



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**“METÁSTASIS ÓSEA MEDIANTE GAMMAGRAFÍA
ÓSEA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL INEN EN EL
AÑO 2017”**

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

AGUILAR ALCÁNTARA, FRED JORNELL

ASESOR:

Lic. TM IDELSO CARLOS NOMBERTO

Lima, Perú

2018

HOJA DE APROBACIÓN

“METÁSTASIS ÓSEA MEDIANTE GAMMAGRAFÍA ÓSEA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL INEN EN EL AÑO 2017”

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 Dedicar este Trabajo:

A Dios por el regalo de la vida y porque siempre está a mi lado.

A mi esposa que siempre me alienta a seguir superándome para llegar a ser un gran profesional.

A mis hijos, Joaquín, Andrea y Santiago que significan una parte muy importante de mi vida.

Al Lic. TM. Carlos Idelso, mi tutor, y gran amigo que gracias a sus consejos que me da y me dará para ser mejor persona y profesional cada día de mi vida.

Agradezco a:

Al Lic. Carlos Idelso, por su asesoría y ayuda constante en la realización del presente trabajo.

A mi Alma Mater “UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS” y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

Al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en especial al departamento de Medicina Nuclear, por permitirme realizar este presente trabajo de investigación y abrimme las puertas de su instalación.

EPIGRAFE: Todo parece imposible hasta
que se hace. **Nelson Mandela.**

RESUMEN

La metástasis es la propagación de un foco canceroso a un órgano distinto, entre ellas está la metástasis ósea, el estudio de gammagrafía ósea constituye una técnica de imagen, que permite una valoración del estado funcional óseo y está indicada para las patologías osteoarticulares tumores óseos, metástasis y diversos procesos benignos.

El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de metástasis óseas mediante Gammagrafía Ósea en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), en el año 2017. Identificando la predominancia respecto al grupo etáreo, sexo, lugar de procedencia y la frecuencia de los tipos de cáncer primario.

La metodología utilizada en esta investigación es no experimental, de tipo observacional, descriptivo de corte transversal con una **población** de 160 historias de los pacientes atendidos en el servicio de Medicina Nuclear, con metástasis ósea diagnosticada a través de gammagrafía óseas realizados con AMD-Tc99m y dosis de 740MBq en el (INEN), tomando en cuenta los criterios de selección, utilizando el Muestreo no probabilístico se obtuvo una **muestra** de 129 historias, La información recopilada se incorporó a una base de datos computarizada que fueron procesados con el programa estadístico IBM® SPSS Statistics, versión 23.

Los **resultados** obtenidos fueron los siguientes, la población total de atendidas en departamento de medicina nuclear del INEN en el año 2017 fue de 1090 pacientes de los cuales 129 fueron diagnosticados con metástasis por medio del estudio de gammagrafía ósea siendo la prevalencia (11,9%). La edad con mayor

número de casos fue el de 28 a 65 años, el sexo más afectado fue el femenino (53%), con respecto al masculino (47%); el lugar de procedencia que predomina es el departamento de Lima (57%). Con relación al cáncer de origen primario se obtuvieron los siguientes datos: mama (38%), próstata (35,7%), pulmón (10,9%), cáncer cérvix (4,7%), estomago (3,9%); riñón (3,9%), colon (0,8%), paratiroides (0,8%), tiroides (0,8%), cavidad oral (0,8%).

Las conclusiones nos muestran que la metástasis ósea afecto con mayor frecuencia al sexo femenino que presentaron como cáncer de origen primario el cáncer de mama, seguido el de próstata en varones, con una edad promedio de 65 años donde el lugar de procedencia que predomino fue el departamento de Lima.

Palabras clave: Metástasis ósea, prevalencia, gammagrafía ósea.

ABSTRACT

Metastasis is the spread of a cancerous focus to a different organ, among which is bone metastasis, the bone scintigraphy study is an imaging technique, which allows an assessment of bone functional status and is indicated for osteoarticular bone tumors, metastasis and various benign processes.

The aim of this study is to determine the prevalence of bone metastases by bone scintigraphy in patients treated at the National Institute of Neoplastic Diseases (INEN), in 2017. Identifying the predominance with respect to the age group, sex, place of origin and frequency of the types of primary cancer.

The methodology used in this research is non-experimental, observational, descriptive cross-sectional with a population of 160 stories of patients treated in the Nuclear Medicine service, with bone metastasis diagnosed through bone scintigraphy performed with AMD-Tc99m and a dose of 740MBq in the (INEN), taking into account the selection criteria, using the non-probabilistic sampling was obtained a sample of 129 stories, the information collected was incorporated into a computerized database that were processed with the statistical program IBM® SPSS Statistics, version 23.

The results obtained were the following, the total population attended in the nuclear medicine department of the INEN in the year 2017 was 1090 patients of which 129 were diagnosed with metastases by means of the bone scintigraphy study with prevalence (11.9%). The age with the highest number of cases was 28 to 65 years, the sex most affected was the female (53%), with respect to the male (47%); the place of origin that predominates is the department of Lima (57%). Regarding cancer of primary origin, the following data were obtained: breast (38%), prostate (35.7%), lung

(10.9%), cervical cancer (4.7%), stomach (3.9%); kidney (3.9%), colon (0.8%), parathyroid (0.8%), thyroid (0.8%), oral cavity (0.8%).

The conclusions show us that bone metastasis affected more frequently the female sex that had breast cancer as primary cancer, followed by prostate cancer in males, with an average age of 65 years where the place of origin that predominated was the department of Lima.

Key words: Bone metastasis, prevalence, bone scintigraphy.

ÍNDICE

CARATULA.....	1
HOJA DE APROBACIÓN.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN	6
ABSTRACT	8
ÍNDICE	10
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Planteamiento De Problema.....	16
1.2. Formulación Del Problema	18
1.2.1. Problema General:	18
1.2.2. Problemas Específicos:.....	18
1.3. Objetivos	19
1.3.1 Objetivo General:	19
1.3.2. Objetivo Específicos:.....	19
1.4. Justificación:.....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Bases Teóricas.....	21

2.1.1. EL CÁNCER:.....	21
2.1.2. LA METÁSTASIS:	22
2.1.3. Metástasis Ósea:.....	26
2.1.4. Tipos De Metástasis Ósea:	33
2.1.5. Mecanismos De Las Metástasis Óseas	34
2.1.6. Método De Diagnóstico:	35
2.1.7. La Gammagrafía Ósea.....	36
2.2. Antecedentes:	46
2.2.1. Antecedentes Internacionales	46
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	50
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	56
3.1. Diseño Del Estudio.....	56
3.2. Población.	56
3.2.1. Criterios De Inclusión	56
3.2.2. Criterios De Exclusión	56
3.3. Muestra	57
3.4. Operacionalización De Variables	58
3.5. Procedimientos Y Técnicas.....	58
3.6. Plan De Análisis De Datos	59
CAPITULO IV: RESULTADOS ESTADISTICOS.....	60
4.1. Resultados.	60

4.2 Conclusion De Resultados.....	66
4.3. Conclusiones.....	68
4.4. Recomendaciones.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	71
ANEXO N° 1:.....	78
ANEXO N° 2:.....	79
ANEXO N° 3:.....	80
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Edad De La Muestra.....	60
Tabla N° 2: Prevalencia Metástasis Ósea de la Muestra	60
Tabla N° 3. Prevalencia De Metástasis Ósea De La Muestra Con Respecto A La Edad.	61
Tabla N° 4. Prevalencia De Metástasis Ósea De La Muestra Con Relación Al Sexo.	62
Tabla N° 5: Prevalencia De Metástasis Ósea Mediante Gammagrafía Ósea, Según Procedencia.	63
Tabla N° 6: Prevalencia De Metástasis Ósea Mediante Gammagrafía Ósea, Según Origen Primario.	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia De Metástasis Ósea De La Muestra Con Respecto A La Edad.	61
Figura: 2. Prevalencia De Metástasis Ósea De La Muestra Con Relación Al Sexo.	62
Figura 3. Prevalencia De Metástasis Ósea Mediante Gammagrafía Ósea, Según Procedencia	64
Figura 4: Prevalencia De Metástasis Ósea Mediante Gammagrafía Ósea, Según Origen Primario.....	65

INTRODUCCIÓN

La metástasis es la propagación de un cáncer que se ha propagado desde la parte del cuerpo donde comenzó (el sitio primario) a otras partes del cuerpo. Una metástasis ósea es un área de hueso que contiene cáncer que se ha propagado allí desde otro lugar.

El cáncer se puede propagar a cualquier hueso del cuerpo, aunque las metástasis se detectan con mayor frecuencia en los huesos cercanos al centro del cuerpo. La columna vertebral es el lugar más común. Los lugares más comunes que siguen son la cadera (pelvis), los huesos superiores de los muslos (fémur), los huesos superiores de los brazos (húmero), las costillas y el cráneo. Una vez que el cáncer se ha propagado a los huesos o a otras partes del cuerpo pocas veces se puede curar. Sin embargo, a menudo se puede tratar para reducir, detener o retardar su crecimiento. Aun cuando la cura ya no es posible, el tratamiento del cáncer puede ayudarle a sentirse mejor y a vivir más tiempo (1).

El estudio de prevalencia de metástasis ósea con gamma-grafía constituye una herramienta útil para determinar algunas características de esta población, en el seguimiento del tratamiento y valoración pronóstica en pacientes con neoplasias, particularmente en cáncer de mama, próstata y pulmón donde las metástasis óseas se producen con más frecuencia, respecto a otros tipos de tumores (2).

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.

El cáncer constituye un problema de salud mundial y es la segunda causa de muerte en nuestro país el 85% de los casos de cáncer se detectan en estadíos avanzados, en una población estimada al 2016 de 31 488 625 habitantes (3) aparecen 47,000 nuevos casos de cáncer al año y más de 25,000 peruanos fallecen a causa de la enfermedad debido a la falta de cultura preventiva lo que repercute en menores probabilidades de curación, menos calidad de vida, mayor costo de tratamientos y una elevada mortalidad (4)

La propagación de un foco canceroso en un órgano distinto de aquel en que se inició se llama metástasis por lo tanto cualquier neoplasia sólida posee la capacidad de producir metástasis a distancia por vía hematógica. Los tumores que con mayor frecuencia desarrollan metástasis ósea son los cánceres de mama (hasta el 80% de los carcinomas de mama diseminados), próstata (75%), tiroides (50%), pulmón (48%), y riñón (35%). Las localizaciones preferentes de metástasis óseas son columna vertebral (70%), pelvis (40%), fémur (25%), y parrilla costal (1%). (5) Estas lesiones óseas pueden causar complicaciones esqueléticas graves, incluyendo la médula espinal o compresión de la raíz nerviosa, cirugía ósea, hipercalcemia maligna, fracturas patológicas y dolor óseo grave que requiere radioterapia paliativa, (6) Por estas razones y considerando que puede afectar la calidad de vida y a la supervivencia, es de vital importancia conocer y comprender el proceso salud-enfermedad de una determinada población. Los datos de prevalencia actual de metástasis ósea diagnosticados

por gammagrafía son escasos en el servicio de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, por tal motivo el presente proyecto trata de estimar el número actual de pacientes con enfermedad ósea metastásica durante el año del 2017, teniendo como referencia bases de datos administrativos y revisión de historias clínicas de su análisis y comprensión, servirá a la institución mantener, reforzar, reimplantar o reestructurar estrategias, con el equipo multidisciplinario lo que ayudará a prevenir el incremento de complicaciones graves. Un diagnóstico de enfermedad ósea maligna generalmente representa un cáncer incurable; sin embargo, el curso clínico puede ser prolongado (7), del planteamiento terapéutico de las metástasis óseas, como el del resto de la patología neoplásica, es multidisciplinario. (8) La coordinación de esfuerzos entre oncólogos, anatomopatólogos, radiólogos intervencionistas, especialistas en tratamiento del dolor y cirujanos ortopédicos es esencial. Las posibilidades de tratamiento de los tumores con metástasis óseas incluyen: quimioterapia, radioterapia, inmunoterapia, hormonoterapia, tratamiento médico del dolor y la destrucción ósea, técnicas de supresión vascular tumoral y cirugía (9).

Todos los esfuerzos realizados deben tener como prioridad principal garantizar la paliativa del dolor, la prevención de complicaciones esqueléticas y el mantenimiento de la calidad de vida, siendo estos los objetivos principales en el manejo de pacientes con enfermedad ósea metastásica (10).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General:

¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?

1.2.2 Problemas Específicos:

¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según edad, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?

¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según sexo, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?

¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según lugar de procedencia de los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?

¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según la Neoplasia de origen primario, en los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General:

Determinar la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.

1.3.2. Objetivo Específicos:

Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según edad, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.

Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según sexo, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.

Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según lugar de procedencia de los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.

Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según la Neoplasia de origen primario, en los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.

1.4. JUSTIFICACIÓN:

La realización de la presente investigación se justifica en la medida que el estudio de la prevalencia de metástasis ósea con gammagrafía, constituye una herramienta útil para determinar algunas características de esta población, en la prevención, tratamiento y valoración pronóstica en pacientes con neoplasias, datos básicos que llevarán a dilucidar información local actualizada y relevante de los índices y porcentajes de dicha patología.

Para canalizar las políticas de salud pública, particularmente enfocadas en el fortalecimiento de prevención a través de la educación y el diagnóstico precoz de la población en riesgo.

Con la información obtenida podremos conocer y comprender el proceso salud-enfermedad de una determinada población de su análisis y comprensión, servirá de aporte para proponer estrategias con el equipo multidisciplinario lo que ayudara a prevenir el incremento de complicaciones graves, como la compresión de la médula espinal, hipercalcemia maligna, fracturas patológicas, y dolor óseo grave que conlleva a la disminución de la calidad de vida del paciente; además servirá de guía como antecedente para otros trabajos de investigación relacionados al tema en estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. El cáncer:

El cáncer es un proceso de crecimiento y diseminación incontrolados de células, Normalmente las células humanas crecen y se dividen para formar nuevas células a medida que el cuerpo las necesita. Cuando las células normales envejecen o se dañan, mueren, y células nuevas las remplazan.

Sin embargo, en el cáncer, este proceso ordenado se descontrola. A medida que las células se hacen más y más anormales, las células viejas o dañadas sobreviven cuando deberían morir, y células nuevas se forman cuando no son necesarias. Estas células adicionales pueden dividirse sin interrupción y pueden formar masas que se llaman tumores. En todos los tipos de cáncer, algunas de las células del cuerpo empiezan a dividirse sin detenerse y se diseminan a los tejidos circundantes; puede empezar casi en cualquier lugar del cuerpo humano, el cual está formado de trillones de células.

Muchos cánceres forman tumores sólidos, los cuales son masas de tejido. Los cánceres de la sangre, como las leucemias, en general no forman tumores sólidos.

Los tumores cancerosos son malignos, lo que significa que se pueden extender a los tejidos cercanos o los pueden invadir. Además, al crecer estos tumores, algunas células cancerosas pueden desprenderse y moverse a lugares

distantes del cuerpo por medio del sistema circulatorio o del sistema linfático y formar nuevos tumores lejos del tumor original.

Al contrario de los tumores malignos, los tumores benignos no se extienden a los tejidos cercanos y no los invaden. Sin embargo, a veces los tumores benignos pueden ser bastante grandes. Al extirparse, generalmente no vuelven a crecer, mientras que los tumores malignos sí vuelven a crecer algunas veces. Al contrario de la mayoría de los tumores benignos en otras partes del cuerpo, los tumores benignos de cerebro pueden poner la vida en peligro. (11)

2.1.2. La metástasis:

La Metástasis es el aspecto más temido del proceso de carcinogénesis. Más del 90% de todas las muertes por cáncer son atribuibles a las consecuencias de la exitosa colonización del tumor primario en órganos distantes, definiéndose como la propagación de un foco canceroso en un órgano distinto de aquel en que se inició. Cualquier neoplasia sólida posee la capacidad de producir metástasis a distancia por vía hematógena. (12).

Por lo tanto el cáncer metastásico es un cáncer que se ha propagado desde la parte del cuerpo donde comenzó (el sitio primario) a otras partes del cuerpo. Para que las células puedan moverse a través del cuerpo, éstas deben treparse sobre o alrededor de las células adyacentes. Hacen esto reestructurando su citoesqueleto y atándose a otras células y a la matriz extracelular por medio de proteínas en la superficie exterior de su membrana plasmática.

Al extender una parte de la célula hacia adelante y soltando su extremidad posterior, las células pueden migrar hacia adelante. Las células pueden arrastrarse hasta que encuentren un bloqueo que no pueden pasar.

Frecuentemente este bloqueo es una capa gruesa de proteínas y glicoproteínas llamada la lámina basal o la membrana basal que envuelve los tejidos. Para poder cruzar esta barrera, las células cancerosas secretan un grupo de enzimas digestivas que degradan la lámina basal y permite que las células continúen su migración. Las proteínas secretadas por las células cancerosas contienen enzimas conocidas como metaloproteasa de la matriz (MMP). Estas enzimas actúan como tijeras moleculares para cortar a través de las proteínas que inhiben el movimiento de las células cancerosas migratorias. Una vez que han pasado a través de la lámina basal, pueden esparcirse a través del cuerpo de varias maneras. Según el medio de transporte de las células tumorales se reconocen tres tipos principales de metástasis: linfógenas, vía linfática; hematógenas, vía sanguínea; y transcelómicas, a través del líquido de una cavidad serosa o del líquido cefalorraquídeo (13).

a) Metástasis linfógenas

En general son las más frecuentes. Las células tumorales penetran en un pequeño vaso linfático que carece de membrana basal y son transportadas por la linfa hasta el ganglio linfático regional; allí pueden proliferar e invadir el ganglio constituyendo una metástasis ganglionar linfática. Desde ese ganglio puede seguir el proceso a otros ganglios más distantes. Las metástasis ganglionares se producen habitualmente en el sentido de la corriente linfática, por lo cual aparecen en general ordenadamente, primero en los ganglios que drenan el territorio del tumor primario y así sucesivamente, alejándose.

b) Metástasis hematógenas

Finalmente en un vaso de menor calibre. Allí las células proliferan hacia afuera de dicho vaso y pasan a constituir la metástasis. Es importante recalcar la diferencia entre «émbolo tumoral» y «metástasis hematógena»: el primero implica circulación y enclavamiento en un vaso pequeño; la segunda, además, proliferación e invasión del tejido. Una pequeña minoría de los émbolos tumorales da origen a metástasis.

c) Metástasis transcelómicas

Puede ocurrir siempre que una neoplasia maligna penetre en un “campo abierto” natural. En la mayoría de los casos, la cavidad afectada es la peritoneal, pero puede suceder en cualquier otra, por ejemplo, pleural, pericárdica, subaracnoidea o articular. Estas siembras son especialmente características de los carcinomas de ovario.

Muchas de las células cancerosas que se desprenden del tumor original mueren sin causar ningún problema, pero otras hacen metástasis, asentándose en alguna localización nueva dentro del cuerpo en donde se reproducen y forman nuevos tumores, es decir cáncer metastásico. Distintos tipos de cáncer tienden a propagarse a diferentes partes en el cuerpo. Los huesos son uno de los sitios a donde se propagan comúnmente las células cancerosas para establecerse y comenzar a crecer. Estas metástasis en los huesos pueden ocurrir en cualquier parte del cuerpo, pero se encuentran mayormente en los huesos cercanos al centro del cuerpo, tales como la columna vertebral, las costillas, la pelvis y el cráneo (American Cancer Society, 2012).

Las células cancerosas tienen que seguir varios pasos para propagarse a nuevas partes del cuerpo:

- Tienen que poder desprenderse del tumor original e ingresar en el torrente sanguíneo o sistema linfático, el cual puede transportarlas hacia otras partes del cuerpo.
- Es preciso que se adhieran a la pared de un vaso sanguíneo o linfático, mediante el cual se trasladan a un nuevo órgano.
- Necesitan poder crecer y desarrollarse en su nueva ubicación.
- Necesitan poder evitar los ataques del sistema inmunitario del cuerpo.

El pasar por todos estos pasos significa que probablemente las células que inician nuevos tumores no sean exactamente las mismas que las que estaban en el tumor original. Esto puede hacer que sean más difíciles de tratar.

Aunque el cáncer se ha propagado a un área nueva, recibe el nombre de la parte del cuerpo en donde se originó. Por ejemplo, al cáncer de seno que se propaga a los pulmones se le llama “cáncer de seno metastásico”, y no cáncer de pulmón. El tratamiento también se basa en el lugar donde se originó el cáncer. Si un cáncer de próstata se propaga a los huesos, aún se denomina cáncer de próstata (no cáncer de hueso), y el médico recomendará tratamientos que hayan demostrado ayudar contra el cáncer de próstata metastásico. Asimismo, el cáncer de colon que se propaga al hígado se le llama cáncer de colon metastásico, y no cáncer de hígado.

Algunas veces los tumores metastásicos ya han comenzado a crecer al momento de encontrar y diagnosticar el cáncer. Además, en algunos casos se puede detectar una metástasis antes de descubrir el tumor original (primario). Si al momento de encontrarlo, el cáncer ya se ha propagado a muchos lugares, puede ser muy difícil determinar dónde se originó. Si esto ocurre al cáncer se le llama cáncer de origen primario desconocido. (14)

2.1.3. Metástasis ósea:

Las células tumorales de la lesión primaria deben invadir primero el tejido normal circundante, lo cual logran mediante la producción de enzimas proteolíticas, una célula tumoral que ha perdido el anclaje celular es capaz de destruir la barrera de la membrana basal y el endotelio sanguíneo o linfático antes de migrar y ser transportada por los vasos a tejidos distantes. Estas etapas iniciales constituyen procesos ineficientes y la mayoría de las células no sobreviven en condiciones de independencia de anclaje. Entonces las células cancerosas tienen que sobrevivir en la circulación.

Para que una metástasis sea establecida, las células deben ser capaces de sobrevivir en el nuevo entorno. En el caso de las metástasis óseas, las células tumorales entran en los canales sinusoidales vasculares de la cavidad de la médula ósea, tienen que atravesar la pared sinusoidal con el fin de invadir el estroma de la médula, para adherirse a la matriz extracelular de alguna superficie ósea del endostio, o periostio, donde es capaz de estimular a osteoblastos y osteoclastos. La angiogénesis es entonces necesaria para las células, para formar un tumor macroscópico en la superficie endóstica del hueso. En muchas ocasiones, la capacidad de parada en un capilar, y

finalmente la extravasación y crecimiento en el órgano diana no son necesarias, y basta que las células tumorales queden inmobilizadas en un capilar o retenidas como agregados plaquetarios para que puedan desarrollar un tumor secundario (Singh y Rabbani, 2005).

Entre los tipos de tumores con mayor capacidad de metástasis a hueso se encuentran el mieloma múltiple, mama y próstata. También por la incidencia y la escasísima supervivencia destacan especialmente el cáncer de pulmón y en menor número el resto.

Una de las características propias tanto de tumores sólidos como hematológicos consiste en la frecuente propensión a formar metástasis óseas. Se ha estimado que anualmente mueren 350.000 personas con metástasis óseas en EEUU (15). El hueso es el tejido diana de metástasis en el 95% de los pacientes con mieloma múltiple, 75% de los pacientes con cáncer de mama y próstata y un 30-40% en los pacientes con cáncer de pulmón (16,17).

Esta avidez por el tejido óseo se explica por un lado por la irrigación propia de los huesos, especialmente del compartimento medular donde resulta fácil que las células queden retenidas en las amplias sinusoides vasculares.(18) Por otro, los huesos albergan una gran variedad de tipos celulares y un medio rico en factores de crecimiento, citoquinas y quimoquinas que además de la atracción que ejercen sobre las células constituyen un medio adecuado para el crecimiento celular. Además el propio tejido óseo constituye un almacén de diversos factores de crecimiento como IGF-1, FGF, PDGF y el mayor reservorio

de TGF- β , un potente factor de crecimiento que regula multitud de procesos celulares(19,20).

El tejido óseo se remodela continuamente para hacer frente a las demandas orgánicas de calcio y fósforo, y a las tensiones mecánicas. Esto se lleva a cabo por la acción coordinada de los osteoblastos, células encargadas de depositar matriz extracelular, y los osteoclastos, células de la línea monocito-macrófago con capacidad de producir resorción de la matriz mineralizada, favoreciendo un delicado balance. La llegada de células tumorales va a alterar ese equilibrio, favoreciendo un aumento de la resorción sobre la formación, produciendo las consiguientes lesiones osteolíticas. En ocasiones aumenta el número de ciclos de remodelado óseo y se produce junto a áreas de resorción, otras con un incremento de la formación ósea. Entre los tipos de tumores con mayor capacidad de metástasis a hueso se encuentran, el mieloma múltiple, mama y próstata. También por la incidencia y la escasísima supervivencia destacan especialmente el cáncer de pulmón y en menor número el resto.

- **Incidencia y distribución de la metástasis ósea:**

Las metástasis óseas representan el tipo más común de tumor óseo maligno. La incidencia varía dependiendo de los medios utilizados para el diagnóstico. Así, cuando empleamos datos clínicos y radiológicos el 15% de los pacientes con carcinoma presenta metástasis en el hueso, cifra que aumenta hasta el 30% si los datos provienen de autopsias.

La enfermedad metastásica ósea puede aparecer en pacientes jóvenes, pero es más habitual a partir de los 40 años.

El esqueleto es una localización frecuente de metástasis en muchos tipos de tumores primarios malignos. Las causas típicas de metástasis óseas en niños son el neuroblastoma, el sarcoma de Ewing, el osteosarcoma y los tumores malignos de partes blandas. En los adultos los carcinomas de próstata, mama, riñón y pulmón suponen el 75% de casos de metástasis ósea. El carcinoma de próstata es el responsable, aproximadamente, del 60% de estas metástasis en los hombres, y el carcinoma de mama supone cerca del 70% de las metástasis óseas en mujeres.

Las metástasis óseas tienen especial predilección por el esqueleto axial debido a su rica vascularización. La columna vertebral, especialmente la columna dorso lumbar y sacra, los huesos de la pelvis, las costillas, el esternón, las diáfisis femorales y humerales y el cráneo son las localizaciones más habituales de las metástasis óseas. Otros lugares de asentamiento de metástasis óseas menos frecuentes son la mandíbula, la rótula y los huesos distales de las extremidades. Es poco frecuente que las metástasis óseas se desarrollen en localizaciones afectas por otra patología (osteomielitis, osteonecrosis, traumatismo o enfermedad ósea de Paget). (21).

Dentro de las neoplasias más frecuentes tenemos:

- **CÁNCER DE MAMA**, afectan frecuentemente al esqueleto del tronco y al cráneo, pero en ocasiones pueden estar diseminadas por todo el esqueleto. El cáncer de mama es la fuente más importante de metástasis del hueso, y es responsable de la mayoría de las metástasis del esqueleto que requieren de la consulta de un cirujano ortopédico. El riesgo de fractura patológica aumenta con la duración de enfermedad metastásica. Debido a que el carcinoma de

mama tiene una supervivencia relativamente larga, estos pacientes probablemente son más propensos a sufrir una fractura patológica. La mitad de todas las fracturas patológicas son debidas al cáncer de mama. Parece ser que las metástasis de cáncer de mama que son puramente líticas son más propensas de sufrir una fractura que las blásticas o mixtas. Sin embargo, las lesiones blásticas en las áreas de riesgo alto, como el fémur proximal tienen una proporción alta de fractura. (22)

- **CÁNCER DE PRÓSTATA**, el adenocarcinoma de próstata, combinado con el cáncer de mama, contribuye al 80% de las metástasis todo el esqueleto. Es la segunda causa principal de cáncer y la segunda causa principal de muerte por cáncer en los varones. El riesgo de sufrir cáncer de próstata esta en relación positiva con la edad. La mayoría de los hombres se diagnostica después de la edad de 55, y la media edad de diagnóstico es 72. Otros factores de riesgo son una historia familiar positiva, y los varones afroamericanos tienen el doble de posibilidades de desarrollar un cáncer de próstata que un caucásico. En las fases avanzadas de carcinoma de la próstata, puede metastatizar en varias regiones del cuerpo, la mayoría de las veces a los ganglios linfáticos y hueso. Los huesos más frecuentemente afectados son vértebras (lumbosacra), esternón, huesos pelvianos, costillas, y fémures. Las metástasis óseas se caracterizan por un aumento excesivo de la densidad ósea. Esto indica que hay un aumento en la producción de hueso. La actividad osteoblástica y osteoclástica aumentan, pero la cantidad relativa de actividad osteoblástica excede a la osteoclástica, siendo el resultado la mayor cantidad de formación de hueso. El cáncer de próstata normalmente forman metástasis

osteoblásticas que son menos susceptibles a la fractura, pero se ha demostrado que las lesiones blásticas disminuyen la rigidez longitudinal de hueso.(23)

- **CARCINOMA PULMONAR**, el cáncer pulmonar es el tercero en frecuencia después del cáncer de mama y de próstata, en la provocación de metástasis óseas. Los pacientes normalmente tienen más de 40 años, y la media edad está alrededor de 55. Una historia de fumador casi siempre está presente. Los pacientes pueden no tener ninguna otra manifestación de cáncer que la de su lesión dolorosa del hueso. Cuando un paciente tiene una metástasis de origen desconocido lo más probablemente el sitio de origen es el pulmón o riñón. El dolor es el síntoma más común. La fractura patológica raramente ocurre sin una historia de unas semanas o meses de dolor severo que va en aumento. En algunos casos el paciente ha intentado ignorar o negar los síntomas. A veces se mal diagnostica de "tirón muscular" o "esguince" y se prescriben analgésicos, enmascarando el cuadro antes de descubrir la verdadera naturaleza del problema. También pueden tener síntomas sistémicos, como hipercalcemia y osteoartropatía pulmonar hipertrófica (engrosamiento doloroso de los huesos tubulares largos y cortos y los dedos en palillo de tambor). Normalmente la mayoría de las metástasis del cáncer pulmonar afecta al esqueleto axial y a las extremidades (columna, costillas, pelvis, y parte proximal de los huesos largos). En los huesos largos pueden ser subperiósticas. Un único rasgo de esta lesión es su capacidad de extenderse a los huesos de las manos y pies. La mitad de todas las metástasis de los huesos de la mano son del pulmón, así como el 15% de las lesiones en los pies. Se piensa que esto

es debido a la capacidad del tumor del pulmón de verter las células malignas directamente en el flujo sanguíneo arterial, de dónde pueden sembrarse a distancia y extensamente. Otros tumores vierten las células en las venas por lo que van primero al pulmón o hígado que pueden actuar como filtros de las células metastásicas y quedarse allí atrapadas.(24)

- **Canales de propagación del tumor al hueso:**

a) Extensión directa.

Las neoplasias malignas localizadas en los tejidos adyacentes al hueso pueden penetrar en éste por extensión directa. Algunos ejemplos incluyen el carcinoma de vértice de pulmón (tumor de Pancoast), que invade las costillas o las vértebras cervicales, o el carcinoma de vejiga que involucra a los huesos de la pelvis.

b) Propagación linfática.

Generalmente los tumores carecen de red linfática, de modo que la extensión de células neoplásicas en los canales linfáticos se produce sólo en el margen del tumor. Los depósitos metastásicos en los ganglios linfáticos regionales de drenaje pueden invadir de forma secundaria a las estructuras óseas adyacentes. Un ejemplo de este fenómeno es el compromiso vertebral en los casos de carcinoma pélvico procedente de tumores de próstata, vejiga y útero diagnosticados mediante gammagrafía ósea.

c) Diseminación hematológica.

El torrente sanguíneo es la principal vía de diseminación de las neoplasias malignas al esqueleto las cuales son evaluadas mediante Gammagrafía ósea.

d) Propagación intraespinal.

El líquido cefalorraquídeo representa una vía adicional para la diseminación del tumor, ya que permite que se desarrollen depósitos secundarios en el canal vertebral en pacientes con neoplasias intracraneales. La diseminación subaracnoidea se relaciona con diversos mecanismos específicos, incluyendo la fragmentación del tumor que está en contacto con el líquido cefalorraquídeo, la ruptura endimaria de un tumor intracraneal primario o una fisura secundaria a hidrocefalia (25).

2.1.4. Tipos de metástasis ósea:

Atendiendo a su imagen radiológica, las metástasis óseas pueden dividirse en osteolíticas, osteoblásticas y mixtas.

Las neoplasias osteolíticas están relacionadas con la activación de factores osteoclastogénicos por las células tumorales en el microambiente óseo, parathyroid hormone-related peptide (PTHrp), transforming growth factor- β (TGF- β), interleucina 6, interleucina 18, interleucina 11 y tumor necrosis factor- α (TNF- α) entre otros. (26,27).

Mientras que las metástasis osteoblásticas son el resultado de la activación de factores que estimulan la proliferación y la diferenciación de los osteoblastos y en consecuencia la formación ósea incontrolada por las células metastásicas.

Las neoplasias de tiroides, riñón, melanoma y área ORL son habitualmente osteolíticas. Las neoplasias de mama, pulmón, bronquio, esófago, estómago, colon y páncreas habitualmente son osteolíticas, y ocasionalmente de tipo

mixto. Las neoplasias de próstata y el tumor carcinoide, por lo general, son osteoblásticas (28).

2.1.5. Mecanismos de las metástasis óseas

El tejido óseo se remodela continuamente para hacer frente a las demandas orgánicas de calcio y fósforo y a las tensiones mecánicas. Esto se lleva a cabo por la acción coordinada de los osteoblastos (células encargadas de depositar matriz extracelular) y los osteoclastos (células de la línea monocito-macrófago con capacidad de producir resorción de la matriz mineralizada) favoreciendo un delicado balance. La llegada de células tumorales va a alterar ese equilibrio, favoreciendo un aumento de la resorción sobre la formación, produciendo las consiguientes lesiones osteolíticas.

En ocasiones aumenta el número de ciclos de remodelado óseo y se produce junto a áreas de resorción, otras con un incremento de la formación ósea. Las metástasis a hueso pueden ser osteolíticas (las más frecuentes) u osteoblásticas, en las que las células tumorales inducen una formación ectópica de hueso reticular. La osteolisis parece estar mediada por factores derivados de las células tumorales que actúan directamente sobre el microentorno celular, o bien indirectamente activando la diferenciación y activación de los osteoclastos mediante la liberación de factores osteoclastogénicos.

En las metástasis osteoblásticas, se da inducción de la formación de hueso ectópico y consiguiente osteosclerosis constituye un fenómeno notable cuyos mecanismos son poco conocidos (13)

2.1.6. Método de Diagnóstico:

La Medicina Nuclear es una especialidad médica que utiliza sustancias reactivas o radiofármacos, combinados con técnicas de imagen que permiten diagnosticar y tratar lesiones, como las deportivas, o enfermedades, como las cardíacas, la enfermedad de Alzheimer y /o el cáncer en este caso la metástasis ósea ,usando para ello técnicas nucleares como gammagrafía, estos estudios son exploraciones no invasivas, seguras y de baja morbilidad que se vienen realizando con el propósito de explorar órganos y sistemas, aportando al avance de la medicina nuclear en el diagnóstico de enfermedades, en su control evolutivo, y tratamiento.

La Gammagrafía Cuando se administra un radiofármaco al paciente, este se incluye en una vía metabólica o en un (pool) determinado, lo que permite el estudio aislado de esa estructura o función, Esto determina la principal ventaja del estudio gammagráfico, que siendo una técnica de imagen la información que facilita es fundamentalmente funcional y fisiopatológica, lo que le confiere unas características de precocidad en el diagnóstico patológico difícilmente conseguibles con otras técnicas. La posibilidad de detectar lesiones con cambios de mineralización ósea tan débiles como son el 5%, confiere a la gammagrafía ósea una de sus características y ventajas más importantes como es la sensibilidad, otra gran ventaja es la posibilidad de visualizar, en una sola exploración y sin incrementar la dosis de radiación absorbida por el paciente, todo el esqueleto con tiempos exploratorios realmente cortos. El uso rutinario de sistemas de cuerpo completo y eventualmente la práctica

segmentaria de SPECT (tomografía computarizada de emisión de fotones) permite incrementar la especificidad de los hallazgos gammagráficos.

2.1.7. La Gammagrafía ósea.

La Gammagrafía ósea posee sensibilidad aumentada para la detección de alteraciones fisiológicas y por ello es el procedimiento de imagen más usado en el departamento de medicina nuclear. Por otra parte, la Gammagrafía ósea no constituye una investigación suplementaria de la radiología porque ambos métodos se complementan en la evaluación crítica de los problemas esqueléticos: la radiografía demuestra las alteraciones anatómicas derivadas a menudo de cambios en el contenido mineral y la gammagrafía ósea indica las alteraciones metabólicas.

El estudio con radionúclidos en muchas ocasiones revela anormalidades antes de la aparición de anomalías apreciables radiográficamente y otras veces obligas a realizar un examen radiológico más minucioso del sitio de captación gammagráfica.

La Gammagrafía ósea es la exploración no invasiva más sensible y con menor irradiación del paciente en comparación con otras técnicas. Proporciona información fidedigna y temprana acerca de la alteración esquelética, ya sea de origen metabólico, traumático, infeccioso o tumoral. El procedimiento de este examen no se requiere necesariamente preparación, pero se sugiere evitar ingerir alimentos lácteos y tomar pastillas de calcio 24 a 48 horas antes del estudio, tomar líquido antes y después del examen para disminuir la irradiación a vejiga que es el órgano blanco.

Se inyecta en forma endovenosa, el radiofármaco y se toman las imágenes 2 a 4 horas después. Posteriormente se adquieren las imágenes en la gamma cámara, lo que dura entre 30 a 45 minutos dependiendo de las proyecciones a tomar. Se toman imágenes del cuerpo entero, independiente que la lesión sea localizada. Para mejor ubicación de lesiones de columna se debe usar siempre la técnica de SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography).

En niños excepcionalmente hay que recurrir a sedación para evitar el movimiento durante la adquisición de las imágenes. (29)

Básicamente el examen consiste en:

La adquisición de una imagen anterior y una posterior de cuerpo entero, estáticas. Además y en casos puntuales, existen esencialmente 2 procedimientos adicionales:

a) Técnica trifásica: que consiste en la adquisición de la fase de inyección bajo cámara y que tiene sus principales indicaciones en aquellos casos en que se desea evaluar la vascularización del hueso (por ejemplo: necrosis avascular), patologías en que existen alteraciones vasculares (ejemplo: distrofia simpática refleja) o en que hay compromiso de partes blandas (ejemplo: celulitis), en pacientes oncológicos se realiza solo si el tumor primario está localizado en hueso.

b) SPECT: que consiste en la adquisición volumétrica de un sector del cuerpo. El mayor rendimiento de esta técnica, en el caso de la Gammagrafía ósea, lo tiene la columna. Lo más frecuente es tomar la columna lumbosacra, ya que esta técnica aumenta de sensibilidad de detección de lesiones y además mejora la localización., por ejemplo: síndrome facetario o espondilosis. (30)

Los Radiofármacos: Chievitz y Hevesy (1935) utilizaron ortofosfato (^{32}P) en estudios metabólicos del tejido óseo y así iniciaron el uso de radionúclidos en esa área. A principios de la década de 1940, los estudios se ampliaron con el flúor-18, el calcio-45, y el estroncio-89, el primer agente práctico fue el marcado de polifosfatos con tecnecio-99m (Subramanien y McAfee, 1971).

Los pirofosfatos se incluyen en dos grupos de compuestos:

a.- Pirofosfatos y polifosfatos. Se utilizan con éxito para obtener imágenes, pero estas contienen una actividad alta de fondo de la vascularidad y el tejido blando. La falta de calidad en la imagen se debe a inestabilidad del agente en vivo una vez inyectado el P-O-P (fósforo-oxígeno-fósforo), el cual se rompe como resultado de la actividad enzimática de la pirofosfatasa.

b.- Difosfonatos. Son análogos orgánicos del pirofosfato y se caracterizan por la sustitución del átomo de oxígeno con el átomo de carbono: fósforo-carbono-fósforo. No experimentan hidrólisis enzimática in vivo por las pirofosfatasas, tienen menor excreción renal que los polifosfatos (10% a las tres horas, en comparación con 68% a 84%) y su unión a los eritrocitos circulantes es más escasa comparada con la de los pirofosfatos. Muchos compuestos han sido evaluados y comparados, pero el Metilendifosfonato (MDP) y el 1-hidroxi-1, 1-etilendifosfonato (HEDP) son los más utilizados.

Los fosfatos se incorporan en el tejido óseo por un mecanismo de captación dependiente del flujo sanguíneo local, el contenido del calcio y la actividad metabólica tisular. Al parecer, la fijación se produce por quimiosorción (absorción) del fosfato al calcio del tejido, tanto en forma de cristales de fosfato

cálcico maduros (hidroxiapatita) como de fosfato cálcico amorfo inmaduro, la fijación de este último fosfato se realiza con más avidez por su mayor inestabilidad y actividad metabólica.

Otros radiofármacos utilizados para obtener imágenes son el Ga-67, el Tl-201, y el Tc99m-MIBI. El Ga-67 es captado por lesiones neoplásicas y procesos inflamatorios y por ello, resulta útil el diagnóstico de osteomielitis. El Tl-201 y el Tc99m-MIBI se usan en estudios perfusorios de corazón para la valoración y diagnóstico de la cardiopatía isquemia, ambos han demostrado ser de gran utilidad en la valoración pos-tratamiento de tumores óseos primarios, pues reflejan la actividad tumoral y no son afectados por el proceso de recuperación local en el tejido óseo.

La Fisiología y mecanismos de fijación: La Gammagrafía ósea usa compuestos difosfonados, marcados con Tecnecio-99m. Ellos se inyectan endovenosamente y son absorbidos por la masa ósea en razón directamente proporcional a:

- Actividad osteoblástica.
- Ascularización ósea.

Por este hecho, todas aquellas patologías que generen una reacción osteoblástica, serán precozmente detectadas, independiente de su naturaleza, sea tumoral, infecciosa, traumática, etc. La eliminación del difosfonato es esencialmente renal, con un 50% de la dosis inyectada eliminada a las pocas horas. El resto se fija en el esqueleto y decae según la vida media del pertecnecio que es de aproximadamente 6 horas.(31)

- **Guía técnica de procedimiento en gammagrafía ósea en el instituto de enfermedades neoplásicas:**

Gammagrafía Ósea (Cuerpo Entero).

Evaluación del metabolismo óseo y de las afecciones que afectan el esqueleto.

Indicaciones:

Tumores óseos primitivos benignos o malignos.

Metástasis Oseas

Osteomielitis.

Sacroileitis.

Osteodistrofia renal.

Dolor lumbar o de otra localización de causa no aclarada.

Fractura de stress.

Traumatismos.

Algoneurodistrofia.

Osteonecrosis aséptica.

Síndrome del niño maltratado.

Infartos óseos (drepanocitosis)

Enfermedad de Paget.

Preparación del Paciente:

No requiere preparación previa, explicar del procedimiento detalladamente e hidratación abundante desde el momento de la inyección (con excepción de los pacientes con insuficiencia renal que tengan restricción de líquidos).

Radiofármaco, dosis y técnica de administración:

Radiofármaco: ^{99m}Tc -MDP (Metildifosfato) o ^{99m}Tc -AMD

Dosis: Adulto: 25 -30 mCi (925-1110 MBq) para 70 Kg

Forma de administración: Se inyecta por vía intravenosa no requiere cuidados especiales.

Instrumentación:

Detector: Gammacámara.

Colimador: Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.

Rango energético: 140 KeV con una ventana de 10%

Protocolo de adquisición:

La técnica de 3 fases, consiste en inyectar al paciente bajo cámara para visualizar la llegada del radiofármaco, inmediatamente después se adquirirá una imagen inmediatamente para visualizar el pool sanguíneo y luego la imagen en la cual vemos la captación ósea.

Técnica de 3 fases:**1. Primer pasaje:**

Matriz: 128x128

1 imagen cada 8 segundos durante 60 segundos.

Zoom: opcional (dependiendo de la zona a estudiar), en pacientes pediátricos sí.

2. Imagen Inmediata:

Matriz: 128x128

300 segundos.

Zoom: igual que el primer pasaje.

3. Imágenes tardías:

Dos Horas post-inyección, en pacientes con insuficiencia renal 3 horas post-inyección.

Modalidad de adquisición: cuerpo entero, estáticas segmentarias y SPECT de acuerdo al criterio del médico nuclear.

Colimador para bajas energías, analizador de altura, pulsos con ventana de 20% centrada en el fotopico de 140 keV, paciente en decúbito supino.

Matriz: 512x1024x16 ò 512x2024x16.

Velocidad de barrido: 10 cm/minuto.

Estáticas tardías:

Matriz: 128x128

300 segundos.

Zoom: Igual que en el primer pasaje.

Procesamiento de los datos:

No es necesario.

En el SPECT óseo: Reconstrucción con retroproyección filtrado, con la obtención de cortes transversales, coronales y sagitales de la estructura ósea evaluada.

Presentación final:

Imágenes de cuerpo entero y/o segmentado.

Dosimetría del ^{99m}Tc-MDP:

Órgano	Rad/mCi	mGy737mBq
Vejiga	0.13	1.3
Riñones	0.04	0.4
Hígado	0.03	0.3
Medula Ósea	0.03	0.3
Testículos	0.01	0.1
Ovarios	0.01	0.1
Cuerpo entero	0.01	0.1

Gammagrafía Ósea (SPECT).

Evaluación del metabolismo óseo y de las afecciones que afectan al esqueleto.

Indicaciones:

Tumores óseos primitivos benignos o malignos

Metástasis Ósea.

Dolor Lumbar o de otra localización de causa no aclarada.

Preparación del paciente:

No requiere preparación previa, explicar del procedimiento detalladamente e hidratación abundante desde el momento de la inyección (con excepción de los pacientes con insuficiencia renal que tengan restricción de líquidos).

Radiofarmaco, Dosis Y Técnica de Administración:

Radiofarmaco: ^{99m}Tc -MDP (Metildifosfato) o ^{99m}Tc -AMD

Dosis: Adulto: 25 -30 mCi (925-1110 MBq) para 70 Kg

Forma de administración: Se inyecta por vía intravenosa no requiere cuidados especiales.

Instrumentación:

Detector: Gammacamara.

Colimador: Baja energía, alta resolución, orificios paralelos.

Rango energético: 140 KeV con una ventana de 10%

Protocolo de adquisición:

Realización de una tomografía (SPECT):

Matriz: 128 X 128

Orbita: Circular de 360°

Muestreo: 1 imagen de 15 s cada 3°

Procesamiento de los datos:

En el SPECT óseo: Reconstrucción con retroproyección filtrado, con la obtención de cortes transversales, coronales y sagitales de la estructura ósea evaluada.

Presentación final:

Imágenes de cuerpo entero y/o segmentado, con pin-hole o tomografías

Dosimetría del $^{99m}\text{Tc-MDP}$: (32)

Órgano	Rad/mCi	mGy737mBq
Vejiga	0.13	1.3
Riñones	0.04	0.4
Hígado	0.03	0.3
Medula Ósea	0.03	0.3
Testículos	0.01	0.1
Ovarios	0.01	0.1
Cuerpo entero	0.01	0.1

- **Hallazgos normales.**

La captación del radiofármaco por el tejido óseo debe ser simétrica. Se observan zonas con incremento de actividad normalmente en la unión acromioclavicular, esternoclavicular, costocondral y sacroiliaca, así como en el ángulo inferior de la escápula.

En niños y adolescentes se observa hipercaptación en las metáfisis de los huesos largos. Por lo general hay captación en las regiones frontal y parasagital.

- **Hallazgos de anormalidad.**

Los criterios diagnósticos para tipificar una Gammagrafía ósea como positiva son los siguientes:

- 1.- Lesión hipercaptante o caliente.
- 2.- Lesión hipocaptante o fría.
- 3.- Lesión mixta.
- 4.- Patrón súper rastreo. (30)

2.2. ANTECEDENTES:

2.2.1. Antecedentes Internacionales.

- El presente estudio se realizó en Tailandia (2017), titulado “Prevalencia y patrones de supervivencia de pacientes con metástasis ósea de cánceres comunes en Tailandia”. Se realizó un análisis de cohortes retrospectivo utilizando una base de datos del Registro de Cáncer de Chiang Mai y el Registro de Tumores Musculoesqueléticos de la Universidad de Chiang Mai. Se observó la prevalencia de metástasis óseas de cada tipo de cáncer primario y se realizó un análisis del tiempo hasta el evento para estimar las tasas de supervivencia del cáncer después de la metástasis ósea. Las metástasis óseas de pulmón, hígado, mama, cuello del útero y próstata son comunes en la población tailandesa, lo que representa el 83,4% de todos los casos positivos. El tiempo medio de supervivencia de todos fue de 6 meses. De las metástasis óseas, el 48,9% requirió intervención terapéutica, incluyendo tratamiento de compresión de la médula espinal y de las raíces nerviosas, fracturas patológicas y dolor óseo. La conclusión del estudio fue: La frecuencia de los cinco tipos principales de metástasis óseas en Tailandia fue diferente de las frecuencias en otros países. Los resultados de este estudio apoyan el establecimiento de directrices específicas para el país de cáncer primario de identificación con lesiones esqueléticas de origen desconocido. (29); Según la literatura en los adultos, los carcinomas de próstata, mama, riñón y pulmón suponen el 75% de casos de metástasis ósea. El carcinoma de próstata es el responsable, aproximadamente, del 60% de estas metástasis en los hombres, y el carcinoma de mama supone cerca del 70% de las metástasis óseas en mujeres.

- Estudio realizado en Dinamarca (2017), titulado “Supervivencia después de la metástasis ósea por tipo de cáncer primario: un estudio de cohortes basado en la población danesa”, siendo el objetivo examinar la supervivencia de pacientes en el estrato de solamente metástasis óseas o con metástasis sincrónicas adicionales. Se incluyó a todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico hospitalario de cáncer sólido entre 1994 y 2010, posteriormente diagnosticados con metástasis ósea hasta 2012. Se siguió a los pacientes desde la fecha de diagnóstico de metástasis ósea hasta la muerte, Se calculó 1 año, 3 años y 5 años de supervivencia y el correspondiente IC del 95% estratificado en el tipo de cáncer primario. Comparando los pacientes con metástasis ósea sólo y los pacientes con otras metástasis sincrónicas, correspondiente IC del 95% para la mortalidad. La población fue 17 251 pacientes con metástasis ósea. Los tipos de cáncer primario más comunes con metástasis ósea fueron próstata (34%), mama (22%) y pulmón (20%). La supervivencia a un año después del diagnóstico de metástasis ósea fue menor en pacientes con cáncer de pulmón (10%, IC del 95%: 9% a 11%) y mayor en pacientes con cáncer de mama (51%, 50% a 53%). A los 5 años de seguimiento, sólo los pacientes con cáncer de mama tuvieron más del 10% de supervivencia (13%, 11% a 14%). El riesgo de mortalidad aumentó para la mayoría de los tipos de cáncer entre los pacientes con metástasis ósea y sincrónica en comparación con el hueso sólo (riesgo relativo ajustado 1,29-1,57), excepto para el cáncer de cuello uterino, ovario y de vejiga. El estudio concluye que mientras que los pacientes con metástasis óseas después de la mayoría de los cánceres primarios tienen

mala supervivencia, uno de los diez pacientes con metástasis ósea por cáncer de mama sobrevivió 5 años. (33)

- Estudio realizado en México (2016); titulado “Metástasis óseas estudiadas con tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple: perfil epidemiológico en relación con el tumor primario”, cuyo objetivo fue obtener un perfil epidemiológico de pacientes con neoplasias metastásicas a hueso, documentadas mediante tomografía. Fue un estudio descriptivo a partir de una base de datos de 250 pacientes con neoplasia primaria extraósea (132 hombres y 118 mujeres), que fueron seguidos o diagnosticados mediante tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple. Se seleccionaron aquellos con metástasis para determinar el perfil epidemiológico de las metástasis óseas con respecto al tumor primario, la afectación por hueso y la presencia de compromiso metastásico a otros órganos. Los resultados fueron: se encontró enfermedad metastásica a hueso en 12.8% de los casos; se presentaron con mayor frecuencia relativa en carcinoma hepático (2 de 4 casos), seguido por próstata (33.3%), pulmón (25%), linfoma (15%), mama (14.9%), páncreas (14.2%), esófago (14.2%) y vejiga (10%). El hueso más afectado fue el ilíaco (31%) seguido por las vértebras (27%). La afectación concomitante extraósea fue de 76% a ganglios y de 62% a otros órganos. El estudio concluye que existe una frecuencia de 12.8% de metástasis óseas, el compromiso óseo fue mayor en el sexo masculino (con la excepción de los casos de cáncer hepático y linfoma). En más de la mitad de los casos de enfermedad tumoral con extensión al hueso existió también compromiso de otros órganos. (34)

- Estudio realizado en Bolivia (2014), titulado “Prevalencia de metástasis ósea, detección por gammagrafía y frecuencia de cáncer de origen primario”, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de metástasis óseas, evaluando la predominancia respecto al género, grupo etario, e identificar la frecuencia de los tipos de cáncer primario. El estudio fue de tipo descriptiva, retrospectiva, transversal que considero una muestra de 1593 estudios de gammagrafías óseas durante el periodo 2009 al 2013. Los resultados fueron: La prevalencia de metástasis ósea obtenida fue de 24,7%, siendo el género masculino (65%) el grupo más afectado respecto al femenino (35%). El grupo etario con mayor número de casos fue el de 61-70 años. Con relación al cáncer de origen primario se obtuvieron los siguientes datos: próstata (59,3%); mama (26,2%), pulmón (4,6%), cáncer cérvico uterino (1,7%), mieloma múltiple (1,7%); sarcoma (1,4%); riñón (1,1%), colon (0,9%) y otros (3,1%). Las conclusiones fueron: Se obtuvo una prevalencia de metástasis óseas en la cuarta parte de la población, donde el género masculino fue más afectado. El grupo etario con mayor cantidad de neoplasias estuvo en la población adulta a partir de los 61 años. Finalmente en nuestro estudio el cáncer de origen primario con mayor frecuencia fue el de próstata, seguido de mama y pulmón respecto a otros. (35)
- Estudio 2012, en Estados Unidos, realizaron un estudio titulado “Número estimado de casos prevalentes de enfermedad ósea metastásica en la población adulta estadounidense”, el cual tuvo como objetivo estimar el número actual de adultos estadounidenses con enfermedad ósea metastásica utilizando datos administrativos. La prevalencia se estimó a partir de una

cohorte comercialmente asegurada (edades de 18 a 64 años, base de datos MarketScan) y de una cohorte de Medicare de pago por servicio (edades \geq 65 años, base de datos de Medicare 5%). Los resultados fueron: En la cohorte comercialmente asegurada (edad media = 42,3 años [DE = 13,1]), se identificaron 9505 pacientes (0,052%) con enfermedad ósea metastásica. El cáncer de mama fue el tipo de tumor primario más común (n = 4041). En la cohorte de Medicare (edad media = 75,6 años [DE = 7,8]), se identificaron 6427 (0,495%) pacientes con enfermedad ósea metastásica. Los cánceres de mama (n = 1798) y próstata (n = 1862) fueron los tipos de tumor primario más comunes. Estimamos que 279.679 (95% de intervalo de confianza: 274.579-284.780) adultos vivos, en EE.UU tuvieron enfermedad ósea metastásica en los últimos 5 años. Los cánceres de mama, próstata y pulmón representaron el 68% de estos casos. El estudio concluye que aproximadamente 280,000 adultos estadounidenses vivían con enfermedad ósea metastásica. Esto probablemente subestima la verdadera frecuencia; no todos los casos de enfermedad ósea metastásica son diagnosticados, y algunos casos diagnosticados pueden carecer de documentación. (36)

2.2.2. Antecedentes Nacionales.

- En el Perú (2017), se realizó un estudio titulado “Prevalencia de metástasis ósea en pacientes oncológicos evaluados en el servicio de medicina nuclear del centro médico naval en el periodo 2014-2015. El objetivo de la investigación fue determinar la Prevalencia de metástasis ósea en pacientes oncológicos atendidos en el servicio de medicina nuclear del centro Médico Naval durante el periodo 2014-2015. El estudio que se realizo fue descriptivo retrospectivo de

corte transversal, en 148. Se obtuvieron imágenes en cuerpo entero anterior y posterior e imágenes planares sectoriales de interés (SPECT) donde el 72,3% de la muestra estudiada presentó dicha prevalencia, siendo el sexo masculino el más afectado 54,7% en comparación con el femenino 17,6%, el grupo etario más predispuesto estuvo entre los 60 - 79 años (37,8%). Lima fue lugar de procedencia con mayor número de casos de diseminación con 49,3% en comparación con los de Provincia (23,0%). Entre los tipos de neoplasias más comunes a desarrollar extensión de la enfermedad en el esqueleto óseo tuvimos el Cáncer de próstata (34,5%), Cáncer de mama (10,8%) y Cáncer de Pulmón (10,8%). La localización de estas neoplasias en su mayoría fue a nivel de la columna (47,3%). La prevalencia de metástasis óseas según los patrones gammagrafícos tuvo mayor concentración en las Lesiones Focales Múltiples (39,9%)(37).

- En el Perú (2017), se realizó un estudio titulado “Prevalencia de metástasis ósea mediante spect-ct en pacientes con neoplasia maligna de la clínica delgado durante el año 2016” el objetivo fue determinar la prevalencia de metástasis ósea mediante SPECT-CT en pacientes con neoplasia maligna de la Clínica Delgado durante el año 2016. Para el cual se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal en 1224 pacientes. Los resultados Se obtuvieron de imágenes en cuerpo entero anterior y posterior así como imágenes planares sectoriales de interés (SPECT) e imágenes tridimensionales (SPECT-CT). El 51,5% de la muestra estudiada presentó dicha prevalencia, siendo el sexo masculino 26% y femenino 25,5%, el grupo etario con mayor número de casos fue el de 68 a 83 años con 23,5%. Según

el tratamiento recibido, la quimioterapia y radioterapia fueron las más frecuentes con un 11.8%. Con relación al cáncer de origen primario se halló que el cáncer de próstata 22.1%, cáncer de mama 21.6% y cáncer de pulmón 7.8%. La localización de extensión neoplásica se dio en su mayoría en la región de los arcos costales 26.5%, se siguió un protocolo de adquisición convencional más un examen de SPECT-CT 37.7%, alrededor del 25.5% de la muestra se le administro una dosis de entre 11.01mCi a 15.27mCi, los patrones gammagráficos tuvo mayor concentración en las lesiones osteoblásticas multifocales 41.2%(38).

- En el Perú (2014), se realizó un estudio titulado “Prevalencia de remisión de metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata del servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Luis N. Sáenz PNP. El objetivo fue determinar la prevalencia de remisión de metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata del servicio de medicina nuclear del HN.LNS.PNP en el 2014. Para esto se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal en pacientes con metástasis ósea que acudieron al servicio de medicina nuclear. Los resultados fueron los siguientes; mediante la gammagrafía ósea se demostró la existencia de prevalencia de remisión de metástasis ósea en 120 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. La edad promedio fue de 63.59% 11.43 años. En cuanto a los patrones gammagráficos, 11 presentaron remisión de metástasis, La localización fue prevalente en un 9% en el tronco, el PSA fue prevalente con un 16% en el marcador tumoral de normalidad, la escala de Gleason fue prevalente en un 13% en el grado tumoral G1/2-4 (anaplasia débil), en la Escala de Soloway fue prevalente con un 21%

en la escala I (menos de 6 lesiones). El Tratamiento con Quimioterapia fue prevalente con un 8%, adicionalmente no existe asociación entre la remisión de metástasis y el tratamiento oncológico que recibió la lesión hipercaptante en los pacientes con cáncer de próstata ($p > 0,05$). Sin embargo se logró determinar que existe asociación de la remisión de metástasis ósea con las siguientes variables secundarias: “Los patrones Gammagráficos”, “Localización de la lesión hipercaptante”, “PSA” y “escala de Soloway”. ($p < 0,05$). (39)

- En el Perú (2009), se realizó un estudio titulado “Impacto de la gammagrafía ósea en decisiones clínicas de manejo de tres neoplasias prevalentes” el objetivo fue determinar el impacto de la gammagrafía ósea en el manejo de las neoplasias de mama, pulmón y próstata, siendo estas tres las más prevalentes y que generan con mayor frecuencia metástasis óseas. Para el cual se realizó un estudio observacional descriptivo en 250 pacientes, atendidos en el Centro de Medicina Nuclear IPEN-INEN, durante el año 2009. La indicación más frecuente (72.4 %) fue para conocer el estadio de la enfermedad. Hubo error en la indicación en 4 casos (1.6%). Se tuvo impacto en las decisiones clínicas en 239 de 250 pacientes (95,60 %). 160 pacientes estudiados tuvieron cáncer de mama; 58, cáncer de próstata y 32, cáncer de pulmón. Fue encontrado en 95% de los casos, consistiendo en iniciar quimioterapia en 34.4 % de pacientes, ingresar a un protocolo de investigación, en el 18.8 %, decidir una cirugía en el 12.8 %, iniciar radioterapia en 7.2%, dar terapia paliativa en 7.6 %, iniciar hormonoterapia en 5.2 %, modificar el estadio en 3.6%, cambiar el tratamiento en 2.8 %, seguir con el mismo régimen de quimioterapia en 0.8% y pasar a una conducta de observación, en 2.4 %. La gammagrafía ósea no

tuvo impacto en 11 casos (4.4 %), siendo su indicación errada en 4 de 250 casos (1.6 %).(40)

- En el Perú (2008), se realizó un estudio titulado “Gammagrafía ósea con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos”, el objetivo fue determinar las características más frecuentes en las gammagrafías óseas con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos. Para lo cual se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo, se revisaron 514 gammagrafías óseas (GO) entre febrero del 2006 y enero 2007 del Centro de Medicina Nuclear de la ciudad de Arequipa. Se excluyeron 58 pacientes que se realizaron el estudio por otro tipo de patología, teniéndose 456 pacientes para el estudio. Los resultados fueron 254 son del sexo femenino (55.70%), promedio de edad 61.78 años (rango 4-94 años). 206 por cáncer de mama (45.18%), 138 cáncer de próstata (30.26%), 36 por cáncer pulmonar (7.89%), y el resto por otro tipo de neoplasia. Se encontró a 95 pacientes con diagnóstico patológico (20.83%), 64 dudosos (14.04%) y el resto normales en los cuales la imagen característica fue la hipercaptante en el 100 % de los casos patológicos y solo en el 3.16 % se presentó además una imagen hipocaptadora, el foco fue mayoritariamente múltiple 80 %. La metástasis se localizó en el tórax en 88 pacientes (92.63%), pelvis en 73 pacientes (76.84 %), columna en 72 pctes (75.79 %), miembros a 61 pctes (64.21 %) y cráneo en 42 pctes (44.21%). La localización de la metástasis varió de acuerdo a la neoplasia así en el cáncer de próstata y mama fue mayor en la región de la pelvis 79.49% y 65.22 %, en el cáncer pulmonar fue mayor en el tórax 77.78%. A 258 pacientes le fue realizada una adquisición convencional (54.39%), más un Spect a 195 (42.76%), trifásica a 9 (1.95%) y

las tres a 4 pctes (0.88%); el Spect fue realizado con mayor frecuencia a la columna lumbosacra 70. 85 %. En conclusión se encontraron que las metástasis fueron multifocales e hipercaptantes mayoritariamente, localizadas con más frecuencia en la región del tórax. A la mayor parte de la población se le realizó una adquisición convencional y el Spect fue realizado mayormente a la columna lumbosacra. La neoplasia con mayor número de casos patológicos fue el cáncer de próstata, seguido del cáncer de mama; la neoplasia con mayor incidencia de metástasis ósea fue el cáncer pulmonar y el mieloma tuvo todos sus casos dudosos. (30)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.

El diseño de estudio es no experimental, de tipo observacional, descriptivo de corte transversal.

3.2. POBLACIÓN.

La población del estudio está compuesta por las historias clínicas de pacientes atendidos en el servicio de Medicina Nuclear, con metástasis ósea diagnosticada a través de gammagrafía ósea durante el año 2017 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, los cuales fueron 160 pacientes.

3.2.1 Criterios de inclusión

- ✓ Historias clínicas y registros del sistema PACS de los pacientes con metástasis ósea, atendidos en el servicio de Medicina Nuclear de INEN.
- ✓ Pacientes con edad de 18 a 70 años.
- ✓ Pacientes de ambos sexos.
- ✓ Pacientes cuyos exámenes de gammagrafía ósea se encuentren en el archivo del servicio a partir del año 2017.

3.2.2 Criterios de Exclusión

- ✓ Pacientes oncológicos con indicación de Gammagrafía ósea que fueron atendidos antes del año 2017.
- ✓ Pacientes que acudieron con indicación de Gammagrafía ósea y no presentaron metástasis ósea.
- ✓ Pacientes con nacionalidad extranjera.

3.3. MUESTRA

La muestra se obtuvo mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple de la población (N=160)

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + z^2 p \cdot q}$$

N= Población

n= Tamaño de Muestra

z= Nivel de Confianza del 99% = 2.58

E= Error de estimación 5%= 0.05

p= Proporción bajo estudio- referido a la unidad

q= Proporción de la característica complementaria

$$n = \frac{(2.58)^2 \cdot 160 \cdot (0.5)(0.5)}{(0.05)^2(160 - 1) + (2.58)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 129,15017 = \mathbf{129}$$

El tamaño de la muestra lo conformaron 129 pacientes que acudieron al servicio de medicina nuclear y fueron diagnosticados con metástasis ósea por medio del estudio de gammagrafía ósea en el periodo 2017.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE PRINCIPAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMA DE REGISTRO
Metástasis ósea	La metástasis ósea es la propagación de un foco canceroso a un órgano distinto de aquel en que se inició, es decir cuando el Cáncer que se ha propagado al hueso desde el tumor original (primario)	Gammagrafía Ósea	Nominal	Presenta Metástasis Ósea: SI NO
VARIABLES SECUNDARIAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMA DE RIESGO
Edad	Tiempo de vida en años.	Documento Nacional de Identidad (D.N.I)	Discreta	Números Entre 18 a 70.
Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en mujer y hombre.	Documento Nacional de Identidad D.N.I)	Binaria	Masculino femenino
Lugar de procedencia.	Lugar de residencia habitual plano geográfico donde la persona habita.	Ficha de recolección de datos	Nominal	Costa Sierra Selva
Cáncer de origen primario	Es un cáncer que comienza en las células que cubren el interior o exterior de un órgano del cuerpo.	Ficha de recolección de datos	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Ca. de pulmón • Ca. de próstata • Ca. de riñón • Ca. de mama • Ca. de tiroides • Otros

3.5. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.

Se presentó un documento remitido por la universidad dirigido a la Jefa del Departamento de Medicina Nuclear del Instituto Nacional del Enfermedades Neoplásicas, solicitando los permisos requeridos para que se me brinde las

facilidades al acceso a la base de datos de los resultados de los exámenes de Gammagrafía Ósea del año 2017, con fines de investigación científica previa coordinación con el encargado de archivo para la proporción de las Historias Clínicas de los pacientes que fueron diagnosticados con metástasis ósea del año 2017, después de dar el visto bueno a la solicitud se procedió a la recopilación de los datos a través de los criterios de selección, mediante la ficha de recolección de datos (ANEXO 1) concernientes a edad, sexo, cáncer de origen primario y lugar de procedencia del periodo 2017, garantizando la confidencialidad se incorporó en una base de datos digital con contraseña que solo el investigador tendría acceso.

3.6. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

La información recopilada se incorporó a una base de datos computarizada. Los datos fueron procesados con el programa estadístico IBM® SPSS Statistics, versión 23, Los datos serán presentados en tablas de frecuencias, gráficos y se utilizará estadística descriptiva.

CAPITULO IV: RESULTADOS ESTADISTICOS

4.1. RESULTADOS.

CARACTERISTICA DE LA MUESTRA

Tabla 1: Edad De La Muestra

CARACTERÍSTICAS DE LA EDAD	
Muestra	129
Media	56,71
Moda	65
Desviación estándar	10,870
Mínimo	25
Máximo	70

Fuente: Elaboración propia

La muestra está formada por 129 pacientes con diagnóstico de metástasis ósea, atendidos en el departamento de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) de año 2017, presentó una edad promedio de 56,71 años, con una desviación estándar o típica de 10,870 años, la edad con más incidencia fue de 65 años y un rango de edad que iba desde los 25 a los 70 años.

PREVALENCIA DE LA METASTASIS OSEA.

Tabla 2: Prevalencia metástasis ósea de la muestra

Metástasis ósea	Frecuencia	Porcentaje
Si presenta	129	11,9%
No presenta	961	88,1%
Total	1090	100 %

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prevalencia de metástasis ósea de los pacientes que fueron atendidos en el servicio de medicina nuclear en el año 2017 fueron de (11,9%) ($129/1090 \times 100$); Donde la población total es fue 1090 pacientes según los registros de las historias clínicas; de los cuales 129 fueron diagnosticados con metástasis por medio del estudio de gammagrafía ósea.

PREVALENCIA DE METÁSTASIS ÓSEA MEDIANTE GAMMAGRAFÍA ÓSEA, SEGÚN EDAD.

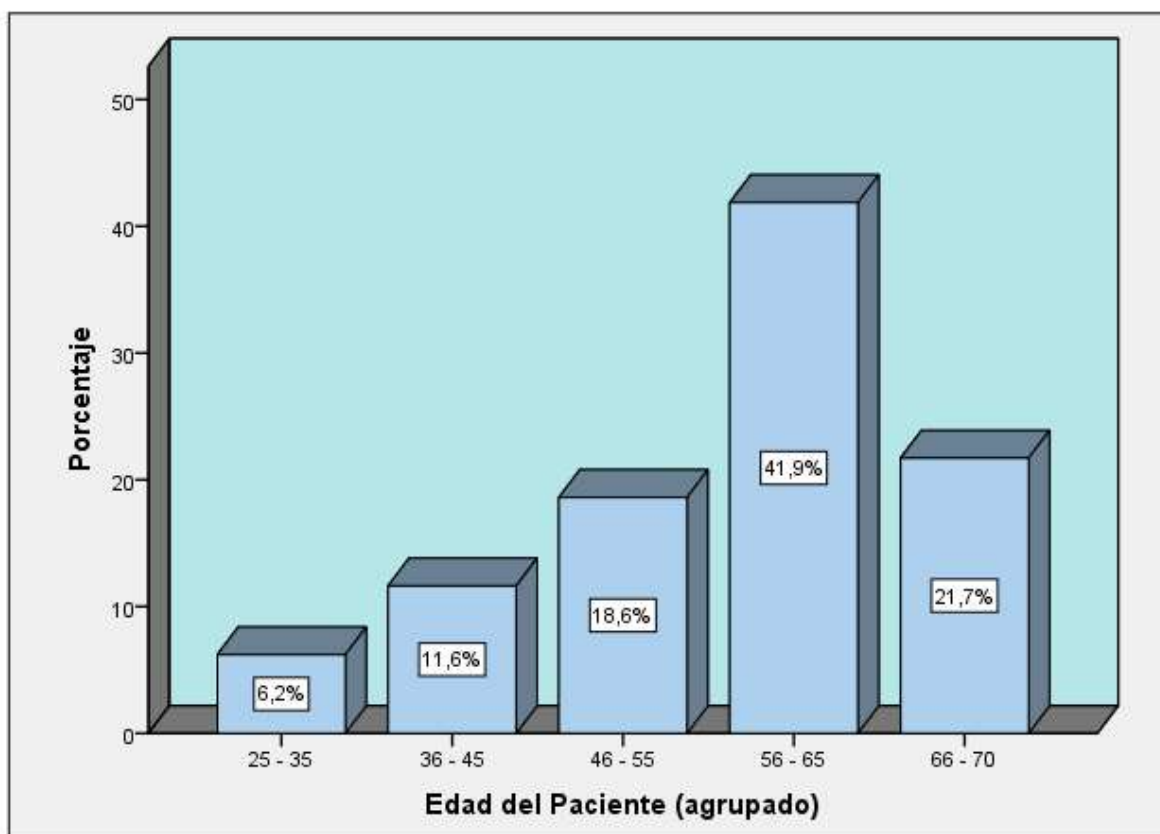
Tabla 3. Prevalencia de metástasis ósea de la muestra con respecto a la edad.

Edad agrupada	Edad			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
25 – 35	8	6,2%	6,2%	6,2%
36 – 45	15	11,6%	11,6%	17,8%
46 – 55	24	18,6%	18,6%	36,4%
56 – 65	54	41,9%	41,9%	78,3%
66- 70	28	21,7%	21,7%	100,0%
Total	129	100,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 3 se observa, la prevalencia de metástasis ósea, con relación a la edad, siendo más representativos en el grupo etario los pacientes de 56 a 65 años con (41,9%), seguido los de 66 a 70 años con (21,7%), de 46 a 55 años del (18,6%), de 36 a 45 años del (11,6%) y 25 a 35 años de (6,2%) respectivamente.

Figura N° 1. Prevalencia de metástasis ósea de la muestra con respecto a la edad.



PREVALENCIA DE METASTASIS OSEA, SEGÚN SEXO.

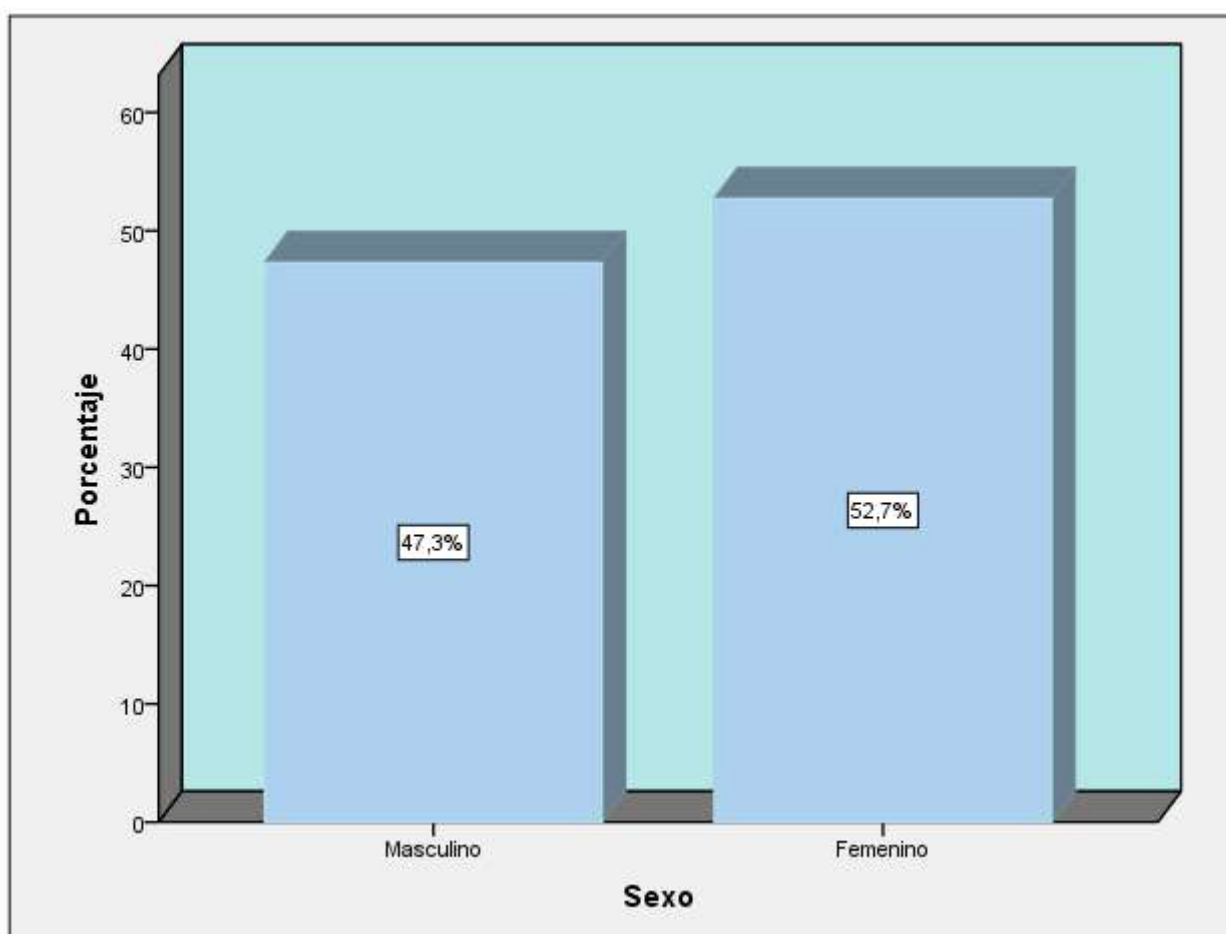
Tabla 4. Prevalencia de metástasis ósea de la muestra con relación al sexo.

Sexo				
Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	61	47,3%	47,3%	47,3%
Femenino	68	52,7%	52,7%	100,0%
Total	129	100,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 4 se observa que el sexo más afectado con la metástasis ósea diagnosticada por gammagrafía ósea fue el femenino, de 68 pacientes que representan el (52.7%), con respecto al masculino de 61 pacientes que a su vez representan el (47.3%), respectivamente del total de la muestra.

Figura: 2. Prevalencia de metástasis ósea de la muestra con relación al sexo.



PREVALENCIA DE METÁSTASIS ÓSEA MEDIANTE GAMMAGRAFÍA ÓSEA, SEGÚN PROCEDENCIA.

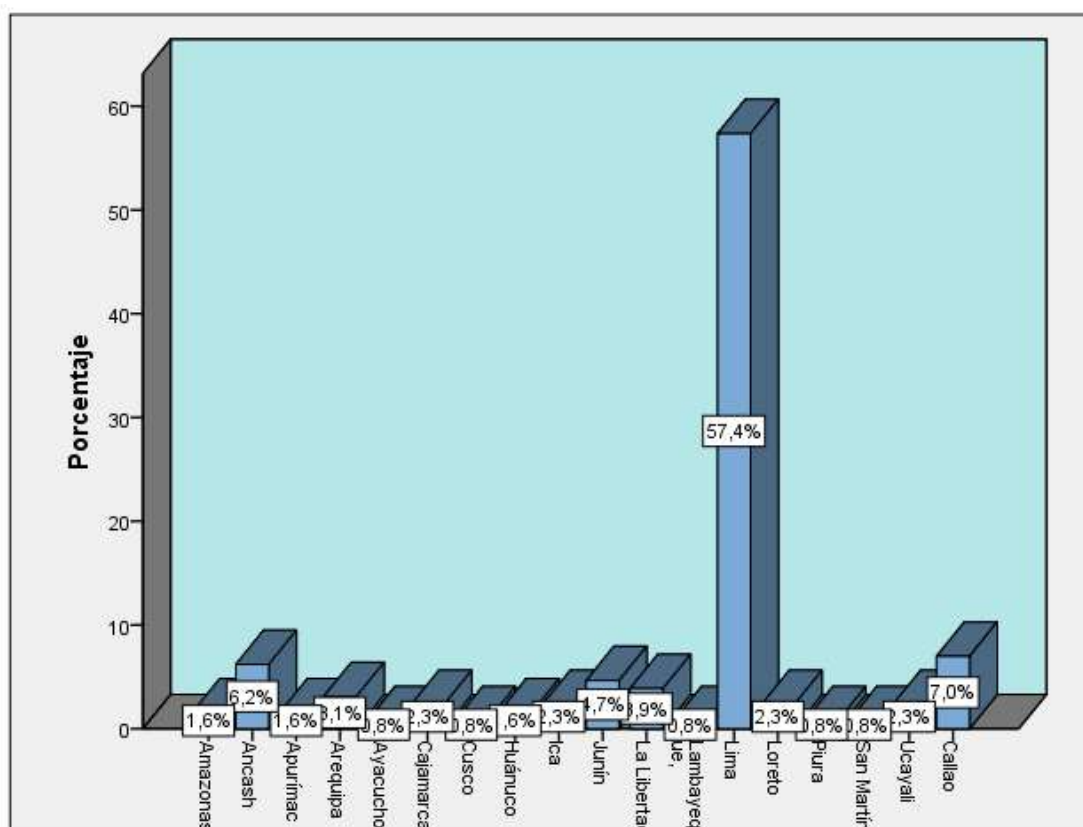
Tabla 5: Prevalencia de metástasis ósea mediante gammagrafía ósea, según procedencia.

Lugar de Procedencia				
Departamentos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Callao	9	7,0%	7,0%	7,0%
Ucayali	3	2,3%	2,3%	9,3%
San Martín	1	0,8%	0,8%	10,1%
Piura	1	0,8%	0,8%	10,9%
Loreto	3	2,3%	2,3%	13,2%
Lima	74	57,4%	57,4%	70,5%
Lambayeque,	1	0,8%	0,8%	71,3%
La Libertad	5	3,9%	3,9%	75,2%
Junín	6	4,7%	4,7%	79,8%
Ica	3	2,3%	2,3%	82,2%
Huánuco	2	1,6%	1,6%	83,7%
Cusco	1	0,8%	0,8%	84,5%
Cajamarca	3	2,3%	2,3%	86,8%
Ayacucho	1	0,8%	0,8%	87,6%
Arequipa	4	3,1%	3,1%	90,7%
Apurímac	2	1,6%	1,6%	92,2%
Ancash	8	6,2%	6,2%	98,4%
Amazonas	2	1,6%	1,6%	100,0%
Total	129	100,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 5 según su lugar de procedencia, el (57,4%) de las personas con metástasis ósea diagnosticado mediante gammagrafía ósea, el lugar de su procedencia es el departamento de Lima y el (42,6%) procedieron de otros distintos departamentos del Perú.

Figura 3. Prevalencia de metástasis ósea mediante gammagrafía ósea, según procedencia



PREVALENCIA DE METÁSTASIS ÓSEA MEDIANTE GAMMAGRAFÍA ÓSEA, SEGÚN ORIGEN PRIMARIO.

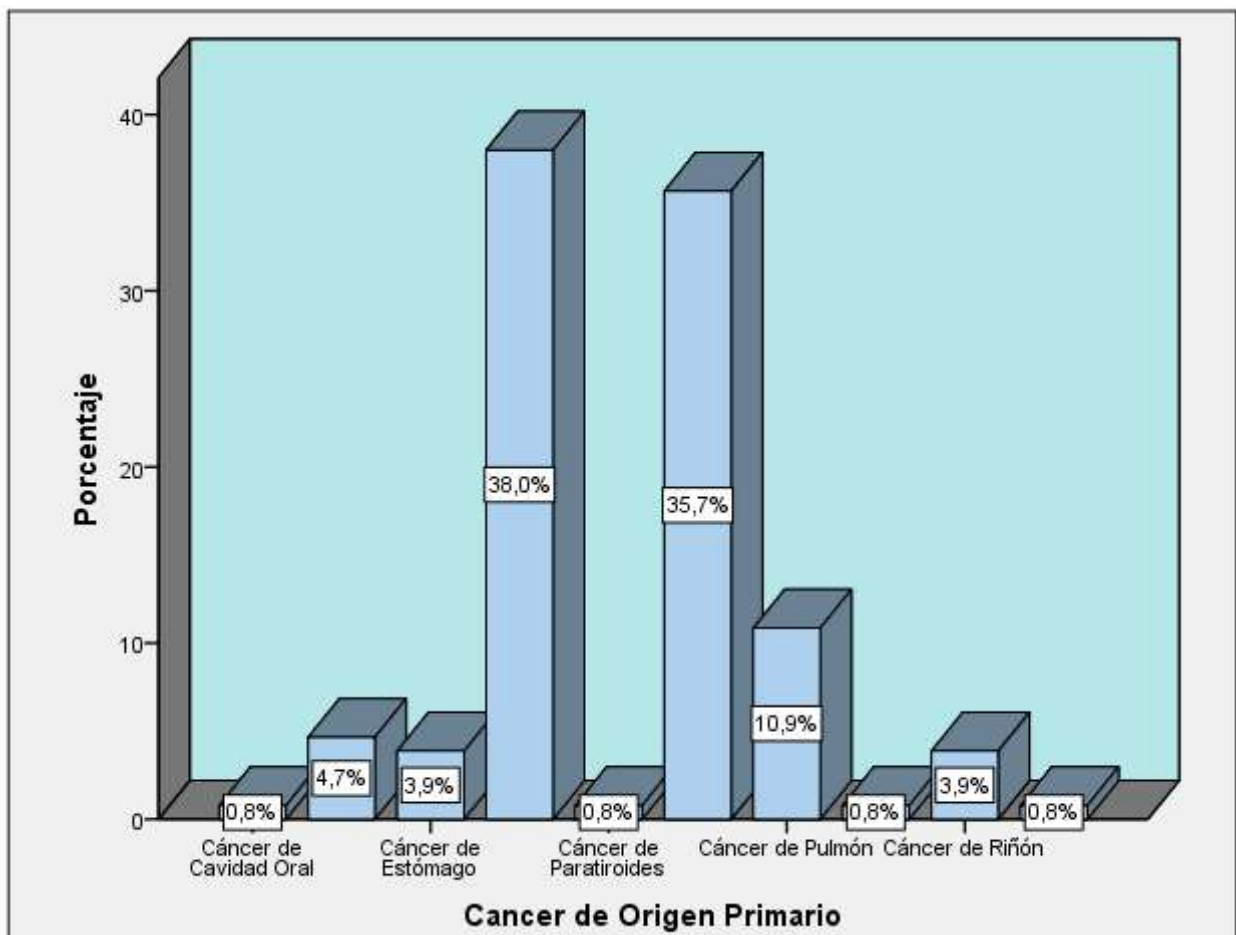
Tabla 6: Prevalencia de metástasis ósea mediante gammagrafía ósea, según origen primario.

Cáncer de Origen Primario				
Cáncer de Origen	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cáncer de Cavidad Oral	1	0,8%	0,8%	0,8%
Cáncer de Cérvix	6	4,7%	4,7%	5,4%
Cáncer de Estómago	5	3,9%	3,9%	9,3%
Cáncer de Mama	49	38,0%	38,0%	47,3%
Cáncer de Paratiroides	1	0,8%	0,8%	48,1%
Cáncer de Próstata	46	35,7%	35,7%	83,7%
Cáncer de Pulmón	14	10,9%	10,9%	94,6%
Cáncer de Colon	1	0,8%	0,8%	95,3%
Cáncer de Riñón	5	3,9%	3,9%	99,2%
Cáncer de Tiroides	1	0,8%	0,8%	100,0%
Total	129	100,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 6 nos da como resultado que la prevalencia de metástasis ósea según origen primario, que dio positivo a la metástasis ósea con mayor frecuencia fue el cáncer de mama con un (38,0%), seguido del cáncer de próstata (35,7%), cáncer de pulmón (10,9%), cáncer de cérvix (4,7%), estómago (3,9%), cáncer de riñón (3,9%), otros (2,9%).

Figura 4: Prevalencia de metástasis ósea mediante gammagrafía ósea, según origen primario.



4.2 CONCLUSION DE RESULTADOS.

El estudio realizado en Tailandia (2017), titulado “Prevalencia y patrones de supervivencia de pacientes con metástasis ósea de cánceres comunes en Tailandia”. Se observó la prevalencia de metástasis óseas de cada tipo de cáncer primario, las metástasis óseas de pulmón, hígado, mama, cuello del útero y próstata son comunes en la población tailandesa, lo que representa el (83,4%) de todos los casos positivos. El tiempo medio de supervivencia de todos fue de 6 meses. De las metástasis óseas, el (48,9%) requirió intervención terapéutica, con tratamiento de compresión de la médula espinal y de las raíces nerviosas. La conclusión del estudio fue: La frecuencia de los cinco tipos principales de metástasis óseas en Tailandia fue diferente de las frecuencias en otros países, los carcinomas de próstata, mama, riñón y pulmón suponen el (75%) de casos de metástasis ósea. El carcinoma de próstata es el responsable, aproximadamente, del (60%) de estas metástasis en los hombres, y el carcinoma de mama supone cerca del (70%) de las metástasis óseas en mujeres. En comparación a nuestro estudio se obtuvo que la mayor frecuencia fue el cáncer de mama con un (38,0%), seguido del cáncer de próstata (35,7%), cáncer de pulmón (10,9%), cáncer de cérvix (4,7%), estomago (3,9%), cáncer de riñón (3,9%), otros (2,9%). el cáncer según el sexo más afectado fue el femenino (53%), con respecto al masculino (47%).

El estudio realizado en Perú (2008), titulado “Gammagrafía ósea con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos”, el objetivo fue determinar las características más frecuentes en las gammagrafías óseas con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos. Los resultados fueron: 254 son del sexo femenino (55.70%), promedio de edad 61 .78 años (rango 4 – 94 años). 206 por cáncer de mama (45.18%), 138

cáncer de próstata (30.26%), 36 por cáncer pulmonar (7.89%), y el resto por otro tipo de neoplasia. En nuestro estudio nos da como resultado que el sexo más afectado con la metástasis ósea diagnosticada por gammagrafía ósea fue el femenino, de 68 pacientes que representan el (52.7%), con respecto al masculino de 61 pacientes que a su vez representan el (47.3%), respectivamente del total de la muestra.

4.3. CONCLUSIONES.

De acuerdo a las estadísticas de los estudios de gammagrafía ósea en pacientes que fueron diagnosticados con metástasis ósea, se pudo determinar lo siguiente:

- La prevalencia de la muestra formada por 129 pacientes con diagnóstico de metástasis ósea, atendidos en el departamento de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) de año 2017, presentó una edad promedio de 56,71 años, con una desviación estándar o típica de 10,870 años, la edad con más incidencia fue de 65 años y un rango de edad que iba desde los 25 a los 70 años. Los resultados de la prevalencia de metástasis ósea de los pacientes que fueron atendidos en el servicio de medicina nuclear en el año 2017 fue de (11.9%), $(129/1090*100)$, donde la población total es fue 1090 pacientes según los registros de las historias clínicas; de los cuales 129 fueron diagnosticados con metástasis por medio del estudio de gammagrafía ósea.
- Con relación a la edad, el grupo más representativos fueron los pacientes de 56 a 65 años con (41,9%), seguido los de 66 a 70 años con (21,7%), de 46 a 55 años del (18,6%), de 36 a 45 años del (11,6%) y 25 a 35 años de (6,2%) respectivamente.
- Con relación al sexo, los más afectados con la metástasis ósea diagnosticada por gammagrafía ósea fue el femenino, de 68 pacientes que representan el (52.7%), con respecto al masculino de 61 pacientes que a su vez representan el (47.3%), respectivamente del total de la muestra.
- Con relación a su lugar de procedencia, el (57,4%) de las personas que fueron diagnosticados con metástasis ósea mediante gammagrafía ósea, su lugar de

su procedencia fue el departamento de Lima y el (42,6%) procedieron de otros distintos departamentos del Perú.

- Con relación al cáncer de origen primario, el cáncer que presento mayor frecuencia, fue el cáncer de mama con un (37,98%), seguido del cáncer de próstata (35,7%), cáncer de pulmón (10,9%), cáncer de cérvix (4,7%), estomago (3,9%), cáncer de riñón (3,9%), otros (2.9%).

4.4. RECOMEDACIONES

- Implementar estrategias para agilizar la atención en el tratamiento y los resultados de las pruebas diagnósticas según criterios estrictamente facultativos y con equidad geográfica. Las administraciones sanitarias y los gestores sanitarios deben entender que el retraso en la atención y/o resultados conlleva a la aparición de lesiones óseas y que gracias al diagnóstico temprano de las Metástasis Oseas puede significar una reducción muy significativa del gasto sanitario a medio-largo plazo.
- Dar información veraz, completa e individualizada sobre el riesgo y las implicaciones de padecer metástasis óseas. Los pacientes que reciben una información adecuada suelen ser pacientes más optimistas, más participativos y más cumplidores con los tratamientos y pautas prescritas.
- Creación de estrategias sanitarias, dirigidas a disminuir la prevalencia de metástasis ósea involucrando a todo el equipo multidisciplinario prevenir, desarrollar y difundir programas de salud a fin de evitar complicaciones.
- Incentivar a las futuras investigaciones y servir de guía como antecedente para promover la capacitación y difusión de información relacionados al tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- (1) American cancer society .Cáncer avanzado, el cáncer metastásico y la metástasis en los huesos. [online] Available at: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/como-comprender-su-diagnostico/cancer-avanzado/que-es.html> [cited 08 May. 2018].
- (2) Gaceta Medica Boliviana. Prevalencia de metástasis ósea, detección por gammagrafía y frecuencia de cáncer de origen primario. [online] Available at: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662014000200008 [cited 05 setiembre. 2017].
- (3) Instituto Nacional de Estadística e Informática Perú (2016). Síntesis Estadística 2016. [online] INEI. Available at: http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1391/libro.pdf [cited 17 Oct. 2017].
- (4) Diario Gestión. Cáncer en Perú: El 85% de casos se detectan en estadios avanzados. [Internet]. 2016 [cited 17 October 2017];. Available from: <https://gestion.pe/tendencias/cancer-peru-85-casos-se-detectan-estadios-avanzados-2154023>
- (5) Centeno C. Metastasis Oseas Manifestaciones clinicas y complicaciones. Un tratamiento multidisciplinar; Centro Regional de Medicina Paliativa.Vol.8 N°2.Madrid.2001.
- (6) Robert C. Clinical Features of Metastatic Bone Disease and Risk of Skeletal Morbidity. Clinical Cancer Research [Internet]. 2006 [cited 18 October 2017];12(20). Available from: <http://clincancerres.aacrjournals.org/content/12/20/6243s.long>
- (7) Coleman R, Lipton A, Roodman G, Guise T. Metastasis and bone loss: advancing treatment and prevention. Cancer treatment reviews [Internet]. 2010 [cited 18 October 2017];36(8):615-620. Available from: [http://www.cancertreatmentreviews.com/article/S0305-7372\(10\)00080-0/fulltext](http://www.cancertreatmentreviews.com/article/S0305-7372(10)00080-0/fulltext)

- (8) Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Registro de Cáncer de Lima Metropolitana 2010-2012, Volumen 5. Lima: INEN; 2016
- (9) Mora E. Estudio clínico sobre prevención de metástasis óseas en cáncer de mama. Galenus [Internet]. 2005 [cited 18 October 2017];4(1). Available from: <http://www.galenusrevista.com/-Galenus-no-4-.html>
- (10) Selvaggi G, Scagliotti G. Management of bone metastases in cancer: a review. Critical reviews in oncology/hematology [Internet]. 2005 [cited 18 October 2017];56(3):365-78. Available from: [http://www.croh-online.com/article/S1040-8428\(05\)00066-1/fulltext](http://www.croh-online.com/article/S1040-8428(05)00066-1/fulltext)
- (11) NIH. ¿Qué es el cáncer? [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2003 [cited 18 October 2017]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es>
- (12) López-Abente G, Pollán M, Aragonés N, Pérez Gómez B, Hernández Barrera V, Lope V et al. Situación del cáncer en España: incidencia. An Sist Sanit Navar 2004; 27.
- (13) Benedicto Chuaqui J. y Sergio González B. Manual de Patología General. Universidad Católica de Chile. 1992.
- (14) NIH. Cómo entender el cáncer avanzado, el cáncer metastásico y la metástasis en los huesos [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2003 [cited 18 October 2017]. Available from: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/como-comprender-su-diagnostico/cancer-avanzado/que-es.html>
- (15) Mundy G. Metastasis to bone: causes, consequences and therapeutic opportunities. Nature reviews Cancer [Internet]. 2002 [cited 18 October 2017];2(8):587-594. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12154351>.

- (16) Coleman R. Skeletal complications of malignancy. *Cancer Cytopathology* [Internet]. 1998 [cited 18 October 2017];80(8):1588-94. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9362426>.
- (17) Mohla S, Weilbacher KN, Cher ML, Oyajobi BO, Poznak CV, Clohisy DR. Complicaciones esqueléticas de malignidad. *Cáncer*, 97(3). Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cncr.11136/abstract>.
- (18) Kahn D, Weiner G. Positron emission tomographic measurement of bone marrow blood flow to the pelvis and lumbar vertebrae in young normal adults. *Blood* [Internet]. 1994 [cited 18 October 2017];83(4):958-63. Available from: <http://www.bloodjournal.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=8111065>.
- (19) Hauschka P, Chen T, Mavrakos A. Polypeptide growth factors in bone matrix. *Ciba Foundation symposium* [Internet]. 1988 [cited 18 October 2017];136:207-25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3068010>
- (20) Growth factors in bone matrix. Isolation of multiple types by affinity chromatography on heparin-Sepharose. *The Journal of biological chemistry* [Internet]. 2017 [cited 18 October 2017];261(27):12665-74. Available from: <http://www.jbc.org/content/261/27/12665.long>
- (21) Valls Pascual E, Feced Olmos C, Fernández Matilla M, Alegre Sancho J. Metástasis óseas. In: Belmonte M, Castellano J, Román J, Rosas J, ed. by. *Enfermedades Reumáticas* [Internet]. España: Sociedad Valenciana de Reumatología; 2013 [cited 18 October 2017]. Available from: <http://www.svreumatologia.com/wp-content/uploads/2013/10/Cap-44-Metastasis-oseas.pdf>
- (22) American Society Clinical Oncology. Metastasis Osea [Internet] 2000 [cited 08 Enero 2019];82-1:642-51. Available from: http://www.arturomahiques.com/metastasis_oseas.htm.

- (23) American Cancer Society. Estadísticas Importantes Sobre el Cáncer de Prostata. [Internet] 2016 [cited 08 Enero 2019]. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-prostata/acerca/estadisticas-clave.html>).
- (24) Agencia Exclusiva de Norte Hispana. Cáncer de Pulmón. Síntomas, Tipos, Tratamiento y Esperanza de Vida. [Internet] 2016 [cited 08 Enero 2019]. Available from: <https://www.enfermedadesgraves.com/blog/cancer-de-pulmon/>.
- (25) Metástasis óseas en: Huesos y Articulaciones en Imágenes Radiológicas. 3rd ed. España: Elsevier; 2005.
- (26) Roodman G. Biology of osteoclast activation in cancer. Journal of clinical oncology [Internet]. 2001 [cited 18 October 2017];19(15):3562-71. Available from: http://ascopubs.org/doi/abs/10.1200/JCO.2001.19.15.3562?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&
- (27) Roodman D. Mechanisms of Bone Metastasis. The New England journal of medicine [Internet]. 2004 [cited 18 October 2017];350:1655-1664. Available from: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra030831>.
- (28) Suva L, Griffin R, Makhoul I. MECHANISMS OF BONE METASTASES OF BREAST CANCER. Endocrine-related cancer [Internet]. 2017 [cited 18 October 2017];16(3):703-713. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2914697/>
- (29) Cook GK, Fogelman I. The role of nuclear medicine in monitoring treatment in skeletal malignancy. Semin Nucl Med 2001; 31: 206-11.
- (30) Meza P. GAMMAGRAFIA OSEA CON ACIDO METILENDIFOSFONICO EN EL DIAGNOSTICO DE METASTASIS OSEA EN PACIENTES ONCOLOGICOS [Pre grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.

- (31) CRUZ A, MONTALVO M, RODRIGUEZ J. VALOR DIAGNOSTICO DEL CENTELLOGRAMA OSEO COMO TECNICA DE DETECCION DE LA METASTASIS OSTEOLASTICA. Elaboración y presentación de un Proyecto de investigación y una tesina. Universidad de El Salvador,2007.
- (32) Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Guía Técnica de procedimientos asistenciales del Departamento de Medicina Nuclear. Lima: INEN; 2015.
- (33) Svensson E, Christiansen C, Ulrichsen S, Rørth M, Sørensen H. Survival after bone metastasis by primary cancer type: a Danish population-based cohort study. *BMJ open* [Internet]. 2017 [cited 18 October 2017];7(9). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5595184/>
- (34) Vivas L, Soto J, Criales S. Metástasis óseas estudiadas con tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple: perfil epidemiológico en relación con el tumor primario. *Anales de Radiología México* [Internet]. 2016 [cited 18 October 2017];15(1). Available from: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=65587>
- (35) Villarroel L, Zeballos M, Fernández N. Prevalencia de metástasis ósea, detección por gammagrafía y frecuencia de cáncer de origen primario. *Gaceta Médica Boliviana* [Internet]. 2014 [cited 18 October 2017];37(2). Available from: http://www.scielo.org.bo/sciELO.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662014000200008
- (36) Li, S, Peng Y, Weinhandl, E. Estimated number of prevalent cases of metastatic bone disease in the US adult population. *Clinical epidemiology* [Internet]. 2012 [cited 18 October 2017];4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3345874/>
- (37) Ricapa I. Prevalencia de metástasis ósea en pacientes oncológicos evaluados en el servicio de medicina nuclear del centro médico naval. [Internet]. 2014 [cited

18 October 2017]; Available from:
http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/5213/5/RICAPA%20HINOSTROZA_Resumen.pdf

(38) Yupanqui Mendoza, B. Prevalencia de Metastasis Osea mediante Spect-CT en pacientes con Neoplasia maligna de la Clinica Delgado durante el año 2016. Facultad de Medicina Humana y ciencias de la salud. UAP. [Internet]. 2016 [cited 09 Enero 2019]; Available from:
http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/6453/1/YUPANQUI%20MENDOZA_resumen.pdf

(39) Ramirez Sotelo, T. Prevalencia de remisión de Metastasis Osea con pacientes con Cancer de Prostata del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Luis N. Saenz. PNP. 2014 [Internet]. 2014 [cited 09 Enero 2019]; Available from:
http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/330/2/RAMIREZ_SOTELO-Resumen.pdf

(40) Morales R., Cano R., Mendoza R., Impacto de la Gammagrafia Osea en decisiones diarias de manejo de tres Neoplasias Prevalentes. [Internet]. 2011 [cited 09 Enero 2019]; 87-90; 1684-1662. Available from:
<http://dspace.ipen.gob.pe/bitstream/ipen/338/1/ICT%202011%20-%20Pag%2087-90.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

HISTORIA CLINICA : _____

EDAD:	
SEXO:	
() Masculino , () Femenino	
PROCEDENCIA:	
<input type="checkbox"/> Amazonas <input type="checkbox"/> Ancash <input type="checkbox"/> Apurímac <input type="checkbox"/> Arequipa <input type="checkbox"/> Ayacucho <input type="checkbox"/> Cajamarca <input type="checkbox"/> Callao <input type="checkbox"/> Cusco <input type="checkbox"/> Huancavelica <input type="checkbox"/> Huánuco <input type="checkbox"/> Ica <input type="checkbox"/> Junín <input type="checkbox"/> La Libertad <input type="checkbox"/> Lambayeque <input type="checkbox"/> Loreto <input type="checkbox"/> Lima <input type="checkbox"/> Madre De Dios <input type="checkbox"/> Moquegua <input type="checkbox"/> Pasco <input type="checkbox"/> Piura <input type="checkbox"/> Puno <input type="checkbox"/> San Martín <input type="checkbox"/> Tacna <input type="checkbox"/> Tumbes <input type="checkbox"/> Ucayali	
CÁNCER DE ORIGEN PRIMARIO:	
<input type="checkbox"/> Cáncer de pulmón <input type="checkbox"/> Cáncer de próstata <input type="checkbox"/> Cáncer de riñón <input type="checkbox"/> Cáncer de Mama <input type="checkbox"/> Cáncer de Tiroides <input type="checkbox"/> Otro: _____	

Pueblo Libre, 03 de mayo de 2018

OFICIO N° 0700 -2018-EPTM-FMHyCS-UAP

Medico Cirujano
PATRICIA JANETH SAAVEDRA SOBRADOS
Directora Ejecutiva de Medicina Nuclear - INEN

Presente.-

Asunto: Autorización

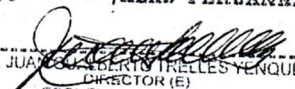
De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo en nombre de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Alas Peruanas y a la vez presentar a don **Fred Jornell Aguilar Alcántara**, con código de matrícula N° 2010150921, quien solicita autorización para la recolección de Información para realizar el trabajo de Tesis titulada: **"METÁSTASIS ÓSEA MEDIANTE GAMMAGRAFÍA ÓSEA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL INEN EN EL AÑO 2017"**, teniendo como Asesor de la misma al Lic. TM. Idelso Carlos Nomberto.

Por tal motivo solicitamos a usted otorgar el permiso requerido y brindar las facilidades a nuestra estudiante, a fin de que pueda desarrollar su trabajo de investigación en la institución que usted representa.

Sin otro particular y agradeciendo la atención a la presente, me despido de usted, expresándole los sentimientos de aprecio y estima personal.

Atentamente,


DR. JUAN ALBERTO TRELLES TENQUE
DIRECTOR (E)
ESCUELA PROFESIONAL

JTY/ech



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional de
Enfermedades Neoplásicas



"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"
"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Surquillo, 15 de agosto del 2018

CARTA N° 01-2018-DMN-DIRAD/INEN

A : Director de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la FMHyCS-UAP.

Asunto : Autorización.

Referencia : OFICIO N°0700-2018-EPTM-FMHyCS-UAP.

Mediante el presente me dirijo a usted, para dar respuesta al documento de la referencia y comunicarle que esta jefatura habiendo revisado el documento adjunto al oficio, se trata del desarrollo de una Tesis Titulado "METASTASIS OSEA MEDIANTE GAMMAGRAFIA ÓSEA EN PACIENTE ATENDIDOS EN EL INEN EN EL AÑO 2017". Para optar el grado de licenciado en Tecnología Médica presentado por el don Fred Jornell Aguilar Alcántara.

Acepta su solicitud para la recolección de información para la realización de su trabajo de investigación a Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

M.C. PATRICIA SAAVEDRA SOBRADOS
Directora Ejecutiva
Departamento de Medicina Nuclear
Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas

RLV/mb

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Prevalencia de Metástasis ósea en pacientes diagnosticados por Gammagrafía Ósea, en el servicio de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el periodo del año 2017”

INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALA		INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
Problema General:	Objetivo General	Variable Principal	Presenta Metástasis Ósea: - SI - NO		Ficha de recolección de datos según informes de gammagrafía	<p>Diseño de Estudio: El diseño de estudio es descriptivo, retrospectivo de corte transversal.</p> <p>Población: Todas las historias clínicas de los pacientes que acudieron al servicio de Medicina Nuclear, en el año 2017.</p> <p>Muestra: La muestra será obtenida través de los criterios de selección, utilizando el Muestreo no probabilístico de tipo aleatorio simple. El tamaño de la muestra lo conformaron 129 pacientes que acudieron al servicio de medicina nuclear y fueron diagnosticados con metástasis ósea por medio del estudio de gammagrafía ósea en el periodo 2017.</p>
¿Cuál es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?	Determinar la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.	Prevalencia de Metástasis ósea				
Problema Específicos:	Objetivo Específicos	Variables Secundarias	25 – 35 años 36 – 45 años 46 – 55 años 56 – 65 años 66 - 70 años	De razón		
¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según edad, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?	Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según edad, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.	Edad				
¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según sexo, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?	Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según sexo, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.	sexo	Masculino Femenino	Nominal		
¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según lugar de procedencia de los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?	Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según lugar de procedencia, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.	Lugar de procedencia	Costa Sierra Selva	Nominal		
¿Cuánto es la Prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según la Neoplasia de origen primario, en los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017?	Identificar la prevalencia de Metástasis ósea mediante Gammagrafía Ósea, según tipo de cáncer de origen primario, en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, en el año 2017.	Tipo de cáncer según origen primario.	Ca. de pulmón Ca. de próstata Ca. de riñón Ca. de mama Ca. de tiroides Otros.	Nominal		