



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y TECNOLÓGICAS  
CARRERA TSU EN IMAGENOLÓGÍA**



**LA GAMMAGRAFÍA ÓSEA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO EN PACIENTES  
ADULTOS CON PROCESOS OSTEOMIELÍTICOS.**

**TUTOR ESPECIALISTA:  
TOMAT MARIA ANGELA**

**NAGUANAGUA, OCTUBRE DE 2015**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y TECNOLÓGICAS  
CARRERA TSU EN IMAGENOLÓGÍA**



**LA GAMMAGRAFÍA ÓSEA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO EN PACIENTES  
ADULTOS CON PROCESOS OSTEOMIELÍTICOS.**

**AUTORES:**

MONTES DE OCA MICHEEL

TOMAT GIOVANNI

ROA GABRIEL

**TUTOR ESPECIALISTA:**

TOMAT MARIA ANGELA

NAGUANAGUA, OCTUBRE DE 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS  
CARRERA TSU EN IMAGENOLÓGÍA



### **CONSTANCIA DE APROBACIÓN**

Los suscritos miembros del jurado designados para examinar el Informe Monográfico titulado:

### **LA GAMMAGRAFÍA ÓSEA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO EN PACIENTES ADULTOS CON PROCESOS OSTEOMIELÍTICOS.**

Presentado por los bachilleres:

Micheel Montes de oca C.I. 24.647.196

Giovanni Tomat C.I. 24.293.276

Gabriel Roa C.I. 22.210.931

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado el mismo, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordinadora: Nerkis Angulo

\_\_\_\_\_  
Principal: Manuela Corujo

\_\_\_\_\_  
Principal: Jazlena Zerpa

## ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
DESARROLLO	
1. Posibles causas, consecuencias y diagnóstico de la Osteomielitis	9
2. Gammagrafía como método de detección de lesiones y enfermedades óseas	12
3. Importancia de la gammagrafía como método para la detección de lesiones osteomielíticas	14
CONCLUSIONES	17
RECOMENDACIONES	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL  
CARRERA TSU EN IMAGENOLÓGÍA



## **LA GAMMAGRAFÍA ÓSEA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO EN PACIENTES ADULTOS CON PROCESOS OSTEOMIELÍTICOS.**

### **AUTORES:**

MONTES DE OCA MICHEEL

TOMAT GIOVANNI

ROA GABRIEL

### **TUTOR ESPECIALISTA:**

TOMAT MARIA ANGELA

**AÑO:** 2015.

### **RESUMEN**

La gammagrafía es el estudio indicado para visualizar el funcionamiento de los órganos del cuerpo humano, así como su uso en las diferentes patologías e infecciones; por ende la gammagrafía ósea es el estudio sugerido para visualizar procesos osteomielíticos, que es una infección e inflamación del tejido óseo, donde la infección ocurre mediante dos formas, endógena y exógena. El estudio se basa en el uso de radiofármacos que se adhieren a los órganos y hueso, en este caso se utiliza el tecnecio 99 el cual emite radiación ionizante que es captada por la gamma-cámara. Al asentarse el radiofármaco, éste se esparce por el área afectada, dando como resultado una visualización sobre la extensión, tiempo y diagnóstico de la patología. Es por esto que la gammagrafía tiene gran importancia y relevancia, ya que, en un mismo estudio se puede determinar el estado, lugar de alojamiento, propagación y tiempo de estadía de la infección, dando como resultado un excelente diagnóstico; prolongando una mejor calidad de vida al paciente. La gammagrafía ósea puede ser utilizada como un estudio secundario a nivel imagenológico.

**Palabras Claves:** Gammagrafía, Osteomielitis, infección, radiofármaco, Medicina nuclear.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL  
CARRERA TSU EN IMAGENOLÓGÍA



## **BONE SCAN AS THE DIAGNOSIS METHOD IN PATIENTS WITH PROCESS OSTEOMYELITIS.**

### **AUTHORS:**

MONTES DE OCA MICHEEL

TOMAT GIOVANNI

ROA GABRIEL

### **TUTOR SPECIALIST:**

TOMAT MARIA ANGELA

**YEAR:** 2015.

### **ABSTRACT**

The scan is the study indicated to display the functioning of the organs of the human body and its use in different diseases and infections; therefore the bone scan is the study suggested osteomielíticos to display processes, which is an infection and inflammation of bone tissue, where infection occurs through two ways, endogenous and exogenous. The study is based on the use of radiopharmaceuticals adhering to organs and bone, in this case technetium 99 which emits ionizing radiation is captured by the gamma camera is used. To settle the radiopharmaceutical, it spreads over the affected area, resulting in a display on the extension time and diagnosis of the pathology. That is why the scan is of great importance and relevance, since, in one study can determine the status, place of accommodation, and time spent spread of infection, resulting in an excellent diagnosis; prolonging a better quality of life for the patient. A bone scan can be used as a secondary level imaging study.

**Keywords:** scan, osteomyelitis, infection, radiopharmaceuticals, nuclear medicine.

## INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano está propenso a pasar por distintos cambios, y uno de ellos es el cambio degenerativo ocasionado por agentes bacteriológicos; toda área humana está predispuesta a sufrir daños y los huesos no se escapan de las infecciones y enfermedades. La osteomielitis es una de las enfermedades que afectan el tejido óseo, causándole todo tipo de cambios degenerativos, es una enfermedad tipo infecciosa que se caracteriza por presentar inflamación en el área afectada; ésta infección puede atacar a niños y adultos sin importar el miembro a afectar. Los síntomas más frecuentes son fiebre, malestar, dolor a la presión y señales de inflamación en el área predispuesta.

Además, la osteomielitis tiene 2 formas de infección, endógena y exógena; es decir, las bacterias pueden perpetrar al organismo desde una simple lesión cariosa hasta una colonización a través de heridas abiertas, es por tal razón que tiene relevancia en el ámbito social, ya que cualquier persona está propensa a infectarse. El diagnóstico se realiza a través de pruebas sanguíneas, exploración física, cultivos bacteriológicos y estudios por imágenes, ya sean por un Rx simple, Tomografía Axial Computarizada (TAC) y gammagrafía.

Adicionalmente, con los avances de la tecnología y el descubrimiento de nuevos métodos para la determinación y diagnóstico de enfermedades, la medicina y el campo de la salud han sido excelentes organismos en constante evolución. Con esta evolución y los distintos descubrimientos a nivel mundial podemos contar hoy en día con estudios gammagráficos, los cuales son estudios especiales que salen de la rama de la “medicina nuclear” en los que se utiliza radiación gamma. Con ésta tecnología se pueden diagnosticar y llevar un control sobre distintas enfermedades; para las lesiones óseas lo ideal es un Rx, y si luego de valorar la lesión se infiere un diagnóstico presuntivo de osteomielitis se recomienda realizar una gammagrafía ósea para determinar qué tipo de lesión tiene el paciente; ya

que, con la gammagrafía se puede deducir el tipo de patología, grado de extensión, ubicación precisa y tiempo de estadía de la infección.

Después de las consideraciones anteriores, resulta oportuno destacar que la siguiente investigación tiene como finalidad dar a conocer las distintas modalidades de detección, seguimiento y análisis de la osteomielitis. En una primera instancia, la medicina nuclear juega un papel importantísimo en la evaluación y funcionamiento de órganos, y es aquí donde el diagnóstico es muy exacto, es por esto que el implemento de esta tecnología es bien visto para el descarte y diagnóstico preciso de patologías.

A los efectos de este, la metodología de esta investigación se basa en la modalidad tipo documental, descriptiva y bibliográfica; siendo los artículos de internet, libros e investigaciones leídas, analizadas y sintetizadas para el desarrollo de esta investigación, el cual da seguimiento a investigaciones ya realizadas pero no deja de ser un tema de interés.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se plantea como objetivo general: Analizar la gammagrafía ósea como método diagnóstico en pacientes adultos con procesos osteomielíticos. Esto a su vez se alcanza en favor de los objetivos específicos los cuales son: identificar las posibles causas, consecuencias y diagnóstico de la osteomielitis, describir la gammagrafía, así como su método de detección de lesiones y enfermedades óseas, y finalmente analizar la importancia de la gammagrafía como método de detección de lesiones osteomielíticas.



## DESARROLLO

### Posibles causas, consecuencias y diagnóstico de la Osteomielitis

La osteomielitis puede iniciarse como un cuadro de inflamación dado por una infección en los tejidos blandos adyacentes, ocasionando que la infección se extienda hasta el hueso al cabo de varios días o semanas. Las personas mayores son propensas a este tipo de proliferación, esta infección puede tener origen en una zona lesionada por una herida, por radioterapia, por cáncer, por una úlcera de la piel causada por mala circulación, diabetes, una infección de senos paranasales, dientes o encías, mayormente este tipo de infección suele prolongarse en los huesos largos en los niños y en las vértebras en los adultos, estas son las localizaciones más comunes de la infección<sup>1</sup>.

Las causas más comunes por las que se puede infectar un paciente es por vía hematológica que puede transmitir una infección procedente de otras partes del cuerpo hacia los huesos causando una invasión directa y produciendo una infección ósea. También puede ser producida por las esporas de un hongo que puede invadir el hueso a través de fracturas abiertas, durante una intervención quirúrgica o por objetos contaminados que perforan al hueso. Además, por el implante de una pieza de metal como en el caso de una intervención quirúrgica<sup>1</sup>.

Las personas con articulaciones artificiales o componentes metálicos unidos al hueso deben tomar antibióticos como medida profiláctica antes de una intervención quirúrgica, incluso hasta para una intervención odontológica dado que tienen un mayor riesgo de infección por bacterias normalmente presentes en la boca y en otras partes del cuerpo<sup>1</sup>.

Para el año 2001 en Venezuela se realizó por medio de la medicina nuclear un estudio en pacientes adultos con osteomielitis crónica, se observó que es causada por una bacteria que a través del flujo sanguíneo puede afectar otros órganos diana. La proliferación de esta bacteria puede ocasionar diversas complicaciones,

como la interrupción del suministro de sangre al hueso, perforación del mismo agravando el pronóstico del paciente, lo que puede generar a largo plazo metástasis en otros sistemas y la complicación más temida que implica la amputación de los miembros; siendo esta una de las etapas más devastadoras de la osteomielitis crónica, lo cual constituye un problema que genera complicaciones incapacitantes y numerosas hospitalizaciones. Ante la situación planteada, cabe precisar que es consecuencia de un diagnóstico tardío o tratamiento ineficaz, que hacen crucial la adecuada utilización de los métodos diagnósticos ya que puede poner en riesgo la vida del paciente de no ser tratado en su etapa incipiente<sup>2</sup>.

Por otra parte, existen enfermedades que pueden exacerbar los síntomas, como es el caso de la diabetes mellitus tipo 2, la cual es una enfermedad de curso crónico en donde el organismo no regula la cantidad de azúcares en sangre, y en consecuencia su concentración de glucosa permanece por mucho más tiempo en circulación, lo que produce un daño a nivel de los nervios periféricos ocasionando a su vez pérdida de la sensación táctil, lo que hace más susceptible al paciente a padecer heridas que pasan desapercibidas; sin embargo, esto constituye un agravante en vista de que al no apreciar la sintomatología se instituye un caldo de cultivo para la proliferación de bacterias que se diseminan por vía hematógena llegando a difundir dicha infección crónica hasta el hueso, y con el tiempo se produce como consecuencia una osteomielitis. Además, los pacientes diabéticos presentan una cicatrización alterada en heridas, esta situación es causada por una reacción inflamatoria temprana limitada o inhibida dado a la disminución de la liberación de factores de crecimiento, fibroblastos, queratinocitos, colágeno y de las citocinas, las cuales son sustancias de reparación celular, lo cual favorece el panorama de susceptibilidad dado que el cierre de las lesiones se da en forma más lenta de lo deseable. Por tanto, el diabético es más propenso a que cuando ocurra una lesión o una herida el proceso de la cicatrización sea lento y esté más expuestos a este tipo de infección<sup>3</sup>.

De igual manera, existen otras causas que favorecen la instalación de esta infección entre las cuales cabe citar: malnutrición, leucemia y varios tipos de

anemia, así como determinadas enfermedades que se caracterizan por la formación de hueso avascular, la osteopetrosis, enfermedad de Paget, el alcoholismo, humedad persistente, otros traumatismos directos, displasia ósea. Sin embargo la crisis de regularización puede ocurrir sin que estén presentes los factores mencionados<sup>3</sup>.

En igual forma, para diagnosticar una infección ósea es necesario realizar un examen bacteriológico a través de la obtención de exudado, pus y la realización de exámenes como Proteína C Reactiva (PCR) y Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) que muestren e identifiquen los valores sanguíneos presentes en una lesión ósea. Mediante el estudio bacteriológico se determina que algunas de las bacterias encontradas en dicho estudio, podrían ser agresivas a tal caso de infectar completamente el miembro. Existen diferentes tipos de bacterias como lo son la Salmonella, Pseudomona, Proteus, Morganella morganii, Estafilococos aureus, las cuales se pueden diagnosticar con cultivo de la secreción y determinar su resistencia o sensibilidad a diferentes antibióticos, lo cual contribuye a dar tratamientos oportunos para erradicar o controlar al germen causal de la infección y evitar que esta emigre hacia otros tejidos y dañe el sistema osteoarticular. <sup>1</sup>.

En los estudios por imágenes como las radiografías pueden observarse cambios que indiquen una infección en la estructura del hueso, es decir una osteomielitis, sin embargo, las zonas con anomalías pueden no ser detectadas mediante radiografías hasta tres semanas después de la aparición de los primeros síntomas, ya que la zona infectada casi siempre aparece anormal, con el tiempo si esta infección no se controla aparecen signos de destrucción del hueso, ocasionando alteraciones a lo largo del tiempo y produciendo un deterioro óseo con características radiológicas específicas<sup>1</sup>.

Ahora bien, la gammagrafía ósea con Tecnecio 99 es otra opción, puesto que es muy sensible para diagnosticar la osteomielitis, ya que indica el tiempo que tiene la bacteria alojada en el hueso y en sus fases tempranas es muy específica, sobre todo en los casos crónicos con destrucción de hueso, excepto en los bebés, ya que la exploración no detecta anomalías en los huesos en crecimiento<sup>1</sup>.

Adicionalmente, cabe resaltar que una de las complicaciones graves que puede sufrir el hueso osteomielítico es la fractura, lo cual por tratarse de un hueso infectado tiene altas posibilidades de evolucionar a una pseudoartrosis, siendo esta otra complicación que conlleva a una amputación del miembro, Es por tal razón que los pacientes que sufren de osteomielitis crónica suelen vivir años de su vida hospitalizados por múltiples reagudizaciones, fistulización y supuración crónica, lo que hace en casos extremos llegar a plantear la amputación por la gran zona de destrucción ósea, ya que ningún procedimiento será capaz de erradicar la enfermedad<sup>4</sup>.

### **Gammagrafía como método de detección de lesiones y enfermedades óseas**

La gammagrafía es un tipo de estudio imagenológico de medicina nuclear basada en la administración de radiofármacos que se fijan selectivamente en la célula del órgano que se desea explorar.

Estos radiofármacos se aplican dentro del organismo humano por diversas vías (la más utilizada es la vía intravenosa). Una vez que el radiofármaco está dentro del organismo, se distribuye por diversos órganos dependiendo del tipo de radiofármaco empleado. La distribución del radiofármaco es detectado por un aparato detector de radiación llamado gammacámara y almacenado digitalmente. Luego se procesa la información obteniendo imágenes de todo el cuerpo o del órgano en estudio.

Gracias a su avance y tecnología la gammagrafía nos permite evaluar y dar un diagnóstico claro y preciso con el fin de brindar una terapéutica para aminorar enfermedades cancerígenas producidas por infecciones que no han sido tratadas a tiempo como los procesos osteomielíticos.

Así mismo, existe gran cantidad de enfermedades óseas que pueden causar una osteomielitis, entre ellas se puede mencionar los tumores benignos que aunque no invaden tejidos ni producen metástasis, a distancia pueden provocar dolor a la presión y debilidad de los huesos. Mientras que los tumores malignos se

caracterizan por invadir los tejidos circunstantes, destruir todas las células y propagarse a distintas partes del cuerpo, un ejemplo de esto son los tumores de mama, pulmón, próstata, riñón y tiroides los cuales son los más propensos a transmitirse al sistema óseo-articular. En este mismo orden de ideas, cabe precisar que un paciente que presenta un tumor y manifiesta dolor o inflamación en los huesos, debe ser examinado para descartar tumores metastásicos, y en tal sentido, la gammagrafía ósea que utiliza trazadores radioactivos puede ayudar a localizar estos tumores<sup>1,5</sup>.

Por otra parte, tenemos los traumatismos que integran una situación con daño físico al cuerpo donde los pacientes afectados sufren heridas graves localizadas a nivel óseo, que son expuestas a mayor riesgo de infección, debido a que se diseminan bacterias que pueden dañar el tejido óseo, y de no ser tratadas oportuna y correctamente podrían haber complicaciones secundarias como shock séptico; también, se encuentran las fracturas expuestas, que es cuando hay una ruptura del hueso y rompe la piel, exponiendo el hueso al contagio de microorganismos externos y gérmenes produciendo absceso, fistula y por ultimo una osteomielitis crónica<sup>6-8</sup>.

Una herida por bala también podría ser un factor de riesgo para el contagio de osteomielitis, ya que, es una herida abierta y ésta al no ser tratada a tiempo queda expuesta a cualquier cantidad de bacterias, es por este motivo que que las heridas por balas también se toman en cuenta como factor de riesgo, siendo estas insalubres en el cuerpo humano.

Con respecto a la necrosis aséptica, cabe citar que se manifiesta en las personas mayores de 30 a 60 años, ocasionando que el tejido muera e impidiendo el paso del flujo sanguíneo al sistema óseo-articular, una de las razones por la que se presenta esa necrosis es por heridas abiertas muy graves que infectan al hueso, causando una deficiencia al fémur y la articulación de la cabeza femoral, lo cual produce una fractura de cadera, pero también se origina por enfermedades que bloquean los vasos sanguíneos, arterias y venas como las insuficiencias arterio-venosas<sup>8</sup>.

A partir de esta necrosis se encuentran los infartos óseos, que es la interrupción del flujo sanguíneo lo cual produce un riego insuficiente de la sangre conllevando al colapso del hueso, lo que desencadena la muerte del mismo, esto es más común en la cadera y el hombro, pero además, puede afectar otras articulaciones grandes como la rodilla, el codo, la muñeca y el tobillo<sup>8</sup>.

Por último, la enfermedad ósea de Paget, es un trastorno crónico esquelético que puede afectar a cualquier hueso mayormente a la pelvis, fémur, cráneo, tibia, columna vertebral, clavícula y huesos superiores. Esta enfermedad rara vez ocurre en pacientes menores de 40 años, en condiciones normales las células que desintegran al hueso que son los osteoclastos y las que regeneran al hueso que son los osteoblastos trabajan en conjunto para mantener la estructura y la firmeza del hueso, ya que este trastorno hace que el hueso crezca de forma anormal lo cual hace que sea más grande y blando. Por lo general, el paciente que padece de esta enfermedad debe recibir tratamiento ya que los síntomas causan molestias como dolor e inflamación e incluso puede llegar a dañar el nervio y causar pérdida de audición por ejemplo según la localización de la lesión y cáncer en el hueso afectado<sup>1-5</sup>.

### **Importancia de la gammagrafía como método para la detección de lesiones osteomielíticas**

Durante décadas la radiografía (RX) simple y la tomografía convencional fueron las únicas modalidades de imagen para la detección de estas lesiones. Posteriormente, en la década de los 70 la aparición de la Tomografía Computarizada (TC) y la Gammagrafía ósea (GO) con Tc-99, seguidas una década más tarde de la Resonancia Magnética (RM), han supuesto importantes avances en la valoración y detección de las lesiones óseas. Aunque la valoración clínica y la radiología convencional continúan siendo los métodos diagnósticos iniciales de la mayoría de estas lesiones, los RX simples pueden ser negativos o dudosos durante un período de tiempo desde el inicio de la clínica, y por el

contrario, estas lesiones pueden ser precoz y fácilmente detectadas mediante la Gammagrafía ósea permitiendo iniciar rápidamente el tratamiento adecuado en cada caso<sup>9-12</sup>.

En adelante, la gammagrafía ósea utilizada ampliamente en la valoración de la patología ósea desde principios de 1970, constituye una imagen de orientación funcional que puede ver y apreciar la expresión de los cambios metabólicos óseos, describiendo las alteraciones dinámicas del hueso y tejidos blandos. La información que proporciona con elevada sensibilidad sobre el metabolismo esquelético va a permitir por una parte obtener un diagnóstico precoz de las lesiones, antes de la aparición de los cambios óseos estructurales, y por otra, complementar los detalles anatómicos observados en los RX convencionales, la TC o la RM; aunque en cualquier caso, la máxima información diagnóstica se obtiene con la valoración conjunta de la Gammagrafía Ósea con la clínica y las técnicas de imagen morfológicas o anatómicas. Asimismo, la posibilidad de visualizar el esqueleto entero permite determinar la causa de un dolor referido por la detección de focos más distantes de captación anormal del trazador que pueden representar el origen de este dolor<sup>10,13,14</sup>.

Por sobre todo la Gammagrafía Ósea en el campo de la medicina traumatológica tiene un valor añadido que se basa en que incluso en los casos en que no puede darse un diagnóstico específico, la información sobre la localización anatómica del lugar de aumento del recambio óseo y el grado de actividad metabólica, así como de la vascularización de la lesión, proporcionan al clínico datos de utilidad para el diagnóstico y manejo del paciente<sup>13</sup>

Estas imágenes, a diferencia de la mayoría de las obtenidas en radiología, son **imágenes funcionales y moleculares**, es decir, muestran como están funcionando los órganos y tejidos explorados o revelan alteraciones de los mismos a un nivel molecular.

Por todo lo dicho, la especificidad de la Gammagrafía Ósea puede aumentar notablemente incorporando mejoras técnicas en la adquisición de las imágenes y

en su procesado, con la obtención de imágenes técnicamente exigentes que permitan una localización más exacta y la caracterización fisiológica de las lesiones.

Por otra parte, el conocimiento de la clínica y de los hallazgos de las técnicas de imagen anatómica, así como de la fisiopatología de las lesiones óseas conociendo los mecanismos lesionales, a menudo están relacionados con las acciones y actividades de cada persona con el fin de conducir a un diagnóstico diferencial más específico, son imprescindibles para poder diferenciar entre patologías agudas y complicaciones evolutivas de lesiones más antiguas. Llegando a la conclusión que el estudio con mayor efectividad en la detección de lesiones óseas tipo osteomielíticas es la gammagrafía ósea.<sup>14-16</sup>.

La gammagrafía ósea debe consolidarse como técnica de elección en el diagnóstico de osteomielitis, debido a su alta sensibilidad y sobre todo a su mayor precocidad comparada con otras técnicas de imagen, al permitir detectar cambios metabólicos iniciales, aportando información funcional frente a otras técnicas que dan información anatómica en relación con cambios morfológicos que se producen posteriormente. El interés de establecer un diagnóstico precoz de este síndrome radica en la posibilidad de diferenciarlo de otros cuadros más invalidantes, evitando al paciente un tratamiento agresivo innecesario<sup>17</sup>.

Otra ventaja de la gammagrafía es su capacidad de aportar con una única dosis imágenes de cuerpo entero, facilitando la detección de focos osteoarticulares que aún no se han manifestado clínicamente, además de aquellas localizaciones clínicamente sospechadas, exponiendo al paciente a menor dosis de radiación, en comparación con otros estudios radiológicos<sup>18</sup>.



## CONCLUSIONES

Con el advenimiento de la cámara gamma, se ha abierto un campo muy importante para el diagnóstico de las alteraciones funcionales y anatómicas del sistema osteoarticular. La osteomielitis es una enfermedad tipo infecciosa que se manifiesta en el cuerpo humano después de un corto tiempo de haber sido infectado. El patógeno es capaz de infectar por 2 vías endógena y exógena, siendo ésta una bacteria capaz de infectar fácilmente al cuerpo humano; que si no es controlada a tiempo puede emigrar hacia otros tejidos siendo esta la vía de acceso más fácil para el asentamiento y contagio. Cabe resaltar que las zonas óseas más frecuentes a ser infectadas, están situadas en los miembros superiores e inferiores, donde los huesos más susceptibles (huesos largos) como húmero, fémur, tibia y peroné son los más expuestos para este tipo de proliferación, causando una invasión directa que si no es tratada oportunamente con antibióticos puede llevar a la amputación de los miembros, siendo este un desenlace devastador. Del mismo modo, es indispensable llevar una vida controlada y con mucha precaución, ya que por una simple infección se puede desencadenar un contagio a largo plazo y terminar en una secuela incapacitante.

Es por esto, que el uso de la medicina nuclear es un estudio imagenológico importante ya que ayuda a detectar dicha infección a través de la administración de radiofármacos que se fijan selectivamente al órgano que se desea explorar, esta emitirá radiación gamma que será captada por una gama-cámara dando como resultado la obtención de una imagen de la lesión, siendo capaz de detectar esta infección hasta unas 3 semanas después de haber sido contagiada la persona; la gammagrafía es un estudio visto como una segunda opción ya que el radiofármaco que se utiliza para la detección de dicha enfermedad son importados, además, actualmente no se encuentran equipos en la mayoría de los centro clínicos por lo tanto, este estudio es de muy alto costo; a pesar de esta desventaja desde el punto de vista económico, la gammagrafía es de vital importancia a la hora del diagnóstico, porque permite dar a conocer el tiempo de

estadía que tiene dicha bacteria alojada y es allí donde proporciona datos sumamente importantes para decidir un oportuno tratamiento para aminorar esta infección, ocasionándole al paciente una mejor calidad de vida al disminuir el riesgo de complicaciones y secuelas. La gammagrafía ósea tiene un papel relevante por su sensibilidad y precocidad. Las imágenes son de gran ayuda diagnóstica, pero la evaluación es fundamental para hacer un buen diagnóstico. Sólo un diagnóstico correcto lleva a un tratamiento correcto.

## **RECOMENDACIONES**

1.- Se sugiere adicionar en el pensum de la carrera Imagenología nuevas asignaturas en las que puedan proveer enseñanza con detalle acerca de las distintas modalidades de la medicina nuclear, su uso, protocolos y tipo de especialización que se podría tener en el país, para de este modo poder utilizar en forma óptima equipos como la gamma-cámara.

2.- Que se incorporen especialistas docentes imagenólogos que estén capacitados en el área de la gammagrafía, para así poder formar profesionales de alta calidad en la Universidad de Carabobo.

3.- Se sugiere que se dicten cursos y talleres con los últimos avances tecnológicos en el área de la imagenología para obtener mayores conocimientos sobre la medicina nuclear y su gran campo de aplicación.

4.- Resaltar la importancia de Ser profesionales técnicos en imagenología reconocidos a nivel nacional e internacional, con conocimientos, habilidades y actitudes en las áreas básicas, técnicas y socio humanísticas que apoyen en el diagnóstico oportuno y preciso para la disminución de las patologías detectables por medio de estudios imagenológicos, como por ejemplo con la gamma-cámara.

5.- respetar los derechos de los pacientes y la dignidad humana, estar a la vanguardia con los planes de estudio de otras instituciones que marcan el liderazgo en el área de la Imagenología.

6.- Formar profesionales competentes para el buen ejercicio de la labor profesional con la finalidad de mejorar los índices de salud a través de la imagenología como apoyo a la medicina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Beers, M.H. Nuevo manual de merck medicina general, ed en español, Editorial Océano, sección 50. 2009; 434, 437- 439. Disponible en: [www.oceano.com](http://www.oceano.com)
- 2) Caldera – Guevara Causas de la osteomielitis. Rev.Sociedad Venezolana de Microbiología. V.21. 2007. disponible en la pagina [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562007000100005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562007000100005)
- 3) Buse - Burant .Factores de riesgo. Ed Saunders Elsevier. 2011. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Osteomielitis/52702526.html>.
- 4) Osmon, D.R. Infecciones. Editor Elsevier saunder. 2011. Disponible en: [www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000437.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000437.htm)
- 5) Diccionario North American Nursing). edicion. española. Ed. Oceano. 2003; 1311-1314.
- 6) Humeres A. P.,Medicina Nuclear: Aplicación en patología osteoarticular. Rev. chil. radiol. v.8 n.2 Santiago 2002. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082002000200007>
- 7) T. Hernández Sampelayo Matos, S. Zarzoso Fernández, M.L. Navarro Gómez, et all. Protocolos de Infectología. Osteomielitis y Artritis Septica. Cap. 20. 3ª ed. Ed. Ergon.2011: 209-210.
- 8) Diccionario Mosby. Ed. Elsevier. 6ta ed. Pp. 527-528 . España.
- 9) Holder, Brown. Orthopedic Imaging in Trauma and Sports Medicine. Ed. Skeletal Nuclear Medicine. St. Louis: Mosby; 2000:225-59.
- 10) Evans. R. Diagnóstico por imagen de lesiones deportivas. Ed. Interamericana, McGraw-Hill. 1991. Madrid. España.
- 11) Minoves M. La gammagrafía ósea en el diagnóstico y valoración de las lesiones deportivas. Rev. Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. Vol. 20. Núm. 02. Marzo 2001. Disponible en : <http://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-medicina-nuclear-e-125-articulo-la-gammagrafia-osea-el-diagnostico-12004256>

12) C. Ramos-Font, E. Sanchez de Mora, J. López Martín, C. Salgado-García, M. Benitez-Sanchez, A. Jimenez-Heffernan. Calcifilaxis, una causa de captación de  $^{99m}\text{Tc}$ -difosfonatos en partes blandas. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol. 2015; 34:153-4.

13) Martin-Comin, J.; Ángel Soriano Castrejón. Medicina Nuclear en la práctica clínica 2ª Ed. 2012. España.

14) Díaz – Dejaró . Técnicas de exploración en medicina nuclear. Ed. Elsevier. 2004 Disponible en:

<http://books.google.co.ve/books?id=peONocHD1Z0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

15) Carrió – González. Medicina Nuclear. 2003. Disponible en:

<http://books.google.co.ve/books?id=xpJFqJJSiGIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

16) Ziessman, O'malley, Thrall . Medicina Nuclear. 2007. Disponible en:

<http://books.google.co.ve/books?id=AbFbaUvHHbQC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

17) Velez A, Moreno J.C. Síndrome de SAPHO. Piel. 1998; 13:389-95.

18) Dihlmann W, Dihlmann SW, Hering L. Acquired hyperostosis syndrome-AHYS-(sternocostoclavicular hyperostosis, pustulotic arthro-osteitis-SAPHO-syndrome): bone scintigraphy of the anterior chest wall. Clin Rheumatol. 1997; 16:13-24.