000, en los países en desarrollo (1).

En un estudio realizado entre los años 2001 al 2013 en Francia, refieren que, en Europa la osteomielitis vertebral piogénica es la principal causa de osteomielitis hematógena en adultos mayores de 50 años. La incidencia estimada de osteomielitis vertebral piogénica oscila entre 0,5 y 10 por 100 000 habitantes al año. La incidencia ha ido en aumento en los últimos 15 años probablemente debido a la mayor frecuencia de pacientes con edad avanzada y comórbidos en la población general (2).

En Reino Unido, en un estudio realizado entre los años 2007 al 2011, refieren que la osteomielitis representa una complicación en la ulceración del pie diabético que resultan motivo de consulta en el hospital. Se calcula que en Inglaterra solo hay 6000 amputaciones relacionadas con la diabetes, el costo de la enfermedad de los pies relacionada con la diabetes, se calcula en aproximadamente 580 millones de libras esterlinas por año (3).

En una publicación del 2016 en Estados Unidos, refieren que las tendencias entre 1997 y 2012 sugieren que la incidencia de osteomielitis hematogena aguda ha variado regionalmente, con un porcentaje más alto actualmente reportado en la región sur del país. La tasa reportada de osteomielitis hematogena aguda varía entre 1: 5000 y 1: 10.000, con los niños con una tasa dos veces superior a la de las niñas (4).

En una revisión de casos en México, realizado entre los años 2013 al 2014, mencionan que la incidencia de accidentes de vehículos con motor ha aumentado, esto ha resultado en un aumento de mortalidad por esta causa, así como de las comorbilidades asociadas, entre ellas fracturas que requieren colocación de material de osteosíntesis y fracturas expuestas, que conllevan un mayor riesgo de infecciones óseas (5).

En Argentina, en la presentación de un caso publicado en el año 2016, referencian que las sinusitis frontales son causas frecuentes de osteomielitis en cabeza, seguidas de las maxilares. La osteomielitis frontal se produce con mayor predominio en la infancia tardía y en la adolescencia, mientras que la osteomielitis del hueso maxilar, en lactantes y niños de primera infancia. La incidencia se encuentra entre el 5% y el 10%. Existe mayor predisposición en diabéticos, inmucomprometidos y post-radioterapia (6).

En Oncolmagen, actualmente, la osteomielitis es una enfermedad poco frecuente. Se evidencia en la gammagrafía ósea trifásica, a su vez este estudio es poco solicitado respecto a otros, este método es un método ya conocido en la literatura desde décadas, sin embargo, el uso de este método es solicitado solo como control médico o como valoración de la extensión de la enfermedad en etapas muy avanzadas.

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la edad?
- ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según el sexo?
- ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la región anatómica ósea afectada?
- ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la vía de acceso del agente patógeno?
- ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica atendidos en Oncolmagen, según el tiempo de enfermedad?

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la edad.
- Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según el sexo.
- Determinar prevalencia por edad de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la región anatómica ósea afectada.
- Determinar prevalencia de hallazgo de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según vía de acceso del agente patógeno.
- Determinar prevalencia de hallazgo de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según el tiempo de enfermedad.

#### **1.4. Justificación:**

Actualmente la osteomielitis es una enfermedad que, tratada oportuna y adecuadamente, evita secuelas. Tiene diversos orígenes y muchas de ellas se presentan como enfermedad secundaria a una infección principal. En los métodos de diagnósticos por imágenes es más común realizarlo por radiografías o en segunda escala a través de ecografía y/o tomografía computada. La gammagrafía ósea trifásica solo está limitada al control y/o a la extensión del problema, razón por la cual se formula esta investigación con la finalidad de demostrar la utilidad de la gammagrafía ósea trifásica en fases tempranas.

En este estudio se determinará la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en el centro de diagnóstico de imágenes moleculares Oncolmagen. Con los resultados obtenidos; se pretende demostrar la utilidad de la gammagrafía ósea trifásica en fases tempranas de la osteomielitis, así como elaborar material informativo dirigido al personal de salud para difundir el uso de la gammagrafía ósea trifásica y evitar las complicaciones que la osteomielitis pueda presentar en beneficio del paciente.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases Teóricas:

#### 2.1.1. Definición de osteomielitis:

La osteomielitis es una infección del hueso y de la médula ósea, ocasionada por la inoculación de un agente piógeno, esta genera inflamación, aumento de la presión intraósea, trombosis e isquemia ocasionando la necrosis ósea (7).

#### 2.1.2. Epidemiología y etiología:

La osteomielitis tiene mayor incidencia en la infancia, es infrecuente en adultos; pero los factores de riesgo aumentan con enfermedades concomitantes como traumatismos, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), inmunosupresión, pacientes sometidos a hemodiálisis y adicción a drogas por vía parenteral (8-9).

La osteomielitis es causada por una infección bacteriana o micótica, la infección bacteriana es la que se presenta en la mayor parte de los casos reportados. Entre los agentes piógenos, el *Staphylococcus aureus* es el que se manifiesta en la mayoría de los casos. Al ingresar al torrente sanguíneo se alojan en lugares con un flujo sanguíneo abundante y lento, llegando principalmente a las metáfisis óseas, en especial aquellas que tienen mayor irrigación; el microorganismo se adhiere a la matriz ósea

produciendo enzimas proteolíticas que destruyen los tejidos circundantes, esto facilita la propagación de la infección extendiéndose por medio de la corteza porosa metafisiaria hacia el espacio subperióstico donde pueden formarse acúmulos purulentos, este esquema es el más común en la población pediátrica, pues el periostio se encuentra pobremente adherido al hueso.

La bacteria *Kingella kingae* tiene la capacidad de formar biopelícula, y es probable que esto juegue un papel importante en la capacidad de este microorganismo de colonizar el tejido óseo. En individuos menores a 18 meses de edad, la vasculatura transfiseal permite el avance de la infección de la metafisis a la epífisis, terminando en una destrucción de esta última y las lesiones de la articulación adyacente. Entre otros agentes patógenos tenemos el *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*; mientras que, en neonatos, es más común encontrar estas infecciones por *Streptococcus agalactiae* y *Escherichia coli* (10).

### **2.1.3. Clasificación según etiología o de Waldvogel:**

#### **A. Hematógena:**

Es cuando el foco es distante y la vía de diseminación es a través del sistema circulatorio, presenta síntomas como fiebre de bajo grado y mal estado general, son localizados cuando la infección se ha establecido en el hueso del hospedero. Es el más frecuente en

edades pediátricas que, además de lo descrito, presenta irritabilidad, limitación funcional, disminución de apetito, calor y rubor en área afectada. (10-12)

En los neonatos, debido a su sistema inmune aun en desarrollo y la rica vascularización de la metáfisis ósea del segmento afectado, son propensos a agentes piógenos de menor virulencia, siendo su manejo de mucho mayor cuidado ya que muchas veces cursa de manera indolora. (10)

#### **B. Secundaria a un foco infeccioso o inoculación directa:**

Se produce por una relación con focos infecciosos de los tejidos adyacentes, como por ejemplo celulitis. En esta clasificación también se incluye la inoculación directa por traumatismos o procedimientos quirúrgicos. Los agentes piógenos que afectan suelen ser múltiples (13-14).

#### **C. Asociada a insuficiencia vascular y neuropatía:**

En este grupo se encuentran las afectaciones secundarias a una anomalía en la irrigación vascular que inhiben las repuestas inmunológicas, en este grupo tenemos como por ejemplo a personas con problemas de DM2 (14-15).

#### **2.1.4. Clasificación tradicional según el tiempo:**

##### **A. Aguda:**

Su duración promedio es menor de 14 días, está en mayor relación a la diseminación hematógena. El manejo oportuno de la enfermedad en esta etapa impide que menos del 5% de los casos haga cronicidad (8, 14, 16).

##### **B. Subaguda:**

Es desde 2 semanas hasta 3 meses, algunos autores determinan que puede ser más tiempo siempre y cuando no haya un foco de necrosis, estas etapas están mayormente asociadas a edades pediátricas y con poca sintomatología (14, 16).

##### **C. Crónica:**

Se presenta cuando el proceso es en promedio mayor a 3 meses, consecuencia de osteomielitis aguda y subaguda no tratada cualquiera fuese su etiología; aunque con más predominio la inoculación directa. Se caracteriza por la reinfección en el hueso con osteonecrosis. Esta característica hace que muchas literaturas no tomen en cuenta el tiempo de la enfermedad sino la presencia o no de tejido óseo muerto (8, 16).

Los pacientes con osteomielitis presentan mayor probabilidad de llegar a la cronicidad cuando sus cuadros se relacionan a otras enfermedades como DM2, enfermedad vascular periférica e inmunosuprimidos (12, 14-15).

La osteomielitis esclerosante de Garré es una forma crónica de osteomielitis principalmente en niños y adultos jóvenes, se caracteriza por distensión y engrosamiento óseo; pero sin supuración, fistula o secuestros. Muchas veces no presentan síntomas, su proceso puede llegar hasta dos meses y son casos comunes en infecciones maxilofaciales en especial por caries. Fue descrita por Carl Garré y más tarde Hardmeier la denominó osteomielitis esclerosante crónica para diferenciarla de la osteomielitis crónica común (17).

### **2.1.5. Clasificación de Cierny y Mader:**

#### **A. Según estado Fisiológico del hospedero:**

Evalúa la condición fisiológica del paciente. Tipo A, paciente normal o sano. Tipo B los pacientes presentas condiciones que influyen en los resultados del tratamiento, se dividen en 3 subtipos; subtipo B1, paciente alterado por factores locales; subtipo Bs, paciente alterado por factores sistémicos (Bs); subtipo B1s, paciente alterado por factores locales y sistémicos. Tipo C, en los pacientes de este tipo el tratamiento causaría más daño que la enfermedad, se considera incurable (7-9).

#### **B. Según extensión anatómica de la lesión:**

Está representado por estadios locales del hueso. En el estadio 1 o medular o endostal, se visualiza la cavidad medular afectada. En el estadio 2 o superficial, se visualiza la zona cortical externa afectada. En el estadio 3 o localizado, se ve afectada toda la zona cortical sin limitación mecánica. En el estadio 4 o Difuso se evidencia afectación en todo el diámetro óseo provocando limitación mecánica (7-9).

## **2.1.6. Métodos de diagnóstico:**

### **A. Anamnesis y exploración clínica:**

El paciente refiere escalofríos, fiebre alta, dolor intenso localizado; con comienzo brusco y persistente. A la exploración se evidencia eritema, aumento de temperatura local, dolor a la palpación, dificultad motora relacionado con el área afectada (8).

En pediatría los cuadros clínicos pueden ser inespecíficas retrasando el tratamiento. Principalmente se presenta con dolor agudo del área afectada, imposibilidad de movimiento del miembro afectado, fiebre y enrojecimientos cutáneos del área afectada. En neonatos es más complicado, la irritabilidad y el rechazo a los alimentos son signos para realizar estudios más a fondo (10).

### **B. Estudios de laboratorio:**

En estudios hematológicos se evidencia leucocitosis, aumento de la velocidad de sedimentación globular (VCG) y aumento en la concentración en la Proteína C Reactiva, esta última presenta ventajas, principalmente, con respecto al seguimiento de la evolución de la enfermedad (8, 18).

Gómez y Sosa refieren en su reporte que para el diagnóstico de osteomielitis crónica el cultivo óseo a partir de biopsia se considera aún el gold standard (10).

## **C. Diagnóstico por imágenes anatómicas:**

### **a. Radiografía convencional:**

La radiografía convencional es el método imagenológico inicial ante un posible caso de osteomielitis. Los cambios de destrucción ósea solo son evidenciados entre los 7 a 10 días de inicio de los síntomas, por lo que lo hace un método de detección tardío. No posee una alta especificidad por lo que lo hace carente de valor diagnóstico en etapas tempranas (10).

### **b. Ultrasonografía:**

Es un método que no usa radiación ionizante, no evalúa estructuras óseas, pero permite identificar abscesos de tejidos blandos, engrosamiento del periostio y colecciones subperiósticas. Es muy útil siempre y cuando lo realice personal calificado y experimentado, a fin de evitar falsos positivos y negativos (10, 19).

**c. Tomografía computada (CT):**

Sus hallazgos son similares a la radiografía convencional, pero con mayor resolución y vistas de planos. Permite evaluar el daño en el área cortical y las trabéculas, lo que lo hace un mejor método para los casos de secuestros óseos. En fases agudas representa un aumento en la densidad en el canal medular, pérdida cortical entre otras (8, 19).

**d. Resonancia magnética nuclear (RMN):**

Brinda diferenciación adecuada de partes blandas y hueso en etapas agudas muy tempranas haciéndola una de las técnicas de imágenes anatómicas más útiles, tiene la ventaja de no usar radiación ionizante. Entre sus limitaciones encontramos que no permite diferenciar entre infección e inflamación, limitación a los artefactos por prótesis y sedación principalmente en niños (19-20).

La RMN permite determinar extensión de la lesión y el compromiso con tejidos blandos en etapas avanzadas. Útil para la visualización de presencia de abscesos subperiosticos y/o abscesos intramusculares (16).

## **D. Diagnóstico por imágenes moleculares funcionales:**

### **a. Gammagrafía con galio ( $^{67}\text{Ga}$ ):**

Es  $^{67}\text{Ga}$  es un isotopo transportado por leucocitos, y es recepcionado por algunas bacterias, lo que lo hace muy útil en fases agudas, donde se muestran áreas de inflamación relacionadas con infección. Es muy usado en la detección de infecciones de columna. Tiene buena especificidad, pero baja sensibilidad (19).

### **b. Gammagrafía ósea con leucocitos:**

Se realiza por medio de extracción de muestra sanguínea donde se separan los leucocitos, se marcan para luego en unas horas ser reinyectados por vía endovenosa, este tipo de estudio utiliza leucocitos que pueden ser marcados con  $^{111}\text{In}$ ,  $^{67}\text{Ga}$  y  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , las imágenes son adquiridas después de 24 horas.

Su aplicación es más útil en osteomielitis complejas o secundarias, pero poco útil para los casos por infecciones tuberculosas, y tiene mejor visualización en áreas de extremidades. Tiene sensibilidad baja a similar frente a la gammagrafía ósea trifásica con difosfonatos, pero especificidad relativa según sea el caso (19).

**c. Gammagrafía ósea con ciprofloxacino ( $^{99m}\text{Tc}$ -CIPRO):**

Es útil para diferenciar entre la inflamación y la infección ósea, utiliza la misma técnica de la gammagrafía ósea trifásica con difosfonatos. En el campo pediátrico presenta una sensibilidad del 97% y una especificidad del 100% (21). Es un estudio de muy alto costo en relación a la gammagrafía ósea trifásica.

**d. Gammagrafía ósea con ubicidina ( $^{99m}\text{Tc}$ -UBI):**

Es un estudio funcional en la que el trazador es la ubicidina, es un péptido que tiene afinidad a la membrana negativa de las bacterias, detecta infecciones bacterianas y fúngicas. Presenta sensibilidad del 100% y especificidad casi del 90%. El estudio con  $^{99m}\text{Tc}$ -UBI es muchas veces usada como un estudio coadyuvante al estudio de gammagrafía ósea trifásica aumentando los valores predictivos diagnósticos (22-23). No se encuentra disponible en el Perú.

**e. PET-CT óseo:**

En el uso de la fluordexosiglucosa marcada con fluor ( $^{18}\text{F}$ -FDG), tiene como base el uso de la actividad metabólica del

individuo y cuenta con una mayor resolución espacial frente a las otras gammagrafías, y en correlación la RMN, permite evaluar pacientes con prótesis y marcapasos gracias a su alta sensibilidad y especificidad. Permite diferenciar la actividad metabólica medular, ya que en condiciones normales no presenta aumento; por otro lado, en los cambios de tipo degenerativos se observa disminución de la actividad metabólica (19). Es más útil para los casos de osteomielitis de columna, pero no es un estudio muy usado en la práctica clínica (24).

En los últimos años se han realizado estudios de fluoruro de sodio marcado con  $^{18}\text{F}$  ( $^{18}\text{F-NaF}$ ), es usado para el diagnóstico de Enfermedad de Paget, lesiones tumorales y evaluación de la viabilidad de los huesos tras trauma quirúrgico o trasplante. Este radiofármaco presenta una farmacocinética muy similar a los disfonatos por lo que, en un estudio realizado Fessemeyer et al, se realizó una investigación donde el  $^{18}\text{F-NaF}$  se utilizó en un estudio PET-CT de tipo dinámico. Se encontró en sus resultados son muy similares a la gammagrafía ósea trifásica, la distribución de  $^{18}\text{F-NaF}$  es más rápida que el difosfonato por lo que las primeras dos fases son más difíciles de diferenciar, por otro lado, el estudio con  $^{18}\text{F-NaF}$  permite la visualización de otros planos en las 2 primeras fases (25).

### **2.1.7. Gammagrafía ósea trifásica:**

Es un estudio de imagen funcional que se realiza con difosfonatos, como trazador, marcado con  $^{99m}\text{Tc}$ . La captación del radiofármaco está en relación con la el flujo sanguíneo y la actividad metabólica osteoblástica del hueso.

Una de las indicaciones más comunes para una gammagrafía ósea trifásica es la evaluación de la osteomielitis, ulceración con compromiso óseo en el pie diabético, evaluación de fijación ortopédica previa o un reemplazo articular. Las indicaciones no infecciosas incluyen la evaluación y estadificación del síndrome de dolor regional complejo y la evaluación de la necrosis avascular. Es un estudio con una alta sensibilidad, cerca del 95%, permite la detección temprana de osteomielitis cerca de las 48 horas iniciado los síntomas.

La gammagrafía ósea trifásica con difosfonatos es un estudio accesible en relación a otros estudios de imágenes funcionales, raramente presenta contraindicación (24), sus 3 fases son.

Primera fase, de perfusión sanguínea o angiogammagrafía, se obtiene al momento de ser incorporado el radiofármaco, depende del aporte sanguíneo del área afectada, en osteomielitis presenta aumento de la actividad metabólica desde la incorporación del

radiofármaco, hiperperfusión focal. Segunda fase, de pool vascular o fase de tejido blando o gammagrafía ósea precoz, dependerá del flujo sanguíneo y la actividad osteoblástica del área afectada, para osteomielitis presenta aumento de la actividad metabólica y la captación se mantiene en equilibrio, hiperemia focal. Tercera fase o gammagrafía ósea tardía, evalúa todo el metabolismo óseo del área afectada y el cuerpo completo, depende la actividad osteoblástica, en el caso de osteomielitis se visualiza fijación y aumento de la actividad metabólica, captación focal en hueso (26).

Las adquisiciones por tomografía computada de emisión por fotón único (SPECT), permiten un mejor contraste de imagen y una localización precisa de las lesiones. En estructuras anatómicas complejas como la columna vertebral, el SPECT permite una mayor precisión en la detección de la fuente anormal de actividad; además de la detección y caracterización de lesiones. El SPECT es un procedimiento añadido en lugar de un procedimiento independiente, en el que las imágenes se adquieren posterior a un estudio total de cuerpo completo. El SPECT-CT tiene aún más ventaja de la localización de la lesión, pero debe utilizarse juiciosamente en el contexto de la exposición a la radiación (24).

## A. Parámetros de adquisición:

Son los parámetros establecidos y configurados en el equipo de gammacámara (26-28).

Colimador: De baja energía y alta resolución (LEAP).

Ventana: 15% o inferior centrada en 140 keV.

Primera fase:

- Adquisición dinámica: 1 imagen cada 2 segundos por 1 minuto.
- Matriz: 64 x 64 pixeles.
- Zoom: 1.

Segunda fase:

- Adquisición estática: 5 minutos.
- Matriz: 256 x 256 pixeles.
- Zoom: 1. En pacientes pediátricos puede aumentar.

Tercera fase:

Dependiendo del equipo a usarse.

- Adquisición estática: 3 minutos o 400 a 600 kcts.
  - Matriz: 256 x 256 pixeles.
  - Zoom: 1. En pacientes pediátricos puede aumentar.
- Adquisición cuerpo entero: 10 centímetros por minuto.
  - Matriz: 256 x 1024 pixeles.
- Adquisición tomográfico SPECT: Opcional, si el caso lo requiera o es solicitado.
  - Matriz: 64 x 64.

- Zoom: 1.
- Rotación: 360° desde anteroposterior.
- Modo: Paso y disparo.
- Numero de imágenes: 60 imágenes por cada 6°.
- Tiempo de adquisición por imagen: 20 a 40 segundos.

## **B. Protocolo de adquisición:**

Es la aplicación del estudio conjuntamente con los parámetros preestablecidos (26-28).

Preparación del paciente: No requiere preparación previa, se le solicita al paciente abundante hidratación. Durante la realización del estudio, el paciente no debe llevar objetos metálicos. Se le pide miccionar antes de realizar el estudio.

Dosis: Pediátrico 11.1 MBq/kg de peso (0.3 mCi/kg). 740 a 925 MBq (20 a 25 mCi) para adultos.

Periodo de incorporación: Al instante post inyección para primera fase, a los 5 minutos para segunda fase y a las 2 horas para tercera fase.

Proyecciones: Dependerá de la zona a explorar, en adquisiciones de cuerpo completo se realiza en anterior y posterior.

## **2.2. Antecedentes:**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales:**

Entre los años 1969 hasta 2009, en Estados Unidos, se realizó un estudio con el propósito de determinar las tendencias secuelas a largo plazo en la incidencia de osteomielitis en un entorno poblacional. El estudio se llevó a cabo en 760 casos de osteomielitis diagnosticados entre los residentes del condado de Olmsted, Minnesota. La mayoría de los pacientes (59%) fueron clasificados como osteomielitis definida, pero el 18% tenía osteomielitis probable y el 23% tenía posible. Su edad media era de  $52 \pm 25$  años, y el 58% de los pacientes únicos eran varones. La edad media de incidencia fue mayor en las mujeres que en los hombres ( $56 \pm 26$  frente a  $49 \pm 25$  años,  $p < 0,001$ ). La incidencia se mantuvo relativamente estable entre los niños y adultos jóvenes, pero casi se triplicaron entre los individuos mayores de 60 años. La diabetes fue el principal factor contribuyente en el 27% de los pacientes, seguido en igual proporción por las infecciones hematógenas (19%) y relacionadas con el trauma (19%). La proporción de casos relacionados con la diabetes se duplicó, del 13% en la década de 1970 al 29% en la década de 2000. La mayoría de las infecciones (94%) involucraron solo una ubicación, y los sitios anatómicos más comunes afectados fueron los huesos tarsiano y metatarsiano y los dedos de los pies (43%); los huesos

largos de las extremidades inferiores (20%); y la columna vertebral, el esternón y / o la pelvis (19%) (29).

Entre los años 1995 al 2008, en España, se realizó un estudio con el propósito de analizar la incidencia, la etiología, el tratamiento y la evolución clínica a largo plazo de la osteomielitis maxilar (OM) asociada al tratamiento con bifosfonatos (OMAB) El estudio se llevó a cabo en pacientes adultos con diagnóstico de OMAB en un hospital universitario. Fueron diagnosticadas 30 OMAB de un total de 132 OM. Desde el año 1995 al 2004 fueron diagnosticadas 4 OMAB de 46 OM (8,7%), y desde el año 2005 al 2008, 26 de 86 (30,2%). La edad media fue de 69 años, los síntomas de osteomielitis aparecieron en una mediana de 2,5 años en los pacientes que recibieron el tratamiento con bifosfonatos por vía intravenosa y una mediana de 4,5 años en los pacientes que lo recibieron por vía oral. Las mujeres presentaron la mayor población de casos con un 83,3% (30).

Entre los años 1997 hasta el 2008, en Nueva Zelanda, se realizó un estudio con el propósito de definir mejor la enfermedad y su curso clínico para ayudar a mejorar el tratamiento. El estudio se llevó a cabo en 813 casos. Se identificaron 49 pacientes. El 61% eran varones con una edad promedio de 4,2 años. El setenta y ocho por ciento no usaba la extremidad, el 70% se quejaba de dolor, sólo el 55% eran febriles. El recuento de células blancas, la

velocidad de sedimentación eritrocitaria y la proteína C reactiva aumentaron en el 73%, 74% y 79% respectivamente. La radiografía, la gammagrafía ósea y, en particular, la resonancia magnética, fueron útiles en el diagnóstico radiológico. Los cultivos de sangre y tejidos revelaron *Staphylococcus aureus* como el organismo más común; Hubo 2 casos de *S. aureus* resistentes a la meticilina adquiridos en la comunidad (18).

Entre los años 2000 al 2011, en España, se realizó un estudio con el propósito de revisar la epidemiología, las manifestaciones clínicas y el manejo de los casos de osteomielitis aguda (OA) ingresados en un hospital pediátrico de tercer nivel. El estudio se llevó a cabo en todos los pacientes menores de 15 años ingresados con el diagnóstico de OA (90,9% de la población total). Se identificaron 50 pacientes (52% varones) con una mediana de edad de 2 años. La sintomatología preponderante al ingreso fue dolor (94%), impotencia funcional (90%) y fiebre (72%). Las localizaciones más frecuentes fueron el fémur (32%), la tibia (28%) y el calcáneo (22%). Se encontró leucocitosis  $> 12.000/\mu\text{l}$  en el 56%, VSG elevada  $> 20$  mm/h en un 26 y un 64% con PCR superior a 20 mg/l. El 20% de los hemocultivos resultó positivo, siendo *Streptococcus* del grupo A, el germen más frecuente (11%). La gammagrafía ósea con  $^{99}\text{Tc}$  permitió el diagnóstico de confirmación en todos los casos. (31).

Entre los años 2005 al 2009, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de describir la ocurrencia, la evolución y el desenlace de pacientes con osteomielitis hematógena aguda en el grupo de edad pediátrica. El estudio se llevó a cabo en 21 casos de pacientes de cero a 14 años con diagnóstico de osteomielitis hematogénica aguda. Se identificó mayor incidencia en el sexo masculino con 76,2%; y en niños con más de cinco años. Fiebre y dolor fueron los síntomas más frecuentes, y los huesos largos, fémur un tercio de ellos, fueron los más atingidos. El principal agente etiológico identificado fue el *Staphylococcus aureus*. En promedio, el tiempo de sintomatología hasta el diagnóstico fue de 9,7 días; el de internación, 24,7 días y el total de antibióticoterapia fue de 71,7 días. La resolución completa del cuadro ocurrió en 71,4% de los casos, habiendo permanencia de secuelas en 28,6% de ellos, siendo la evolución para osteomielitis crónica la principal de ellas. (32).

En el periodo del 2007 al 2009, en España, se realizó un estudio con el propósito de evaluar de forma prospectiva la proporción de úlceras complicadas con osteomielitis en pacientes diabéticos (OPD) que se resuelven con tratamiento conservador. Los objetivos secundarios han sido los de analizar las principales características clínicas y microbiológicas de los episodios de OPD, e identificar posibles factores predictivos de una mala evolución del tratamiento conservador. El estudio se llevó a cabo en todos los pacientes

atendidos en una unidad ambulatoria de pie diabético. Para ser incluido en el estudio, se requería un cultivo de hueso a través de biopsia percutánea. Durante el período de estudio se identificaron 81 episodios de osteomielitis de pie diabético en 64 pacientes. Cincuenta y cinco (86%) eran hombres, y 9 (14%), mujeres, con una media (desviación estándar) de edad de 61 (13) años. El tiempo de evolución de la diabetes mellitus fue de 17 (10-27) años. El 94% de los pacientes estaban diagnosticados de diabetes mellitus tipo 2. Todos los sujetos estaban diagnosticados de neuropatía periférica, 20 pacientes (31%) presentaban además vasculopatía periférica, y 13 pacientes (20%), nefropatía. *Staphylococcus aureus* (SA) fue el principal microorganismo aislado (28/81), incluyendo 5 SA resistentes a meticilina, seguido por *Staphylococcus plasmocoagulasa* negativo (SPCN) (22/81). Los bacilos gramnegativos no fermentadores (BGNNF) fueron los principales microorganismos aislados (14/81) en el grupo de gramnegativos (50/81). Asimismo, 12/23 (52%) de los SA, 13/22 (54%) de los SPCN y 7/14 (50%) de los BGNNF se aislaron como flora monomicrobiana. (15).

En el periodo del 2007 al 2010, en España, se realizó un estudio con el propósito de analizar la incidencia y las características clínico-microbiológicas de la osteomielitis (OM) en un hospital español terciaria. El estudio se llevó a cabo en todos los casos diagnosticados de OM. Se diagnosticaron sesenta y tres casos de

OM. Veintiséis pacientes (41,3%) tenían OM aguda mientras que 37 pacientes (58,7%) se clasificaron como OM crónica. La OM puede resultar de la siembra hematológica microbiana o por contiguidad. En este grupo, 49 pacientes (77,8%) presentaron OM secundaria a una fuente contigua de la infección y 14 pacientes tenían OM hematológica (22,2%). *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo más comúnmente encontrado. (33).

En el periodo del 2009 hasta el 2011, en India, se realizó un estudio con el propósito de evaluar la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT-CT) para el diagnóstico de osteomielitis de base de cráneo y comparar esta técnica con la gammagrafía ósea trifásica, SPECT y TC. El estudio se llevó a cabo en 14 pacientes sometidos a SPECT-CT con  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP con sospecha o diagnóstico de osteomielitis de base de cráneo, un paciente fue excluido debido a la falta de datos. Las áreas bajo la curva fueron mayores para SPECT-CT (0,977), seguido de SPECT (0,909), CT (0,886), y gammagrafía ósea trifásica (0,614). Sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre las técnicas excepto para el límite significativo entre gammagrafía ósea trifásica con SPECT-CT ( $P = 0,071$ ) y CT ( $P = 0,072$ ). La precisión fue de 46% para la gammagrafía ósea trifásica, 85% para SPECT, 77% para TC y 92% para SPECT-CT. (34).

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales:**

Entre los años 2008 al 2013, en Lima, Perú, se realizó un estudio con el propósito de evaluar los resultados de patología informados como osteomielitis a nivel de los maxilares en pacientes pediátricos, tanto de la mandíbula como del maxilar superior, los cuales requirieron tratamiento quirúrgico y cobertura antibiótica. El estudio se llevó a cabo en todos los casos con resultado de patología informados como osteomielitis a nivel de los maxilares. Se encontró predominio en el sexo masculino (64.7%) y mayor presentación en menores de 10 años de edad (91%), la mandíbula fue en mayor frecuencia afectada (92,1%); con predominio de osteomielitis crónica en 82,4% de los casos. La región del cuerpo y ángulo mandibular resultaron los más afectados con 75 y 62,5% respectivamente. (21).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño del Estudio:**

Estudio retrospectivo, descriptivo de tipo transversal.

### **3.2. Población:**

Todos los pacientes que se realizaron gammagrafía ósea trifásica, atendidos en Oncolmagen SAC. Lima, Perú; entre enero del 2013 a diciembre del 2016. El número total de la población fueron de 163 pacientes con gammagrafías óseas trifásicas.

#### **3.2.1. Criterios de Inclusión:**

- Pacientes que se realizaron examen de gammagrafía ósea trifásica entre los años 2013 hasta 2016.
- Ficha de datos generales y clínicos del centro médico, llenados adecuadamente por el paciente y por el tecnólogo médico que realiza el estudio.

### 3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Pacientes con presunción diagnóstica o diagnóstico definitivo distinto a osteomielitis en solicitud de examen de gammagrafía ósea trifásica.
- Pacientes con resultado de gammagrafía ósea trifásica incompatible con osteomielitis.

### 3.3. Muestra:

No se realizó el cálculo del tamaño muestral, ya que se evaluó a toda la población que se realizó gammagrafía ósea trifásica en el centro médico Oncolmagen, entre los años 2013 hasta el 2016. El número total de la muestra fueron de 47 pacientes con gammagrafías óseas trifásicas positivas para osteomielitis.

### 3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Operacional	Instrumento de Medición	Escala de Medición	Forma de Registro
<b><u>Principal:</u></b> Osteomielitis	Anormalidad metabólica de un segmento óseo por un agente piógeno.	Gammagrafía ósea trifásica	Binaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Positivo</li><li>• Negativo</li></ul>
<b><u>Secundarias:</u></b> Edad	Tiempo de vida en años	Ficha de datos generales y	Discreta	<ul style="list-style-type: none"><li>• &lt; 10 años.</li></ul>

	de los pacientes.	clínicos del centro médico.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 a 18 años.</li> <li>• 19 a 27 años.</li> <li>• 28 a 36 años.</li> <li>• 37 a 45 años.</li> <li>• 46 a 54 años.</li> <li>• 55 a 63 años.</li> <li>• 64 a 72 años.</li> <li>• 73 a 81 años.</li> <li>• &gt; 81 años.</li> </ul>
Sexo	Género de los pacientes.	Ficha de datos generales y clínicos del centro médico.	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
Segmento anatómico óseo afectado	Región anatómica ósea con infección	Gammagrafía ósea trifásica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cráneo</li> <li>• Huesos MMSS</li> <li>• Columna</li> <li>• Pelvis</li> <li>• Fémur</li> <li>• Tibia y/o peroné</li> <li>• Huesos del pie</li> </ul>
Vía de acceso del agente patógeno	Forma de diseminación y fijación del agente patógeno.	Ficha de datos generales y clínicos del centro médico.	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematógena</li> <li>• Contigüidad</li> <li>• Inoculación</li> <li>• Secundario a enfermedad</li> </ul>
Tiempo de enfermedad	Tiempo transcurridos en días desde la aparición de las primeras molestias.	Ficha de datos generales y clínicos del centro médico.	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguda</li> <li>• Subaguda</li> <li>• Crónica</li> </ul>

### 3.5. Procedimientos y Técnicas:

Se solicitó autorización escrita al gerente general del centro médico Oncolmagen SAC (Anexo 1), con la finalidad de brindarnos las facilidades y al acceso a la base de datos y fichas de datos de los pacientes, para la ejecución de la presente investigación.

Una vez obtenida la autorización, se procedió a realizar la búsqueda en la base de datos de los pacientes que se realizaron gammagrafía ósea trifásica.

Las imágenes de gammagrafía ósea trifásica fueron obtenidas mediante el equipo de cámara gamma Siemens Orbiter (Anexo 2). El radiofármaco usado para la obtención de imágenes fue AMD marcado con  $^{99m}\text{Tc}$  (Anexo 3). Las imágenes fueron analizadas e interpretadas por los médicos nucleares del centro, posteriormente se emitió un informe.

Se realizó el cálculo total de gammagrafías óseas trifásicas realizadas en el periodo mencionado, se digitó la información obtenida en la ficha de recolección de datos por cada paciente (Anexo 4), y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión respectivamente.

### **3.6. Plan de Análisis de Datos:**

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 23.0. Se determinaron medidas de tendencia central. Se emplearon tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinó la asociación entre variables.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Resultados:

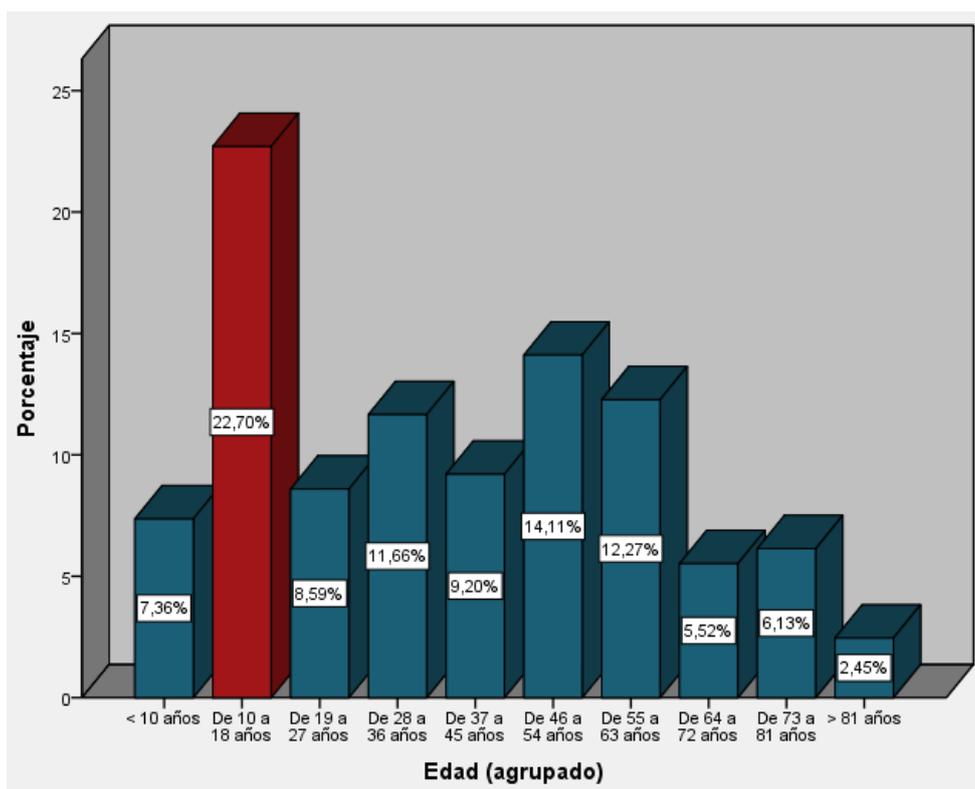
**Tabla 1. Distribución de la muestra según la edad.**

Edad	Frecuencia	%
< 10 años	12	7.4
De 10 a 18 años	37	22.7
De 19 a 27 años	14	8.6
De 28 a 36 años	19	11.7
De 37 a 45 años	15	9.2
De 46 a 54 años	23	14.1
De 55 a 63 años	20	12.3
De 64 a 72 años	9	5.5
De 73 a 81 años	10	6.1
> 81 años	4	2.5
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se evaluaron 163 historias clínicas de las cuales el promedio de las edades registradas fue de  $37,28 \pm 23,131$  años, con una mediana de 36 años, una moda de 15 años y sin rangos de edades. El 7,4% de los pacientes eran menores de 10 años, el 22,7% tuvieron entre 10 a 18 años, el 8,6% tuvieron entre 19 a 27 años, el 11,7% tuvieron entre 28 a 36 años, el 9,2% tuvieron entre 37 a 45 años, el 14,1% tuvieron entre 46 a 54 años, el 12,3% tuvieron entre 55 a 63 años, el 5,5% tuvieron entre 64 a 72 años, el 6,1% tuvieron entre 73 a 81 años y el 2,5% de los pacientes eran mayores de 81 años, el grupo etario más representativo fue el de los pacientes que tuvieron entre 10 a 18 años (Tabla 2).

**Gráfico 1. Distribución de la muestra según la edad.**



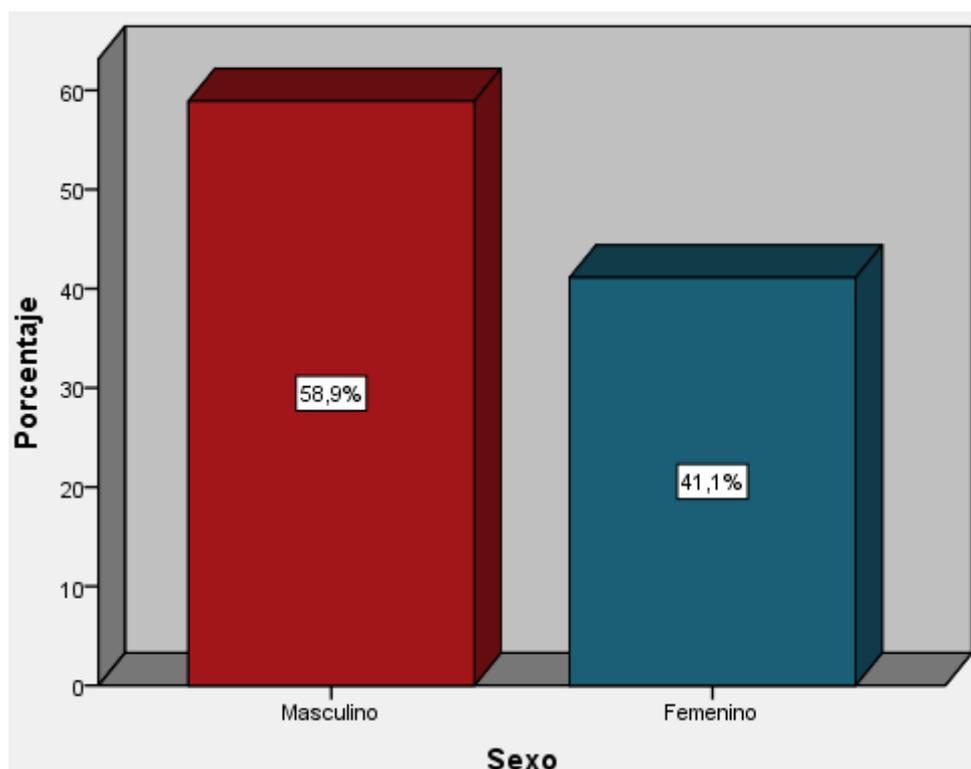
**Tabla 2. Distribución de la muestra según el sexo.**

SEXO	Frecuencia	%
Masculino	96	58.9
Femenino	67	41.1
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

De las 163 historias clínicas de los pacientes que se realizaron gammagrafía ósea trifásica en Oncolmagen S.A.C., de los cuales 96 (58.9%) fueron varones y 67 (41,1%) fueron mujeres (Tabla 1).

**Gráfico 2. Distribución de la muestra según el sexo.**



**Tabla 3. Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica.**

Compatible osteomielitis	Frecuencia	%
Si	47	28.8
No	116	71.2
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

En este estudio se encontraron 47 casos de pacientes con gammagrafía ósea trifásica positiva para osteomielitis, lo cual representa una tasa de prevalencia del 28,8% (Tabla 3).

**Gráfico 3: Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica.**



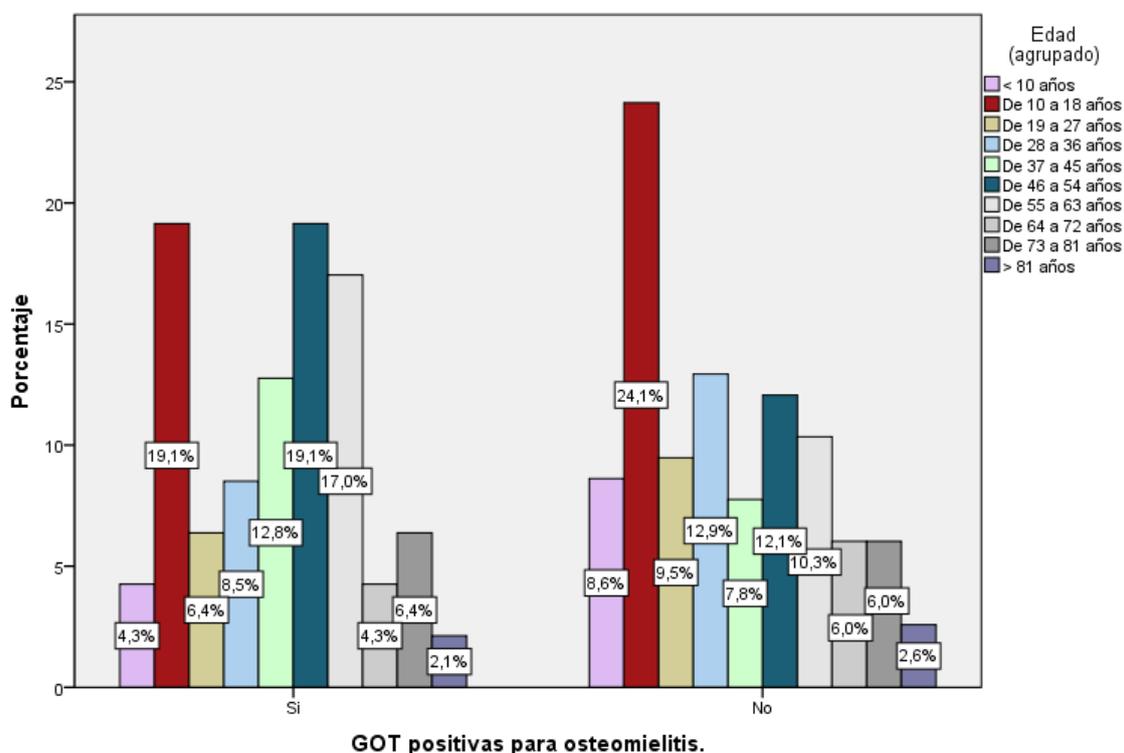
**Tabla 4. Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según la edad.**

Edad	GOT positivas para osteomielitis				Total	
	Si		No		Frec.	%
	Frec.	%	Frec.	%		
< de 10 años.	2	4,3%	10	8,6%	12	7,4%
De 10 a 18 años.	9	19,1%	28	24,1%	37	22,7%
De 19 a 27 años.	3	6,4%	11	9,5%	14	8,6%
De 28 a 36 años.	4	8,5%	15	12,9%	19	11,7%
De 37 a 45 años.	6	12,8%	9	7,8%	15	9,2%
De 46 a 54 años.	9	19,1%	14	12,1%	23	14,1%
De 55 a 63 años.	8	17,0%	12	10,3%	20	12,3%
De 64 a 72 años.	2	4,3%	7	6,0%	9	5,5%
De 73 a 81 años.	3	6,4%	7	6,0%	10	6,1%
> de 81 años.	1	2,1%	3	2,6%	4	2,5%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>	<b>116</b>	<b>100,0%</b>	<b>163</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la edad de los pacientes que presentaron gammagrafía ósea trifásica, positivas para osteomielitis, 2 (4,3%) eran menores de 10 años, 9 (19,1%) tuvieron entre 10 a 18 años, 3 (6,4%) tuvieron entre 19 a 27 años, 4 (8,5%) tuvieron entre 28 a 36 años, 6 (12,8%) tuvieron entre 37 a 45 años, 9 (19,1%) tuvieron entre 46 a 54 años, 8 (17,0%) tuvieron entre 55 a 63 años, 2 (4,3%) tuvieron entre 64 a 72 años, 3 (6,4%) tuvieron entre 73 a 81 años y 1 (2,1%) fueron mayores de 81 años, siendo los grupos etarios más representativos los de 10 a 18 años y los de 46 a 54 años (Tabla 4). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre osteomielitis y las edades de los casos registrados ( $p=0,769$ ).

**Gráfico 4. Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según la edad.**



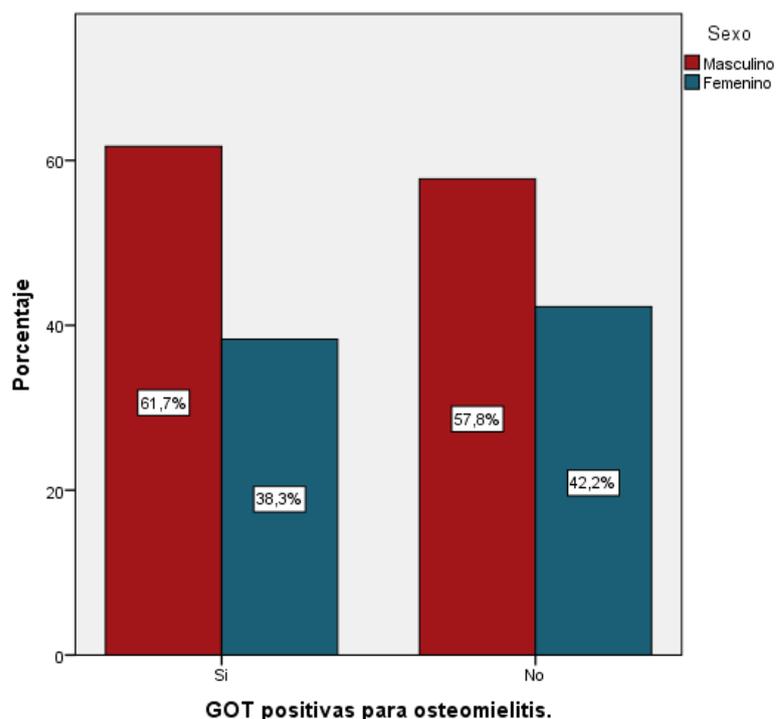
**Tabla 5. Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según el sexo.**

Sexo	GOT positivas para osteomielitis					
	Si		No		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Masculino	29	61,7%	67	57,8%	96	58,9%
Femenino	18	38,3%	49	42,2%	67	41,1%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>	<b>116</b>	<b>100,0%</b>	<b>163</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En relación al género sexual de los 47 pacientes que presentaron gammagrafía ósea trifásica positivas para osteomielitis, 29 (17,8%) fueron varones y 18 (11,0%) fueron mujeres (Tabla 4). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre osteomielitis y el género sexual de los pacientes ( $p=0,388$ ).

**Gráfico 5. Prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica según el sexo.**



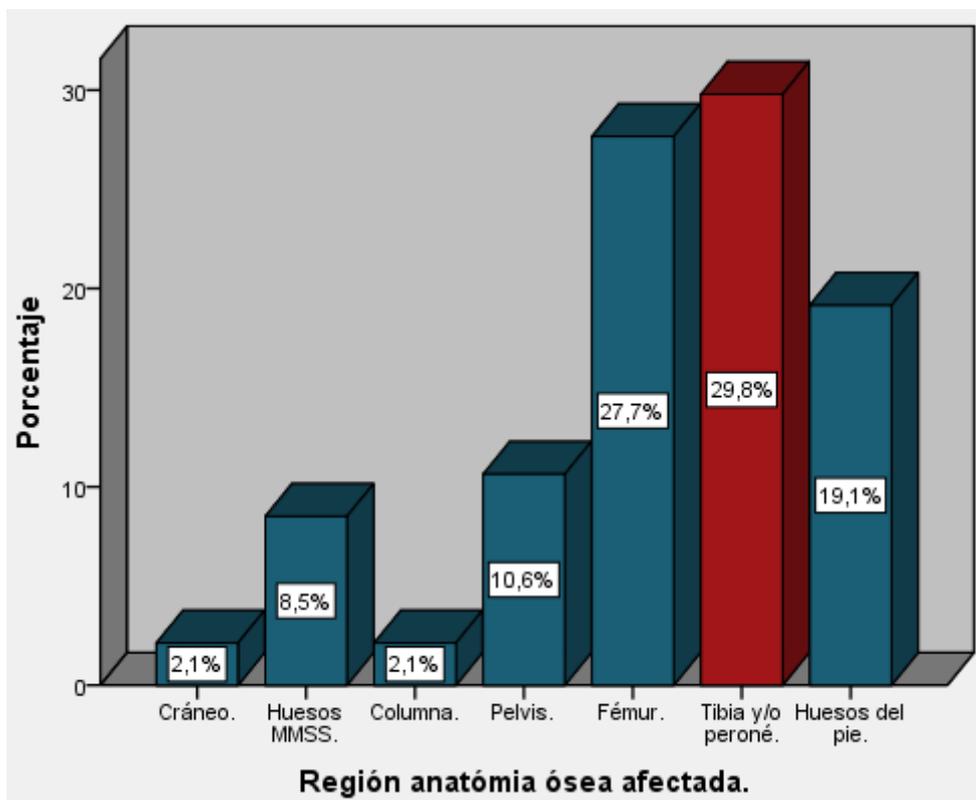
**Tabla 6. Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según la región anatómica ósea afectada.**

<b>Segmento anatómico óseo afectado</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Cráneo.	1	2,1%
Huesos MMSS.	4	8,5%
Columna.	1	2,1%
Pelvis.	5	10,6%
Fémur.	13	27,7%
Tibia y/o peroné.	14	29,8%
Huesos del pie.	9	19,1%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En relación a la región anatómica ósea afectada que se registraron en las 47 gammagrafías óseas trifásicas positivas para osteomielitis, 1 (2,1%) fue en cráneo, 4 (8,5%) fueron en los huesos de los miembros superiores (MMSS), 1 (2,11%) fue en columna, 5 (10,6%) fueron en pelvis, 13 (27,7%) fueron en fémur, 14 (29,8%) fueron en tibia y/o peroné y 9 (19,1%) fueron en huesos del pie, siendo el grupo de tibia y/o peroné el más representativo (Tabla 6).

**Gráfico 6. Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según la región anatómica ósea afectada.**



**Tabla 7. Distribución de gammagrafías para osteomielitis según vía de acceso del agente patógeno.**

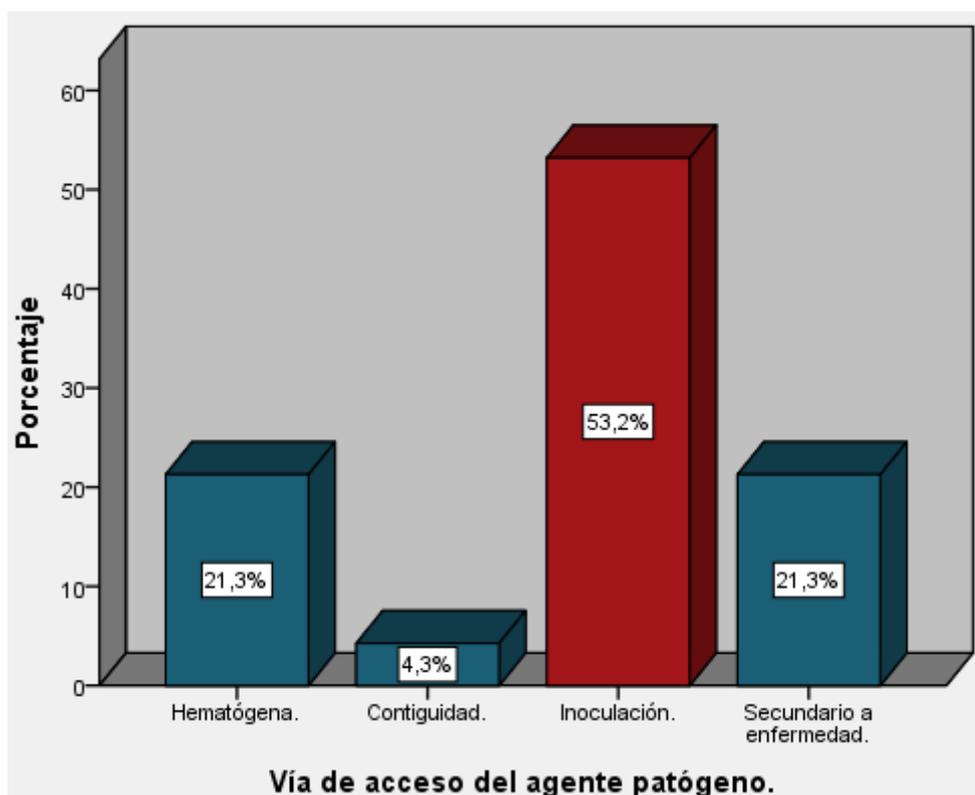
Vía de infección.	Frecuencia	Porcentaje
Hematógena.	10	21,3%
Contigüidad.	2	4,3%
Inoculación.	25	53,2%
Secundario a enfermedad.	10	21,3%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En relación a la vía de acceso del agente patógeno que se registraron en las fichas de datos de las 47 gammagrafías óseas trifásicas positivas para osteomielitis, 10 (21,3%) fueron hematógena, 2 (4,3%) fueron por contigüidad, 25 (53,2%) fueron por inoculación y 10 (21,3%) fueron

secundarios a enfermedad, siendo el grupo de inoculación el más representativo (Tabla 7).

**Gráfico 7. Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según vía de acceso del agente patógeno.**



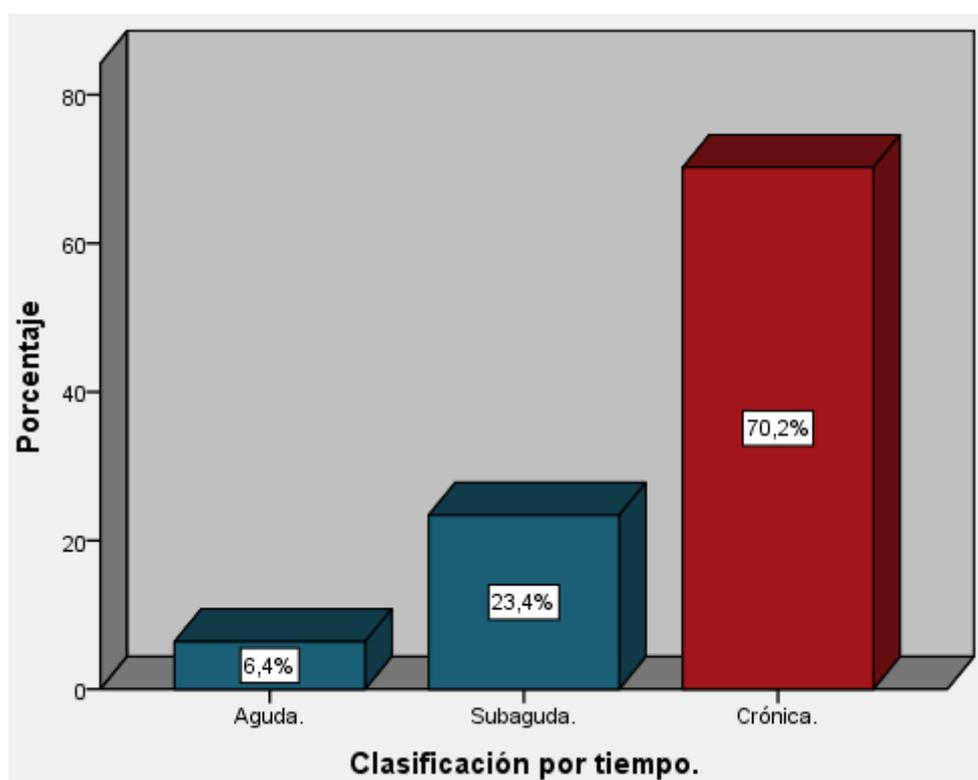
**Tabla 8. Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según tiempo de enfermedad.**

Tiempo de enfermedad	Frecuencia	Porcentaje
Aguda.	3	6,4%
Subaguda.	11	23,4%
Crónica.	33	70,2%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En relación al tiempo de enfermedad que se registraron en las fichas de datos de las 47 gammagrafías óseas trifásicas positivas para osteomielitis, 3 (6,4%) fueron agudas, 11 (23,4%) fueron subagudas y 33 (70,2%) fueron crónicas, siendo este último el más representativo (Tabla 8).

**Gráfico 8. Distribución de gammagrafías positivas para osteomielitis según tiempo de enfermedad.**



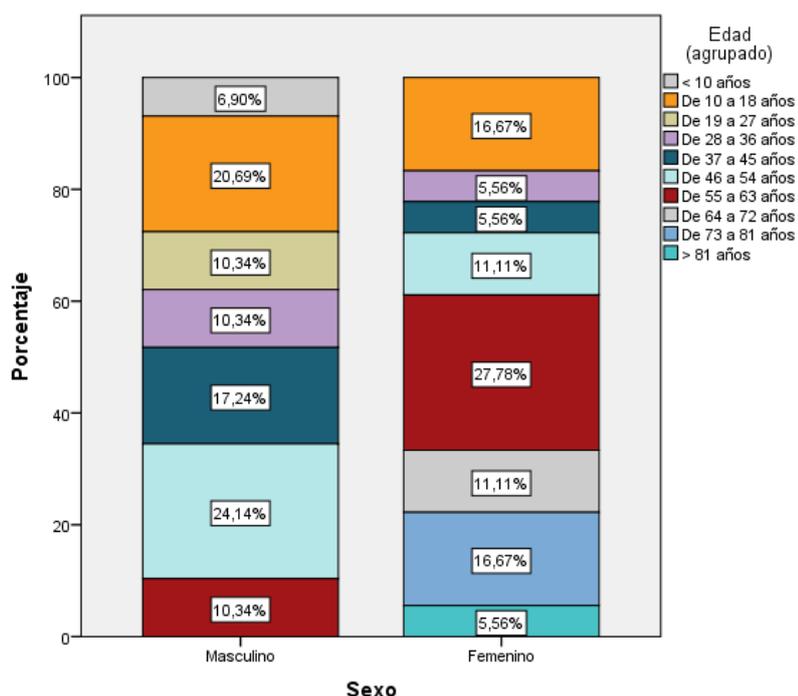
**Tabla 9. Distribución del sexo según la edad.**

Sexo distribuido por edad.						
	Masculino		Femenino		Total	
	F	%	F	%	F	%
<10	2	6,9%	0	0,0%	2	4,3%
10-18	6	20,7%	3	16,7%	9	19,1%
19-27	3	10,3%	0	0,0%	3	6,4%
28-36	3	10,3%	1	5,6%	4	8,5%
37-45	5	17,2%	1	5,6%	6	12,8%
46-54	7	24,1%	2	11,1%	9	19,1%
55-63	3	10,3%	5	27,8%	8	17%
64-72	0	0,0%	2	11,1%	2	4,3%
73-81	0	0,0%	3	16,7%	3	6,4%
>81	0	0,0%	1	5,6%	1	2,1%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la distribución de sexo por la edad; de los varones hubieron 2 (6,9%) casos menores de 10 años, 6 (20,7%) entre 10 a 18 años, 3 (10,3%) entre 19 a 27 años, 3 (10,3%) entre 28 a 36 años, 5 (17,2%) entre 37 a 45 años, 7 (24,1%) entre 46 a 54 años y 3 (10,3%) entre 55 a 63 años; en las mujeres hubieron, 3 (16,7%) entre 10 a 18 años, 1 (5,6%) entre 28 a 36 años, 1 (5,6%) entre 37 a 45 años, 2 (11,1%) entre 46 a 54 años, 5 (27,8%) entre 55 a 63 años, 2 (11,1%) entre 64 a 72 años, 3 (16,7%) entre 73 a 81 años y 1 (5,6%) mayores de 81 años; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 15). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la edad en los casos registrados ( $p=0,044$ ).

**Gráfico 9. Distribución del sexo según la edad.**



**Tabla 10. Distribución de la edad según vía de acceso del agente patógeno.**

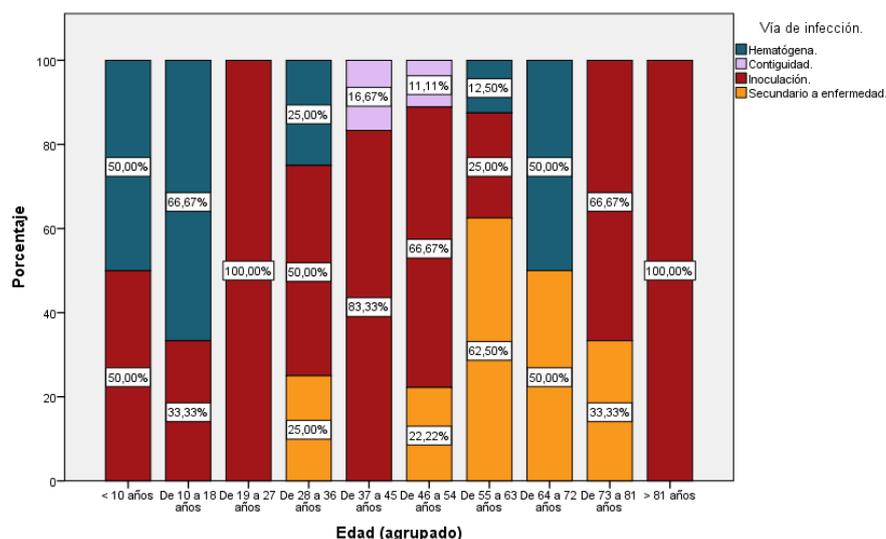
Edad distribuida por vía de acceso del agente patógeno.						
Edad		Hematógena	Contigüidad	Inoculación	Secund. a enfermedad	Total
<10	F	1	0	1	0	2
	%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
10-18	F	6	0	3	0	9
	%	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
19-27	F	0	0	3	0	3
	%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
28-36	F	1	0	2	1	4
	%	25,0%	0,0%	50,0%	25,0%	100,0%
37-45	F	0	1	5	0	6
	%	0,0%	16,7%	83,3%	0,0%	100,0%
46-54	F	0	1	6	2	9
	%	0,0%	11,1%	66,7%	22,2%	100,0%
55-63	F	1	0	2	5	8
	%	12,5%	0,0%	25,0%	62,5%	100,0%
64-72	F	1	0	0	1	2

	%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	<b>100,0%</b>
73-81	F	0	0	2	1	<b>3</b>
	%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	<b>100,0%</b>
>81	F	0	0	1	0	<b>3</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	<b>100,0%</b>
Total	F	10	2	25	10	<b>47</b>
	%	21,3%	4,3%	53,2%	21,3%	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a edad distribuido por la vía de acceso del agente patógeno.; en menores de 10 años, se encontró 1 (50,0%) caso por vía hematológica y 1 (50,0%) por inoculación; de 10 a 18 años, se encontró 6 (66,7%) casos por vía hematológica y 3 (33,3%) por inoculación; de 19 a 27 años, se encontró solo 3 (100%) casos por inoculación; de 28 a 36 años, se encontró 1 (25,0%) caso por vía hematológica, 2 (50,0%) por inoculación y 1 (25,0%) secundario a enfermedad; de 37 a 45 años, se encontró 1 (16,7%) caso por contigüidad y 5 (83,3%) por inoculación; de 46 a 54 años, se encontró 1 (11,1%) caso por contigüidad y 6 (66,7%) por inoculación; de 55 a 63 años, se encontró 1 (12,5%) caso por vía hematológica, 2 (25,0%) por inoculación y 5 (62,5%) secundarios a enfermedad; 64 a 72 años, se encontró 1 (50,0%) caso por vía hematológica y 1 (50,0%) secundario a enfermedad; de 73 a 81 años, se encontró 2 (66,7%) casos por inoculación y 1 (33,3%) secundario a enfermedad; mayores de 81 años, se encontró solo 1 (100%) caso por inoculación; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 14). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de enfermedad y edad en los casos registrados ( $p=0,083$ ).

**Gráfico 10. Distribución de la edad según vía de acceso del agente patógeno.**



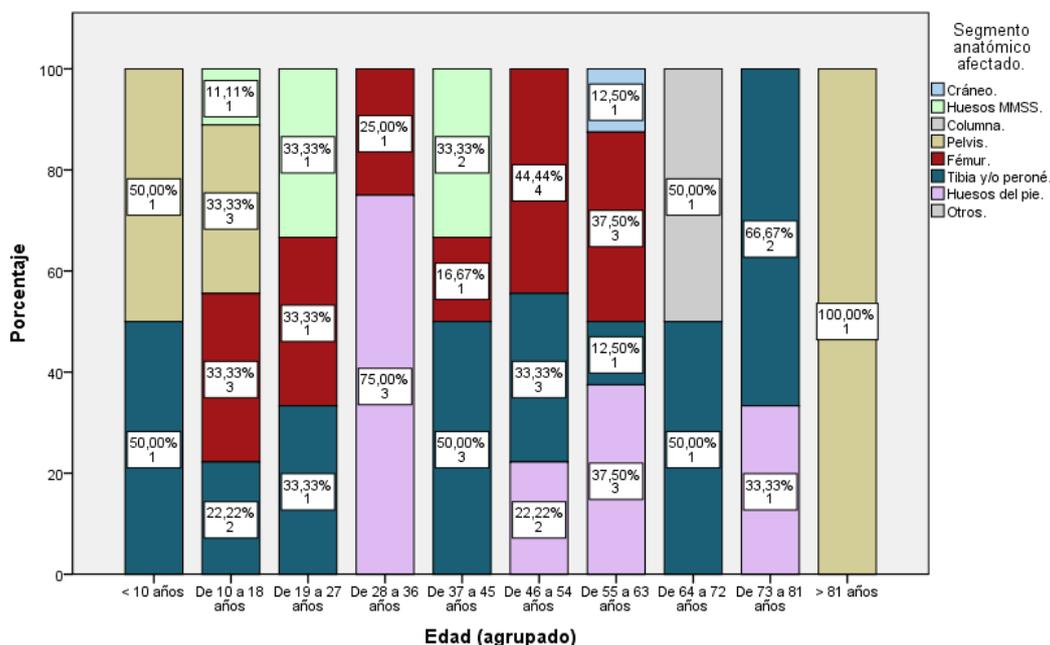
**Tabla 11. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados en función de la edad.**

Segmentos anatómicos óseos afectados distribuidos por edad									
Edad		Cráneo	MMSS	Column	Pelvis	Fémur	Tib/Per	H pie	Total
<10	F	0	0	0	1	0	1	0	2
	%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
10-18	F	0	1	0	3	3	2	0	9
	%	0,0%	11,1%	0,0%	33,3%	33,3%	22,2%	0,0%	100,0%
19-27	F	0	0	1	0	1	1	0	3
	%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%
28-36	F	0	0	0	0	1	0	3	4
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	75,0%	100,0%
37-45	F	0	2	0	0	1	3	0	6
	%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	16,7%	50,0%	0,0%	100,0%
46-54	F	0	0	0	0	4	0	2	9
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	44,4%	33,3%	22,2%	100,0%
55-63	F	1	0	0	0	3	1	3	8
	%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	37,5%	12,5%	37,5%	100,0%
64-72	F	0	0	1	0	0	1	0	2
	%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
73-81	F	0	0	0	0	0	2	1	3
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	100,0%
>81	F	0	0	0	1	0	0	0	1
	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total	F	1	4	1	5	13	14	9	47
	%	2,1%	8,5%	2,1%	10,6%	27,7%	29,8%	19,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la relación entre los segmentos anatómicos óseos afectados en función de la edad; en menores de 10 años, se encontraron 1 (50,0%) caso de pelvis y 1 (50,0%) de tibia y/o peroné; en pacientes entre 10 a 18 años, se encontraron 1 (11,1%) caso de huesos de MMSS, 3 (33,3%) de pelvis, 3 (33,3%) de fémur y 2 (22,2%) casos de tibia y/o peroné; en pacientes entre 19 a 27 años, se encontraron 1 (33,3%) caso de columna, 1 (33,3%) de fémur y 1 (33,3) caso de tibia y/o peroné; en pacientes entre 28 a 36 años, se encontraron 1 (25,0%) caso de fémur y 3 (75,0%) de huesos del pie; en pacientes entre 37 a 45 años, se encontraron 2 (33,3%) casos de huesos de MMSS, 1 (16,7%) de fémur y 3 (50,0%) de tibia y/o peroné; en pacientes entre 46 a 54 años, se encontraron 4 (44,4%) casos de fémur y 2 (22,2%) de huesos del pie; en pacientes entre 55 a 63 años, se encontraron 1 (12,5%) caso de cráneo, 3 (37,5%) de fémur, 1 (12,5%) de tibia y/o peroné y 3 (37,5%) de huesos del pie; en pacientes entre 64 a 72 años, se encontraron 1 (50,0%) caso de columna y 1 (50,0%) de tibia y/o peroné; en pacientes entre 73 a 81 años, se encontraron 2 (66,7%) casos de tibia y/o peroné y 1 (33,3%) de huesos del pie; en pacientes mayores de 81 años, solo se encontró 1 (100,0%) caso de pelvis; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 10). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la vía de infección en los casos registrados ( $p=0,023$ ).

**Gráfico 11. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados en función de la edad.**



**Tabla 12. Distribución del segmento anatómico óseo afectado en función al sexo.**

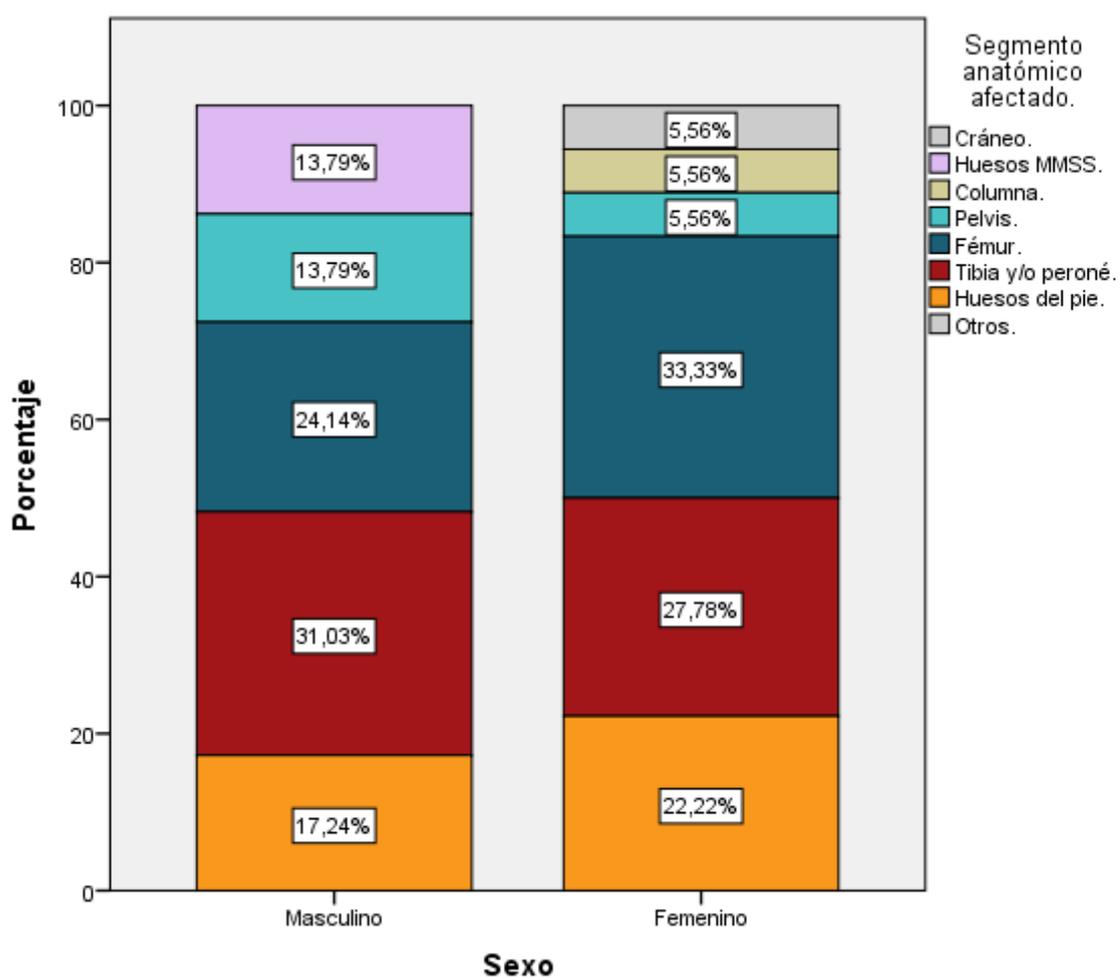
Segmento anatómico óseo afectado distribuido por sexo						
Segmento anatómico óseo afectado	Masculino		Femenino		Total	
	F	%	F	%	F	%
Cráneo	0	0,0%	1	5,6%	1	2,1%
MMSS	4	13,8%	0	0,0%	4	8,5%
Columna	0	0,0%	1	5,6%	1	2,1%
Pelvis	4	13,8%	1	5,6%	5	10,6%
Fémur	7	24,1%	6	33,3%	13	27,7%
Tibia y/o peroné	9	31,0%	5	27,8%	14	29,8%
Huesos del pie	5	17,2%	4	22,2%	9	19,1%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a los segmentos óseos distribuidos por sexo; en varones, se encontraron 4 (13,8%) casos con afección en huesos del

MMSS, 4 (13,8%) en pelvis, 7 (24,1%) en fémur, 9 (31%) casos con en tibia y/o peroné y 5 (17,2%) en huesos del pie; en mujeres, se encontraron 1 (5,6%) caso con afección en cráneo, 1 (5,6%) en columna, 1 (5,6%) en pelvis, 6 (33,3%) en fémur, 5 (27,8%) en tibia y/o peroné, y 4 (22,2%) en huesos del pie; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 13). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de enfermedad y edad en los casos registrados ( $p=0,327$ ).

**Gráfico 12. Distribución del segmento anatómico óseo afectado en función al sexo.**



**Tabla 13. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados según la vía de acceso del agente patógeno.**

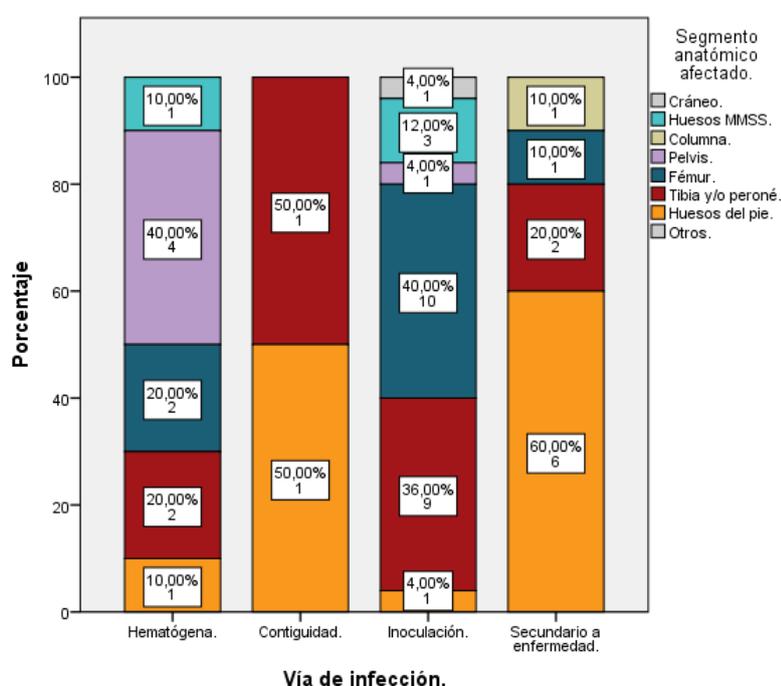
<b>Segmentos anatómicos óseos afectados distribuidos por vía de acceso.</b>						
		<b>Hematógena</b>	<b>Contigüidad</b>	<b>Inoculación</b>	<b>Secundario a enfermedad</b>	<b>Total</b>
Cráneo	F	0	0	1	0	<b>1</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	<b>100,0%</b>
Huesos MMSS	F	1	0	3	0	<b>4</b>
	%	25,0%	0,0%	75,0%	0,0%	<b>100,0%</b>
Columna	F	0	0	0	1	<b>1</b>
	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	<b>100,0%</b>
Pelvis	F	4	0	1	0	<b>5</b>
	%	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	<b>100,0%</b>
Fémur	F	2	0	10	1	<b>13</b>
	%	15,4%	0,0%	76,9%	7,7%	<b>100,0%</b>
Tibia y/o peroné	F	2	1	9	2	<b>14</b>
	%	14,3%	7,1%	64,3%	14,3%	<b>100,0%</b>
Huesos del pie	F	1	1	1	6	<b>9</b>
	%	11,1%	11,1%	11,1%	66,7%	<b>100,0%</b>
Total	F	10	2	25	10	<b>47</b>
	%	21,3%	4,3%	53,2%	21,3%	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Según la distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados en función con la vía de acceso del agente patógeno.; para cráneo se encontró solo 1 (100,0%) caso por inoculación; para huesos de los MMSS se encontró 1 (25,0%) caso hematógeno y 3 (75,0%) por inoculación; para columna se encontró solo 1(100%) caso secundario a enfermedad; para pelvis se encontró 4 (80,0%) casos hematógenos y 1 (20,0%) por inoculación; para fémur se encontró 2(15,4%) casos hematógenos, 10 (76,9%) casos por inoculación y 1 (7,7%) caso secundario a enfermedad; para tibia y/o peroné se encontró 2 (14,3%) casos hematógenos, 1 (7,1%)

por contigüidad, 9 (64,3%) por inoculación y 2 (14,3%) secundario a enfermedad; para huesos del pie se encontró 1 (11,1%) caso hematógeno, 1 (11,1%) por contigüidad, 1 (11,1%) por inoculación y 6 (66,7%) secundario a enfermedad; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 16). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la edad en los casos registrados ( $p=0,012$ ).

**Gráfico 13. Distribución de los segmentos anatómicos óseos afectados según la vía de acceso del agente patógeno.**



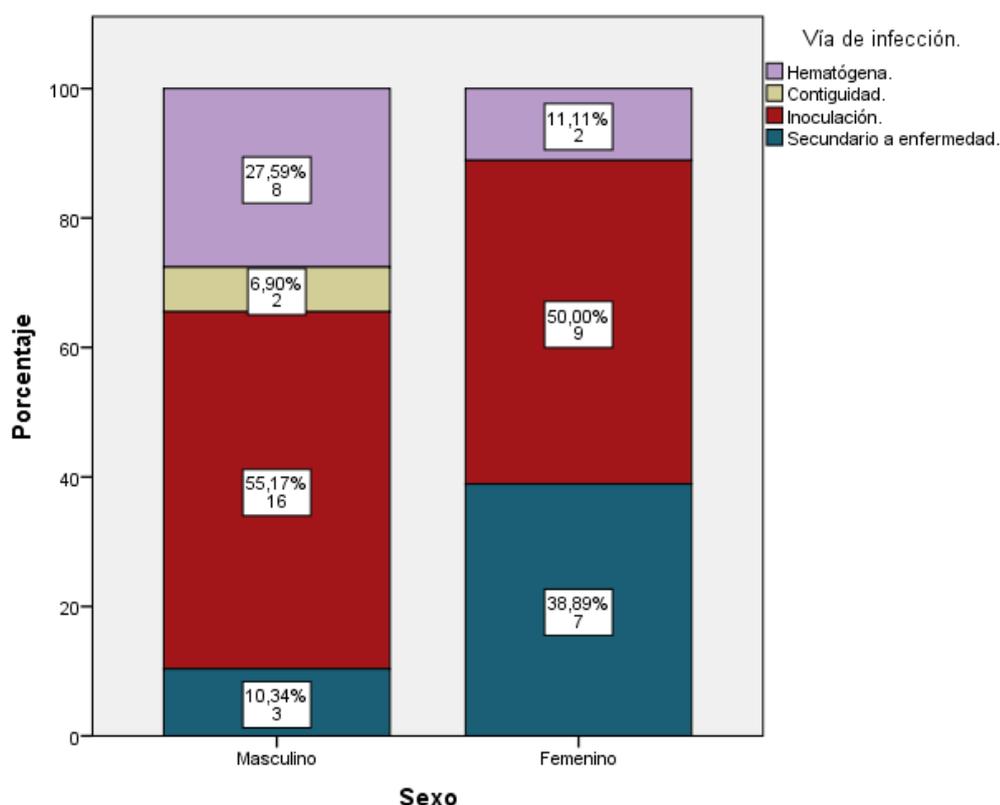
**Tabla 14. Distribución de las vías de acceso del agente patógeno en función del sexo.**

Vía de infección distribuidos por sexo						
Vía de infección	Masculino		Femenino		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Hematógena	8	27,6%	2	11,1%	10	21,3%
Contigüidad	2	6,9%	0	0,0%	2	4,3%
Inoculación	16	55,2%	9	50,0%	25	53,2%
Secundario a enfermedad	3	10,3%	7	38,9%	10	21,3%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>	<b>47</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la prevalencia de las vías de acceso del agente patógeno distribuidos por sexo; en varones, 8 (27,6%) fueron hematógenas, 2 (6,9%) por contigüidad, 16 (55,2%) por inoculación directa y 3 (10,3%) secundarios a enfermedad; en mujeres, 2 (11,1%) fueron hematógenas, no hubieron casos por contigüidad, 9 (50,0%) por inoculación directa y 7 (38,9%) secundarios a enfermedad (Tabla 9). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la vía de infección en los casos registrados ( $p=0,073$ ).

**Gráfico 14. Distribución de las vías de acceso del agente patógeno en función del sexo.**



**Tabla 15. Distribución del tiempo de enfermedad en función de la edad.**

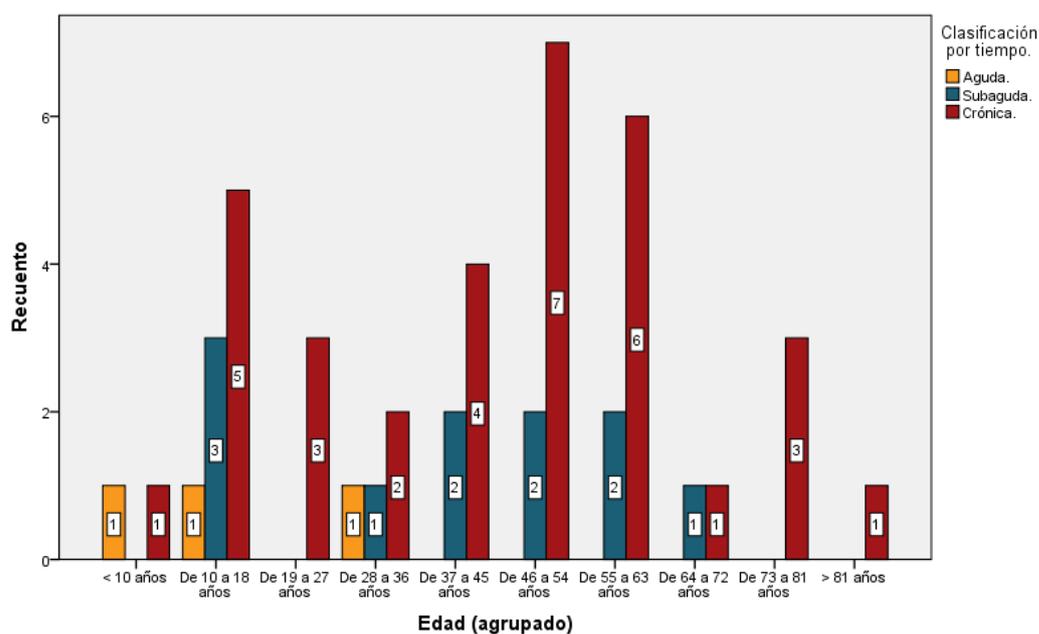
<b>Tiempo de enfermedad distribuidos por edad</b>					
<b>Edad</b>		<b>Aguda</b>	<b>Subagud</b>	<b>Crónica</b>	<b>Total</b>
<10	F	1	0	1	<b>2</b>
	%	50,0%	0,0%	50,0%	<b>100,0%</b>
10-18	F	1	3	5	<b>9</b>
	%	11,1%	33,3%	55,6%	<b>100,0%</b>
19-27	F	0	0	3	<b>3</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	<b>100,0%</b>
28-36	F	1	1	2	<b>4</b>
	%	25,0%	25,0%	50,0%	<b>100,0%</b>
37-45	F	0	2	4	<b>6</b>
	%	0,0%	33,3%	66,7%	<b>100,0%</b>
46-54	F	0	2	7	<b>9</b>
	%	0,0%	22,2%	77,8%	<b>100,0%</b>
55-63	F	0	2	6	<b>8</b>
	%	0,0%	25,0%	75,0%	<b>100,0%</b>
64-72	F	0	1	1	<b>2</b>
	%	0,0%	50,0%	50,0%	<b>100,0%</b>
73-81	F	0	0	3	<b>3</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	<b>100,0%</b>
>81	F	0	0	1	<b>1</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	<b>100,0%</b>
Total	F	1	4	9	<b>47</b>
	%	6,4%	23,4%	70,2%	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia

En relación entre el tiempo de enfermedad en función de la edad; en menores de 10 años, se encontraron 1 (50,0%) caso agudo y 1 (50,0%) crónico; en pacientes entre 10 a 18 años, se encontraron 1 (11,1%) caso agudo, 3 (33,3%) subagudos y 5 (55,6%) crónicos; en pacientes entre 19 a 27 años, solo se encontraron 3 (100,0%) casos crónicos; en pacientes entre 28 a 36 años, se encontraron 1 (25,0%) caso agudo, 1 (25,0%) subagudo y 2 (50,0) crónicos; en pacientes entre 37 a 45 años, se encontraron 2 (33,3%) casos subagudos y 4 (66,7%) crónicos; en pacientes entre 46 a 54 años, se encontraron 2 (22,2%) casos subagudos

y 7 (77,8%) crónicos; en pacientes entre 55 a 63 años, se encontraron 2 (25,5%) casos subagudos y 6 (75,0%) crónicos; en pacientes entre 64 a 72 años, se encontraron 1 (50,0%) caso subagudo y 1 (50,0%) crónico; en pacientes entre 73 a 81 años, solo se encontraron 3 (100,0%) casos crónicos; en pacientes mayores de 81 años, solo se encontró 1 (100,0%) caso crónico; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 11). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de enfermedad y edad en los casos registrados ( $p=0,621$ ).

**Gráfico 15. Distribución del tiempo de enfermedad en función de la edad.**



**Tabla 16. Distribución del tiempo de enfermedad en función al segmento anatómico óseo afectado.**

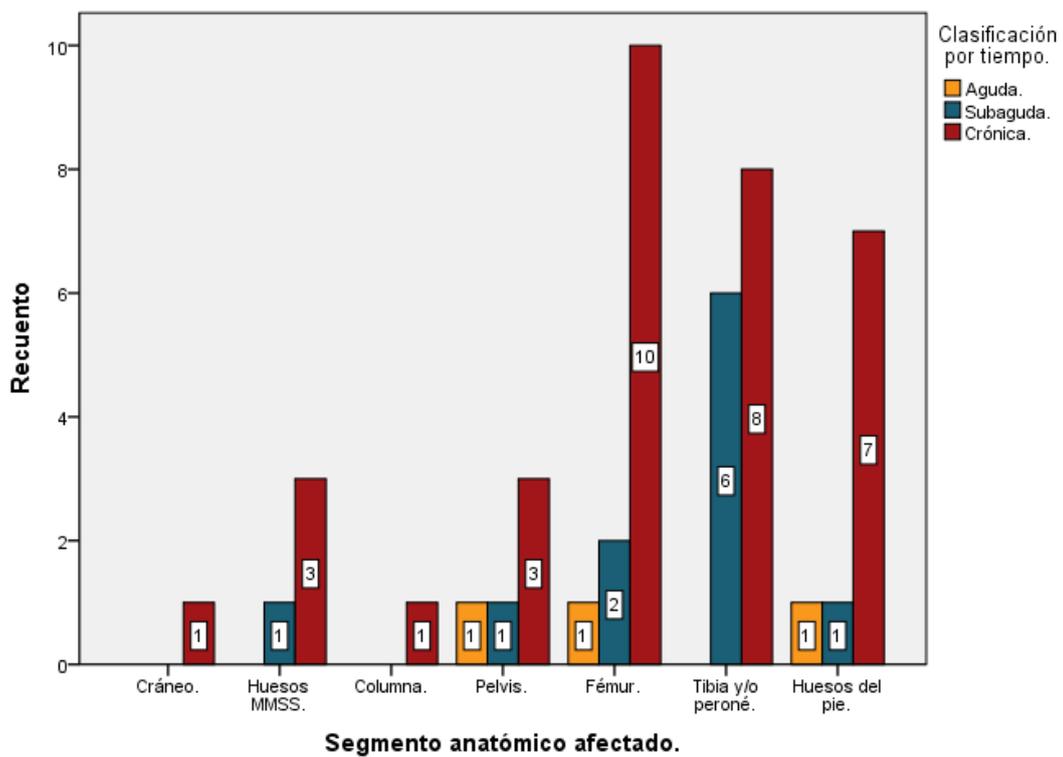
<b>Tiempo de enfermedad distribuido por segmento anatómico óseo afectado.</b>					
<b>Segmento anatómico óseo afectado</b>		<b>Aguda</b>	<b>Subaguda</b>	<b>Crónica</b>	<b>Total</b>
Cráneo	F	0	0	1	<b>1</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	<b>100,0%</b>
MMSS	F	0	1	3	<b>4</b>
	%	0,0%	25,0%	75,0%	<b>100,0%</b>
Columna	F	0	0	1	<b>1</b>
	%	0,0%	0,0%	100,0%	<b>100,0%</b>
Pelvis	F	1	1	3	<b>5</b>
	%	20%	20%	60%	<b>100,0%</b>
Fémur	F	1	2	10	<b>13</b>
	%	7,7%	15,4%	76,9%	<b>100,0%</b>
Tibia y/o peroné	F	0	6	8	<b>14</b>
	%	0,0%	42,9%	57,1%	<b>100,0%</b>
Huesos del pie	F	1	1	7	<b>9</b>
	%	11,1%	11,1%	77,8%	<b>100,0%</b>
Total	F	3	11	33	<b>47</b>
	%	6,4%	23,4%	70,2%	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a las cifras de segmentos anatómicos óseos afectados en función del tiempo de enfermedad; en cráneo, solo se encontró 1 (100,0%) caso crónico; en huesos de los MMSS, se encontró 1 (25,0%) caso subagudo y 3 (75,0%) crónicos; en columna, solo se encontró 1 (100,0%) caso crónico; en pelvis, se encontró 1 (20,0%) caso agudo, 1 (20,0%) subagudo y 3 (60,0%) crónicos; en fémur, se encontró 1 (7,7%) caso agudo, 2 (15,4%) subagudos y 10 (76,9%) crónicos; en tibia y/o peroné, 6 (42,9%) casos subagudos y 8 (57,1%) crónicos; en huesos del

pie, se encontró 1 (11,1%) caso agudo, 1 (11,1%) subagudo y 7 (77,8%) crónicos; en el resto de distribuciones no se encontraron casos (Tabla 12). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de enfermedad y edad en los casos registrados ( $p=0,814$ ).

**Gráfico 16. Distribución del tiempo de enfermedad en función al segmento anatómico óseo afectado.**



## 4.2. Discusión:

En el presente estudio se halló un 28,8% gammagrafías óseas positivas para osteomielitis realizadas en Oncolmagen, de los cuales el 19,1 % correspondieron a los intervalos de edades 10 a 18 años y 46 a 56 años, la edad media de los casos positivos fue de  $41 \pm 22,2$  años, el 61,7 % fueron hombres, las regiones anatómicas más afectadas fue tibia y/o peroné con 29,8% seguido fémur 27,7% y huesos del pie con 19,1%, la vía de infección por inoculación fue la más predominante con un 53,2%, seguido de un 21,3% tanto para la vía hematológica como para secundario a una enfermedad. Este estudio difiere muy poco con estudios realizados en Estados Unidos donde el 58% de los pacientes evaluados fueron varones y la edad media fue de 52 años, se halló diferencia en la región anatómica más afectada donde predomina huesos del pie con 43% (29). Estas diferencias podrían corresponder a un mayor número de obesidad y las enfermedades concomitantes como DM2 (35).

Así mismo se evaluaron los datos de la población de manera general, en el periodo comprendido solo se reportó un caso de osteomielitis mandibular por antecedente de caries, dentro del rango de 55 a 63 años y de sexo femenino, no se reportaron casos de osteomielitis provocados por agentes oportunistas a tratamientos farmacológicos, por ende, fue excluido como variable. Estos casos no son frecuentes, pero se menciona en un estudio en España, donde se evaluó osteomielitis maxilar asociada al uso de bifosfonatos. La edad media fue de 69 años, las mujeres

presentaron la mayor población de casos en un 83,3% (30). Hay coincidencia similar por el caso reportado en cuanto a la edad y sexo en el presente estudio, sin embargo, no es posible medirse una prevalencia más fidedigna por los escasos datos.

En el estudio realizado, los pacientes pediátricos menores de 10 años con osteomielitis representaron el 4,3% del total positivos, y los pacientes de 10 a 18 años representaron el 19,1%; en cuanto a la afectación de los huesos de los MMSS, solo se reportó 1 (11,1%) del total de casos en el rango de 10 a 18 años, este único caso fue de un varón de 11 años, hematógeno y subagudo. El caso hallado tiene similitud en relación a un estudio realizado en Nueva Zelanda en relación al sexo donde el predominio de hombres corresponde al 61% en hombres en población pediátrica con osteomielitis humeral, La diferencia está en que los casos vistos en el estudio de Nueva Zelanda reportan un promedio de edad debajo de los 10 años, el uso de la gammagrafía ósea trifásica fue una de las herramientas para la confirmación de enfermedad (18). Aunque es difícil realizar una asociación, ya que requiere un estudio específico a la edad, con una mayor población y tiempo. Hay coincidencia con el caso reportado excepto en la edad, las edades específicas, mayor población y una mayor evaluación a través del tiempo, marcó la diferencia.

En el presente estudio, en la sumatoria de casos en edades pediátricas, hubo un total de 11 casos de los cuales 2 casos fueron agudas (18,2% del total pediátrico), 3 subagudas (27,3%) y 6 crónicas (54,5%), por lo que se

infiere que, en el presente estudio, predomina la etapa crónica de osteomielitis; de los 11 casos mencionados 9 pertenecen al rango entre 10 a 18 años (81,8%) y 8 casos son varones (72,7%). Con respecto al segmento anatómico óseo afectado se encontraron 4 casos en pelvis (36,4%), 3 casos en fémur (27,3%), 3 casos en tibia y/o peroné (27,3%) y 1 caso en huesos de los MMSS (9,0%); no se hallaron casos en huesos del pie. En un estudio pediátrico realizado en España, el 90,9% eran agudas, el 52% eran hombres, las edades con mayor predominancia estaban por debajo de los 10 años, los segmentos anatómicos óseos más afectados son fémur con 32%, seguido de tibia con 28% y calcáneo con 22% (31). Aunque el rango del estudio en España solo se limitó hasta los 15 años, existe coincidencia en proporción en cuanto al sexo, sin embargo, hay diferencia en lo que respecta a edad y el segmento anatómico óseo afectado predominante, esto podría deberse al límite de edad mencionado.

Del total de la población, la vía de diseminación en población pediátrica fueron 7 casos para hematógenos (63,6%) y 4 casos por inoculación (36,4%). En un estudio en Brasil sobre osteomielitis hematógena aguda pediátrica, se encontró similitud con el presente estudio respecto al sexo, con un predominio del sexo masculino en un 76,2%; en lo que respecta al tiempo de enfermedad solo el 28,6% llegaron a la cronicidad de los casos evaluados en el tiempo, esto difiere con el presente estudio; en cuanto al segmento anatómico óseo afectado se encontró poca diferencia, el fémur fue el hueso afectado en el tercio de los casos (32). Esto podría deberse a

que, en el estudio realizado en Brasil, los casos fueron recolectados en mayor tiempo en años, pero con limitación en cuanto a la edad de solo hasta los 14 años.

En el presente estudio se encontró que la vía de diseminación con mayor prevalencia fue por inoculación directa con un 53,2%; seguido, en mismas cantidades, por hematógena y secundario a enfermedad con 21,3% cada uno, todos los pacientes que presentaron osteomielitis secundarias a enfermedad fueron por DM2, de los 10 casos por vía de infección secundarios a enfermedad, predominaron 5 casos en el intervalo de edad 55 a 63 años y 7 fueron mujeres. En España, donde se realizó un estudio sobre osteomielitis del pie diabético, se encontró similitud con respecto a la edad con una media de 61 años, pero se encontró diferencia en relación al sexo (15). Esta diferencia se debe a una mayor proporción de casos de diabetes en España (36).

Se encontró osteomielitis crónica en gran parte de los casos evaluados con 70,2%, esto difiere poco con un estudio en España, donde el 58,7% era osteomielitis crónica. Asimismo, se encontró prevalencia de osteomielitis por contigüidad sumado con inoculación directa con un 57,5%, frente a un 77,8% del estudio en España. Respecto a los casos por trauma, en el presente estudio se registraron 25 casos de 47, mientras que en el estudio de España se registró 20 casos de 63 (33). Esto se debe a que la mayoría de los casos en América Latina, sobretudo en edad adulta, tuvieron como antecedentes accidentes de tránsito; en Europa, el

número de casos de accidentes de tránsito es menor (37).

En el presente estudio se evaluó la utilidad de la gammagrafía ósea trifásica, la mayoría de pacientes solo contaron con radiografías simples y muy pocas con tomografías. En un estudio realizado en la India, donde se compara sistemas multimodales de adquisición de imágenes, se observa mayor precisión en SPECT-CT, este estudio tiene una gran ventaja porque permite el uso de las imágenes funcionales y anatómicas fusionadas (34). Sin embargo, es un estudio poco accesible en nuestro medio comparado con la gammagrafía ósea trifásica.

En el actual estudio se observa que el porcentaje de osteomielitis en cráneo es bajo en un 2.1%. En Lima se realizó un estudio sobre osteomielitis mandibular en pacientes pediátricos, la mayoría eran hombres con 64,7%, predominio en menores de 10 años con 91%, y predominio de osteomielitis crónica con 82,4% (21). Hay similitud en proporciones con el presente estudio general en todas las variables excepto edad, donde solo se reportó 1 caso no pediátrico, los datos vacíos no hacen posible una comparación. Las incidencias casi nulas en el segmento cráneo, podría responder a que probablemente la gammagrafía ósea trifásica no sea el método de elección preferido para la evaluación de osteomielitis maxilofacial, probablemente la radiografía panorámica y la tomografía cone beam sean las opciones de elección para el abordaje quirúrgico y reconstructivo.

#### 4.3. Conclusiones:

- En esta investigación se encontró una prevalencia del 28,83% de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen durante el periodo 2013-2016.
- Los pacientes entre 10 a 18 años y 46 a 54 años fueron los que presentaron mayor prevalencia de osteomielitis, ambos casos con 19,1%, seguido de los pacientes entre 55 a 63 años con 17,0%.
- Los pacientes varones fueron los que presentaron una mayor prevalencia de osteomielitis con 71,8%.
- En relación a la región anatómica ósea afectada, tibia y/o peroné fue la más representativa con 29,8%, seguido fémur con 27,7%, huesos del pie con 19,1%, pelvis con 10,6, finalmente cráneo y columna ambos con 2,1%.
- En relación a la vía de acceso del agente patógeno, por inoculación fue la más representativa con 53,2%, seguido hematógena y secundario a enfermedad ambos con 21,3% y por contigüidad con 4,3%.
- En relación al tiempo de enfermedad, la fase crónica fue la más representativa con 70,2%, seguido de la fase subaguda con 23,4% y fase aguda con 6,4%.

#### 4.4. Recomendaciones:

- Se recomienda a la institución, elaboración de boletines informativos para el personal de salud, con el objetivo de expandir el conocimiento sobre la utilidad de la medicina nuclear en el diagnóstico oportuno de enfermedades.
- Se recomienda, al personal médico, el uso de la gammagrafía ósea trifásica para la detección y la extensión de la osteomielitis en etapas tempranas, cuando la clínica muestre probabilidades de osteomielitis, esto permitirá un manejo rápido de la enfermedad a fin de evitar futuras secuelas.
- Se sugiere un estudio por grupos etarios, esto permitirá visualizar las frecuencias y necesidades de cada población con osteomielitis en nuestro país.
- Se recomienda la evaluación y la correlación con resultados de otras modalidades de diagnóstico por imagen, esto permitirá un estudio de verdaderos y falsos positivos o negativos, también permitirá una evaluación comparativa de sensibilidad y especificidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jaramillo D, Dormans JP, Delgado J, Laor T, St. Geme III JW. Hematogenous Osteomyelitis in Infants and Children: Imaging of a Changing Disease. *Radiology*. 2017; 283(3): 629-643.
2. Lemaigen A, Ghout I, Dinh A, Gras G, Fantin B, Zarrouk V, et al. Characteristics of and risk factors for severe neurological deficit in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis. *Medicine*. 2017; 96(21): e6387-e68402.
3. Zeun P, Gooday C, Nunney I, Dhatariya K. Predictors of outcomes in diabetic foot osteomyelitis treated initially with conservative (nonsurgical) medical management: A retrospective study. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2016; 15(1): 19–25.
4. Funk SS, Copley LAB. Acute hematogenous osteomyelitis in children: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Orthopedic Clinics of North America*. 2017; 48(2): 199-208.
5. Ugalde CE, Morales D, Espinoza K, Villalobos J. Revisión de los casos de osteomielitis diagnosticados en el Hospital México durante los años 2013-2014. *Med Leg Costa Rica [Internet]*. 2017 [acceso 10 de julio del 2017]; 34(1): 80-91. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152017000100080&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000100080&lng=en).
6. Martinsa A, Bordinoa L, Cohenb D, Cruzb D, Fitz M, Spini RG. Osteomielitis del maxilar secundaria a rinosinusitis en la infancia: Caso clínico. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2016; 114(2): e87-e90.

7. Ugalde CE, Morales D. Osteomielitis. Med Leg Costa Rica [Internet]. 2014 [acceso 10 de julio del 2017]; 31(1): 94-102. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152014000100010&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152014000100010&lng=en)
8. Cordero J. Infecciones osteoarticulares. Es: Marco F, director. Traumatología y ortopedia para el grado de medicina. 1ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p.147-57.
9. Rivera AH, Rosales O. Infecciones óseas más comunes en ortopedia. Es: Echevarria S, director. Traumatología y ortopedia. 1ª ed. México D.F.: Editorial Alfil; 2013. p.317-31.
10. Gómez SA, Sosa CD. Una visión actualizada sobre factores de riesgo y complicaciones de la osteomielitis pediátrica. Rev Cubana Pediatr. 2016; 88(4): 463-482.
11. Espinoza E. Características clínicas según grupos de edad, agente causal, localización y hallazgos radiológicos de la osteomielitis hematógena en edad pediátrica. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. 2016; 73(619): 303-307.
12. Jiménez D, Soto J. Infecciones óseas Primarias, Osteomielitis agudas y crónicas. Infecciones específicas. Rev CI EMed UCR. 2013; 13(8): 7-17.
13. Tural T, Ozdemir H, Fitoz S, Ciftci E, Ince E. Osteomielitis pélvica en una paciente de 15 años. Presentación de un caso. Arch Argent Pediatr. 2016; 114(5): e370-e373.
14. Garro M, Mora A. Osteomielitis. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. 2014; 71(610): 365-369.

15. Jordano Q, Muñiz M, Viadé J, Jaén A, Royo J, Cuchí E. Osteomielitis de pie diabético: ¿es posible un manejo conservador?. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014; 32(9): 555–559.
16. Fallas F, Mora L. Osteomielitis hematogena multifocal asociada a fracturas patológicas, caso clínico. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica.* 2014; 71(611): 567-572.
17. Grau L, Ibáñez L, Lezcano V, Ojeda B, Castro H, Rodríguez M. Osteomielitis Esclerosante de Garré. Reporte de un caso en un Servicio Pediátrico. *Pediatr.* 2014; 41(3): 219-222.
18. Street M, Crawford H. Pediatric Humeral Osteomyelitis. *Pediatr Orthop.* 2015; 35(6): 628-633.
19. Mateo L. Técnicas de imagen en infección musculoesquelética. *Semin Fund Esp Reumatol.* 2013; 14(2): 51–59.
20. Figueras G, Arbertí G, Torrededia L, Hernández JA. Osteomielitis del isquion en la infancia. A propósito de dos casos. *Acta Ortopédica Mexicana.* 2013; 27(2): 119-122.
21. Oré JF, La Torre M. Osteomielitis maxilar y mandibular en pacientes pediátricos. *Acta Med Per.* 2013; 30(4): 86-90.
22. Collazo H, Pacheco RJ, García L, Yandún JP. Osteomielitis vertebral lumbar. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2013; 27(1): 84-90.
23. Ajit S, Archana M, Kamalaeshwaran K, Jephy J, Jyotsna B, Aruna K, et al. Clinical utility of <sup>99m</sup>Tc-ubiquicidin (29–41) as an adjunct to bone scan in differentiating infected versus noninfected loosening of prosthesis before revision surgery. *Nuclear Medicine Communications.* 2017; 38(4): 285-290.

24. Bennett P. Diagnostic Imaging Nuclear Medicine. 2<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Elsevier; 2016.
25. Freesmeyer M, Stecker FF, Schierz JH, Hofmann GO, Winkens T. First experience with early dynamic <sup>18</sup>F-NaF-PET/CT in patients with chronic osteomyelitis. *Ann Nucl Med*. 2014; 28(1): 314–321.
26. Soriano A, Martín J, García AM. Medicina Nuclear en la práctica clínica. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Aula Médica; 2012.
27. Ziessman H, O'Malley J, Thrall J. Nuclear Medicine: The Requisites. 4<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
28. Waterstram KM, Dillehay G. Skeletal System. En: Christian PE, Waterstram KM, editors. Nuclear Medicine and PET/CT. 7<sup>a</sup> ed. Missouri: Elsevier; 2012. p.589-612.
29. Maradit H, Nwojo ME, Ransom JE, Wood CM, Melton J, Huddleston PM. Trends in the Epidemiology of Osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am*. 2015; 97(1): 837- 845.
30. Pigrau C, Cabral E, Almirante B, Sordé R, Rodriguez D, Fernandez N, et al. Long-term follow-up of jaw osteomyelitis associated with bisphosphonate use in a tertiary-care center. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014; 32(1): 18–22.
31. Bueno M, Ruiz M, Ramos JT, Soto V, Bueno A, Lorente ML. Osteomyelitis aguda: epidemiología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento. *An Pediatr (Barc)*. 2013; 78(6): 367-373.
32. Puccini PF, Ferrarini MAG, Iazzetti AV. Pediatric acute hematogenous osteomyelitis: analysis of patients assisted in a university hospital. *Rev Paul Pediatr*. 2012; 30(3): 353-358.

33. Prieto L, Pérez R, Petkova E, Pérez C, Lopez C, Alvarez B, et al. Osteomyelitis: A Descriptive Study. Clinics in Orthopedic Surgery. 2014; 6(1): 20-25.
34. Sharma P, Kant K, Kumar S, Singh H, Bal C, Malhotra A, et al. Utility of <sup>99m</sup>Tc-MDP hybrid SPECT-CT for diagnosis of skull base osteomyelitis: comparison with planar bone scintigraphy, SPECT, and CT. Jpn J Radiol. 2013; 31(1): 81–88.
35. Organización Mundial de la Salud. Prevalence of obesity [Base de datos en línea]. Ginebra: OMS; 2016 [actualizado en 2017; acceso 29 de enero del 2018]. Disponible en: [http://gamapserver.who.int/gho/interactive\\_charts/ncd/risk\\_factors/obesity/atlas.html](http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/ncd/risk_factors/obesity/atlas.html)
36. Organización Mundial de la Salud. Perfiles de los países para la diabetes 2016 [Base de datos en línea]. Ginebra: OMS; 2016 [actualizado en 2017; acceso 31 de enero del 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/diabetes/country-profiles/es/>
37. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015. Informe de un grupo científico de la OMS. Ginebra: OMS; 2015. Prevención de la violencia y los traumatismos: 15.6.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1.**

Solicito: Autorización de acceso a la información de fichas de datos generales y clínicos.

Dr.

Juan Francisco Mullo Pacoticona

GERENTE GERENERAL DE ONCOIMAGEN S.A.C.

Yo Johnny López Apolaya, con D.N.I. N° 42857305, Bachiller y egresado de la Escuela de Tecnología Médica, especialidad de Radiología, de la Universidad Alas Peruanas, ante Ud. respetuosamente me presento y expongo.

Que, por motivo de obtener el grado de Licenciatura en Tecnología Médica, se presenta ante Ud. el proyecto de investigación PREVALENCIA DE OSTEOMIELITIS MEDIANTE GAMMAGRAFIA ÓSEA TRIFÁSICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN ONCOIMAGEN LIMA 2013 – 2016. Es un proyecto que beneficiara a la institución en el marco estadístico, informativo y académico; es por ello le solicito el acceso a la información de las fichas de datos generales y clínicos de los pacientes que se realizaron gammagrafía ósea trifásica, comprendidos en el periodo 2013-2016.

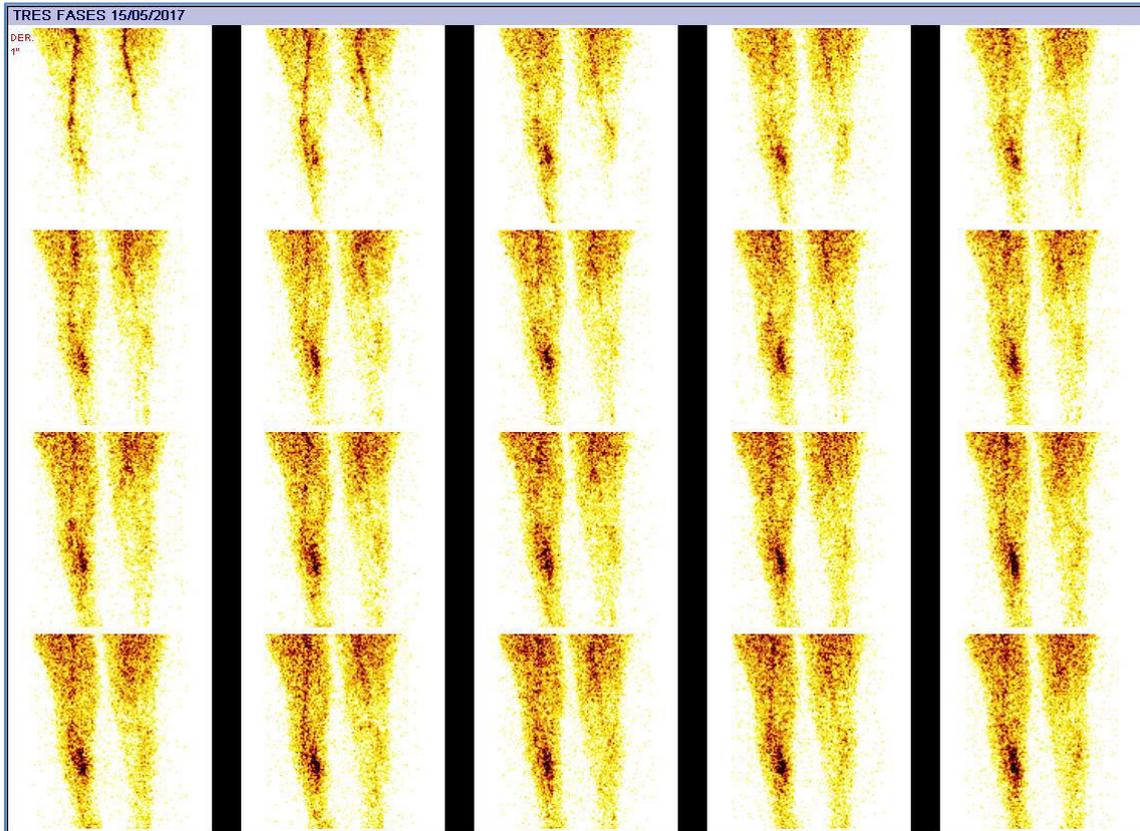
Agradeciendo su autorización y su colaboración para la ejecución del presente proyecto, ruego a Ud. acceda a mi solicitud.

Lima, 28 de agosto del 2017

BACH. Johnny López Apolaya

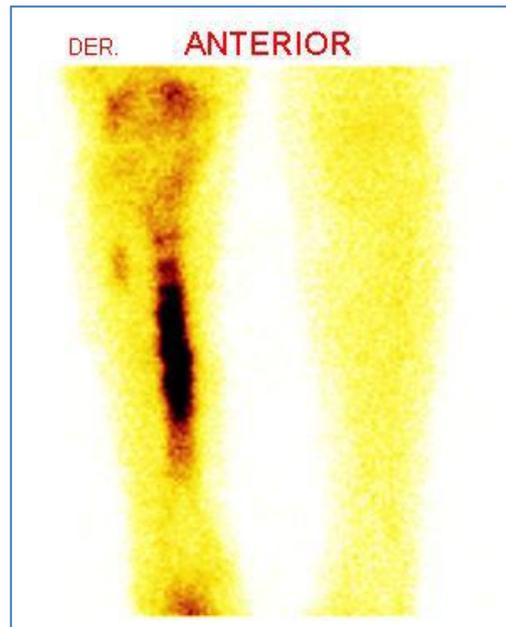
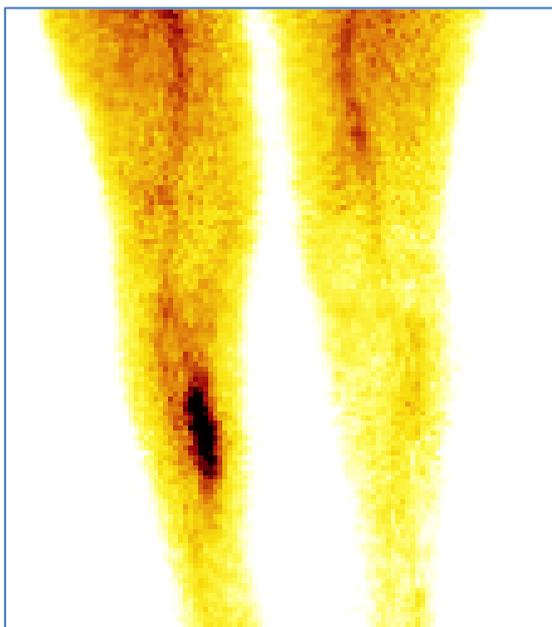
**Anexo 2.**

**1º FASE: PERFUSIÓN**



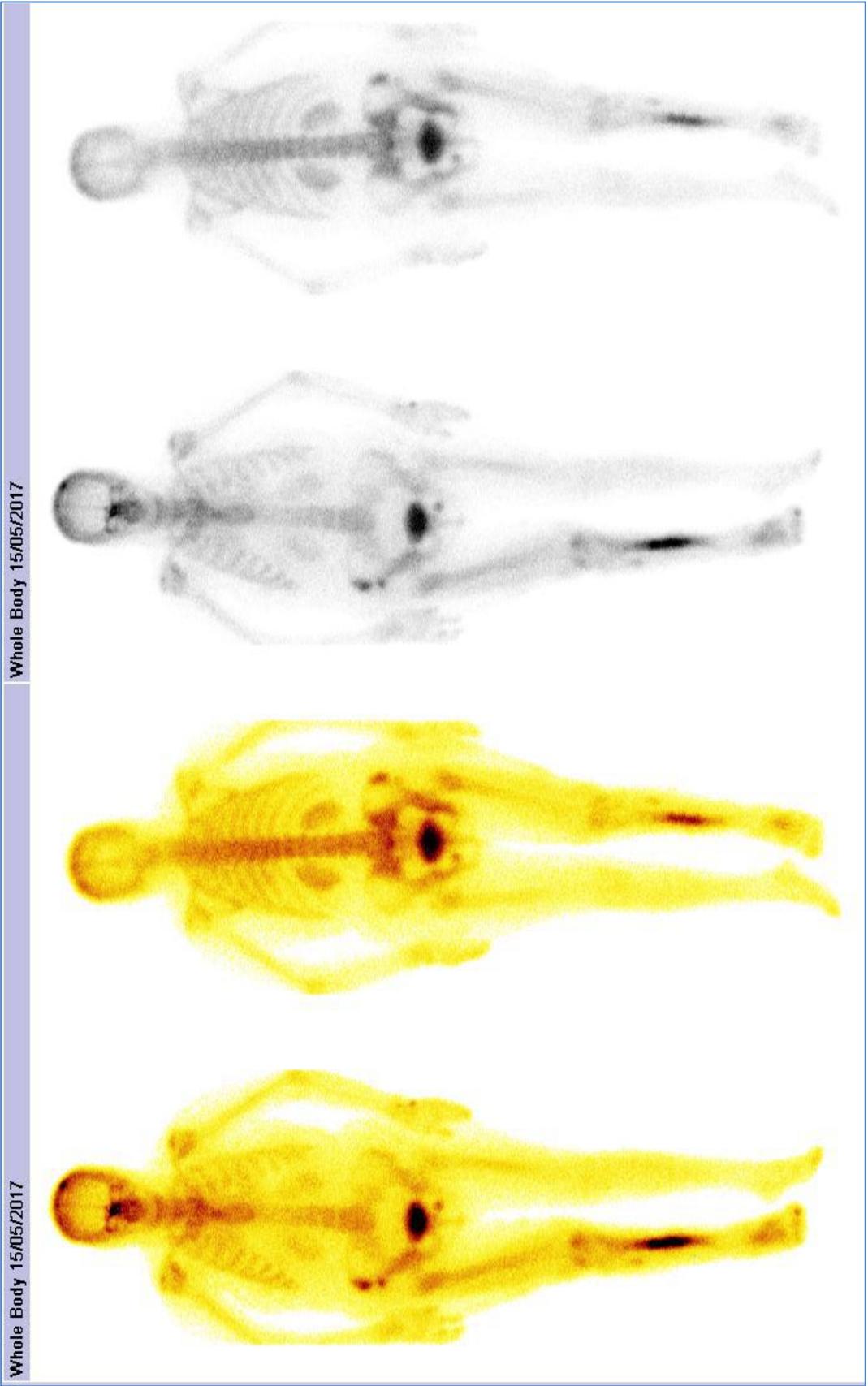
**2ª FASE: POOL**

**3ª FASE: TARDIA**



**PACIENTE MUJER DE 73 AÑOS, REFIERE FRACTURA DE PIERNA POR CAIDA DE CABALLO, OPERADA HACE 2 MESES Y MEDIO ANTES DE REALIZARSE ESTUDIO DE GOT, REFIERE NO CICATRIZACION DE HERIDA ADECUADA.**

# WHODYBOLE OSEO EN FASE TARDIA



# Anexo 3.



**INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR**  
**PLANTA DE PRODUCCIÓN DE RADIONÚCLIDOS**  
 Av. José Sabo sin n.º. 13, Ciudad de Huancayo - Carabayillo.  
 Lima - Perú.  
 Telef./Fax. - 548-4801  
 Email: radioisotopos@ipeen.gob.pe

El radiofármaco será administrado bajo la supervisión de un médico, quien debe estar entrenado para el uso y manejo seguro de materiales radiactivos y autorizado por la Autoridad Nacional de Protección y Seguridad Radiológica correspondiente. Se procederá a registrar los datos de la actividad antes y después del examen por 4 a 8 horas para promover el flujo urinario y estimular micciones frecuentes a fin de reducir la exposición de la vejiga a la radiación.

- Dosis en adolescentes y adultos: Imagen ósea: inyección endovenosa de 7.4 MBq (200 µCi) por kilogramo de peso corporal o una dosis total de 370 a 740 MBq (10 a 20 mCi), administrado lentamente en un período de 30 segundos.
- Dosis en *Fe-diatría* Imagen endovenosa de 10.4 MBq (0.28 mCi) por kilogramo de peso corporal, administrado lentamente. Se recomienda administrar una actividad mínima total de 37 MBq (1 mCi) y como máximo 740 MBq (20 mCi).
- Dosis en Geriatria Ver dosis administrada en adolescentes y adultos.

**ALMACENAMIENTO**  
 Almacenar entre 2 a 8 °C (36 a 46 °F).  
 Proteger del congelamiento.

**PRESENTACIÓN**

Estuche con cinco viales multidosis.

**INSTRUCCIONES PARA LA PREPARACIÓN DEL <sup>99m</sup>Tc-MEDRONATO (RESERVADO AL USO PROFESIONAL)**

Para preparar la inyección se usa una solución de pentacentaio de sodio Tc-99m estéril, libre de pirógenos y de agentes contaminantes.

Radioisótopo de marcación <sup>99m</sup>Tc  
 Período de semidesintegración.....6.03 h  
 Emisión principal.....Gamma de 140 KeV

El producto debe estar a temperatura ambiente antes de su marcación.  
 Mantener condiciones de asepsia durante el procedimiento de marcación.

1. Registrar en la etiqueta que lleva el símbolo característico de las radiaciones ionizantes, la fecha, el nombre, fecha y hora de recepción. Pegar etiqueta al vial que contiene el producto a marcar y colocarlo dentro de un blindaje de plomo.
2. Colocarse guantes a prueba de agua (polietileno, látex, etc.), retirar el disco de aluminio del vial y desinfectar la superficie de goma con alcohol.
3. Con una jeringa estéril inyectar al vial de 1 a 5 mL de la solución de pentacentaio de sodio Tc-99m con una actividad máxima de 7.4 GBq (200 mCi).
4. Dejar reaccionar por 20 minutos.
5. Preparar el radiofármaco (PRQ) del producto marcado. Comparar con el procesamiento sólo si la PRQ es mayor al 90%, caso contrario descartar el preparado.
6. Medir la actividad radiactiva contenida en el vial de reacción usando un equipo de calibración.
7. Extraer con otra jeringa estéril el volumen con la actividad requerida y examinar rápidamente el contenido para detectar partículas extrañas o cambio de color, NO USAR si se observasen.

El producto es estable dentro de las 6 horas después de su marcación.

insuficiencia renal crónica también puede causar calificación metastásica y alterar la biodistribución de <sup>99m</sup>Tc-medronato.

- Con resultados de otras pruebas: Cuando se administra <sup>99m</sup>Tc, después de una gammagrafía ósea realizada con <sup>99m</sup>Tc-medronato que contiene iones estató, pueden obtenerse imágenes cerebrales con una alta actividad sanguínea. Para evitar estas potenciales interferencias diagnósticas, las imágenes cerebrales deben ser tomadas antes de las imágenes óseas o usando un agente para imagen cerebral diferente al pentacentaio de sodio Tc-99m (Ej. <sup>99m</sup>Tc-pentetato).

**CONTRAINDICACIONES**  
 El riesgo-beneficio debe considerarse cuando exista sensibilidad al preparado radiofarmacéutico.

**PRECAUCIONES**

En mujeres en edad reproductiva se tendrá en consideración la posibilidad de embarazo, limitando su uso hasta los 10 primeros días luego de iniciada la menstruación. El tecnecio <sup>99m</sup>Tc como pentacentaio libre cruza la placenta, no habiéndose realizado estudios en humanos que demuestren la transferencia transplacentaria del <sup>99m</sup>Tc-medronato.

El médico evaluará las situaciones clínicas donde exista beneficio del paciente y del feto a partir del uso del radiofármaco, que supere al riesgo a la exposición radiativa, reduciendo la dosis si es necesario. Es conocido que el tecnecio Tc-99m (como pentacentaio libre) se distribuye en la leche materna, aunque se desconoce si ocurre lo mismo con el <sup>99m</sup>Tc-medronato. Basados en la vida media efectiva del radioisótopo, el volumen diario de leche materna, el órgano crítico (tiroides) y la dosis máxima permisible para este órgano, se ha calculado que se puede resutuar la lactancia en forma segura cuando la concentración de tecnecio Tc-99m en la leche materna disminuya a 30.3 x 10<sup>-6</sup> MBq (6.2 x 10<sup>-6</sup> uCi) por mL. Este nivel de actividad es alcanzado en la mayoría de las pacientes dentro de las 12 a 24 horas después de la administración del <sup>99m</sup>Tc-medronato.

En estudios diagnósticos psiquiátricos realizados a la fecha, usando el <sup>99m</sup>Tc-medronato no se ha demostrado la existencia de problemas específicos que puedan limitar su uso en niños, sin embargo, deberá considerarse el beneficio del diagnóstico frente al potencial riesgo de exposición a la radiación. No se han realizado estudios en la población geriátrica en relación con el <sup>99m</sup>Tc-medronato y la edad.

**INCOMPATIBILIDADES**

Si la solución de pentacentaio de sodio Tc-99m usada para la marcación contiene oxidantes tales como, peróxidos o hipocloritos se alterará la preparación final, por lo tanto, esta no debe emplearse.

**REACCIONES ADVERSAS**

Pacientes sensibles podrían generar reacciones alérgicas leves como erupciones cutáneas, ronchas ó escorzo.

**ADVERTENCIAS**

La cantidad de radiactividad usada en el diagnóstico es mínima, por lo que la dosis de radiación recibida es baja y considerada segura. Antes de administrar el radiofármaco al paciente se considerará su sensibilidad al preparado. En caso de embarazo, deberá considerarse el beneficio derivado de su uso, recomendándose una actividad muy reducida por el riesgo fetal a la exposición radiactiva. Es recomendable la suspensión temporal de la lactancia debido al riesgo innecesario del infante a la exposición a la radiación. En niños, deberá considerarse el riesgo a la exposición radiactiva frente al beneficio derivado de su uso.

**TRATAMIENTO EN CASO DE SOBREDOSIS**

Debido a que la aplicación del <sup>99m</sup>Tc-medronato se limita a un centro especializado bajo supervisión médica, es poco probable una sobredosis. En caso de ocurrir, hidratar al paciente y estimular la micción tan frecuentemente como sea posible.

**DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN**

**AMD**  
**MEDRONATO (ácido metilendifosfónico)** Liofilizado inyectable EV

**COMPOSICIÓN por vial:**  
 Ácido metilendifosfónico (AMD).....6.00 mg  
 Excipientes.....csp

**ACCIÓN FARMACOLÓGICA**

Luego de la administración endovenosa del medronato marcado con tecnecio Tc-99m (<sup>99m</sup>Tc-medronato) éste se distribuye y depura rápidamente de la sangre, acumulándose en el tejido óseo. También puede localizarse en las células monocitofálicas inflamadas o en otras regiones de tejidos necrosados o calcificados. El <sup>99m</sup>Tc-medronato tiene una captación mínima por los órganos de tejidos blancos, excepto por los cartílagos calcificados, vasos sanguíneos y riñones. El mecanismo de acción no es conocido pero se acepta que el <sup>99m</sup>Tc-medronato se localiza en la superficie de los cristales de hidroxapatita por un proceso de quimisorción, de acuerdo al flujo y a la concentración sanguínea, relación que es de gran importancia para la distribución del agente a los sitios de acumulación. La captación esquelética del <sup>99m</sup>Tc-medronato está influenciada por el estado de salud ósea, de desmineralización, lo que posibilita la visualización de lesiones óseas. El tiempo para la obtención de una imagen óptima es de 1 a 4 horas. El producto no localizado en huesos se elimina por vía renal en un 50% a las 24 horas.

**INDICACIONES**

El <sup>99m</sup>Tc-medronato está indicado como agente para la obtención de imágenes óseas para delimitar áreas de osteogénesis anormal, tal como ocurre en la enfermedad metabólica ósea, la enfermedad de Paget, artritis, osteomielitis y fracturas.

**INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS Y ALIMENTARIAS**

- Con otros medicamentos: El <sup>99m</sup>Tc-medronato puede localizarse en el hígado en pacientes con insuficiencia renal o en pacientes con obstrucción gastrointestinal (debido a la alta concentración sanguínea de iones aluminio por el uso de antiácidos). Si el diazotabo sódico es administrado por vía endovenosa inmediatamente después del <sup>99m</sup>Tc-medronato, provoca la captación renal y hepática de este último. El edronato puede interferir con la captación ósea del <sup>99m</sup>Tc-medronato, por lo que se recomienda discontinuar la terapia con edronato antes de realizar una gammagrafía ósea con <sup>99m</sup>Tc-medronato. La heparina cálcica subcutánea, el hierro dextrán intramuscular o la meridrina intramuscular pueden causar acumulación del <sup>99m</sup>Tc-medronato en los sitios de inyección de estos medicamentos. Suplementos o preparaciones conteniendo hierro, pueden causar una disminución en la captación del <sup>99m</sup>Tc-medronato por el tejido óseo. Medicamentos conteniendo fosfato de potasio, fosfatos de potasio y sodio o fosfato de sodio saturan los sitios de unión en los huesos, por medio de los iones fosfatos, pudiendo causar la disminución de la captación ósea del <sup>99m</sup>Tc-medronato.
- Debido a condiciones médicas: La desmineralización del hueso inducida por terapia prolongada con glucocorticoides puede inducir a un agotamiento del mineral en los huesos, causando disminución en la captación ósea del <sup>99m</sup>Tc-medronato. La ginecomastia estrogénica – inducida, posibilita la localización del <sup>99m</sup>Tc-medronato en los senos. La nefrototoxicidad inducida por drogas aumenta la retención de <sup>99m</sup>Tc-medronato en los riñones. La obesidad disminuye la visualización ósea por atenuación de los fotones gamma. La reducción del depósito mineral en el tejido óseo por osteoporosis puede provocar imágenes con baja resolución. Cuando existe deterioro en la función renal, la disminución en la depuración de <sup>99m</sup>Tc-medronato de la sangre y tejidos puede disminuir la visualización ósea por la baja relación hueso/tejido como resultado del incremento en la actividad circulante. La

Anexo 4.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

CODIGO:

FECHA:

<p>¿La ficha de datos generales y clínicos del centro médico, esta adecuadamente llenada? ( ) Si ( ) No</p>	<p>¿Gammagrafía ósea trifásica compatible con osteomielitis? ( ) Positivo ( ) Negativo</p>
<p>¿La presunción diagnostica del médico solicitantes, es de osteomielitis? ( ) Si ( ) No</p>	<p>Edad del paciente: _____ años</p>
<p>Observaciones:</p> <p>_____</p>	<p>Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )</p>
	<p>Segmento anatómico afectado:</p> <p>( ) Cráneo ( ) Huesos MMSS ( ) Columna ( ) Pelvis ( ) Fémur ( ) Tibia y/o peroné ( ) Huesos del pie</p>
	<p>Vía de acceso del agente patógeno:</p> <p>( ) Hematógeno ( ) Contigüidad ( ) Inoculación ( ) Secundario a enfermedad</p>
	<p>Tiempo de enfermedad: _____ días</p>

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: PREVALENCIA DE OSTEOMIELITIS MEDIANTE GAMMAGRAFIA ÓSEA TRIFÁSICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN ONCOIMAGEN LIMA 2013 – 2016.					
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y/O REGISTROS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b><u>Problema General:</u></b> ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen?</p>	<p><b><u>Objetivo General:</u></b> Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen.</p>	<p><b><u>Variable Principal:</u></b> Osteomielitis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo</li> <li>• Negativo</li> </ul>	<p>Gammagrafía ósea trifásica.</p>	<p><b><u>Diseño de Estudio:</u></b> Estudio retrospectivo, descriptivo de tipo transversal.</p> <p><b><u>Población:</u></b> El número total de la población fue de 163 pacientes con gammagrafías óseas trifásicas.</p> <p><b><u>Muestra:</u></b> El número total de la muestra fueron de 47 pacientes con gammagrafías óseas trifásicas positivas para osteomielitis.</p>
<p><b><u>Problemas Específicos:</u></b> ¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la edad?</p>	<p><b><u>Objetivos Específicos:</u></b> Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la edad.</p>	<p><b><u>Variables Secundarias:</u></b>  Edad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; de 10 años.</li> <li>• 10 a 18 años.</li> <li>• 19 a 27 años.</li> <li>• 28 a 36 años.</li> <li>• 37 a 45 años.</li> <li>• 46 a 54 años.</li> <li>• 55 a 63 años.</li> <li>• 64 a 72 años.</li> <li>• 73 a 81 años.</li> <li>• &gt; de 81 años.</li> </ul>	<p>Ficha de datos generales y clínicos del centro médico.</p>	
<p>¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según el sexo?</p>	<p>Determinar la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes menores de doce años atendidos en Oncolmagen, según el sexo.</p>	<p>Sexo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	<p>Ficha de datos generales y clínicos del centro médico.</p>	
<p>¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según la región anatómica ósea afectada?</p>	<p>Determinar prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en oncoimagen, según la región anatómica ósea afectada.</p>	<p>Segmento anatómico óseo afectado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cráneo</li> <li>• Huesos MMSS</li> <li>• Columna</li> <li>• Pelvis</li> <li>• Fémur</li> <li>• Tibia y/o peroné.</li> <li>• Huesos del pie.</li> </ul>	<p>Gammagrafía ósea trifásica.</p>	
<p>¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen,</p>	<p>Determinar prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en oncoimagen,</p>	<p>Vía de acceso del agente patógeno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematógena</li> <li>• Contigüidad</li> <li>• Inoculación</li> </ul>	<p>Ficha de datos generales y clínicos del</p>	

según la vía de acceso del agente patógeno?	según la vía de acceso del agente patógeno.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secundario a enfermedad</li> </ul>	centro médico.	
¿Cuál es la prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según el tiempo de enfermedad?	Determinar prevalencia de osteomielitis mediante gammagrafía ósea trifásica en pacientes atendidos en Oncolmagen, según el tiempo de enfermedad.	Tiempo de enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguda</li> <li>• Subaguda</li> <li>• Crónica</li> </ul>	Ficha de datos generales y clínicos del centro médico.	