UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

E. A. P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA

Gammagrafía osea con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metastasis osea en pacientes oncológicos:

Centro de Medicina Nuclear-Arequipa, febrero 2006-enero 2007

TESIS

para optar el titulo de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología

AUTOR

Piter John Meza Samaniego

Lima – Perú

2008

Dedicatoria:

A mis padres y a todas las personas
que hicieron posible la realización
del presente trabajo y para una persona
especial sin la cual no hubiera podido
concluir con la meta, muchas gracias a
todos.

INDICE

PAG

1.-Dedicatoria……1

2.- Resumen…… 2

3.- Índice…….. 3

4.- Introducción…….. 4

5.- Materiales y Métodos…… 22

6.- Resultados ……..24

7.- Discusión…….63

8.- Conclusión……66

9.- Recomendaciones…… 67

10.- Referencias Bibliográficas……..68

11.- Anexos……70

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es 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 realizarón el estudio por otro tipo de patología, teniéndose 456 pacientes para el estudio. Se registró los hallazgos en una ficha realizada para este fin. El análisis estadístico se realizó utilizando porcentajes y frecuencias.

Los resultados encontrados fueron los siguientes, 254 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 diagnostico 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 % respectivamente, en el cáncer pulmonar fue mayor en el tórax 77.78%. A 258 pacientes le fue realizada una adquisición convencional (54.39%), mas 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 358 pacientes (78.51 %) se encontró algún tipo de síntoma (dolor 67. 98% y baja de peso 44. 56 %); de 95 patológicos 91 de ellos (95.79%) presentó algún tipo de síntoma (dolor el 85. 26% y baja de peso el 83.16 %); El cáncer de próstata fue la neoplasia con mayor número de casos patológicos 39 casos (41.05%), el cáncer de mama 23 casos (24.21 %); el cáncer pulmonar tuvo una mayor incidencia de metástasis en su población 50 %, seguida del cáncer de próstata con 28. 26%; el mieloma y el cáncer de tiroides no tuvieron casos patológicos.

En conclusión se encontraron que las metástasis fueron multifocales e hipercaptantes mayoritariamente, localizadas con mas 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; pero la neoplasia con mayor incidencia de metástasis ósea fue el cáncer pulmonar y el mieloma tuvo todos sus casos dudosos.

INTRODUCCIÓN

La transición epidemiológica que el mundo está viviendo como consecuencia de la mayor expectativa de vida, los estilos de vida sedentarios con alimentación inadecuada, el consumo de tabaco y otros hábitos no saludables, no es solo patrimonio de los países desarrollados sino también está afectando a los países en desarrollo y lógicamente al Perú y ello nos trae nuevos problemas de salud pública.

No cabe duda que el cáncer en el Perú ha cobrado importancia como problema de salud Pública no solo por su frecuencia que va en aumento, sino por el daño que ocasiona en hombres, mujeres y sus familias, habiéndose convertido en la segunda causa entre las muertes registradas en nuestro país. El análisis del problema nos muestra una situación que obliga a acciones urgentes que felizmente en los últimos 4 años se están ejecutando aunque estas necesitan de un mayor apoyo político y económico para avanzar al ritmo que se requiere. Calculamos que se producen no menos de 35 500 casos nuevos de cáncer por año en nuestro país y lamentablemente, solo aproximadamente 12 000 son diagnosticados y tratados (16), no todos ellos en adecuadas condiciones, situación además agravada pues la mayoría de los casos es diagnosticada tardíamente en estadios avanzados donde el tratamiento solo puede ser paliativo y este es además costoso y relativamente poco efectivo.

El origen del problema radica en la falta de una agresiva política de prevención y diagnóstico temprano, así como el centralismo que dificulta o impide el acceso a los servicios especializados así como la ineficiente utilización de los profesionales entrenados en el manejo de esta enfermedad, estando muchos de ellos empleados como médicos generales, desempleados o incluso subempleados por distintas formas de explotación de profesionales. Una forma de graficar el problema de la dificultad de acceso a servicios la constituye la enorme brecha en las necesidades de equipos de radioterapia en el país. Se necesita más de 104 equipos para los 26 millones de peruanos y solo se tiene 17, cinco de ellos en condición de obsolescencia y dejarán de funcionar en los próximos años (16). Además, solo tres de estos equipos están fuera de Lima. Las acciones que se vienen dando desde el INEN, cumpliendo su rol rector y responsabilidad nacional, se inician con la creación del Departamento de Promoción de la Salud y Control del Cáncer en el año 2003, seguido de la creación de Unidades Oncológicas desconcentradas en varios hospitales generales de Lima; el compromiso asumido mediante convenios de cooperación Interinstitucionales entre el INEN y algunas Direcciones Regionales de Salud, que han permitido reforzar campañas de promoción de la salud y diagnóstico precoz, la creación y operatividad de Unidades Oncológicas descentralizadas a nivel de las provincias, y como un hito sin precedentes el desarrollo y construcción de dos Institutos Macro regionales de Enfermedades Neoplásicas: en Trujillo para la macrorregión norte, y en Arequipa para la macrorregión sur, ejemplos de sinergismo entre los gobiernos regionales y el gobierno central, con la asesoría técnica del INEN ambos en proceso de equipamiento y que pronto estarán brindando servicio, así como un tercer Instituto para la Macroregión oriente con sede en Iquitos que está en proceso de planeamiento.

El conocimiento de la posible afectación del esqueleto en un paciente oncológico puede ser esencial para poder realizar un tratamiento adecuado. Es por ello que el propósito de las técnicas de imagen como la gammagrafía ósea es el de poder identificar de forma precoz una posible afectación ósea, determinar la extensión de dicha afección, conocer la

existencia de posibles complicaciones derivadas como son dolor, fracturas patológicas, hipercalcemia y/o compresión medular; evaluar la respuesta al tratamiento y servir como guía en la biopsia para obtener una confirmación diagnóstica. Se denomina "metástasis ósea" al depósito de células cancerosas en el hueso procedente de una neoplasia. Una vez que la célula tumoral pasa al torrente circulatorio se deposita en el hueso, donde tiene la capacidad de seguir creciendo. Los órganos diana más habituales para el asentamiento metastásico gracias a su riqueza capilar son, por orden de frecuencia, el hígado, el pulmón y el hueso. Este último es el motivo del presente trabajo.

Existen al menos cuatro razones que justifican la realización del presente estudio la primera es que en el país no existen estudios similares que evalúen la afectación ósea en pacientes oncológicos, ya que toda la literatura se refieren a estudios de otras realidades diferentes a la nuestra, segundo que tampoco existen investigaciones que evalúen la gammagrafía ósea como prueba diagnostica en la detección de metástasis en el país y mucho menos que evalúen una muestran tan grande como la nuestra, tercero que se podrá delimitar un mejor protocolo de abordaje para este tipo de neoplasia contribuyendo aun mejor diagnostico mas preciso y temprano y cuarto que el estudio podrá servir de base a futuras investigaciones no solo en el campo de la tecnología medica sino también en el campo medico. Esas son las razones por las cuales nos motivo a la realización del presente estudio.

MARCO TEORICO

A.- FISIOPATOLOGIA DE LA METASTASIS OSEA

El hueso es un tipo de tejido conjuntivo que contiene minerales como calcio y fosfato, y la proteína llamada colágeno. La capa externa del hueso se llama corteza, y el centro, que es esponjoso, se llama médula ósea. El tejido óseo es poroso y está vivo, y contiene vasos sanguíneos. El hueso se repara y se renueva constantemente en un proceso llamado remodelación. En este proceso participan dos tipos de células: Osteoblastos (células que forman hueso); y los Osteoclastos (células que descomponen o reabsorben el hueso).

Los huesos tienen diversas funciones en el cuerpo: El esqueleto es el soporte estructural del cuerpo. Los huesos almacenan y liberan minerales necesarios para el funcionamiento del cuerpo, como calcio, magnesio, fósforo y sodio, cuando el organismo los necesita. La médula ósea las produce y almacena células sanguíneas: glóbulos rojos que transportan el oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo, glóbulos blancos que combaten las infecciones, y plaquetas que ayudan en la coagulación de la sangre.

Las metástasis óseas se desarrollan a partir de émbolos de células malignas que, procedentes del tumor primario y favorecidas por el crecimiento y la necrosis tumoral, acceden a través de los vasos linfáticos y sanguíneos al tejido óseo. Otras vías menos frecuentes son la extensión directa desde el tumor primario (carcinoma nasofaríngeo hacia base de cráneo) o desde una localización secundaria (extensión vertebral desde adenopatías retroperitoneales). El número de émbolos tumorales en circulación se correlaciona con el tiempo de evolución y el tamaño del tumor original, aunque no es pronóstico de una incidencia segura de metástasis a distancia. Debido a peculiaridades en su anatomía vascular y hemodinámica, las células tumorales en circulación son filtradas principalmente por tres órganos: el pulmón, el hígado y la médula ósea.

Por otra parte, factores quimiotácticos segregados por el propio tejido huésped, favorecen una "apetencia selectiva" de las células tumorales por determinados órganos. Esto explica el que algunos tumores como el carcinoma de próstata o mama tengan una especial "atracción" por el tejido óseo. Este conjunto de factores anatómicos y bioquímicos proporciona un "microambiente" adecuado para la colonización y desarrollo de las células tumorales. Una vez en el hueso, su destrucción se produce por un doble mecanismo: el crecimiento del tumor y la activación de los osteoclastos. Las células tumorales aportan poco de forma directa en la reabsorción ósea, sin embargo, producen factores que estimulan el reclutamiento y la activación de los osteoclastos. Algunos de los factores involucrados en la reabsorción ósea mediada por los tumores son: interleukinas 1 y 6, colágeno tipo I, TGF-b (Transforming Growth Factor-b), TNF-a (Tumor Necrosis Factor-a) y osteocalcina 1, 8,9.

Otra sustancia importante en la fisiopatología de las metástasis óseas es la PTHrP (Parathyroid Hormone-Related Peptide). La PTHrP actúa sobre los receptores de la hormona paratiroidea (PTH) y estimula la reabsorción ósea, además de favorecer la reabsorción renal del calcio. Esta sustancia interviene en la hipercalcemia tumoral y en la formación y mantenimiento de las metástasis óseas.

Las células cancerosas que se diseminan al hueso pueden causar daño de dos formas:

- El tumor puede destruir partes del hueso y crear pequeños agujeros llamados lesiones osteolíticas. Este proceso puede hacer que los huesos se vuelvan frágiles y débiles y que se rompan o fracturen con facilidad.
- El tumor puede estimular al hueso a crecer de forma anormal. Estas áreas de hueso nuevo se llaman lesiones osteoescleróticas, y son débiles e inestables, y pueden romperse o colapsarse. También pueden ser dolorosas.

1.- Mecanismos de la enfermedad ósea metastásica

Muchas muertes relacionadas con cáncer y prácticamente todas las secundarias a tumores de colon y mama son causadas por dispersión y crecimiento de células tumorales secundarias, no por la dispersión y el crecimiento del tumor primario. Las vías más frecuentes de metástasis cancerosas involucran la invasión de los vasos sanguíneos por células tumorales, sobre todo del plexo venoso de Batson, de baja presión.

Vladoski et al. Han aislado, purificado y determinado la secuencia de una enzima heparinasa. Se postuló que la invasión vascular, la dispersión y el crecimiento de células tumorales secundarias se correlacionan directamente con la actividad de heparinasa y la degradación del sulfato de heparina, un componente importante de las paredes de los vasos sanguíneos. Los tumores humanos tienen alta expresión de genes de heparinasa. Se está trabajando con anticuerpos para detectar células cancerosas y normales. Si ésta es una enzima crucial sintetizada precozmente en las metástasis, entonces sería posible crear sondas moleculares para detectar metástasis biológicas que ahora son clínicamente invisibles, con el fin de diferenciar a los pacientes de mayor o menor riesgo y adaptar de manera apropiada el tratamiento individual. El desarrollo de inhibidores de la heparinasa podría prevenir que metástasis de células tumorales escapen hacia la vasculatura local y que células T activadas abandonen el sistema circulatorio para alcanzar células diana.

2.- Participación de los marcadores bioquímicos en la enfermedad ósea metastásica

La investigación de marcadores bioquímicos para el diagnóstico y el control de las metástasis óseas de tumores sólidos es una estrategia recientemente empleada. En la enfermedad ósea metastásica, la osteogénesis y la resorción ósea no están acopladas, lo que determina metástasis osteolíticas u osteoblásticas. En las metástasis osteolíticas, está aumentada la resorción ósea; en consecuencia, se pueden utilizar marcadores de resorción para detectar metástasis óseas. En las metástasis osteoblásticas, los marcadores de osteogénesis indican compromiso óseo

Se ha utilizado de manera inespecífica la hidroxiprolina urinaria como marcador bioquímico de recambio óseo en pacientes con enfermedad ósea metastásica, pero los primeros estudios no han sido concluyentes. Se emplearon los marcadores específicos de resorción ósea como enlaces covalentes de piridinio investigados en orina en su forma libre (piridinolina y desoxipiridinolina) para evaluar las formas unidas a péptidos de N-telopéptido y C-telopéptido en suero.

Se observó que la desoxipiridinolina urinaria aumenta en un grupo heterogéneo de pacientes con cáncer de mama, lo que indica alto recambio óseo a través de la influencia endocrina de la proteína relacionada con la parathormona. La mayor actividad osteoclástica en el cáncer de próstata también tiende a aumentar los marcadores séricos y urinarios de recambio óseo. A menudo, el contenido mineral corporal total es bajo en pacientes con cáncer de próstata estadio 1. En los tumores malignos de próstata, se considera que un nivel de 100 mg/ml de la fosfatasa alcalina ósea es un marcador válido de metástasis óseas.

El colágeno urinario con enlaces covalentes es un buen marcador clínico de progresión o de nuevas metástasis que se puede correlacionar con las Gammagrafías óseas, sobre todo en caso de cáncer de próstata activo. La concentración sérica de metabolitos de colágeno tipo I puede actuar como marcador cuantitativo de metástasis óseas en pacientes con cáncer de próstata. Pese al considerable grado de superposición y la baja sensibilidad, estos valores pueden ser útiles. No se han establecido los niveles límite y no es fácil evaluarlos. No se conoce el valor pronóstico.

La concentración sérica inicial de piridinolina carboxiterminal unida por enlace covalente a telopéptido de colágeno tipo I puede predecir la supervivencia en pacientes que están recibiendo tratamiento. Al evaluar la eficacia del bifosfonato utilizando una dosis de 3 Mg. de ibandronato, se observó descenso de la desoxipiridinolina urinaria y de la sialoproteína ósea sérica. De modo similar, un esquema terapéutico con pamidronato redujo la desoxipiridolina y el péptido de colágeno tipo I durante 42 días. El objetivo del tratamiento con bifosfonatos podría ser normalizar la excreción de N-telopéptido, que se asume que predice una respuesta en este tipo de casos.

Por ahora, no se pueden recomendar con firmeza los marcadores bioquímicas como método de evaluación para el diagnóstico de lesiones óseas, pero la determinación consecutiva de marcadores de resorción ósea puede ser útil para evaluar los efectos del tratamiento en progreso y los protocolos terapéuticos.

Hay un gran número de pacientes con tumores malignos establecidos que se pueden presentar con enfermedad ósea metastásica u osteólisis inducida por tumor. Se requiere tratamiento integral, multidisciplinario, agresivo. La cirugía y la radioterapia por haz

externo clásicas no son las únicas modalidades a considerar. Muchas modalidades más nuevas dirigidas a los mecanismos celulares de estas complicaciones graves de los tumores malignos son importantes para la supervivencia y el bienestar de los pacientes con osteólisis inducida por tumor secundaria a enfermedad ósea metastásica.

3.- Diagnostico clínico.

Existen tres posibilidades de presentación:

- Que la metástasis sea la primera manifestación y que el cáncer primario sea asintomático. Esta es la forma más frecuente de presentación.
- Que exista un carcinoma primario ya conocido
- Que la metástasis ósea se descubra al mismo tiempo que el carcinoma primario. El problema se plantea en el primer caso.

La consideración más importante en el manejo de un paciente con una lesión del hueso clara es determinar si la lesión representa una lesión metastásica, un tumor primario del hueso (sarcoma), o una infección. Obviamente, en pacientes mayores con cáncer de mama avanzado, pulmón, o cáncer de próstata que se han extendido a otros órganos no requieren el trabajo diagnóstico tan extenso como una lesión nueva del hueso. Por contra, en pacientes de mediana edad que anteriormente han sido tratadas de un carcinoma de mama, requerirá un trabajo metódico similar al de una nueva lesión del hueso.

4.- Historia y examen físico.

El dolor es el síntoma más frecuente y suele ser el inicial. Las características son típicas: insidioso, progresivo, constante, no cede con el reposo, se exacerba con el descanso nocturno y con mala o nula respuesta a los analgésicos ordinarios. Es un síntoma revelador si se tienen en cuenta los antecedentes de enfermedad maligna del paciente y puede comenzar antes de que las metástasis se manifiesten en la radiología.

No siempre el dolor está presente. Entre el 30 y el 40% de los pacientes con metástasis óseas no refieren dolor y el motivo del diagnóstico es una fractura patológica. Éstas son más comunes en el fémur (68%) y en el húmero (28%). A veces la fractura patológica no se muestra con claridad en la radiografía, porque no se aprecian lesiones destructivas nítidas en un paciente de edad avanzada y con osteoporosis, pero hay que sospecharla si se ha producido como consecuencia de un traumatismo de baja energía o sin traumatismo claro.

Cuando la metástasis afecta a los pequeños huesos de manos y pies, además del dolor aparecen signos de inflamación local que provocan demoras y errores en el diagnóstico.

En los casos de afectación vertebral, puede existir dolor local e irradiado, con o sin signos de déficit neurológico.

B.- El cáncer y la incidencia de metástasis ósea.

La metástasis es la diseminación a órganos distantes de una infección o de un tumor primario maligno o cáncer, que ocurre generalmente por vía sanguínea o linfática. Aproximadamente, el 98 % de las muertes por cánceres no detectados, son debidas a la

metastatización de éste. Los cánceres son capaces de propagarse por el cuerpo gracias a dos mecanismos: invasión y metástasis. La invasión es la migración y la penetración directa por las células del cáncer en los tejidos vecinos. La metástasis es la capacidad de las células del cáncer de penetrar en los vasos sanguíneos y linfáticos, circular a través de la circulación sanguínea, y después crecer en un nuevo foco (metástasis) en tejidos normales de otra parte del cuerpo. Cuando se diagnostican a los pacientes con cáncer, se debe conocer si su enfermedad está localizada o se ha diseminado a otros órganos distantes. La causa principal de muerte de un paciente por cáncer son las metástasis. Debido a la capacidad de propagarse a otros tejidos y órganos, el cáncer es una enfermedad potencialmente mortal, por eso es de gran interés comprender cómo se producen las metástasis en un tumor maligno.

B.1 Incidencia.

Es difícil valorar la incidencia exacta global de las metástasis óseas aun menos en nuestro país en donde no existen datos relacionados menos aun en la región arequipa. Es bien conocido que, con distintas frecuencias, cualquier tumor maligno puede metastatizar en hueso. Con gran diferencia, el tumor maligno óseo más frecuente es la metástasis, habitualmente en relación con carcinomas y menos con sarcomas. La incidencia varía dependiendo de los medios utilizados para el diagnóstico. Así, cuando empleamos datos clínicos y radiológicos, el 15% de los pacientes con algún tipo de carcinoma presenta metástasis en hueso, cifra que aumenta al 30% si los datos provienen de autopsias. Probablemente hay muchos casos en los que pasan desapercibidas y la incidencia real es mucho mayor, y ronda globalmente el 50%. Por otra parte se trata de cifras en aumento debido al incremento en la esperanza de vida.

Para determinados tipos de tumores primarios, con especial afinidad por el tejido óseo (mama, próstata, pulmón, tiroides y riñón), la posibilidad de presentar metástasis esqueléticas aumenta oscilando entre el 30 y 85%.

B.1.1.-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.

El pronóstico del cáncer de mama ha mejorado sensiblemente con los nuevos tratamientos médicos y quirúrgicos. La media supervivencia después del diagnóstico de una metástasis ósea de cáncer de mama ha mejorado dramáticamente a aproximadamente 24 - 36 meses. Los bifosfonatos, que tienen la capacidad de bloquear la progresión de las células tumorales en el hueso, provocando una drástica disminución del número de lesiones en el

hueso y del número de fracturas patológicas. Parece ser que los bifosfonatos pueden proteger incluso de metástasis a otros órganos, como el hígado y pulmón.

El dolor es el síntoma más común. La fractura patológica raramente ocurre sin una historia de unas semanas o meses de dolor progresivo y severo. En algunos casos se enmascara este dolor con analgésicos potentes que retrasan el diagnóstico de metástasis. También puede haber hipercalcemia. La mayoría de las metástasis afectan a la columna, costillas y parte proximal de los huesos largos.

Las lesiones pueden ser blásticas o líticas, con mínimo margen, ninguna matriz y destrucción cortical. Cuando veamos una mujer mayor de 40 años, con una historia de cáncer de mama y lesiones múltiples de hueso, pensar que se de un cáncer de mama con metástasis. Sin embargo, sólo por el hecho que la paciente tenga un cáncer de mama no demuestra que la lesión del hueso es de ese cáncer. No hay que evitar hacer una historia cuidadosa, examen físico completo sólo porque la paciente tiene una historia de cáncer de mama. Otras lesiones como las fracturas por compresión de la columna y los quistes de la artrosis pueden parecerse a los tumores. También hay que tener presentes los sarcomas primarios de hueso, como el osteosarcoma y condrosarcoma, que puede presentarse en mujeres adultas.

El cáncer de mama es la causa más común de fracturas patológicas, y los cirujanos ortopédicos deben estar actualizados en el manejo quirúrgico de estos pacientes. La cirugía curativa puede intentarse en algún caso de metástasis única. La estabilización ortopédica de huesos debilitados debe hacerse rápidamente, antes de que las fracturas puedan ocurrir. Retrasar el tratamiento normalmente se asocia con mayor riesgo de complicaciones o un resultado menos favorable. Como la supervivencia puede prolongarse, las reconstrucciones quirúrgicas deben diseñarse y hacerse cuidadosamente. Los pacientes con la enfermedad avanzada deben recibir el tratamiento completo según sus deseos y unos principios médicos razonables. La estabilización ortopédica de las fracturas patológicas reales o inminentes no debe detenerse a menos que el paciente no puede tolerar la anestesia o se prevea no obtener ningún beneficio de la cirugía. El alivio del dolor tras la estabilización quirúrgica del hueso lesionado puede avalar el tratamiento quirúrgico por si solo, incluso asumiendo que el paciente no recupere su capacidad funcional.

B.1.2 CÁNCER DE CÉLULAS RENALES

También conocido como hipernefrona, es una forma de cáncer del riñón que implica cambios cancerígenos en las células del túbulo renal y es el tipo más común de cáncer en los adultos. Aproximadamente el 25-50% del carcinoma de células renales metastatiza en el hueso. Aunque son aproximadamente los sextos en el origen de las metástasis del esqueleto, este tumor tiene varios rasgos que aumentan su importancia.

Primero, los depósitos metastáticos pueden ocurrir muchos años después de que el tumor primario se haya tratado. Esto significa que un paciente que parece estar curado después de la extirpación de un carcinoma de células renales, necesita ser revisado durante más de 10 años por la posibilidad de metástasis óseas.

Segundo, las metástasis de carcinoma de células renales pueden ocurrir como un foco solitario de enfermedad, y como tal, la resección quirúrgica en bloque de una metástasis solitaria puede ser curativa. Estos pacientes disfrutan de buenas supervivencias si se usa un

tratamiento adecuado. La cirugía paliativa para estas metástasis solitarias no esta indicada, y puede provocar la extensión del cáncer. En cambio, la lesión debe evaluarse para estudiar si es posible la resección curativa

Aunque el número de casos de este cáncer es proporcionalmente pequeño, el tumor tiene una avidez alta por el hueso provocando número relativamente grande de lesiones óseas. Los pacientes normalmente tienen más de 40 años, y la media edad está alrededor de 55. Los pacientes pueden no tener ninguna otra manifestación de cáncer que su lesión dolorosa del hueso. El tumor primario puede crecer bastante sin crear síntomas locales como dolor en los flancos o una masa en el abdomen, el cáncer de riñón se hace presente, a menudo cuando desarrolla una metástasis. La hematuria también es una señal común, pero las cantidades pequeñas de sangre en la orina no puede descubrirse sin un uroanálisis. Cuando un paciente tiene una metástasis y no se encuentra ningún sitio de origen (una metástasis de origen desconocido) el sitio más probablemente es el pulmón o el riñón.

El dolor es el síntoma más común. La fractura patológica raramente ocurre sin una historia de unas semanas o meses de dolor severo en aumento. A veces el dolor ha permanecido durante mucho tiempo, siendo tratado como otra patología. Los síntomas sistémicos también pueden ocurrir, como hipercalcemia. Algún paciente puede tener hipertensión porque el tumor afecta la vía de la renina-angiotensina.

Normalmente la mayoría de las metástasis de cáncer de riñón afectan a la columna, costillas, pelvis, y parte proximal de los huesos largos. El cáncer de riñón puede metastatizar extremadamente tarde, después del tratamiento de la lesión primaria, a los diez años o más. El porque el tumor parece que se ponga inactivo durante tan largo tiempo y de repente aparece en el hueso no se sabe.

Otro rasgo raro de esta lesión es su apariencia y comportamiento sumamente agresivo en algunos casos. Las lesiones pueden ser grandes y pueden aparecer como una" ruptura" del hueso implicado. Las metástasis del cáncer de riñón pueden alcanzar tamaños enormes, debido a su propensión para extenderse masivamente en los tejidos blandos que rodean el hueso. Como el riñón se compone principalmente de vasos sanguíneos, las metástasis de cáncer de riñón también pueden tener una buena vascularización, y puede sangrar extensamente después de una simple biopsia. Un paciente de más de 40 años de edad con hematuria y una lesión que semeja a un estallido del hueso, pensar en el cáncer de riñón.

Las metástasis óseas del cáncer de riñón pueden ser muy agresivas y expansivas. Los pacientes con lesiones óseas múltiples en la presentación tienen un pronóstico desfavorable. La radioterapia no es muy eficaz paliando esta lesión, y no hay disponible quimioterapia convencional. Hay autores que proponen que todos los pacientes deben empezar y mantenerle tratamiento con bifosfonatos nada más ser diagnosticados de metástasis óseas. La media de supervivencia después del diagnóstico de metástasis óseas es aproximadamente 12 - 18 meses.

Unos casos seleccionados se han asociado con supervivencia prolongada con el tratamiento adecuado. Los pacientes que se presentan con una única metástasis del hueso cuyo tumor primario puede ser resecado con márgenes negativos, pueden tratarse con intento curativo. Es decir se hará una resección quirúrgica agresiva de la metástasis para la curación de la enfermedad. Esto significa que estos pacientes tienen una oportunidad para curarse, y " el tratamiento paliativo" no es adecuado en estos casos. El pronóstico aun es más favorable si

ha habido un período prolongado entre el tratamiento del tumor primario y el descubrimiento de la metástasis. El cáncer del riñón es uno de los pocos tipos de adenocarcinoma metastático que puede curarse por la cirugía. Los médicos poco familiarizados con estas nuevas perspectivas en el tratamiento de esta enfermedad deben considerar el referir al paciente a un centro de referencia en el tratamiento del cáncer.

Cuando hay varios sitios de metástasis del hueso, el tratamiento sigue los principios generales. La estabilización ortopédica de los huesos debilitados debe hacerse rápidamente, antes de que ocurran las fracturas. Los pacientes deben recibir el tratamiento completo según sus deseos y la magnitud de la enfermedad. La estabilización ortopédica de fracturas patológicas reales o inminentes no debe detenerse a menos que el paciente no puede tolerar la anestesia no se esperara ningún beneficio de la cirugía. El alivio del dolor que se obtiene después de la estabilización quirúrgica de la fractura justifica por si solo la cirugía, independientemente que pueda recuperar su capacidad funcional.

La cirugía puede causar una hemorragia importante que puede poner en peligro la vida del paciente, por tanto se recomienda una embololización preoperatoria. La mayoría de los ortopedas recomiendan realizar una arteriografía preoperatoria y una embolización.

En la mayoría de los carcinomas pueden insertarse clavos intramedularmente sin peligro de sembrar el carcinoma, sin embargo hay alguna evidencia que puede ocurrir sembrado con el carcinoma celular renal; por consiguiente debe tomarse en consideración una lesión metastásica aislada que requiere fijación profiláctica.

Con las fracturas patológicas o con las lesiones con riesgo inminente de fractura, el fracaso o pérdida de la fijación es más común en el carcinoma celular renal porque los pacientes suelen tener una supervivencia más larga y la persistencia de la osteólisis local persistente del tumor es común. Como informó R. Wedin el et al. En 1999, la reconstrucción con endoprótesis tiene una proporción más baja de fracaso que los dispositivos de osteosíntesis.

B.1.3 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. Además, algunos de los tratamientos que normalmente se dan para el cáncer de próstata aumentan la probabilidad de fracturas patológicas. Éstos incluyen agonistas de LHRH, orquectomía y radioterapia. En un estudio, los pacientes con receptores agonistas de LHRH tenían una incidencia de fractura de 9%, una proporción significativamente superior que los pacientes similares no agonistas de receptores LHRH (Cáncer 1997, el 1 de febrero, Volumen 79 (3), Pg 545). Los pacientes con cáncer de próstata que han recibido radioterapia en el hueso, o aquellos que tienen una densidad mineral disminuida del hueso debido al tratamiento hormonal deben ser considerados con un riesgo aumentado de fractura.

El mecanismo por el que las células metastásicas provocan una reacción osteoblástica es desconocido. Koeneman et al. han propuesto que para crecer en el hueso las células metastásicas del cáncer de próstata se comportan como células óseas. Se cree que hay interacciones celulares reciprocas entre las células del cáncer de próstata y las células del estroma del hueso que provocan proliferación de células de cáncer de próstata y del estroma óseo. Esta interacción involucra la participación de factores de crecimiento, como TGF-ß, bFGF, e IGF en el hueso y próstata que se modulan posteriormente por la acción diferenciada de las proteínas morfogenéticas del hueso y las proteínas PTH-relacionadas. Al final, las condiciones están preparadas para el crecimiento osteoblástico, y las consecuencias son dolor del hueso, inflamación, y aumento del riesgo de fracturas. También, los tumores vertebrales pueden comprimir la médula y causar daño neurológico. Es importante conocer el grado de afectación del hueso, porque tiene un impacto significativo en la supervivencia global del paciente.

Algunos pacientes con metástasis requieren a menudo tratamiento adicional, como hormonoterapia de segunda-línea que además suprime la producción de andrógenos o bloquea sus acciones en la propia célula cancerosa. Otras opciones son la quimioterapia, la radioterapia, y bifosfonatos. Los bifosfonatos todavía están bajo investigación para comprobar su efectividad en el cáncer de próstata metastático. En casos en que el paciente tenga dolor severo, se pueden administrar narcóticos o referir al paciente a un especialista en el tratamiento del dolor.

Se recomienda que los pacientes con metástasis del hueso deban empezar la terapia antiandrógeno inmediatamente después del diagnóstico. Sin embargo, la hormonoterapia no provoca la curación de la mayoría de casos de cáncer de próstata que tienen metástasis óseas. Hay también muchos efectos secundarios de la supresión androgénica. Particularmente, disminución de las funciones sexuales, sofocos, anemia, aumento de peso, y a la larga, pérdida de hueso y osteoporosis. Un bloqueo androgénico total tiene en el mejor de los casos beneficios modestos.

La tasa de supervivencia es de 8-10% a los cinco años. El 60% de nuevos pacientes diagnosticados con metástasis se mueren a los 2 años. En un paciente con cáncer de próstata metastático deben hacerse exámenes periódicos rutinarios y rastreo óseo. La meta es prevenir la progresión de una metástasis a una fractura patológica.

Las metástasis del esqueleto son muy comunes en el cáncer de próstata. En la autopsia, 84% de los pacientes con adenocarcinoma de próstata tienen metástasis del esqueleto, mientras de todos los nuevos casos de cáncer de próstata, solo el 21.5% de pacientes presentaron con cáncer de la próstata en fase clínica D (metastásica). Las metástasis del esqueleto también se asocian, generalmente con pronóstico pobre. Sólo el 23% de

pacientes sobreviven a los 5 años del diagnóstico inicial, y la proporción de supervivencia a los 10 años es del 10%.

Como se ha dicho anteriormente, los sitios más comunes para las metástasis del esqueleto son, en orden de frecuencia decreciente, vértebras, esternón, huesos pelvianos, costillas, y fémures. Sin embargo, los sitios más comunes de fractura son la cortical medial del fémur proximal y los cuerpos vertebrales porque estos dos sitios soportan peso.

En conjunto, la proporción de fracturas patológicas del cáncer de próstata es relativamente bajo comparado a otros canceres metastáticos. La razón para esta proporción baja es debido a que hueso tiene una reacción osteoblástica por el tumor. Incluso en esos casos en que ocurren fracturas, la tasa de consolidación se acerca al hueso normal. La curación normal, junto con la radioterapia eficaz y la manipulación hormonal, limita la necesidad de estabilización quirúrgica a sólo, aproximadamente, uno cuarto de los pacientes que sufren una fractura del patológica.

Por otro lado, raramente se ven metástasis óseas osteolíticas en el carcinoma de próstata. Las lesiones osteolíticas tienen más riesgo de fractura que las osteoblásticas. Ese riesgo probablemente sea similar al de otros cánceres con metástasis osteolíticas, como el cáncer de mama, el cáncer pulmonar, y el cáncer renal. Un paciente con una fractura patológica inminente puede tratarse con cirugía, radioterapia, quimioterapia, o manipulación hormonal.

El tratamiento de una fractura patológica implica tratar el neoplasma mientras también restaura la estabilidad estructural; sin embargo, el tratamiento de uno puede incidir en el tratamiento del otro. Por ejemplo la radioterapia y quimioterapia pueden tener efectos adversos en la curación del hueso. Por esta razón, cuando es necesaria la radioterapia postoperatoria, se prefieren los reemplazos endoprotésicos en el fémur para la estabilización quirúrgica, a los dispositivos de osteosíntesis, ya que las endoprótesis no requieren la curación de la fractura. Después de la reconstrucción quirúrgica, debe esperarse dos semanas por lo menos para que curen las heridas quirúrgicas, antes de empezar la radioterapia o quimioterapia, para reducir el riesgo de infección. La lesión debe irradiarse si el paciente tiene dolor, y la fijación interna sólo se indica si el dolor persiste después de la radioterapia y no se encuentra ninguna otra causa que lo justifique.

El oncólogo y el cirujano ortopédico deben compartir seguimiento postoperatorio, ya que aproximadamente 25% de estos pacientes desarrollará otra metástasis ósea que requerirá una estabilización quirúrgica. En un estudio realizado por el Wedin et al, 26 de 228 (11%) de los procedimientos para las lesiones metastásicas de huesos largos fracasaron y necesitaron una reintervención. La proporción de fracaso global de cáncer de próstata metastático solo era del 10%. De los 26 fracasos, cuatro eran atribuibles a los fracasos inmediatos, seis a la progresión del tumor, diez a no unión, cinco fracturas de estrés del hueso, y uno a una luxación tardía de una megaprótesis de humero y una necrosis de la piel. Entre 54 endoprótesis, un único (2%) paciente necesitó una reoperación, mientras entre 162 procedimientos que implicaban dispositivos de osteosíntesis, 22 (14%) fracasaron. La tasa de reintervenciones en los sitios de la fractura irradiados era 13% contra 10% en los sitios no irradiados. Cinco de los seis pacientes que sufrieron reintervenciones por la progresión local del tumor no habían recibido radioterapia en el sitio de fractura, y ocho de diez no uniones se habían tratado con radioterapia. También, se habían tratado todos los cinco pacientes que tenían una fractura de estrés con radioterapia.

Todo esto confirma que la endoprótesis tiene una proporción de fracaso menor que los dispositivos de osteosíntesis, y la radioterapia puede prevenir la progresión del tumor.

B.1.4 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.

El cáncer pulmonar tiene un curso relativamente agresivo y una supervivencia corta después del diagnóstico de metástasis ósea. La esperanza de vida media de cáncer pulmonar metastático es 3-6 meses (vs. 18 meses en el cáncer de mama). Así, hay pocos pacientes que sobreviven el suficiente tiempo para desarrollar fracturas patológicas. Sin embargo, algunos casos seleccionados han tenido supervivencias prolongadas con un tratamiento adecuado.

Las metástasis son típicamente líticas, un margen pobre, ninguna matriz, destrucción de la cortical, y tienen un riesgo más alto de fractura. Solo un 30% de las lesiones metastásicas pulmonares son blásticas. Una proporción pequeña de metástasis de cáncer pulmonar puede darse en los huesos distales al codo y la rodilla (acrometástasis). Estas lesiones son frecuentemente dolorosas y requieren radioterapia o tratamiento quirúrgico debido al dolor más que para el riesgo de fractura ya que el riesgo de fractura en las acrometástasis es bajo.

La cirugía curativa virtualmente no tiene ningún papel. La estabilización ortopédica de los huesos debilitados debe hacerse rápidamente, antes de que ocurra la fractura. La estabilización ortopédica de fracturas patológicas reales o inminentes no debe detenerse a menos que el paciente no puede soportar la anestesia o que no se espere ningún beneficio con la cirugía. El alivio de dolor con la estabilización quirúrgica de los huesos dañados puede justificar la intervención aun cuando el paciente no puede recuperar la capacidad

funcional. Con el enclavado IM de las lesiones de la diáfisis femoral, hay que tener cuidado con el síndrome de embolia gaseosa.

B.1.5 CÁNCER TIROIDEO

El cáncer tiroideo provoca un 4% - 13% de metástasis del hueso (Marcocci et al, Surgery 106:960-966, 1989 and McCormack, Cáncer 19:181-184 1965.) Las lesiones frecuentemente son líticas y su riesgo de fractura depende de su situación. Suelen asentar en el tronco y cráneo. Las derivadas de carcinomas bien diferenciados suelen ser solitarias y persisten así durante mucho tiempo. Los pacientes con cáncer tiroideo pueden tener supervivencias prolongadas y por lo tanto también está aumentado el riesgo global de fractura patológica. El examen con radioisótopo de yodo puede ser útil para el seguimiento de las metástasis. Puede sangrar abundantemente.

B.1.6 LINFOMA

Las gammagrafías óseas tienden a ser calientes (a diferencia del mieloma múltiple). La lesión del hueso es menos probable que cause fractura patológica que otras lesiones metastásicas. Si las lesiones del hueso son asintomáticas, considere el tratamiento no quirúrgico. Los rasgos asociados incluyen linfadenopatía o esplenomegalia. El tratamiento empleado más a menudo en el linfoma es con una combinación de radioterapia y quimioterapia; La supervivencia media es 19-27 meses para el linfoma de grado bajo y menos de 11 meses para los de grado alto.

B.1.7 MIELOMA MULTIPLE:

El mieloma múltiple es quizá la única tumoración ósea que se observa mejor en la radiografía que en la Gammagrafía ósea. Por ello es preciso recurrir al rastreo radiológico ante un paciente con afección ósea clínica o analítica y con Gammagrafía ósea normal.

En resumen, la Gammagrafía ósea, por su alta sensibilidad, debe ser la técnica de elección para detectar a tiempo la invasión metastásica ósea. Los falsos negativos se producen por mala técnica, interpretación incorrecta.

C.- METODOS DE DIAGNOSTICO:

1.- Métodos de diagnostico por laboratorio: La bioquímica no ayuda mucho en la detección y evaluación de metástasis óseas. Casi todos los parámetros alterados son inespecíficos y pueden verse en otras afecciones no neoplásicas.

- La hipercalcemia y calciuria debe descartarse en cualquier paciente con una lesión del hueso.
- Las fosfatasas alcalinas séricas aumentan en las metástasis osteoblásticas.
- El antígeno prostático específico
- las fosfatasas ácidas.
- La hematuria en el cáncer renal.
- Anemia.
- Proteinograma electroforético.
- La VSG en el mieloma múltiple o infección.
- Además que hay que pedir electrolitos y pruebas funcionales hepáticas.

2.- Métodos de diagnostico por imágenes:

2.1. Radiología convencional

Es la técnica de imagen por excelencia y sigue siendo la exploración complementaria más realizada. Las mayores ventajas de la radiografía simple son su amplia disponibilidad, las múltiples aplicaciones comunes entre las que destaca precisamente la patología osteoarticular, la dosis relativamente baja de radiación que suministra y su bajo coste económico. Entre sus inconvenientes se incluyen limitaciones en la resolución de contraste, un hecho que produce retraso en las manifestaciones radiológicas de importantes patologías, un limitado número de planos de visualización y las restricciones propias de todo sistema analógico.

Convendría destacar que a pesar de la baja dosis de radiación, su efecto es acumulativo y por tanto la radiografía simple, al ser empleada de forma sistemática, es posiblemente la mayor causa del decremento producido en la población por los usos médicos de las radiaciones ionizantes. Ciertas modalidades de exploración ósea, como la telemetría o la serie metastásica superan significativamente la dosis de radiación absorbida de otras exploraciones p.e. la gammagrafía ósea.

2.2 Tomografía computarizada

La Tomografía computarizada (TC) fue desarrollada a principios de los años "60" por Hounsfield y utilizada inicialmente para la evaluación del Sistema Nervioso Central. La densidad en TC es directamente proporcional al coeficiente de atenuación, que es una constante tisular. Este coeficiente cuantifica la absorción tisular de los rayos X y se mide en unidades Hounsfield (UH); la densidad agua se establece en 0 UH y la del aire en -1.000 UH, a los distintos tejidos se le asignan valores de atenuación relativos al agua, y así el hueso tiene una valor mayor de 250 UH, la sangre coagulada de 80 UH, el hígado de 65 UH, el músculo de 45 UH y la grasa de -65 UH.

Mediante una escala de grises se obtiene información sobre la densidad relativa de una estructura determinada y por comparación con la de los tejidos circundantes se clasifica como isodensa, hipodensa o hiperdensa; valores de densidad próximos a los del agua se describen como "densidad agua", aquellos cercanos a la grasa como "densidad grasa", y los cercanos a la del músculo como densidad "partes blandas". Actualmente la TC espiral, técnica que utiliza una rotación continua del tubo de rayos X y de los detectores mientras el paciente se desplaza lentamente, ha revolucionado el mundo de la TC, ya que se consiguen visualizar volúmenes amplios con desplazamientos de hasta 80 ctms. En tiempos muy cortos de exploración.

Estos avances permiten realizar reconstrucciones multiplanares, especialmente útiles en la valoración de estructuras anatómicas y regiones complejas, como son la columna vertebral, pelvis y extremidades. Su principal inconveniente, surge de la necesidad de exploración parcial, con lo que las patologías de distribución global pueden ser incorrectamente o deficientemente valoradas. El estudio de cuerpo completo comporta tiempos de exploración incompatibles con la práctica rutinaria y altas dosis de radiación.

2.3 Resonancia magnética

Aunque el principio físico de Resonancia Magnética (RM) había sido descrito ya por Bloch y Purcel, lo que les valió el premio Nóbel en 1952, no es hasta 1976 cuando Mansfield da a conocer las primeras imágenes de un ser humano vivo con esta técnica.

La RM es una técnica diagnóstica no invasiva que no utiliza radiaciones ionizantes; las imágenes obtenidas representan la respuesta de un núcleo atómico al proporcionarle energía mediante una señal de radiofrecuencia; el núcleo atómico mas utilizado es el de hidrógeno, por lo que las imágenes obtenidas pueden considerarse mapas de los protones, y poseen la mejor resolución anatómica de entre todas las técnicas de imagen.

La valoración básica de una imagen en RM depende de la intensidad de la señal, lo que va a determinar las diferencias de contraste entre unos y otros tejidos. La intensidad de señal está en función de varios parámetros: la densidad protónica, los tiempos de relajación T1 y T2, el desplazamiento químico y el movimiento.

Hay determinadas sustancias que se comportan de forma característica, así los líquidos tienen T1 y T2 largos, apareciendo hipointensos en las imágenes potenciadas en T1 e hiperintensos en las imágenes potenciadas en T2; de esta forma es posible detectar con facilidad la presencia de tejidos patológicos, ya que a menudo tienen un contenido en agua mayor que los circundantes. Por el contrario la grasa tiene un T1 corto y un T2 más corto que el agua por lo que aparecerá hiperintenso en las imágenes potenciadas en T1 y de menor señal en las potenciadas en T2. Este comportamiento nos permite una aproximación diagnóstica que no nos proporcionan otras técnicas de imagen como la RM.

Técnicas como la angio-RM y el uso de contrastes paramagnéticos basados en el gadolinio son imprescindibles para la valoración de patologías inflamatorias, infecciosas y tumorales. De la misma forma que en la TC su necesidad de exploración segmentaria dificulta la valoración de la extensión de patologías que afectan a todo el sistema esquelético. No hay que olvidar la contraindicación para el estudio con RM que suponen las prótesis metálicas de todo tipo.

2.4 Medicina Nuclear

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.

2.4.1 La Gammagrafía ósea.

La Gammagrafía ósea posee sensibilidad aumentada para la detección de alteraciones fisiológicas y por ello es el procedimiento de imagen mas 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 mas 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.

2.4.1.1 Radiofármacos.

Chievtz y Hevesy (1935) utilizaron ortofosfato (32P) 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 McAffe, 1971). Los pirofosfatos se incluyen en dos grupos de compuestos:

1.- 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-oxigeno-fósforo), el cual se rompe como resultado de la actividad enzimática de la pirofosfatasa.

2.- Difosfonatos. Son análogos orgánicos del pirofosfato y se caracterizan por la sustitución del átomo de oxigeno 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 mas 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 e el diagnostico de osteomielitis. El Tl-201 y el Tc99m-MIBI se usan en estudios perfusorios de corazón para la valoración y diagnostico de la cardiopatía isquemia, ambos han demostrado ser de gran utilidad en la valoración postratamiento de tumores óseos primarios, pues reflejan la actividad tumoral y no son afectados por el proceso de recuperación local en el tejido óseo.

2.4.1.2 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:

1) Actividad osteoblástica.

2) Vascularización 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 pertecneciato que es de aproximadamente 6 horas.

2.4.1.3 Preparación del paciente: 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.

2.4.1.4 Procedimiento: 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.

2.4.1.5 Técnica: Básicamente el examen consiste en:
1) 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 esta 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.

2.4.2 Hallazgos normales: La captaron 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.

2.4.3 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 superrastreo.

MATERIALES Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO:

Se ha realizado un estudio descriptivo, Observacional y retrospectivo

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

a.- GENERAL:

- Determinar las características más frecuentes en las gammagrafías óseas con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos del centro de medicina nuclear de la ciudad de Arequipa entre los meses de Febrero 2006 a Enero 2007.

b.- ESPECIFICOS:

- Determinar el protocolo mas adecuado para el manejo de nuestros pacientes sometidos a Gammagrafía ósea.
- Determinar los hallazgos gammagráficos mas frecuentes en la metástasis ósea en nuestra población.
- Determinar la neoplasia maligna mas frecuente en la metástasis ósea en nuestra población.
- Determinar la localización de mayor frecuencia de la metástasis ósea en nuestra población.

CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Población de estudio	456 casos
Rango de edad	4 a 94 años
promedio	61. 78 años
femenino	254 (55.70 %)
masculino	202 (44. 30%)
Cáncer mama	206 casos
Cáncer próstata	138 casos
Cáncer pulmonar	36 casos
Cáncer renal	18 casos
Linfoma	5 casos
Mieloma	4 casos
Tiroides	2 casos
Otras neoplasias	47 casos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Se han incluido dentro del estudio a todos los pacientes oncológicos que acudan al Centro de Medicina nuclear, Arequipa con indicación de Gammagrafía ósea, en el periodo de Febrero del 2006 a Enero del 2007, con signos y síntomas de metástasis ósea.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Fueron excluidos todos los pacientes que acudieron al Centro de medicina Nuclear con indicación de Gammagrafía ósea fuera del periodo señalado, aquellos que acudieron con indicación de Gammagrafía ósea distinta a la localización de metástasis y aquellos cuyos exámenes no se encontraron en el archivo de informes gammagráficos del servicio.

FUENTES TECNICAS E INSTRUMENTOS EN LA RECOLECCION DE DATOS:

Debido al que el presente estudio es de tipo descriptivo retrospectivo, se tomaron en cuenta como fuente de datos, los siguientes:

- Registro de paciente del Centro de Medicina Nuclear , Arequipa
- Archivo de informes gammagráficos del Centro de Medicina nuclear, Arequipa
- Historias clínicas del archivo del centro de medicina nuclear, Arequipa

Para la recolección de los datos se ha elaborado una ficha diseñada especialmente para tal fin conteniendo las variables ya mencionadas.

La recolección de datos se ha realizado única y exclusivamente por el tesista.

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

Toda la información obtenida se codificó y se procesó a través de una computadora mediante el programa EPI INFO 2K. Se elaboraron tablas de salida de información que fueron útiles para el análisis e interpretación de los resultados.

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS:

Procesados todos los datos se inició tanto un análisis cualitativo como cuantitativo de la información se empleó una estadística descriptiva procediendo a obtener los porcentajes y proporciones.

RESULTADOS

Los resultados, evaluación estadística e interpretación del presente trabajo de investigación se presentan a continuación:

Durante un año se realizarón en el centro de medicina nuclear un total de 514 gammagrafías óseas, de este total solo 456 pacientes (88.72%) fueron tomados en cuenta como población de estudio por cumplir con los criterios de inclusión: indicación de Gammagrafía ósea, en el periodo de Febrero del 2006 a Enero del 2007, con signos y síntomas de metástasis ósea.

CUADRO Nº 1

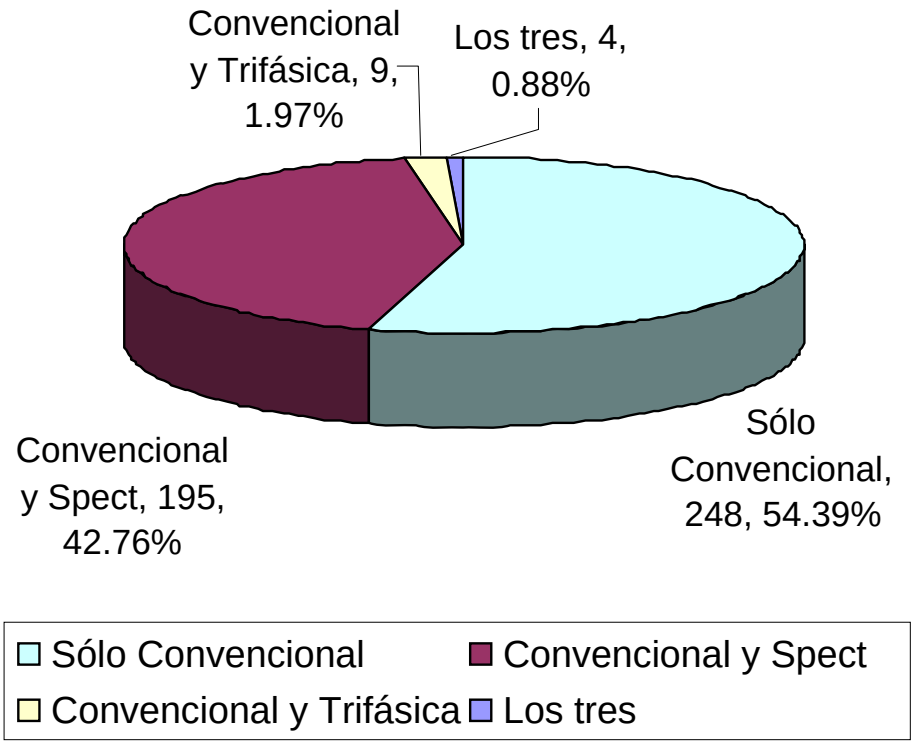
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SOMETIDA A GAMMAGRAFIA OSEA SEGÚN PROTOLOGO DE ADQUISICIÓN UTILIZADO CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA. FEBRERO 2006 – ENERO 2007

TIPO DE GAMMAGRAFÍA OSEA	Nº	%
Solo convencional	248	54.39
Convencional y Spect	195	42.76
Convencional y Trifásica	9	1.97
Los tres	4	0.88
Total	**456**	**100**

Los resultados nos muestran que a mas de la mitad de la población en estudio se le realizó solo una gammagrafía ósea convencional 54.39 % (248 pacientes), seguido de una gammagrafía convencional mas una adquisición Spect al 42. 76 % de la población (195 pacientes), a 9 pacientes se le realizó una adquisición en tres fases 1. 97 % y solo a 4 pacientes (0.88%) se le realizó un estudio en tres fases además de una adquisición Spect.

GRAFICO Nº 1

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SOMETIDA A GAMMAGRAFIA OSEA SEGÚN PROTOLOGO DE ADQUISICION UTILIZADO CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA. FEBRERO 2006 – ENERO 2007



CUADRO Nº 2

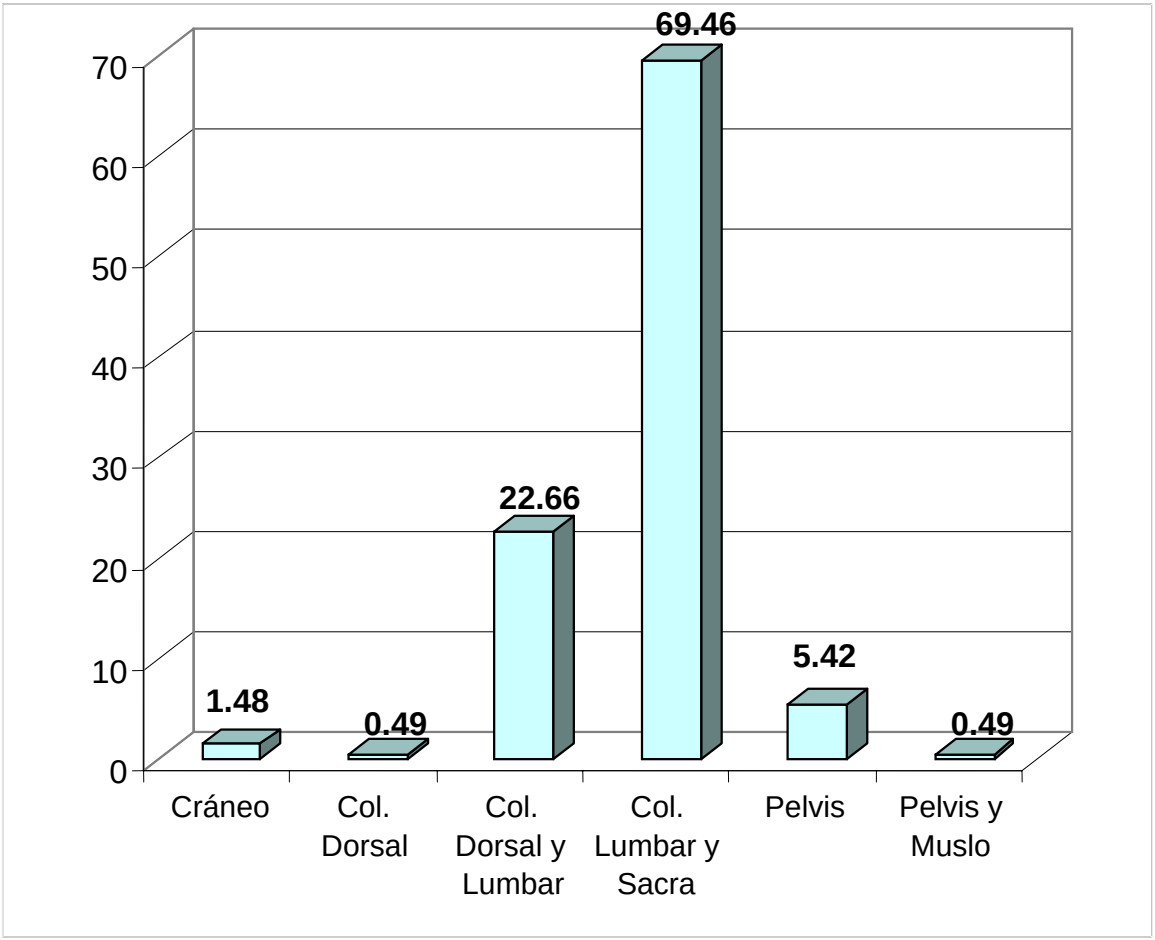
LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN DEL CUERPO DE TODOS LOS PACIENTES A LOS CUALES SE LE REALIZÓ UNA ADQUISICIÓN SPECT CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

LOCALIZACION DEL SPECT	Nº	%
Cráneo	3	1.48
Col. Dorsal y Tórax	1	0.49
Col. Dorsal y Lumbar	46	22.66
Col. Lumbar y Sacra	141	69.46
Pelvis	11	5.42
Pelvis y Muslo	1	0.49
Total	**203**	**100.00**

Los resultados nos muestran que se realizaron 203 adquisiciones Spect a un total de 195 pacientes, en donde la región del cuerpo que más requirió una adquisición Spect fue la columna lumbosacra con un 69. 46 %, seguido de la columna dorsolumbar con un 22. 66 %, seguida de la pelvis con un 5. 42 % y el cráneo con un 1. 48 %. Las regiones que menos requirieron de un Spect fueron la columna dorsal, el tórax y los muslos con 0.49 % de todas las adquisiciones.

GRAFICO Nº 2

LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN DEL CUERPO DE TODOS LOS PACIENTES A LOS CUALES SE LE REALIZÓ UNA ADQUISICION SPECT CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 3

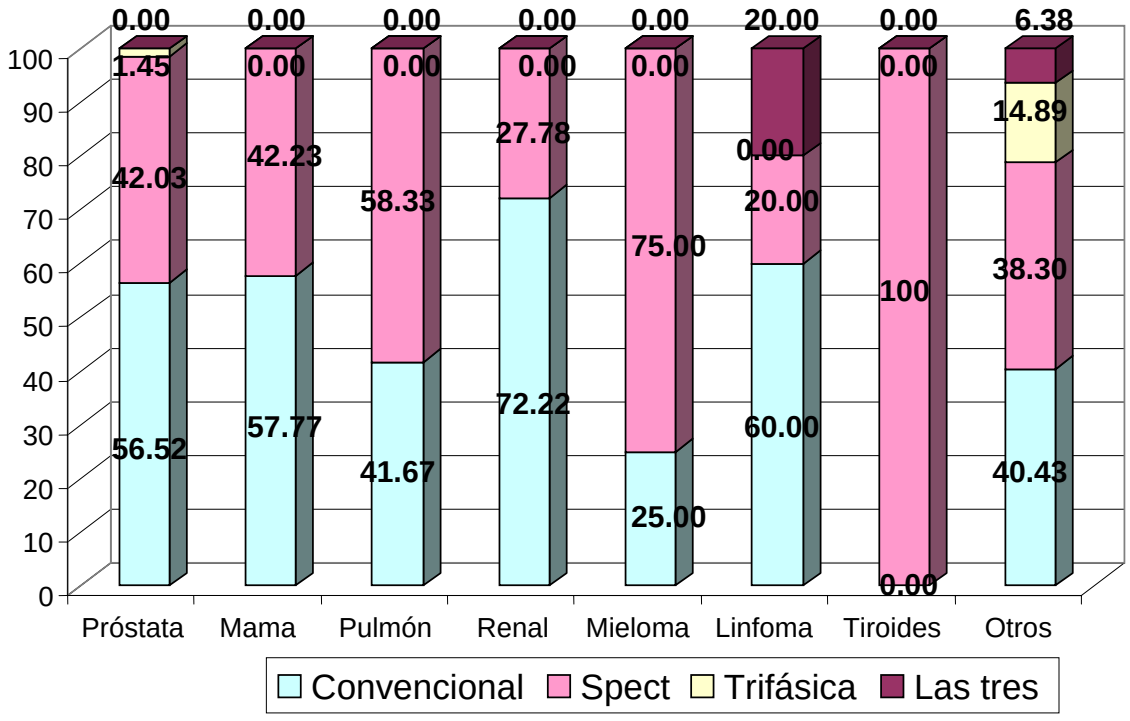
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN EL TIPO DE NEOPLASIA MALIGNA Y EL PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN UTILIZADO. CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA. FEBRERO 2006- ENERO 2007

TIPO DE TUMOR	TIPO DE GAMMAGRAFÍA								Total*
	CONVENCIONAL	%	SPECT	%	TRIFÁSICA	%	LAS TRES	%	
Próstata	78	56.52	58	42.03	2	1.45	0	0.00	138
Mama	119	57.77	87	42.23	0	0.00	0	0.00	206
Pulmón	15	41.67	21	58.33	0	0.00	0	0.00	36
Renal	13	72.22	5	27.78	0	0.00	0	0.00	18
Mieloma	1	25.00	3	75.00	0	0.00	0	0.00	4
Linfoma	3	60.00	1	20.00	0	0.00	1	20.00	5
Tiroides	0	0.00	2	100	0	0.00	0	0.00	2
Otros	19	40.43	18	38.30	7	14.89	3	6.38	47

Los resultados nos muestran que a la mayoría de neoplasias malignas se le realizó una adquisición convencional mas que una Spect, solo al cáncer tiroideo, mieloma, y al cáncer pulmonar se le realizó mas adquisiciones con Spect que convencionales (al 100, 75 y 58. 33 % respectivamente). Entre los otros tipos de neoplasias malignas fue en este grupo que se hicieron un mayor número de adquisiciones en tres fases (13 casos en total) ya que en este grupo se encuentran los tumores del tipo óseo.

GRAFICO N° 3

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO SEGÚN EL TIPO DE NEOPLASIA MALIGNA Y EL PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN UTILIZADO. CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA. FEBRERO 2006- ENERO 2007



SINTOMATOLOGIA:

El síntoma predominante de la población en estudio fue el dolor (67. 98 %), seguido de la baja de peso con un 44. 66 % y un 21. 49 % de la población en estudio no presento ningún tipo de síntoma (CUADRO Nº 4). También es de saber que los síntomas se dan juntos pero se han separado para poner énfasis a la mayor frecuencia de alguno de ellos. También se observo los porcentajes varían si se toman en cuenta solo a los pacientes con estudio patológico en donde en dolor sigue siendo predominante pero sube a un 85. 26 % y la baja de peso a un 83. 16 %, disminuye significativamente el porcentaje de pacientes que no presenta ninguno de los dos síntomas con un 4. 21 % (CUADRO Nº 6), es decir que el 95. 79 % de la población con diagnostico patológico presentó alguno de los dos síntomas o ambos en comparación con la población total en donde el 79. 51 % de la población presentó algunos de los dos síntomas o ambos.

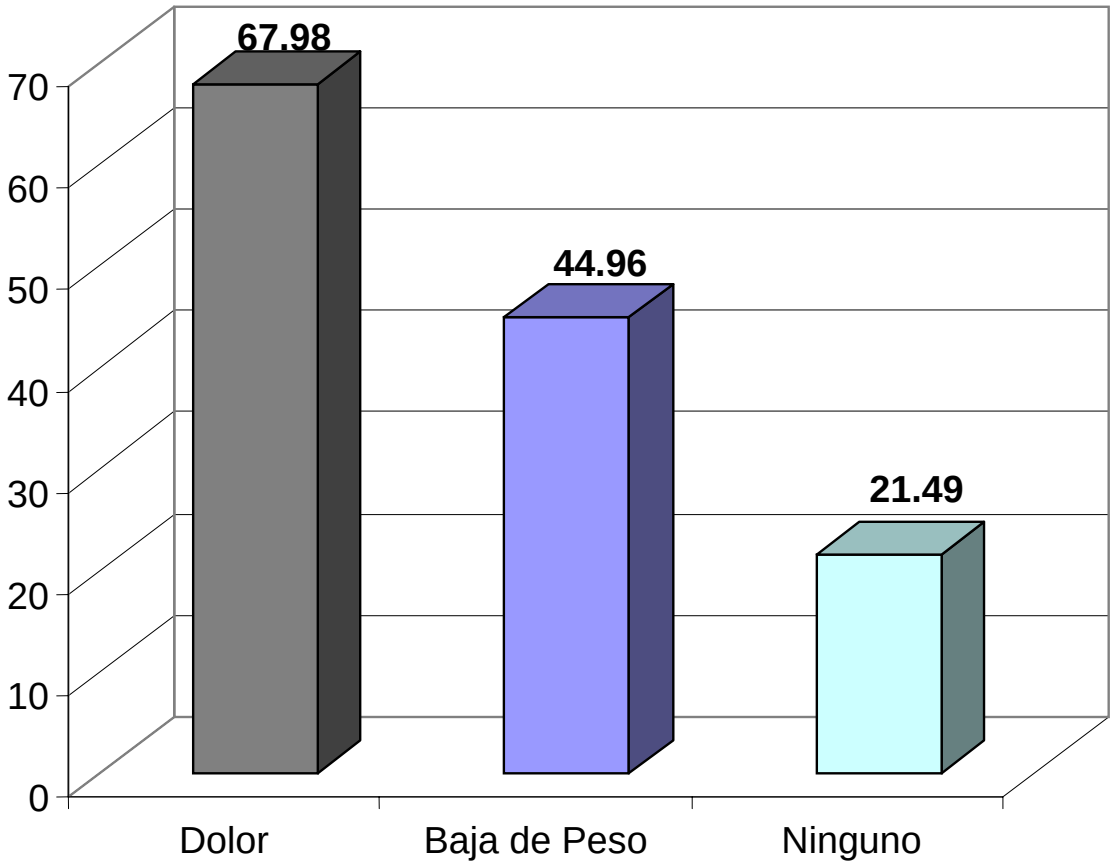
CUADRO Nº 4

FRECUENCIA DE LOS SINTOMAS Y SIGNOS QUE PRESENTARÓN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SOMETIDOS A UNA GAMMAGRAFÍA ÓSEA. CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

Dolor	**Nº**	**%**
Sí	310	67.98
No	146	32.02
Baja de Peso	**Nº**	**%**
Sí	205	44.96
No	251	55.04
Ninguno	**98**	**21.49**
Total	**456**	**100**

GRAFICO Nº 4

FRECUENCIA DE LOS SINTOMAS Y SIGNOS QUE PRESENTARON LA POBLACION DE ESTUDIO SOMETIDOS A UNA GAMMAGRAFIA OSEA. CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 5

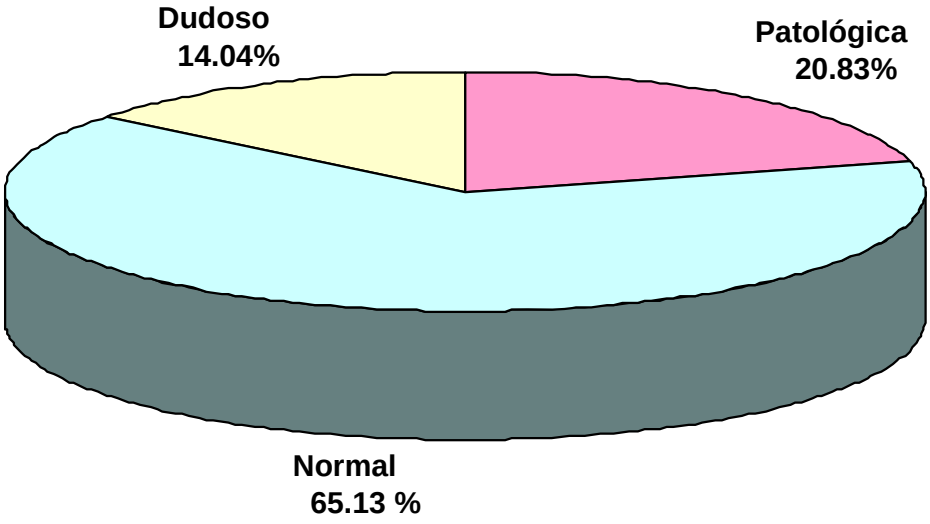
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO	Nº	%
Patológica	95	20.83
Normal	297	65.13
Dudoso	64	14.04
Total	**456**	**100**

Los resultados nos muestran que la mayor parte de la población presenta un diagnostico gammagráfico Normal en un valor de 61.13 % con relación al diagnostico gammagráfico patológico con 20. 83 % y dudoso con 14. 04 %. La razón de paciente normales y patológicos es de 3 a 1 es decir por cada 3 pacientes normales existe 1 patológico, y la razón de pacientes normales y dudosos es de 4. 6 a 1 es decir por cada 4. 6 pacientes con diagnostico normal existe 1 indeterminado.

GRAFICO Nº 5

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



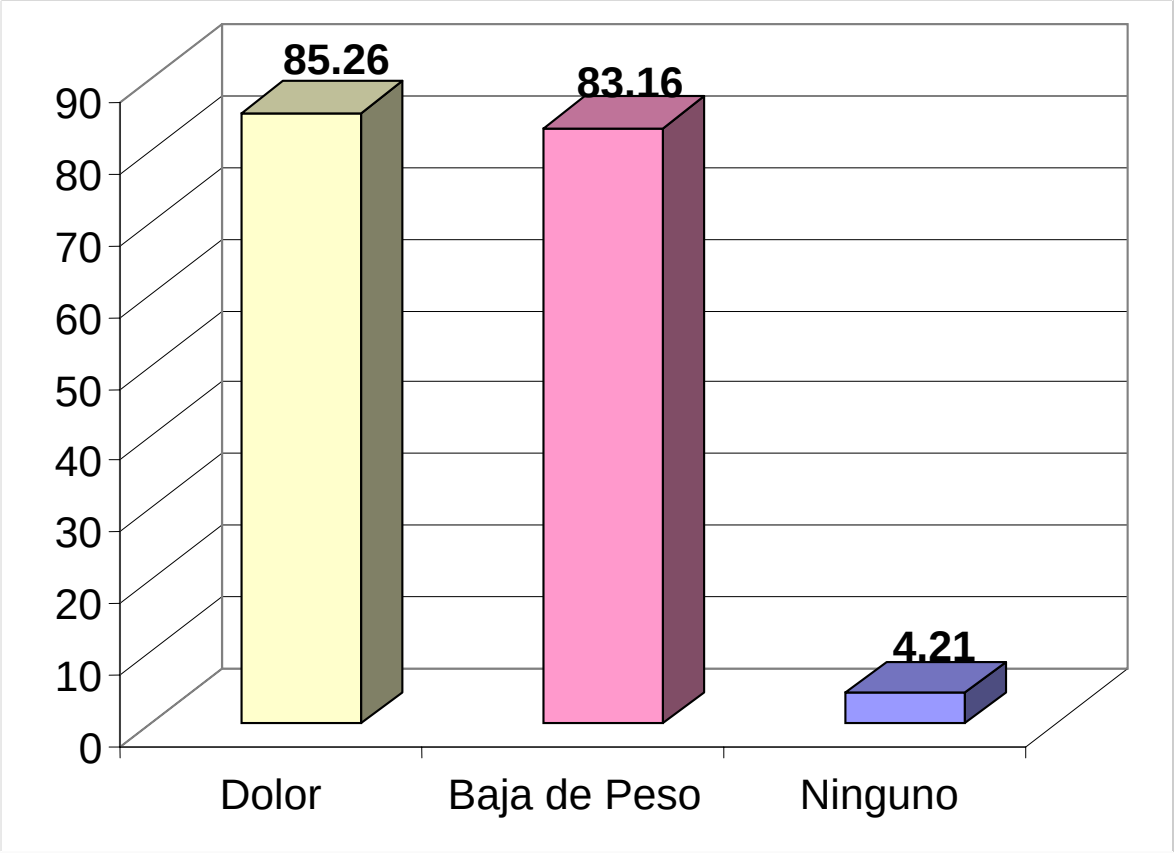
CUADRO Nº 6

FRECUENCIA DE LOS SIGNOS Y SINTOMAS DE LOS PACIENTES CON DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO PATOLOGICO
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

DOLOR	**Nº**	**%**
Sí	81	85.26
No	14	14.74
BAJA DE PESO	**Nº**	**%**
Sí	79	83.16
No	16	16.84
NINGUNO	**4**	4.21
TOTAL	**95**	**21**

GRAFICO Nº 6

FRECUENCIA DE LOS SIGNOS Y SINTOMAS DE LOS PACIENTES CON DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO PATOLOGICO
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 7

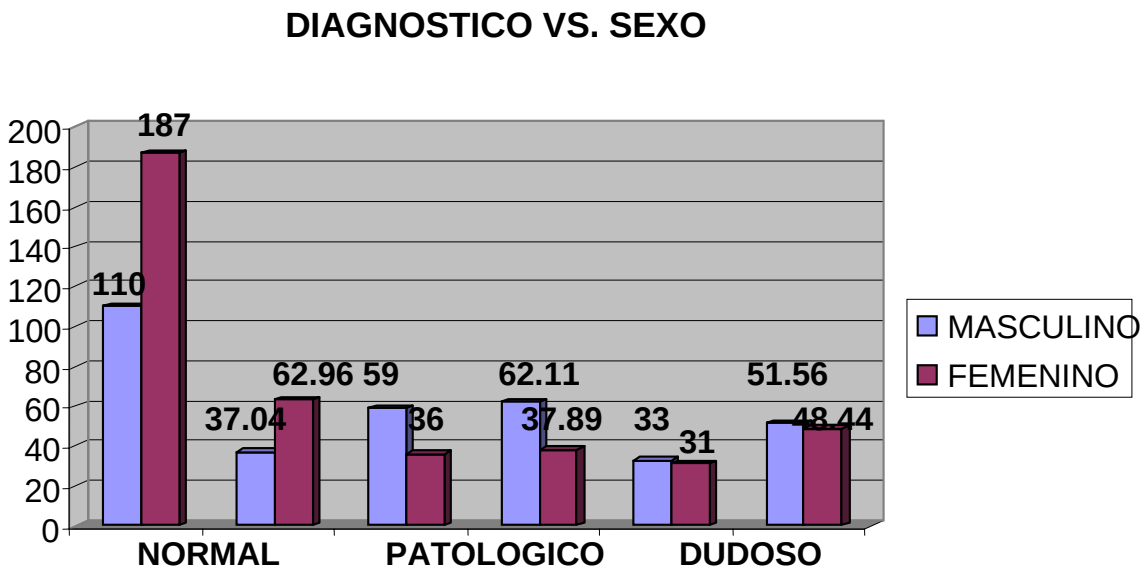
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRÁFICO Y SEXO
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

SEXO	NORMAL	%	PATOLOGICO	%	DUDOSO	%
MASCULINO	110	37.04	59	62.11	33	51.56
FEMENINO	187	62.96	36	37.89	31	48.44
TOTAL	297	100.00	95	100.00	64	100.00

Los resultados nos muestran que el sexo con mayor número de diagnósticos patológicos es el masculino 62. 11%, el sexo femenino tiene mayoritariamente diagnostico normal con un 62. 96 %

GRAFICO N° 7

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRÁFICO Y SEXO
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 8

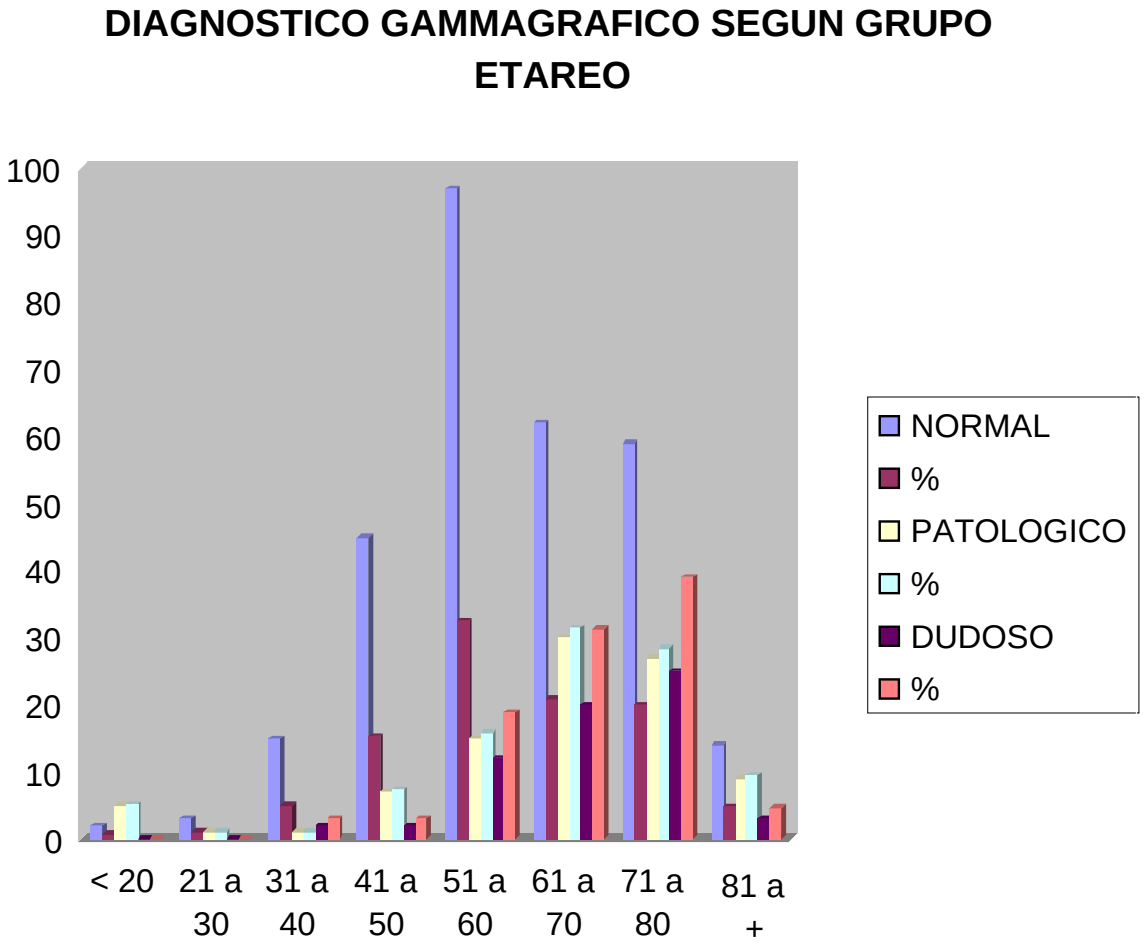
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN GRUPO ETAREO Y DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO.
CENTRO DEMEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

EDAD	NORMAL	%	PATOLOGICO	%	DUDOSO	%
< 20	2	0.67	5	5.26	0	0.00
21 a 30	3	1.01	1	1.05	0	0.00
31 a 40	15	5.05	1	1.05	2	3.13
41 a 50	45	15.15	7	7.37	2	3.13
51 a 60	97	32.66	15	15.79	12	18.75
61 a 70	62	20.88	30	31.58	20	31.25
71 a 80	59	19.87	27	28.42	25	39.06
81 a +	14	4.71	9	9.47	3	4.69
TOTAL	297	100.00	95	100.00	64	100.00

Los resultados nos muestran que el rango de edad que mas resultados patológicos arrojo fue el de 61 a 70 años con un 31.58 %, el rango de edad con un mayor porcentaje de normales fue el que comprende entre los 51 a 60 años, el rango de edad con un mayor porcentaje de estudios dudosos fue el que comprende los 61 a 70 años.

GRAFICO Nº 8

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO SEGÚN GRUPO ETAREO Y DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO.
CENTRO DEMEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 9

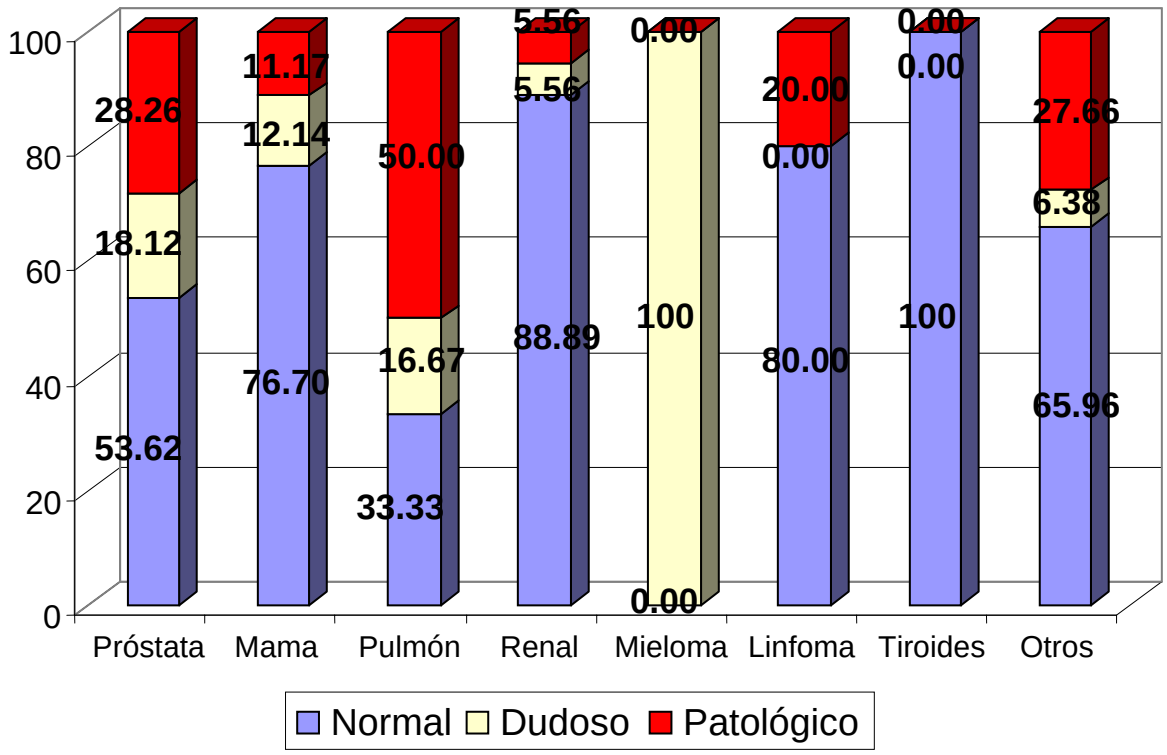
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO Y NEOPLASIA MALIGNA ASIOCIADA. CENTRO DEMEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

Tipo de Tumor	Resultado						Total*
	NORMAL	%	DUDOSA	%	PATOLÓGICA	%	
Próstata	74	53.62	25	18.12	39	28.26	138
Mama	158	76.70	25	12.14	23	11.17	206
Pulmón	12	33.33	6	16.67	18	50.00	36
Renal	16	88.89	1	5.56	1	5.56	18
Mieloma	0	0.00	4	100	0	0.00	4
Linfoma	4	80.00	0	0.00	1	20.00	5
Tiroides	2	100	0	0.00	0	0.00	2
Otros	31	65.96	3	6.38	13	27.66	47

Los resultados nos muestran que la neoplasia maligna con un mayor numero de casos patológicos es el cáncer de próstata con 39 casos (28. 26%), la neoplasia maligna con un mayor numero de diagnósticos normales es el cáncer de mama con 158 casos (76. 70 %). La neoplasia maligna con un mayor porcentaje de patológicos es el cáncer pulmonar con un 50 %y la neoplasia maligna con un mayor porcentaje de diagnósticos normales es el cáncer renal con un 88. 89 %, la neoplasia maligna con un mayor numero de casos con diagnostico dudoso es el cáncer de próstata y el de mama con 25 casos, las neoplasias que no tuvieron diagnostico patológico fueron el cáncer tiroideo y el mieloma en donde en el caso del mieloma fueron todos dudosos y en cáncer de tiroides normales.

GRAFICO Nº 9

**DISTRIBUCIÓN DELA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO Y NEOPLASIA MALIGNA ASOCIADA.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007**



CUADRO Nº 10

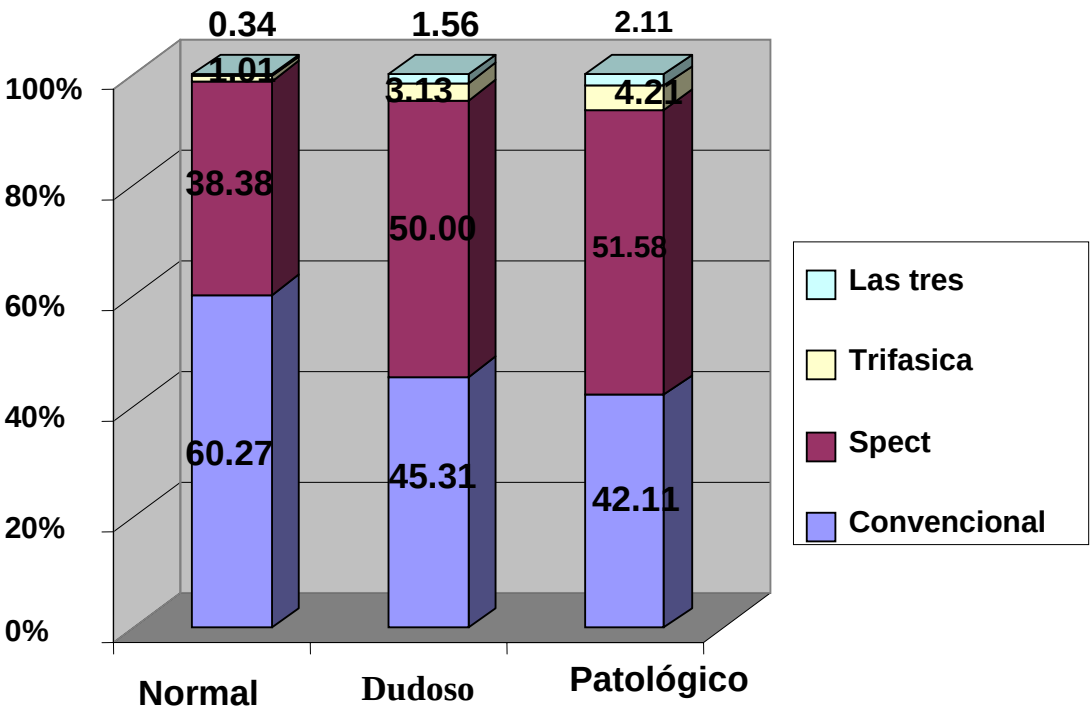
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO Y PROTOCOLO UTILIZADO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

	Normal	%	Dudoso	%	Patológico	%
Convencional	179	60.27	29	45.31	40	42.11
Spect	114	38.38	32	50.00	49	51.58
Trifásica	3	1.01	2	3.13	4	4.21
Las tres	1	0.34	1	1.56	2	2.11
	297	100.00	64	100.00	95	100.00

Los resultados nos muestran que la mayor parte de la población con diagnostico normal se le realizo solo una adquisición convencional 60. 27 %, mientras que a la población con diagnostico patológico mayoritariamente se le realizo una adquisición con Spect 51. 58 %, la población con diagnostico dudoso a la mayor parte se le realizo una adquisición con Spect 50. 00 %.

GRAFICO Nº 10

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO Y PROTOCOLO UTILIZADO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 11

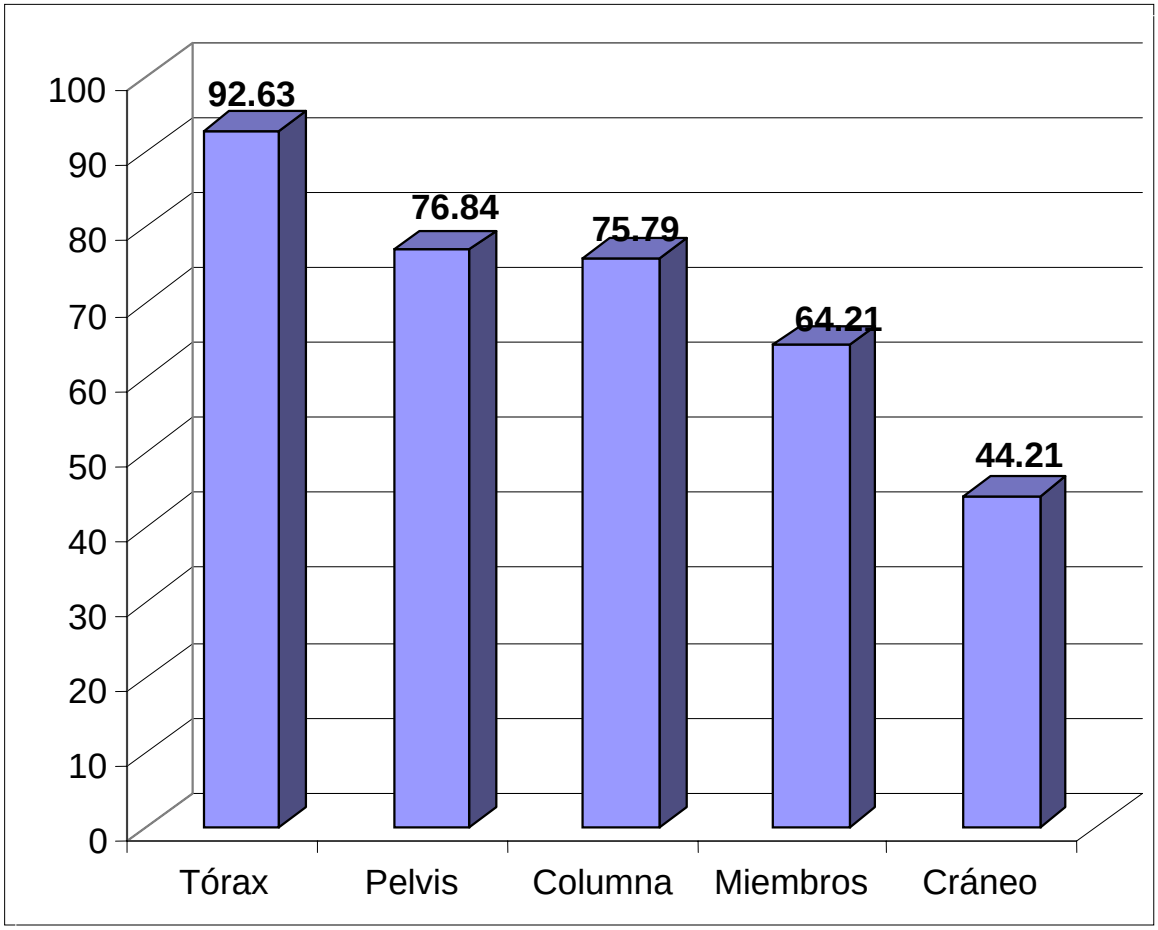
DISTRIBUCIÓN DE LAS METÁSTASIS ÓSEAS DE LA POBLACIÓN CON DX. PATOLOGICO
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

Localización	Nº	%
Tórax	88	92.63
Pelvis	73	76.84
Columna	72	75.79
Miembros	61	64.21
Cráneo	42	44.21
Total	**95**	**100**

Los resultados nos muestran que la mayor parte de las metástasis óseas se ubicaron en la región del tórax ocurrió en un 92. 63 % de la población, seguida de la pelvis con un 76. 84 %, la columna vertebral con 75. 79 %, miembros en el 64. 21 % y en cráneo al 44. 21 % de la población. Es de hacer notar que las metástasis pueden ubicarse en varias regiones a la vez pero se ha separado para poner énfasis a la mayor frecuencia de alguno de ellos.

GRAFICO Nº 11

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO CON DX. PATOLOGICO Y LOCALIZACIÓN DE LA METASTASIS OSEA.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 12

DISTRUBUCIÓN DE LA METÁSTASIS OSEA SEGÚN FRECUENCIA DE APARICIÓN EN LAS GAMMAGRAFIAS OSEAS DE LA POBLACIÓN CON DX. PATOLOGICO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

Localización Específica			Nº	%
CRANEO			42	100
TORAX (88)	Arcos		80	90.91
	Esternón		8	9.09
COLUMNA (72)	Cervical y Dorsal		4	5.56
	Cervical, Dorsal y Lumbar		7	9.72
	Cervical y Lumbar		1	1.39
	Dorsal		12	16.67
	Dorsal y Lumbar		26	36.11
	Dorsal, Lumbar y Sacra		1	1.39
	Lumbar		19	26.39
	Lumbar y Sacra		2	2.78
PELVIS			73	100
MIEMBROS (61)	Fémur (47)	Derecho	14	22.95
		Izquierdo	19	31.15
		Bilateral	14	22.95
	Tibias (10)	Derecho	1	1.64
		Izquierdo	4	6.56
		Bilateral	5	8.20
	Humero (16)	Derecho	6	9.84
		Izquierdo	7	11.48
		Bilateral	3	4.92
	Hombro (4)	Derecho	1	1.64
		Izquierdo	3	4.92
	Cubito Izquierdo		1	1.64

Los resultados nos muestran que la región con mayor incidencia de metástasis fue el tórax en donde el 90. 91% se ubico en arcos costales, en la columna vertebral la región con mayor frecuencia de metástasis fue la columna dorso lumbar con 36.11 %, en miembros la región con mayor frecuencia de metástasis fue el fémur izquierdo con 31. 15 %

CUADRO Nº 13

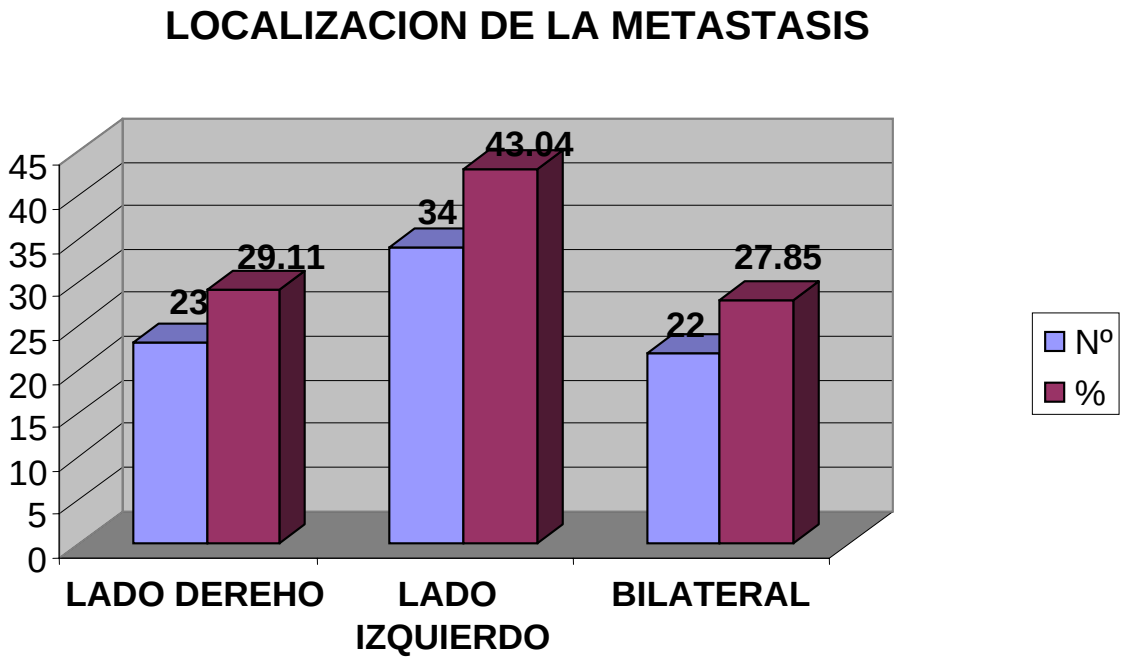
DISTRIBUCIÓN DE LA METASTASIS OSEAS EN MIEMBROS
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

LOCALIZACION DE LA METASTASIS		
	Nº	**%**
LADO DEREHO	23	29.11
LADO IZQUIERDO	34	43.04
BILATERAL	22	27.85
TOTAL	79	100.00

Los resultados nos muestran que la mayor frecuencia de metástasis en miembros se da en el lado izquierdo en un 43. 59 %, en el lado derecho al 29.11 % y bilateral al 27. 85%.

GRAFICO Nº 12

DISTRIBUCIÓN DE LA METASTASIS OSEAS EN MIEMBROS
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 14

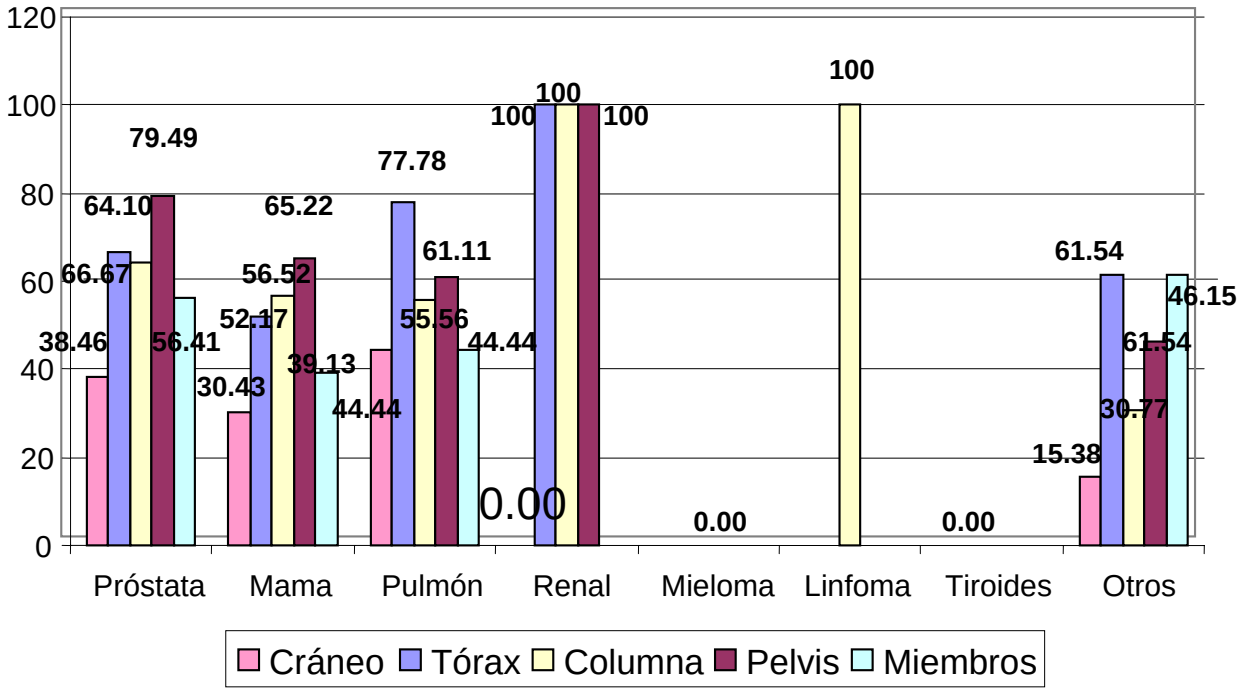
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON DX. PATOLOGICO Y LOCALIZACIÓN DE LA METASTASIS DEACUERDO A NEOPLASIA MALIGNA ASOCIADA.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

Tipo de Tumor	Localización de la Metástasis										Total*
	Cráneo	%	Tórax	%	Columna	%	Pelvis	%	Miembros	%	
Próstata	15	38.46	26	66.67	25	64.10	31	79.49	22	56.41	39
Mama	7	30.43	12	52.17	13	56.52	15	65.22	9	39.13	23
Pulmón	8	44.44	14	77.78	10	55.56	11	61.11	8	44.44	18
Renal	0	0.00	1	100	1	100	1	100	0	0.00	1
Mieloma	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Linfoma	0	0.00	0	0.00	1	100	0	0.00	0	0.00	1
Tiroides	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Otros	2	15.38	8	61.54	4	30.77	6	46.15	8	61.54	13

Los resultados nos muestran que en el cáncer de próstata la localización de la metástasis fue con mayor frecuencia en pelvis 79. 49 % y menor en cráneo 38. 46%, En cáncer de mama la localización con mayor frecuencia fue También en Pelvis 65. 22% y menor en cráneo 30. 43%, En el cáncer pulmonar la localización de mayor frecuencia fue en Tórax 77. 78 % menor en cráneo y miembros 44.44 %, entre los otros tipos de tumores la localización de mayor frecuencia fue en miembros y tórax 61.54 %.

GRAFICO Nº 13

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON DX. PATOLOGICO Y LOCALIZACIÓN DE LA METASTASIS DEACUERDO A NEOPLASIA MALIGNA ASOCIADA.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



DISTRIBUCION DE LOS SIGNOS GAMMAGRAFICOS SEGÚN FRECUENCIA

Al evaluar la distribución de las características gammagráficas de los pacientes oncológicos con diagnostico de metástasis ósea (CUADRO Nº 15) según su frecuencia de un total de 95 pacientes con diagnostico patológico se obtuvo que el 80 % (76 pacientes) presento foco múltiple, el 100% de los pacientes presentó imagen hipercaptante, solo el 3.16 % (3 pacientes) presentó imagen hipocaptante.

Si se toma en cuenta el tipo de foco y el protocolo utilizado (CUADRO Nº 16) se observa que la mayor frecuencia de Spect fueron a pacientes con foco único y la mayor frecuencia de adquisiciones convencionales fue en pacientes con foco múltiple en donde no era tan necesario un Spect.

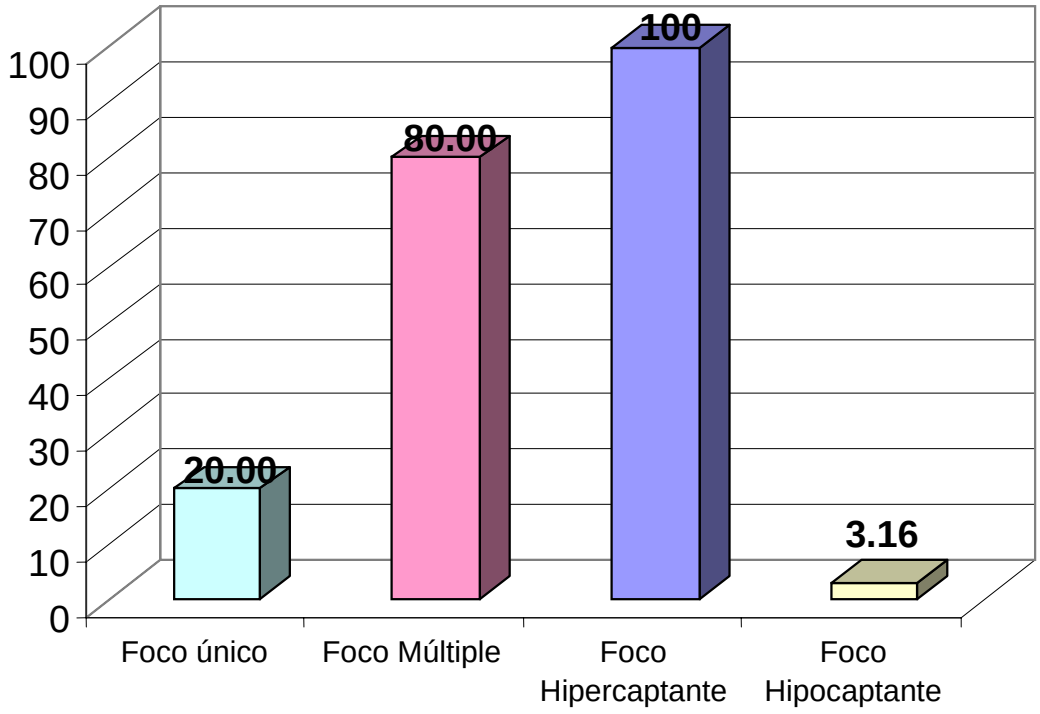
CUADRO Nº 15

DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE PACIENTES CON DX. PATOLOGICO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007

Foco/Captación	**Nº**	**%**
Foco único	19	20.00
Foco Múltiple	76	80.00
Foco Hipercaptante	95	100
Foco Hipocaptante	3	3.16
Información Específica	**Nº**	**%**
Foco único hipercaptante	19	20.00
Foco único hipocaptante	0	0.00
Foco Múltiple hipercaptante	76	80.00
Foco Múltiple hipocaptante	3	3.16
Total	**95**	**100**

GRAFICO Nº 14

DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE PACIENTES CON DX. PATOLOGICO.
CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA
FEBRERO 2006- ENERO 2007



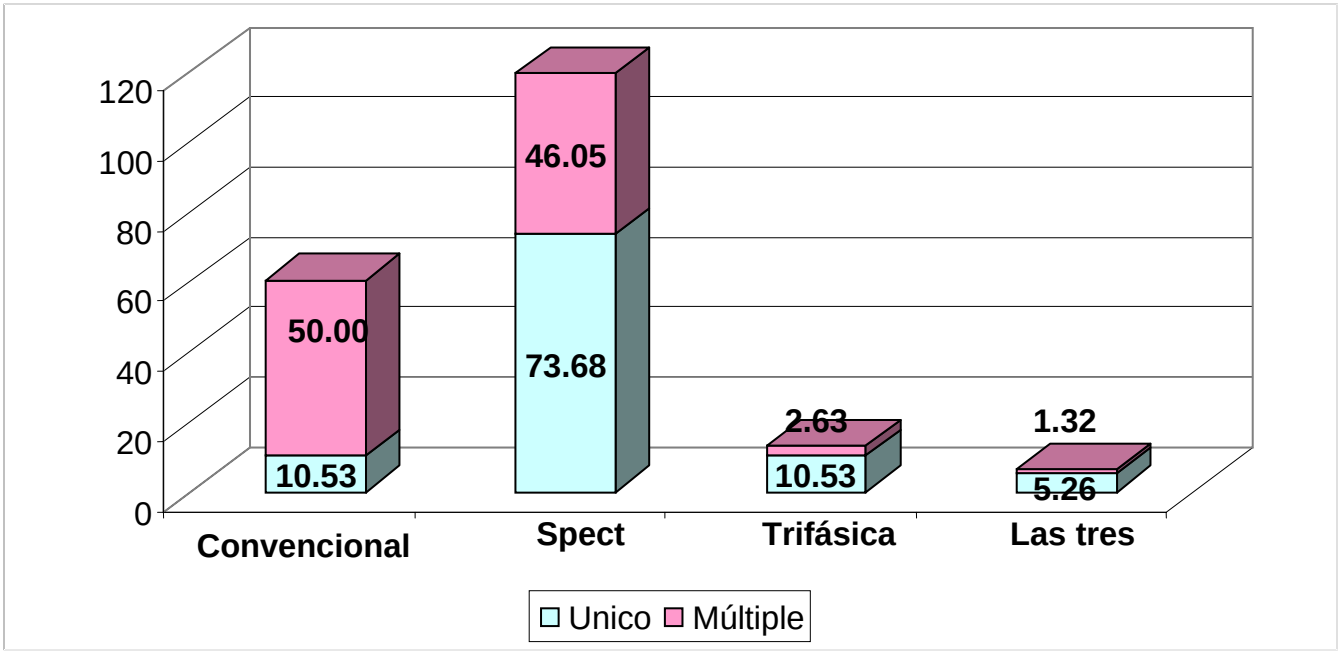
CUADRO Nº 16

DISTRICUCIÓN DE A POBLACIÓN CON DX. PATOLOGICO SEGUN EL TIPO DE FOCO Y EL PROTOCOLO DE ADQUISICION UTILIZADO CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

Foco	Tipo de Gammagrafía								Total*
	Convencional	%	Spect	%	Trifásica	%	Las tres	%	
Único	2	10.53	14	73.68	2	10.53	1	5.26	19
Múltiple	38	50.00	35	46.05	2	2.63	1	1.32	76
Total	40	42.11	49	51.58	4	4.21	2	2.11	95

GRAFICO Nº 15

DISTRICUCIÓN DE A POBLACIÓN CON DX. PATOLOGICOSEGUN EL TIPO DE FOCO Y EL PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN UTILIZADO CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 17

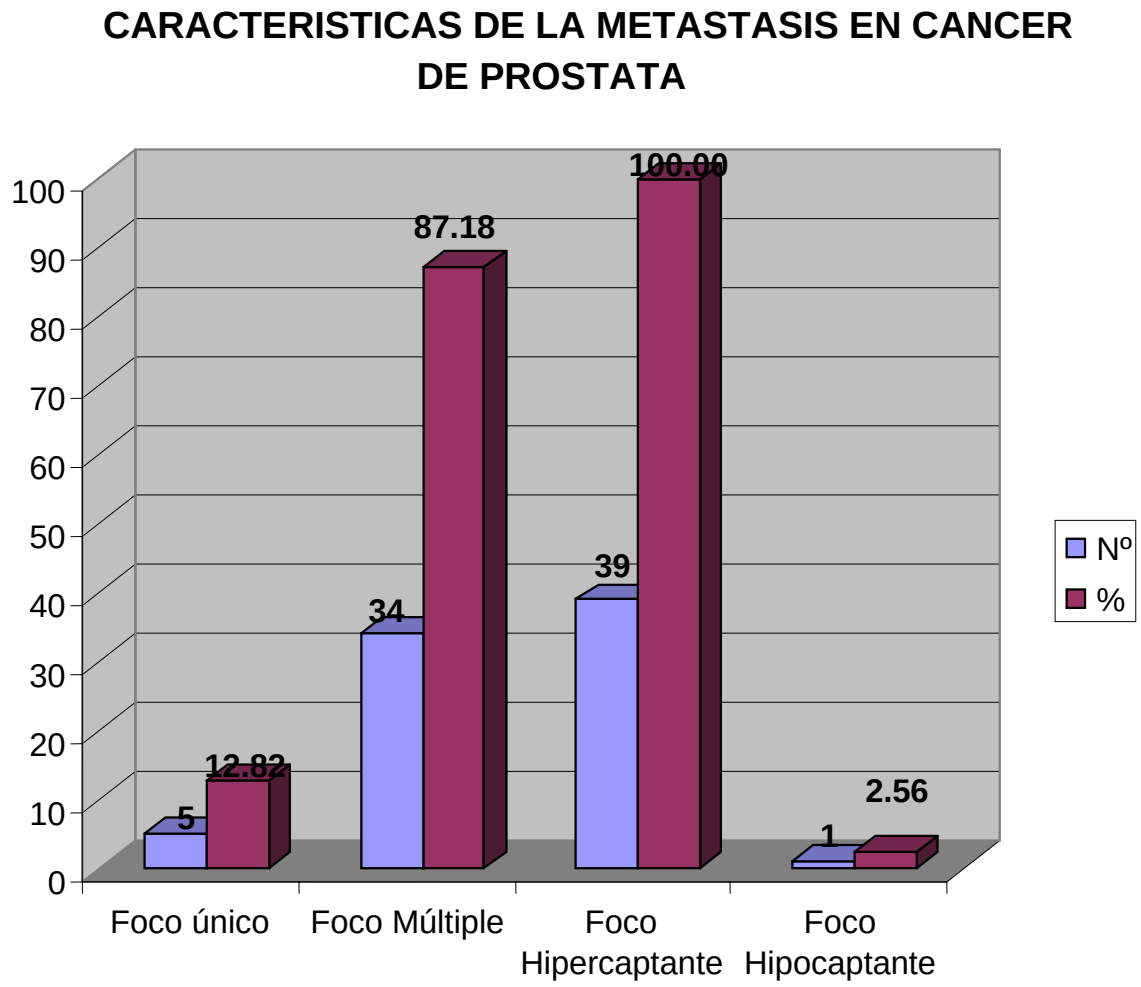
DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE LOS PACIENTES CON DX. PATOLOGICO SEGÚN LA NEOPLASIA ASOCIADA CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

CARACTERÍSTICAS DE LAS METÁSTASIS EN CANCER DE PROSTATA		
Foco/Captación	**Nº**	**%**
Foco único	5	12.82
Foco Múltiple	34	87.18
Foco Hipercaptante	39	100.00
Foco Hipocaptante	1	2.56
Información Específica	**Nº**	**%**
Foco único hipercaptante	5	12.82
Foco único hipocaptante	0	0.00
Foco Múltiple hipercaptante	34	87.18
Foco Múltiple hipocaptante	1	2.56
Total	**39**	100.00

Los resultados nos muestran que en el cáncer de próstata el tipo de foco encontrado fue mayormente múltiple 87.18 %, la imagen hipercaptante en el 100% y 1 caso que tuvo la imagen hipocaptante 2.56 %.

GRAFICO Nº 16

DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE LOS PACIENTES CON DX. PATOLOGICO SEGÚN LA NEOPLASIA ASOCIADA CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 18

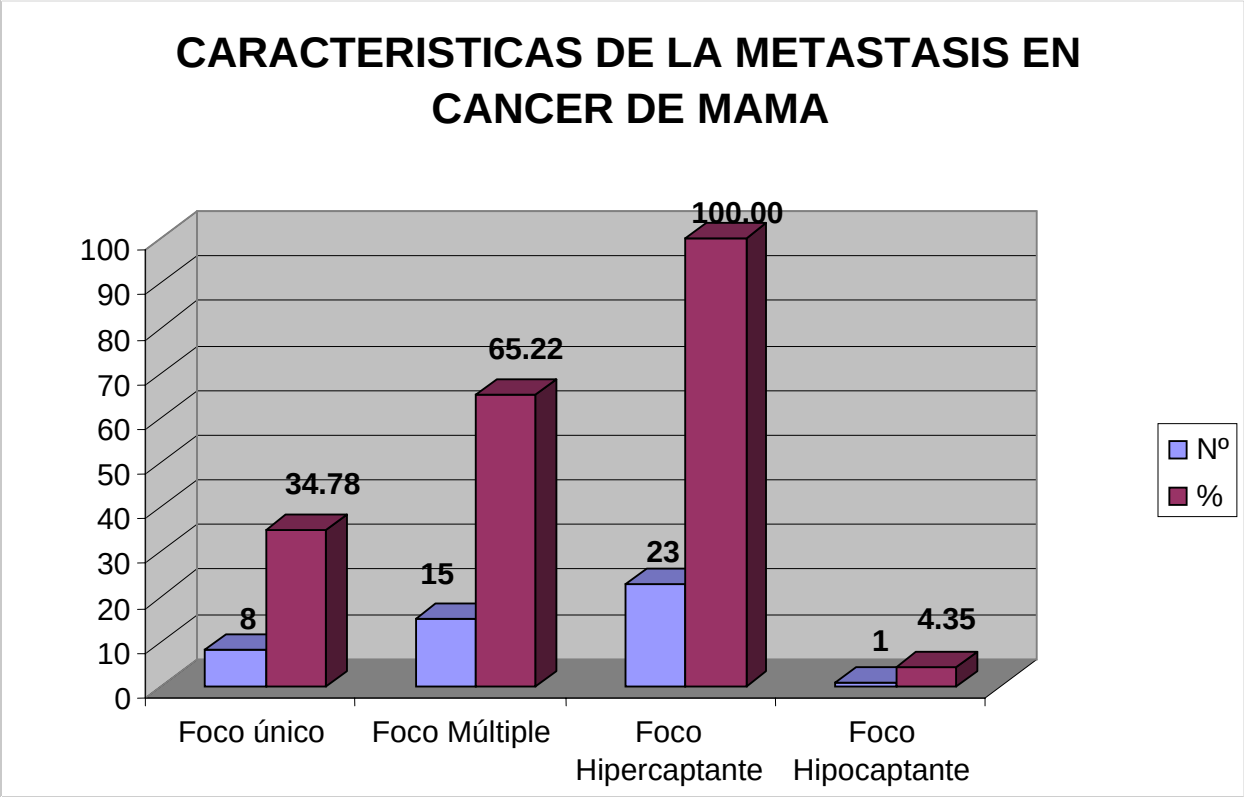
DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE LOS PACIENTES CON DX. PATOLOGICO SEGÚN LA NEOPLASIA ASOCIADA CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

CARACTERÍSTICAS DE LAS METÁSTASIS EN CANCER DE MAMA		
Foco/Captación	**Nº**	**%**
Foco único	8	34.78
Foco Múltiple	15	65.22
Foco Hipercaptante	23	100.00
Foco Hipocaptante	1	4.35
Información Específica	**Nº**	**%**
Foco único hipercaptante	8	34.78
Foco único hipocaptante	0	0.00
Foco Múltiple hipercaptante	15	65.22
Foco Múltiple hipocaptante	1	4.35
Total	**23**	100.00

Los resultados nos muestran que el foco múltiple fue más frecuente ente este grupo de pacientes con un 65. 22 %, la imagen hipercaptante se dio en el 100 % de los pacientes, solo hubo un caso de imagen hipocaptante 4.35 %.

GRAFICO Nº 17

DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE LOS PACIENTES CON DX. PATOLOGICO SEGÚN LA NEOPLASIA ASOCIADA CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007



CUADRO Nº 19

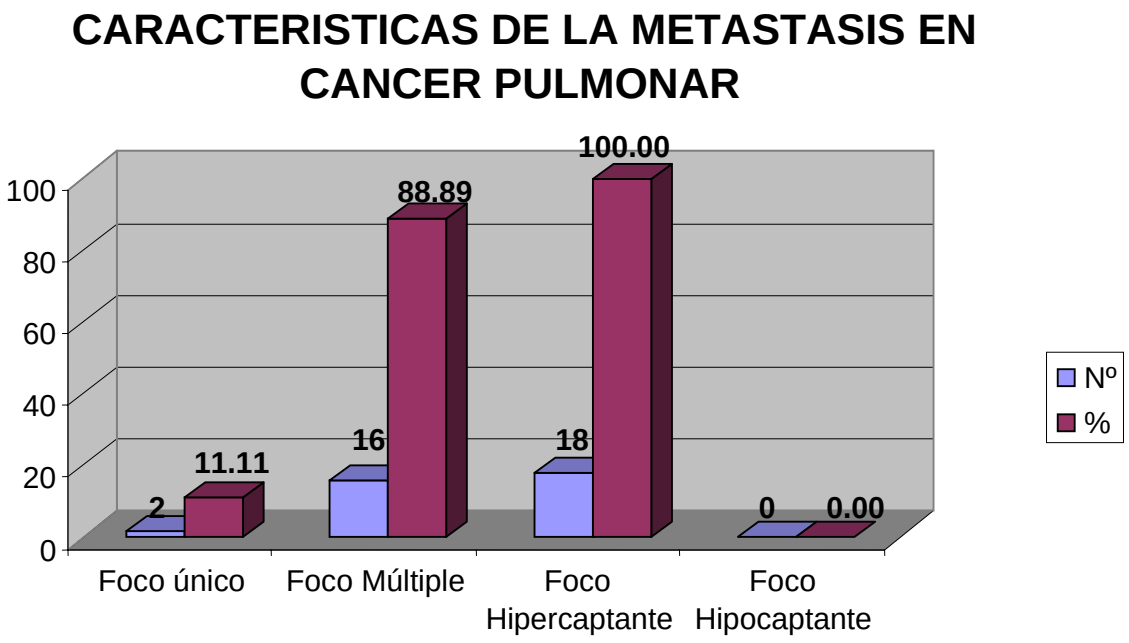
DISTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE LOS PACIENTES CON DX. PATOLOGICO SEGÚN LA NEOPLASIA ASOCIADA CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007

CARACTERÍSTICAS DE LAS METÁSTASIS EN CANCER PULMONAR		
Foco/Captación	**Nº**	**%**
Foco único	2	11.11
Foco Múltiple	16	88.89
Foco Hipercaptante	18	100.00
Foco Hipocaptante	0	0.00
Información Específica	**Nº**	**%**
Foco único hipercaptante	2	11.11
Foco único hipocaptante	0	0.00
Foco Múltiple hipercaptante	16	88.89
Foco Múltiple hipocaptante	0	0.00
Total	**18**	100.00

Los resultados nos muestran que el foco múltiple sigue siendo mayoritario en un 88. 89% de los pacientes el foco hipercaptante se dio en el 100 % de los pacientes sin ningún caso de imagen hipocaptante

GRAFICO Nº 18

DISTRIBUCION DE LAS CARACTERISTICAS GAMMAGRAFICAS DE LOS PACIENTES CON DX. PATOLOGICO SEGÚN LA NEOPLASIA ASOCIADA CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DE LA CIUDAD DE AREQUIPA FEBRERO 2006- ENERO 2007



DISCUSION:

La medicina nuclear en los últimos años, ha tenido un auge importante debido al desarrollo de sistemas de computación que han revolucionado la instrumentación en este campo y al descubrimiento de radiofármacos más sensibles y específicos.
En el decenio de los 80, se desarrolló la medicina nuclear cardiológica; así mismo en la década de los 90, la medicina nuclear oncológica logró las aspiraciones de disponer de mejores radiofármacos para la búsqueda de tumores, se han desarrollado varios radiofármacos para la detección y el tratamiento tumorales. La identificación de tumores por medio de radiofármacos hace posible, determinar el estadio de la enfermedad, valorar la eficacia del tratamiento, y diferenciar entre tejido cicatricial producido por el tratamiento y la recurrencia de la enfermedad residual.

La medicina nuclear a tenido poca difusión en nuestro medio, ya que esta especialidad es muy útil, pero el clínico no siempre conoce las ventajas de ella para la integración del diagnostico mas preciso y el tratamiento de algunas enfermedades.
La gammagrafía ósea revolucionó la manera en que hoy podemos investigar y caracterizar procesos patológicos que involucran al esqueleto. Debido a la exquisita sensibilidad con la que los estudios gammagráficos pueden reflejar la fisiología ósea, estos estudios son considerados de primera elección en una gran variedad de procesos patológicos.
Hoy es bien conocido que los estudios gammagráficos de hueso y las radiografías coexisten en una simbiosis en la que los primeros demuestran alteraciones metabólicas secundarias a la perfusión a la actividad osteoblástica y los segundos reflejan alteraciones anatómicas frecuentemente relacionadas a cambios de entre el 30 a 50% de contenido mineral óseo.

En muchas ocasiones, la gammagrafía ósea detecta alteraciones mucho tiempo antes que los estudios radiológicos, en otras, los estudios gammagráficos de cuerpo entero detectan sitios que deben ser estudiados también radiográficamente y también aquellas ocasiones en las que el estudio gammagráfico permitirá la interpretación radiológica y viceversa.
La captación del Tc99m-AMD en la gammagrafía ósea se basa en la respuesta osteoblástica reparadora de cualquier alteración del esqueleto ya sea de tipo traumático, infeccioso, metabólico o tumoral. Por esta razón y a pesar de su alta sensibilidad, la gammagrafía ósea es inespecífica, si bien en ciertos patrones o características de captación pueden orientar hacia una u otra etiología; Por otro lado la gammagrafía ósea puede ser negativa en estadios iniciales y especialmente ante lesiones líticas o medulares hasta alcanzar el tamaño suficiente para provocar la reacción del hueso sano.
Se ha observado un significativo número de pacientes con diagnostico patológico para metástasis ósea; así como también un importante grupo con diagnostico dudoso, aunque nuestros resultados concuerdan con estudios anteriores (13) es de nuestro interés mejorar la eficacia de la prueba y delimitar un mejor protocolo de manejo para esta técnica gammagráfica.

Se observó como a nuestro grupo de casos con diagnostico gammagráfico normal se le efectuó un mayor porcentaje de adquisiciones convencionales y al grupo con diagnostico patológico se le efectúa en su mayoría un mayor número de adquisiciones Spect; así como ya es conocido, la detección de lesiones mediante gammagrafía ósea es muy sensible pero

poca especifica. Ello hace que sea necesaria la realización de otras exploraciones que ayuden al diagnostico definitivo de las lesiones para disminuir el porcentaje de diagnostico dudosos.

Un problema diagnostico importante es la aparición de una lesión única. En general entre un tercio y la mitad de las lesiones únicas aparecidas en gammagrafía ósea de un paciente con un tumor maligno susceptible de afectar a hueso son de origen metastásico (6). Sin embargo, el porcentaje de malignidad es más elevado cuando la lesión única asienta en la columna, costillas o pelvis. Especial interés tiene en estos casos la realización del Spect de lesiones únicas de columna; ya que como hemos podido observar al utilizar el Spect en la mayoría de focos únicos de nuestros casos esto ayudó a deslizar dudas y a definir un diagnostico mas certero y preciso ya que a la mayoría de nuestros casos con diagnostico patológico y con foco único se le realizó la adquisición Spect, ya que nos permite localizar el lugar exacto de la lesión vertebral. En general, puede aceptarse que la afectación del cuerpo y pedículo suele ser maligna, mientras que las lesiones en la parte anterior del cuerpo y/o arco posterior (incluyendo apófisis) se asocian a procesos no malignos.

Los casos estudiados no presentaron un patrón gammagráfico variante respecto a autores anteriores (6)(13), en cuanto a la intensidad de captación que fue de tipo hipercaptante, predominando la afectación múltiple (6) en zonas clínicamente dolorosas en su amplia mayoría, aunque en estudios anteriores se menciona que la sintomatología (el dolor) no necesariamente estaría asociada a la presencia de metástasis ósea (1)(13) ya que puede existir afectación metastásica en la ausencia de dolor o padecer dolor sin presentar metástasis.

Este patrón de captación se presentó en todos los casos patológicos para metástasis en la que se observó la presencia de lesiones en 2 localizaciones como mínimo (6), todo esto, teniendo en cuenta las limitaciones de esta prueba en cuanto a especificidad, aunque como ya hemos mencionado, su alta sensibilidad podría incrementarse con la realización de una adquisición Spect en todos los casos en los que se tuviera alguna duda de la causa de la lesión ósea. La presencia de este patrón de captación también fue encontrada en los casos clasificados como dudosos lo que podría indicar la existencia de una patología osteoarticular clínicamente silente, pero que podría manifestarse como metastásica en un futuro próximo. También se encontró que las localizaciones metastásicas que mas frecuentemente se vieron afectados fueron por orden de frecuencia, el tórax, la pelvis, la columna vertebral, miembros y el cráneo, aunque estudios anteriores mencionan que la localización mas frecuente de la metástasis es la columna lumbar, seguida de la pelvis (13)(15), así también el lado que mas se vio afectado fue el izquierdo, por lo que pensamos que estos hallazgos podrían indicar la existencia de metástasis y ayudar a un diagnostico mas precoz y de mayor fiabilidad. Además este patrón de captación se presentó en todos los tipos de neoplasia, solo variando en cuanto a su localización, en donde el cáncer de mama y próstata siendo los de mayor casuística la localización de la metástasis fue mayor en la pelvis no siendo así en el caso del cáncer pulmonar en donde la localización fue mayor en la región del tórax.

En cuanto a la incidencia de metástasis se observó que esta aumentaba a partir de los 40 años (13), además según la neoplasia maligna asociada se observó que siendo el cáncer de mama el de mayor numero de casos la incidencia fue menor en comparación con el cáncer prostático que presentó el mayor número de casos con diagnostico patológico o el cáncer pulmonar que tuvo la mayor incidencia de metástasis ya que la mitad de sus casos fueron

catalogados como patológicos, esto se podría deber a que en nuestro estudio no se tuvo en cuenta el estadio de la enfermedad ya que en todos nuestros casos solo se tomo en cuenta que fueran oncológicos, pensamos que probablemente si se hubiera considerado el estadio de la enfermedad oncológica estos serian en el caso del cáncer de mama probablemente los estadios I y II ya que coinciden con investigaciones anteriores (6) en cuanto a la incidencia de metástasis en esta etapa de la enfermedad, en el caso del cáncer de próstata probablemente nuestros pacientes estén cursando por el estadio III de la enfermedad al coincidir en la incidencia de la metástasis ósea con estudios anteriores (6) y diferir con otros autores (13)(15). En el caso del cáncer pulmonar que fue la neoplasia con mayor incidencia de metástasis ósea en su población aunque otros estudios mencionan como mas frecuentes de metastizar el hueso al cáncer de mama y próstata (6) (13) (15) se debería tener en cuenta ante la presencia de algún paciente con sintomatología y ver la factibilidad de realizarle una gammagrafía ósea en vista de su alta sensibilidad en la detección de lesiones óseas.

En los casos que presentamos con mieloma múltiple y cáncer tiroideo en donde ninguno presentó diagnóstico patológico y más aun los casos con mieloma múltiple todos fueron clasificados como dudosos, pensamos que seria conveniente la realización de pruebas complementarias para un mejor diagnóstico, ya que es sabido que en el caso del mieloma es quizás la única tumoración ósea que se observa mejor en la radiografía que en la gammagrafía ósea (6)(13); por ello seria recomendable recurrir al rastreo radiográfico ante un paciente con afectación ósea clínica y con gammagrafía ósea normal o dudosa como en nuestro caso.

A raíz de estos hallazgos, nos planteamos el siguiente análisis: si tuviéramos qué buscar una lesión metastásica ósea de un paciente con sintomatología clínica de padecerla y con diagnóstico oncológico y contáramos con Rx, TC, RMN y medicina nuclear ¿Qué prueba utilizaríamos? Nuestra respuesta seria si se trata de un paciente con diagnostico patológico de mieloma múltiple los Rx serían los elegidos y en caso de otros tipos de neoplasia seria la medicina nuclear la mas indicada debido a su alta sensibilidad ya que en el caso de la TC su principal inconveniente seria la necesidad de una exploración parcial, con lo que las patologías de distribución global como la metástasis ósea pueden ser incorrectamente o deficientemente valoradas ya que un estudio de cuerpo completo comporta tiempos de exploración incompatibles con la practica rutinaria y altas dosis de radiación. En el caso de la RM de la misma forma que en la TC su necesidad de exploración segmentaría dificulta la valoración de la extensión de patologías que afectan todo el sistema esquelético además de su alto costo y contraindicación absoluta de prótesis metálicas.

Tras la realización de este estudio llegamos a la conclusión de la necesidad de seguir utilizando esta técnica de imagen como la gammagrafía ósea ante la sospecha de cualquier lesión ósea no solo del tipo tumoral, debido a su alta sensibilidad así como hemos podido observar el incremento de la especificidad ante el uso del Spect en los casos que hemos podido revisar con foco único localizados especialmente en la columna vertebral cuando se tenga alguna duda acerca de la etiología de la lesión ósea, también en los casos dudosos seria conveniente el seguimiento de estos casos o la realización de otras técnicas de imagen complementarias que tuvieran mejor resolución o en su defecto la realizaron de un control dentro de 3 a 6 meses como recomiendan otros autores (6) para ver la progresión de la lesión y así determinar la posibilidad de que esta sea de origen maligno.

CONCLUSIONES

1. Nuestro estudio demostró que existen características especiales en estos pacientes como es el caso de la frecuencia, localización e incidencia de la metástasis ósea en pacientes oncológicos, también se demostró que una mejor aplicación del protocolo de adquisición, puede ayudar a mejorar la eficacia de la prueba, aplicando con mayor frecuencia la adquisición Spect, ya que se demuestra que en la población con diagnostico patológico a mas del 50 % se le realizó una adquisición Spect y a los pacientes que tienen diagnostico normal en su mayoría se le realizó una adquisición normal sin Spect.

2. La adquisición convencional fue realizada mayoritariamente a la población de estudio, con una adquisición spect mayor en columna lumbosacra.

3. La mayor parte de la población tuvo diagnostico normal, el sexo masculino fue quien tuvo mayor incidencia de metástasis ósea. Existió presencia importante de diagnostico dudoso.

4. Las imágenes metastásicas encontradas fueron predominantemente del tipo osteoblástico con un pequeño grupo con imagen osteolítica, se presentó de forma múltiple en la mayoría de casos con mayor localización en el Tórax. Teniendo en cuenta solo la neoplasia asociada, en los casos con cáncer prostático y de mama fue mayor en la pelvis y en el cáncer pulmonar fue mayor en tórax.

5. El cáncer de mama tuvo mayor casuística seguido del cáncer de próstata. Pero el cáncer prostático fue quien tuvo mayor número de casos patológicos y la mayor incidencia fue para el cáncer pulmonar. Aunque otros autores refieren una mayor incidencia de metástasis para el cáncer de mama y próstata.

6. El síntoma más frecuente fue el dolor en los 456 casos, en los casos patológicos los síntomas de dolor y baja de peso se presentó en casi el total de la población ya que solo el 4. 21% no presentó ninguno de los dos síntomas por lo que se podría deducir que ambos síntomas son datos indispensables ante la sospecha de metástasis ósea.

RECOMENDACIONES

En vista a los resultados encontrados en la investigación nos vemos en la necesidad de recomendar lo siguiente:

1. Se recomienda una aplicación correcta del protocolo de adquisición al realizar la gammagrafia ósea deacuerdo a las características gammagráficas vistas en el estudio como la ubicación y tipo de neoplasia asociada. Así como la realización de una adquisición Spect en todos los casos en que hubiera sospecha de lesión vertebral así también ante la presencia de un foco único para una mejor ayuda diagnostica como hemos visto en la investigación.

2. Se recomienda la realización de vistas adicionales teniendo en cuenta la incidencia de las lesiones según en tipo de neoplasia asociada ya que la frecuencia y localización de las metástasis varía deacuerdo a ellas.

3. Se recomienda seguimiento a los pacientes con diagnostico dudoso donde la gammagrafia ósea no resultó concluyente. Como en el caso de los pacientes con mieloma múltiple y cáncer tiroideo donde la realización de otras técnicas de imagen como la radiología convencional pudieran ayudar a dar un mejor diagnostico debido a la baja sensibilidad de la gammagrafia ósea para estos casos.

4. La gammagrafía ósea con AMD-Tc 99m debería realizarse ante la sospecha de metástasis ósea sobre todo en pacientes que presentan los síntomas de dolor y baja de peso. Así también se recomienda establecer comunicación constante con el paciente antes y durante el procedimiento ya que podrían presentarse imprevistos durante la realización del estudio que pudieran dar falsas interpretaciones.

5.- La gammagrafía ósea con AMD-Tc 99m ha sido evaluada en estudios clínicos anteriores pero no en nuestro país; además, nuestro estudio abarca un amplio número de pacientes con una muestra representativa de 456 casos por lo cual recomendamos este trabajo de investigación con su aportación a la clínica medica y radiológica; sea el inicio para el desarrollo de futuros trabajos de investigación analíticos experimentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- Gotta Hector. Medicina Nuclear Aplicaciones Clinicas 1981. Fondo Educativo Interamericana S.A

2.- Ahmed A. et Al. Skeletal Scintigraphy in carcinoma of the breast-A ten year retrospective study of 389 patients, Nucl. Med. Commun 1990, 11 : 421- 426.

3.- Sopena MR, Carreras DJL. Medicina Nuclear, Tecnicas, indicaciones y algoritmos diagnosticos. Masson, 1991; 8.

4.-.-Garder-Gray-O´Rahilly. Anatomía Humana 5° Edición.
Interamericana McGrall- Hill 1994. PAG: 10 – 18.

5.--Piqueras Perez J.L Medicina Nuclear de Radiología Clinica. Primera Edicion. Marban. Madrid- España 1994.

6.-Elia Beatriz Pineda, Eva Luz de Alvarado, Francisca Canales. Metodología de la Investigación 2° edición. Organización panamericana de la salud. PAG: 39 – 52; 77 - 123

7. - William F. Ganong, - Fisiología Médica 15º Edición
El manual moderno S.A. 1996. PAG 425- 431.

8-Colegio de Farmacéuticos y bioquímicos de la capital federal – Medicina Nuclear Aspectos clínicos. Colegio de farmacéuticos de la capital federal- Argentina 1996. PAG: 167 – 182; 187 – 191.

9- J. Rodes Teixidor, J. Guardia Masso. Medicina Interna. Tomo I
Masson S.A. Barcelona- España. 1997. PAG 3104- 3109.

10- Dra. Rosalía García Fernández- Medicina Nuclear en la clínica oncológica 1° edición. Interamericana McGrall-Hill 1999. PAG: 229 – 249.

11- Dr. Alejandro Goic G. Semiología Médica 2 º Edición
Paltex Mediterráneo. Chile 1999. PAG: 590 – 597

12-Farreas Rozman. Medicina Interna 14 º Edición
Harcourt S.A. 2000. Sec: 8 CAP. 160- 165.

13-Dr. Andrés Solidoro Santisteban. Cáncer en el Perú del 2000. Hechos, cifras, realidades. Diagnostico vol. 40 Nº 6. 2001

14.- Teresa Icart, Carmen Fuentes Isaz, Anna Pulpon. Elaboración y presentación de un Proyecto de investigación y una tesina. Universidad de Barcelona 2001.

15.-Dra. Pamela Humeres-Medicina nuclear aplicaciones en patología Osteoarticular. Revista Chilena de Radiología Vol. 8 Nº 2. 2002

16.- Issac Valdivia, Fernando Quiroa, Roxana Castañeda, Edith Alarcón, Alonso del Castillo, José García, Alex Paucar, Cesar Loza, Raúl Medina, Weymar Melgarejo, Luís Zegarra. Eficacia del examen digital rectal de la próstata y antígeno prostático especifico en la detección del cáncer de próstata. Revista medica Herediana. Vol. 13 Nº 4. 2002.

17.-A.J Garbayo, E. Villafranca, A. de Blas, A. Tejero, E. es Lava, A. Manterota, P. Romero, M. Martínez. Anales de urgencias oncológicas- enfermedad metastásica ósea Diagnostico y tratamiento. Vol. 27 Nº 3. 2004.

18.-Protección Radiológica en Medicina nuclear. Centro superior de estudios nucleares. Kanyfgraf S.A.C. Perú. 2005.

19.-Arturo Mahiques mahiques. Tumores del sistema músculoesquelético. Instituto Valenciano de oncología. 2006.

20.- Luís Pinillos Ashton. Cáncer en el Perú retos para el nuevo milenio. Acta medica peruana. Vol. 23 Nº 2. 2006

ANEXO Nº 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE Y APELLIDOS:……

H.CL Nº:……

EDAD:…… **SEXO:** …….

ENFERMEDAD ASOCIADA: TIPO DE NEOPLASIA

CA DE PROSTATA ( )

CA DE MAMA ( )

CA RENAL ( )

CA PULMONAR ( )

MIELOMA MULTIPLE ( )

LINFOMA ( )

CA DE TIROIDES ( )

OTROS: ( )

SIGNOS Y SINTOMAS:

DOLOR ( )

BAJA DE PESO ( )

NINGUNO ( )

DIAGNOSTICO GAMMAGRAFICO:

NORMAL ( )

PATOLOGICO ( )

DUDOSO ( )

HALLAZGOS PATOLOGICOS DE LA GAMMAGRAFIA OSEA:

PRESENCIA DE:

FOCO UNICO ( )

FOCO MULTIPLE ( )

UBICACIÓN:

CABEZA ( )

TORAX ( )

COLUMNA VERTEBRAL ( )

PELVIS ( )

MIEMBROS ( )

TIPO DE HALLAZGO:

HIPOCAPTANTE (OSTEOLÍTICA) ( )

HIPERCAPTANTE (OSTEOBLASTICA) ( )

DE LA GAMMAGRAFIA OSEA.

CONCENCIONAL ( )

SPECT ( )

TRIFASICA ( )

ANEXO 2:

En vista a los resultados encontrados nos vemos en la necesidad de recomendar el siguiente protocolo de adquisición en caso de cámara gamma de un cabezal

PROTOCOLO DE ADQUISICION RECOMENDADO

- 2 a 3 hs post-inyección.
- Modalidad de adquisición: cuerpo entero.
- Analizador de altura de pulsos con ventana de 20% centrada en el fotopico de 140 Kev.
- Paciente en decúbito supino.
- Velocidad de barrido: 3,2 mm/segundo.
- Paciente en decúbito supino, miembros superiores fuera de la región en estudio.
- Se retiran objetos metálicos que puedan interponerse.
- paciente inmóvil hasta que el estudio haya finalizado.
- colimador de bajas energías de alta resolucion (LEHR).

TOMAS ESTATICAS:

En aquellos casos en los cuales se desee obtener mayor información de una zona se deben tomar imágenes estáticas adicionales.
Matriz: 128x128
Modo. Word
Tiempo: 60 seg o 250 000 ctas
Sin zoom.

PROTOCOLOS ESPECIALES:

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

Primer pasaje:
Matriz: 64x64
1 imagen cada 2 seg; 32 imágenes en total
Zoom: opcional

Pool:
Matriz: 128x128
Tiempo. 60 segundos.

EN CASO FOCO UNICO EN COLUMNA VERTEBRAL SE ADQUIRIRA UNA IMAGEN SPECT:

- Orbita circular, empleando contorno automático. Se Verifica que la zona a estudiar quede contenida dentro del campo y que la rotación se efectúe libremente sin rozar al paciente ni a la camilla.
- Rotación de 360° desde AP para cráneo, tórax y pelvis.
- Rotación de 180° desde posición lateral para columna, maxilares y rodillas.
- Sentido de rotación: horario.
- Número de imágenes: 64 para rotación de 360° y 32 para 180º
- Modalidad: paso y disparo (step and shoot).
- Tiempo por imagen: 10 a 20 segundos.
- Matriz: 64 x 64
- Modo: word
- Zoom: 1.5 para rodillas, cráneo y maxilares; 2 para columna.

RADIOFÁRMACO:

Composición:
Acido Metilendifosfonico (AMD)……6.00 mg
Excipientes…….csp

Presentación:
Estuche con cinco viales multidosis.

Indicaciones:
Esta indicado como agente para la obtención de imágenes óseas de osteogénesis anormal, tal como ocurre en la enfermedad metastásica ósea, la enfermedad de paget, artritis, osteomielitis y fracturas.

Almacenamiento:
Se almacena entre 2 a 8ºC.

Marcación del preparado Tc99m medronato.

- Se utiliza una solución de pertecnetato de sodio Tc99m estéril, apirógeno y sin agentes oxidantes.
- Con una jeringa estéril se adiciona al vial de 1 a 5 ml de la solución de pertecnetato de sodio con una actividad máxima de 200 mci.
- Se deja reposar por 20 minutos.
- Se extrae con otra jeringa estéril el volumen con la actividad requerida en nuestro caso 20 a 30 mci.
- El producto es estable dentro de las 6 horas después de su marcación.