



Metástasis óseas estudiadas con tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple: perfil epidemiológico en relación con el tumor primario

Vivas-Mosquera LI¹, Soto-Andonaegui J², Criales-Vera SA³

Resumen

OBJETIVO: obtener un perfil epidemiológico de pacientes con neoplasias metastásicas a hueso, documentadas mediante tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple, en relación con el tumor primario.

INTRODUCCIÓN: con base en los estudios tomográficos de pacientes con cáncer metastásico a hueso se realizó un análisis estadístico para obtener un perfil epidemiológico de las metástasis óseas en relación con el tumor primario, la frecuencia de compromiso de cada hueso particular y la presencia de extensión concomitante a otros órganos.

MATERIALES Y MÉTODOS: estudio descriptivo a partir de una base de datos de 250 pacientes con neoplasia primaria extraósea (132 hombres y 118 mujeres), que fueron seguidos o diagnosticados mediante tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple. Se seleccionaron aquellos con metástasis para determinar el perfil epidemiológico de las metástasis óseas con respecto al tumor primario, la afectación por hueso y la presencia de compromiso metastásico a otros órganos.

RESULTADOS: se encontró enfermedad metastásica a hueso en 12.8% de los casos; se presentaron con mayor frecuencia relativa en carcinoma hepático (2 de 4 casos), seguido por próstata (33.3%), pulmón (25%), linfoma (15%), mama (14.9%), páncreas (14.2%), esófago (14.2%) y vejiga (10%). Excluyendo los casos de carcinomas de próstata o mama las metástasis óseas se hallaron en 8.4% de mujeres y 10.1% de hombres con edades promedio de 60.5 y 74.1 años, respectivamente. El hueso más afectado fue el iliaco (31%) seguido por las vértebras (27%). La afectación concomitante extraósea fue de 76% a ganglios y de 62% a otros órganos.

DISCUSIÓN: la menor frecuencia de metástasis óseas (12.8% vs. 30-85%) encontrada puede deberse a las diferentes indicaciones clínicas de la tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple y de la gammagrafía ósea; esta última generalmente se utiliza en casos de sospecha directa de metástasis ósea, no así la primera.

CONCLUSIONES: encontramos una frecuencia de 12.8% de metástasis óseas; por lo general el compromiso óseo fue mayor en el sexo masculino (con la excepción de los casos de cáncer hepático y linfoma). En más de la mitad de los casos de enfermedad tumoral con extensión al hueso existió también compromiso de otros órganos.

PALABRAS CLAVE: frecuencia, metástasis ósea, hueso, PET-CT, tumor.

¹Residente de cuarto año de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, UNAM, Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez (INCICh)/ Grupo CT-Scanner.

²Médico Nuclear, Jefe de la Sección de Imagen Molecular del Centro de Diagnóstico por Imagen CT-Scanner Lomas Altas.

³Médico Radiólogo, adscrito al Área de Imagen Seccional del Centro de Diagnóstico por Imagen CT-Scanner Lomas Altas, Jefe del servicio de Radiología del INCICh.

Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez. Juan Badiano No. 1, Col. Sección XVI, 14080, Ciudad de México.

Recibido: 7 de marzo 2016

Aceptado: 31 de marzo 2016

Correspondencia

Laura Vivas Mosquera
lauravim@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Vivas-Mosquera LI, Soto-Andonaegui J, Criales-Vera SA. Metástasis óseas estudiadas con tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple: perfil epidemiológico en relación con el tumor primario. Anales de Radiología México 2016;15(1):51-57.

Anales de Radiología México 2016 Jan;15(1):51-57.

Bone metastases studied with positron emission tomography combined with simple tomography: epidemiological profile in relation to the primary tumor

Vivas-Mosquera LI¹, Soto-Andonaegui J², Criales-Vera SA³

Abstract

OBJECTIVE: obtain an epidemiological profile of patients with neoplasms metastatic to bone, documented by positron emission tomography combined with simple tomography, in relation to the primary tumor.

INTRODUCTION: based on tomographic studies of patients with cancer metastatic to bone, we conducted a statistical analysis to obtain an epidemiological profile of bone metastases in relation to the primary tumor, frequency of compromise in each particular bone, and the presence of concomitant spread to other organs.

MATERIALS AND METHODS: a descriptive study from a database of 250 patients with extraosseous primary neoplasm (132 men and 118 women), who were monitored or diagnosed by positron emission tomography combined with simple tomography. Patients with metastasis were selected to determine the epidemiological profile of bone metastases in relation to the primary tumor, compromise by bone, and the presence of metastatic compromise to other organs.

RESULTS: metastasis to bone was found in 12.8% of the cases, occurring with greater relative frequency in hepatic carcinoma (2 of 4 cases), followed by prostate (33.3%), lung (25%), lymphoma (15%), breast (14.9%), pancreas (14.2%), esophagus (14.2%), and bladder (10%). Excluding cases of prostate or breast carcinoma, bone metastases were found in 8.4% of women and 10.1% of men with average ages of 60.5 and 74.1 years, respectively. The bone most commonly affected was the ilium (31%) followed by the vertebrae (27%). Concomitant extraosseous compromise was 76% to lymph nodes and 62% to other organs.

DISCUSSION: The lower frequency of bone metastases (12.8% vs. 30-85%) found may be due to the different clinical indications of positron emission tomography combined with simple tomography and bone gammagram; the latter is usually used in cases of direct suspicion of bone metastasis, and not the former.

CONCLUSIONS: we found a frequency of 12.8% of bone metastasis; usually bone compromise was greater in males (except cases of liver cancer and lymphoma). In more than half of the cases of tumoral disease with extension to bone there was also compromise of other organs.

KEY WORDS: frequent; bone metastasis; bone; PET-CT; tumor

¹Residente de cuarto año de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, UNAM, Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez (INCIH)/Grupo CT-Scanner.

²Médico Nuclear, Jefe de la Sección de Imagen Molecular del Centro de Diagnóstico por Imagen CT-Scanner Lomas Altas.

³Médico Radiólogo, adscrito al Área de Imagen Seccional del Centro de Diagnóstico por Imagen CT-Scanner Lomas Altas, Jefe del servicio de Radiología del INCIH.

Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez. Juan Badiano No. 1, Col. Sección XVI, 14080, Ciudad de México.

Correspondence

Laura Vivas Mosquera
lauravim@gmail.com



INTRODUCCIÓN

Después del hígado y el pulmón, el hueso es la localización más frecuente de las metástasis, la incidencia de metástasis al hueso es mayor a partir de la quinta década de vida. Predominantemente son multicéntricas y aunque muestran una clara preferencia por el esqueleto axial (70%)¹ pueden localizarse en cualquier hueso. La columna vertebral es el lugar más común de metástasis en los huesos, seguida por la pelvis y los huesos proximales de los miembros inferiores y superiores, las costillas y el cráneo.² El fémur y el húmero son localizaciones habituales de metástasis, mientras la afección de los huesos distales a la rodilla o el codo es rara.³

Las principales neoplasias que metastatizan a hueso son las de mama (73%) en la mujer, próstata (68%), pulmón (36%), tiroides (42%), y riñón (35%);⁴ siendo el cáncer pulmonar el origen más frecuente de metástasis óseas de origen desconocido.⁵ En personas con cáncer de mama o próstata los huesos son el órgano blanco principal de metástasis. Más de 2/3 de los cánceres metastásicos de mama o próstata involucran el hueso, en el caso de los tumores de pulmón, tiroides o riñón, el compromiso óseo es un poco menor (1/3).² Asimismo, entre los demás cánceres, alrededor de uno de cada tres presentará también metástasis ósea.

El aspecto por imagen de las metástasis es variable, siendo clasificadas en osteolíticas (aproximadamente 50%), osteoblásticas (35%) y mixtas (15%).⁶ Las metástasis líticas puras predominan en neoplasias de pulmón, riñón, colon y melanoma; mientras que las blásticas se presentan principalmente en neoplasias de próstata y carcinoma de mama.¹

El síntoma principal asociado con metástasis óseas es el dolor, pero pueden existir otras complicaciones como las fracturas patológicas, constituyendo

estas últimas una manifestación relativamente tardía. Para la detección de metástasis óseas la herramienta diagnóstica más utilizada es la gammagrafía ósea, ya que es altamente sensible, es de amplia disponibilidad y tiene la ventaja de que permite la visualización de todo el esqueleto.⁷ Recientemente la tomografía por emisión de positrones, usando el análogo de la glucosa ¹⁸F-fluordesoxi-glucosa (¹⁸F-FDG PET/TC), ha ganado amplia aplicación en el diagnóstico, estadificación y seguimiento de pacientes con cáncer y ha demostrado ser una herramienta eficaz ofreciendo un diagnóstico más preciso y eficiente que los métodos convencionales.⁸⁻¹⁰

Los diferentes tipos histológicos de los tumores pueden invadir el hueso por extensión inmediata del sitio primario, por vía hematogena o linfática.¹

MATERIALES Y METODOS

De un total de 250 pacientes con neoplasias primaria no óseas a quienes se practicó tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple (PET-CT) en el Centro de Diagnóstico por Imagen CT Scanner Lomas Altas, se seleccionaron aquellos que presentaron metástasis óseas y se determinó la frecuencia de presentación de la enfermedad metastásica a hueso de acuerdo con el tumor primario, el sexo, la edad, el hueso comprometido y la afectación a otros órganos.

Los estudios híbridos incluidos en el presente trabajo se realizaron en un equipo PET/CT General Electric® Discovery ST de 16 filas de detectores, e incluyó los realizados con diversos radiofármacos (¹⁸F-FDG, ⁶⁸Galio-DOTA TOC y DOTA NOC, C-Colina y ¹⁸F-Fluoruro de Sodio).

RESULTADOS

De los pacientes 12.8% presentaron metástasis óseas, el porcentaje de presentación relativo a

cada tumor primario, así como la edad promedio en cada uno se consignan en el Cuadro 1. La proporción de cáncer primario responsable de metástasis óseas se muestra en el Cuadro 2. Para efectos de comparar con la literatura, la proporción de los cinco tumores que más frecuentemente causaron metástasis a hueso se documenta en el Cuadro 3. Excluyendo los casos de carcinomas de próstata o mama, las metástasis óseas se hallaron en 8.4% de mujeres y 10.1% de hombres a edades promedio de 60.5 y 74.1 años, respectivamente. Los tumores que no se asociaron con afectación ósea en este estudio fueron, en orden decreciente: colon (15), rectosigmoides (10), ovario (8), neuroendocrinos (8), riñón (7), cérvix (6), tiroides (5), urotelio (4), endometrio (4), cráneo (4); los restantes corresponden en su mayoría a tumores nasofaríngeos, de otros

órganos del sistema gastrointestinal, glándulas y piel. La frecuencia de metástasis por hueso se documenta en el Cuadro 4.

En la mayoría de casos las lesiones presentaron características radiológicas múltiples (líticas, mixtas, no aparentes y blásticas) (Figuras 1-5) con predominio de las líticas en el cáncer pulmonar, las cuales no estuvieron presentes en los casos de cáncer de próstata. Las lesiones con apariencia más diversa correspondieron a las metástasis de linfoma y mama. Las escasas lesiones en el cáncer de vejiga (2) y páncreas (1) fueron líticas, la metástasis del cáncer de esófago no fue aparente y en el hígado las lesiones fueron líticas o no aparentes. En aproximadamente 15 % de los casos las lesiones fueron no aparentes en tomografía.

Cuadro 1. Tumores primarios que presentaron metástasis ósea

Tumor	No de casos		% de casos con MO	Edad de los casos con MO		% de MO por sexo	
	H	M		Rango (años)	Promedio	H	M
Hígado	3	1	50	76-82	78.5	33.3	100
Próstata	24	NA	33.3	53-77	68.5	33.3	NA
Pulmón	26	10	25	51-90	70.7	31	10
Linfoma	11	9	15	31-68	54.3	0	33.3
Mama	0	47	14.8	50-72	63.2	0	14.8
Páncreas	3	4	14.2	68	-	0	25
Esófago	7	0	14.2	75	-	14.3	-
Vejiga	10	0	10	78	-	10	-

MO: metástasis óseas.

Cuadro 2. Porcentaje de tumores primarios causantes de metástasis óseas

Tumor primario	Porcentaje
Pulmón	28
Próstata	25
Mama	22
Linfoma	10
Hígado	6
Páncreas	3
Vejiga	3
Esófago	3

Cuadro 3. Proporción de los cinco tumores más frecuentes responsables de metástasis a hueso

Tumor primario	Porcentaje
Pulmón	0.31
Próstata	0.28
Mama	0.24
Linfoma	0,1
Hígado	0.7

Cuadro 4. Hueso comprometido

Hueso	Porcentaje
Íliaco	31
Vértebras	27
Sacro	12
Costillas	12
Fémur	10
Esternón	8

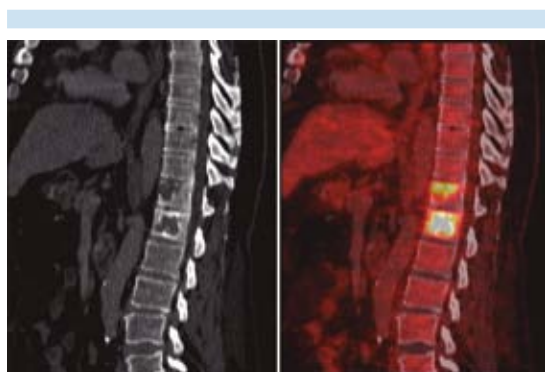


Figura 1. Hombre de 51 años con carcinoma pulmonar y metástasis osteolíticas en dos cuerpos vertebrales.

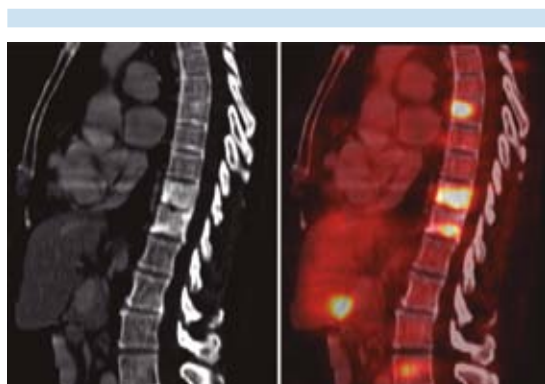


Figura 2. Mujer de 72 años con cáncer de mama y metástasis osteoblásticas en tres cuerpos vertebrales.

En seis casos las metástasis óseas consistieron en una lesión única (15.6%) y correspondieron a tumores de hígado, páncreas, mama, esófago y dos pulmonares; dichas lesiones, a su vez, no

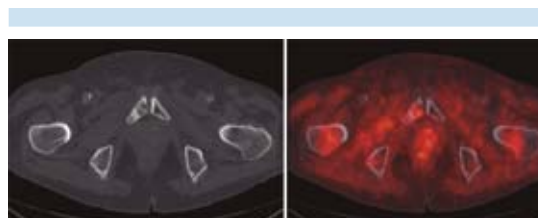


Figura 3. Hombre de 76 años con carcinoma de próstata y metástasis osteoblástica en pubis derecho.

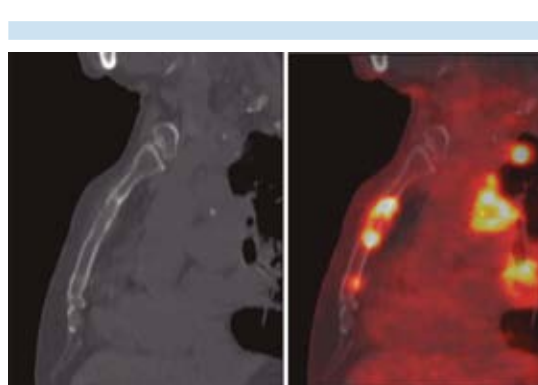


Figura 4. Hombre de 90 años con cáncer pulmonar y metástasis osteoblásticas y mixta en esternón.

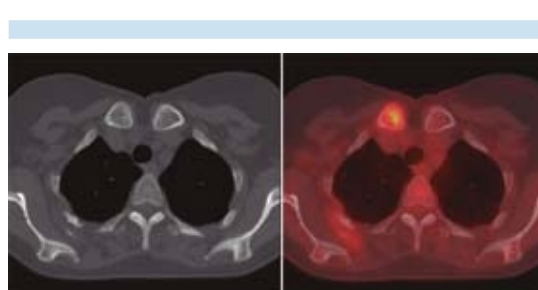


Figura 5. Mujer de 68 años con linfoma folicular y metástasis en clavícula derecha no evidente en la tomografía.

fueron visibles en tomografía, con excepción de la correspondiente al páncreas y otra en pulmón, las cuales fueron lítica y blástica, respectivamente. La afectación metastásica concomitante a órganos extraóseos y no linfáticos se presentó en 62% de casos y la enfermedad metastásica

a ganglios linfáticos en 76%, el porcentaje de afectación extraósea en relación con el primario se registra en el Cuadro 5.

DISCUSIÓN

La frecuencia obtenida de enfermedad metastásica ósea fue de 12.8%, bastante inferior a las series basadas en los estudios gammagráficos estándar para el diagnóstico de metástasis ósea que reportan un rango de entre 30 y 85% de desarrollo de metástasis óseas en pacientes con estadios avanzados en el curso de su enfermedad y de 10% en estadios precoces;^{11,12} esta discrepancia podría obedecer al enfoque diagnóstico de la gammagrafía ósea, al ser empleada en pacientes con sospecha directa de afectación ósea, en nuestro caso la posibilidad de diseminación ósea no constituía el motivo principal del estudio, además tampoco se discriminó por estadios tumorales, si bien en 62% de los casos existió también enfermedad metastásica a otros órganos; además, tampoco se excluyeron pacientes tratados previamente, por lo que los resultados obtenidos no son los representativos de la historia natural de la enfermedad. En el caso de cáncer pulmonar la frecuencia de metástasis ósea se correlaciona con la reportada por la literatura (20-30%) en el momento del diagnóstico, esta cifra se eleva hasta 35-60% cuando se realiza la autopsia.^{13,14}

Cuadro 5. Metástasis extraóseas

Tumor	Compromiso ganglionar (%)	A otros órganos (%)
Hígado	0	100
Próstata	75	12.5
Pulmón	89	89
Linfoma	NA	67
Mama	86	57
Páncreas	1/1	1/1
Esófago	1/1	1/1
Vejiga	0	1/1

A pesar de haberse estudiado 7 casos de cáncer renal y 5 de tiroides, dos de los 5 tumores que se reportan como principales responsables de metástasis a hueso, en nuestro estudio no encontramos lesión ósea asociada con ellos y en su lugar hallamos al linfoma y al cáncer hepático como el cuarto y quinto responsables, respectivamente, de las metástasis a huesos. Es pertinente mencionar aquí que la afectación ósea en los cánceres de riñón y tiroides puede ser tardía y que los datos obtenidos en este estudio no representan prevalencia.

Al igual que en la literatura la lesión metastásica ósea fue, en general, más frecuente en el hombre, llamando la atención los casos particulares del cáncer hepático y el linfoma, mismos que a pesar de ser más frecuentes en el hombre presentaron, a diferencia de los demás tumores, la mayor frecuencia de compromiso óseo en mujeres, en una proporción 1:3.3 para el cáncer hepático y 1:3.1 para el linfoma. La afectación por frecuencia a cada hueso particular fue similar a la reportada en la literatura especializada.

CONCLUSIONES

La frecuencia de enfermedad ósea metastásica en los estudios PET-CT fue 12.8%. Aunque los hombres presentan la mayor proporción de metástasis óseas las mujeres presentan la afección a hueso a edades más tempranas. Sólo en los casos de cáncer hepático y linfoma las metástasis óseas fueron más frecuentes en mujeres. En más de la mitad de los casos de enfermedad tumoral con extensión al hueso existe también compromiso de otros órganos.

REFERENCIAS

1. Contreras N, Sosa R, Renner D. Metástasis óseas de primario desconocido. *Médica Sur Sociedad de Médicos* 2005;2:122-128.
2. Bone Metastasis. American Cancer Society. <http://www.cancer.org/acs/groups/cid/documents/webcontent/003087-pdf.pdf>.



3. Chirgwin JM, Mohammad KS, Guise TA. Tumor-bone cellular interactions in skeletal metastases. *J Musculoskeletal Neuronal Interact* 2004;4(3):308-18.
4. Baixauli F, Amaya J, Angulo M, Baeza J, Fernandez E, Mut T. Estado actual de las metástasis óseas. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*. 2014;257:1-3.
5. Del Cura J, Pedraza S, Gayete A, Radiología Esencial. 1ra ed. Panamericana 2010;829-830.
6. Gerwin P, Schmidt & Maximilian F. Reiser & Andrea Baur-Melnyk. Whole-body imaging of the musculoskeletal system: the value of MR imaging. *Skeletal Radiol*. 2007;36:1109–1119.
7. Tryciecky EW, Gottschalk A, Ludema K. Oncologic imaging: interactions of nuclear medicine with CT and MRI using bone scan as a model. *Semin Nucl Med*. 1997;27:142–51.
8. Martínez-Rodríguez I, Sainz-Esteban A, Quirce R, Banzo I, Jiménez-Bonilla JF, Barragán J, et al. Comparison of 18F-FDG PET/CT and 99mTc-DPD bone scan for detection of bone metastases. *Eur J Nucl Med*. 2008;35:S261.
9. Quirce R, Banzo I, Jiménez-Bonilla JF, Martínez-Rodríguez I, Sainz-Esteban A, Carril JM. Potenciales fuentes de error diagnóstico y variantes de la FDGPET/TAC. *Rev Esp Med Nucl*. 2008;27:130–59.
10. Borrego I, Vazquez-Albertino R. Propuesta de algoritmo diagnóstico del uso de la PET-18F-FDG en el cáncer de pulmón. *Rev Esp Med Nucl*. 2009;28:167–72.
11. Maffioli L, Florimonte L, Pagani L, Butti I, Roca I. Current role of bone scan with phosphonates in the follow-up of breast cancer. *Eur J Nucl Med*. 2004;31(Suppl 1):143-8.
12. Hamaoka T, Madewell J, Podoloff D, Hortobagyi G, Ueno N. Bone imaging in metastatic breast cancer. *J Clin Oncol*. 2004;15:2942-53.
13. Tritz DB, Doll DC, Riengnberg QS, Anderson S, Madsen R, Perry MC, et al. Bone marrow involvement in small cell lung cancer. Clinical significance and correlation with routine laboratory variables. *Cancer*. 1989;63:763–6.
14. Trillet V, Revel D, Combaret V, Favrot M, Loire R, Tabib A, et al. Bone marrow metastases in small cell lung cancer: detection with magnetic resonance imaging and monoclonal antibodies. *Br J Cancer*. 1989;69:83–8.