



ORIGINAL

Metástasis musculares no sospechadas detectadas con 18F-FDG PET/TC



J. San Román y M. Hovsepian*

Servicio PET/TC y Unidad de Investigación, TCba Salguero Centro de Diagnóstico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Recibido el 29 de febrero de 2016; aceptado el 11 de enero de 2017

Disponible en Internet el 28 de febrero de 2017

PALABRAS CLAVE

Flúor-18
deoxiglucosa;
Metástasis
musculares;
Tomografía por
emisión de positrones
integrada con
tomografía
computada

Resumen

Objetivo: Evaluar la prevalencia de metástasis musculares (MM) no sospechadas en pacientes con enfermedad maligna conocida, estudiados con tomografía por emisión de positrones integrada con tomografía computada con flúor-18 deoxiglucosa (18F-FDG PET/TC).

Materiales y métodos: Se analizaron retrospectivamente 2953 18F-FDG PET/TC, identificando las MM. Se registraron los tumores primarios, el número y localización de las MM y el SUV máximo en cada caso. Fueron incluidos pacientes oncológicos con histología conocida y múltiples lesiones secundarias. Se utilizó el examen 18F-FDG PET/TC como método de referencia para detectar metástasis.

Resultados: Se identificaron MM en 33 pacientes (prevalencia: 1,12%) entre los 18 y 88 años de edad. Los tumores primarios incluyeron: riñón en 7 casos, mama en 5, melanoma en 4, pulmón en 3, ovario en 3, tiroides en 3, sarcomas en 3, región colorrectal en 2, vejiga en 2 y endometrio en 1. Se encontraron 96 MM en 33 pacientes: 24 en muslo, 15 en glúteo, 13 en pared torácica, 10 en psoasíaco, 10 en músculos paravertebrales, 7 en pared abdominal, 7 en pierna, 4 en brazo y 6 en otras localizaciones (pelvis, cuello, etc.). Las MM afectaban un solo músculo en 22/33 pacientes y varios en 11/33. El patrón de captación más frecuente fue el foco hipermetabólico, con SUV máximo entre 1,5 y 34.

Discusión: Nuestra muestra incluye un número importante de casos comparada con la literatura y coincide con los hallazgos de otros autores en la incidencia y localización de las MM.

Conclusión: Las MM son infrecuentes y pueden pasar inadvertidas. Es posible detectarlas con 18F-FDG PET/TC como focos hipercaptantes únicos o múltiples.

© 2017 Sociedad Argentina de Radiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: magalihovsepian@hotmail.com (M. Hovsepian).

KEYWORDS

Fluorodeoxyglucose F 18;
Muscle metastases;
Positron emission tomography integrated with computed tomography

Unsuspected muscle metastases detected with 18F-FDG PET/CT**Abstract**

Objective: To assess the prevalence of unsuspected muscle metastases (MM) in patients with known malignant disease, examined with 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography integrated with computed tomography (18F-FDG PET/CT).

Materials and methods: A total of 2,953 18F-FDG PET/CT examinations were retrospectively analysed, looking for cases with MM. Primary neoplasm, number and location of MM and SUV max were recorded on each patient. Oncology patients with known histology and multiple secondary lesions were included. The 18F-FDG PET/CT was the reference method for detection of metastases.

Results: MM were observed in 33 patients (prevalence: 1.12%) aged between 18 and 88 years. The primary tumours included: kidney in 7 cases, breast in 5, melanoma in 4, lung in 3, ovary in 3, thyroid in 3, sarcomas in 3, colorectal in 2, bladder in 2, and endometrial in 1. A total of 96 MM were observed in 33 patients, and located in: thigh muscles 24, gluteal 15, chest wall 13, iliopsoas 10, paravertebral muscles 10, abdominal wall 7, leg 7, arm 4, and other locations 6 (pelvis, neck, etc.). MM affected only one muscle in 22/33 patients and several muscles in 11/33. Hypermetabolic focus was the most frequent uptake pattern, with SUV max between 1.5 and 34.

Discussion: Our series has a significant number of cases, and is consistent with other authors on the incidence and location of MM.

Conclusion: MM are uncommon and may be overlooked. MM may be detected with 18F-FDG PET/CT as single or multiple hypermetabolic foci.

© 2017 Sociedad Argentina de Radiología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

A pesar de que los músculos esqueléticos representan gran parte de la masa corporal, las metástasis musculares (MM) originadas en distintas neoplasias son poco frecuentes¹⁻³.

La mayoría de las MM pasa clínicamente inadvertida, aunque algunas pueden producir dolor o una masa palpable^{3,4}. Por su baja frecuencia y su escasa expresión clínica, la detección con imágenes puede tener valor pronóstico y, en algunos casos, identificar un sitio más accesible para la biopsia^{5,6}.

Generalmente se observan en pacientes con neoplasias agresivas y enfermedad avanzada^{3,7}. El examen con tomografía por emisión de positrones integrada con tomografía computada con flúor-18 deoxiglucosa (18F-FDG PET/TC) de cuerpo es actualmente el método de referencia para la búsqueda de metástasis⁸⁻¹⁰.

El propósito de nuestro trabajo es reportar la prevalencia de MM en pacientes oncológicos mediante su detección con 18F-FDG PET/TC. También analizamos la frecuencia de las neoplasias primarias, la localización de las MM y los valores de SUV (*Standard Uptake Value*).

Materiales y métodos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Institución. No se solicitó consentimiento informado por tratarse de un estudio retrospectivo observacional, en el que se protegieron los datos de los pacientes sin posibilidad de ser identificados por personas externas al estudio.

Se analizaron los resultados de 2953 pacientes examinados con 18F-FDG PET/TC en nuestra institución en un período de 17 meses (desde enero de 2014 a mayo de 2015 inclusive), identificando los pacientes con MM.

En todos los casos se registraron las neoplasias primarias, el número y localización de las MM y el SUV máximo de cada paciente. También revisamos si las lesiones eran o no sintomáticas.

Incluimos a los pacientes oncológicos con histología conocida y con lesiones secundarias musculares por diseminación hematológica.

Se excluyeron los casos con linfomas, leucemias y mielomas, teniendo en cuenta que las neoplasias hematológicas suelen ser consideradas como un grupo diferente de los tumores sólidos, los cuales producen metástasis musculares por vía hematológica.

Se utilizó el método 18F-FDG PET/TC para detectar las metástasis. Todos los estudios fueron realizados con un equipo PET/TC híbrido con cristales BGO, inyectando 0,1 mCi (3.7 Mbq) del radiotrazador por kg en cada paciente, con protocolo de barrido desde la base de cráneo hasta la raíz del muslo (protocolo convencional) en 25 pacientes y desde la cabeza hasta los pies (protocolo extendido) en 8 pacientes, recomendado en casos con melanoma o sarcomas de miembros.

El equipo híbrido utilizado cuenta con un tomógrafo multicorte (4 filas de detectores) con el que se adquirieron imágenes de 5 mm de espesor, con 140 Kv y 80 mA. La TC fue realizada con contraste oral y sin contraste endovenoso.

Los exámenes fueron revisados de manera conjunta por dos médicos especialistas, uno en Diagnóstico por imágenes y otro en Diagnóstico por imágenes y Medicina nuclear.

Tabla 1 Neoplasias primarias por frecuencia

Tumor primario	N.º de pacientes (%)
Riñón	7 (21,2)
Mama	5 (15,1)
Melanoma	4 (12,1)
Pulmón	3 (9,1)
Ovario	3 (9,1)
Tiroides	3 (9,1)
Sarcoma	3 (9,1)
Región colorrectal	2 (6,1)
Vejiga	2 (6,1)
Endometrio	1 (3)

Se realizó un análisis descriptivo de las variables continuas con media y desvío estándar o mediana y rango intercuartil según distribución y de las variables categóricas con proporciones y valores absolutos.

Resultados

En los 2953 casos analizados se identificaron MM en 33 pacientes (prevalencia 1,12%; 16 hombres y 17 mujeres) con una mediana de edad de 60 años y un rango intercuartil de

Tabla 2 Metástasis musculares: localizaciones por frecuencia

Localizaciones	N.º de lesiones (%)
Muslo	24 (25)
Glúteo	15 (15,6)
Pared torácica	13 (13,5)
Psoas-iliaco	10 (10,4)
Músculos paravertebrales	10 (10,4)
Pared abdominal	7 (7,3)
Pierna	7 (7,3)
Brazo	4 (4,2)
Otras	6 (6,3)

17 años. Los tumores primarios y la localización de las MM se detallan en las [tablas 1 y 2](#), respectivamente.

Las MM afectaban un solo músculo en 22/33 pacientes (66,66%; [fig. 1](#)) y a varios en 11/33 (33,33%; [figs. 2 y 3](#)). La mayoría (30/33) de los pacientes no presentó síntomas.

En el examen 18F-FDG PET/TC el patrón de captación más frecuente fue el foco hipermetabólico (*hot spot*), con una media de SUV máximo de 9,2 y desvío estándar de 6,7. La mayoría de las MM no era evidente en la TC sin contraste del examen PET/TC.

Discusión

Las MM de distintas neoplasias son poco frecuentes, muchas veces asintomáticas y pueden ser un hallazgo incidental en un examen 18F-FDG PET/TC^{2,7,11}.

Nuestro grupo de 33 pacientes con MM demostradas por 18F-FDG PET/TC es la única serie publicada en este contexto poblacional que sea de nuestro conocimiento. En un trabajo reciente con 18F-FDG PET/TC, Surov¹² analizó 581 pacientes con enfermedad maligna conocida y encontró MM en 5 casos. La prevalencia de MM en nuestra serie (1,12%) fue similar a la observada en publicaciones previas. Esta varía entre el 0,8 y el 1,2%^{1,2}.

Si bien Surov⁴ recientemente reportó como más habituales los tumores primarios pulmonares, gastrointestinales, urinarios, genitales y mamarios, en nuestra serie observamos en orden descendente de frecuencia tumores primarios de riñón, mama, melanoma, pulmón y otros. En un trabajo anterior, el mismo autor había observado una mayor incidencia de tumores urogenitales, seguido de los gastrointestinales y el melanoma, semejante a nuestra serie².

Khandelwal³ estudió con 18F-FDG PET/TC 8492 pacientes y registró 73 casos con MM (prevalencia de 0,86%). El tumor primario más frecuente fue el de pulmón, seguido del gastrointestinal, mamario, genitourinario, y el linfoma, melanoma y otras neoplasias.

Existen pequeñas diferencias en la frecuencia de las neoplasias primarias entre nuestro trabajo y la de algunos autores. En nuestro caso tuvimos un mayor número de neoplasias

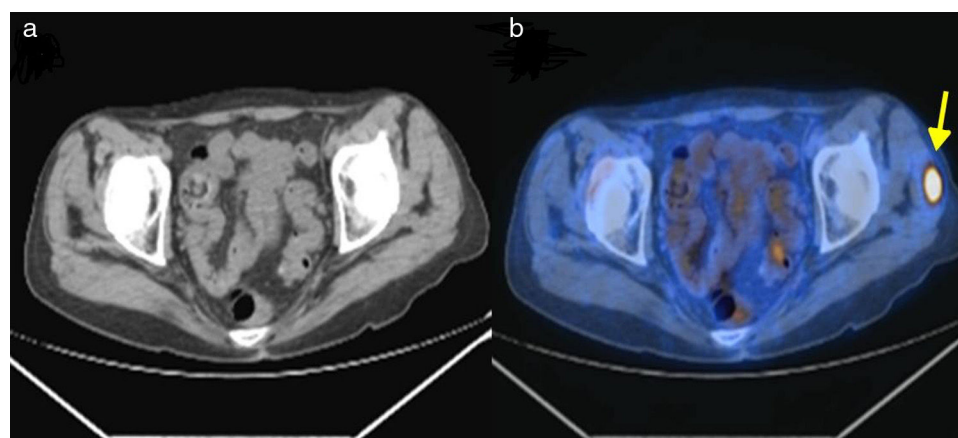


Figura 1 Paciente n.º 13: mujer de 65 años con antecedente de cáncer de riñón muestra (a) corte axial de TC e (b) imagen de fusión PET/TC. (b) Con FDG-PET/TC se observa un foco hipercaptante en la región glútea izquierda (flecha), compatible con metástasis muscular única, asintomática. (a) No era evidente en la TC convencional.

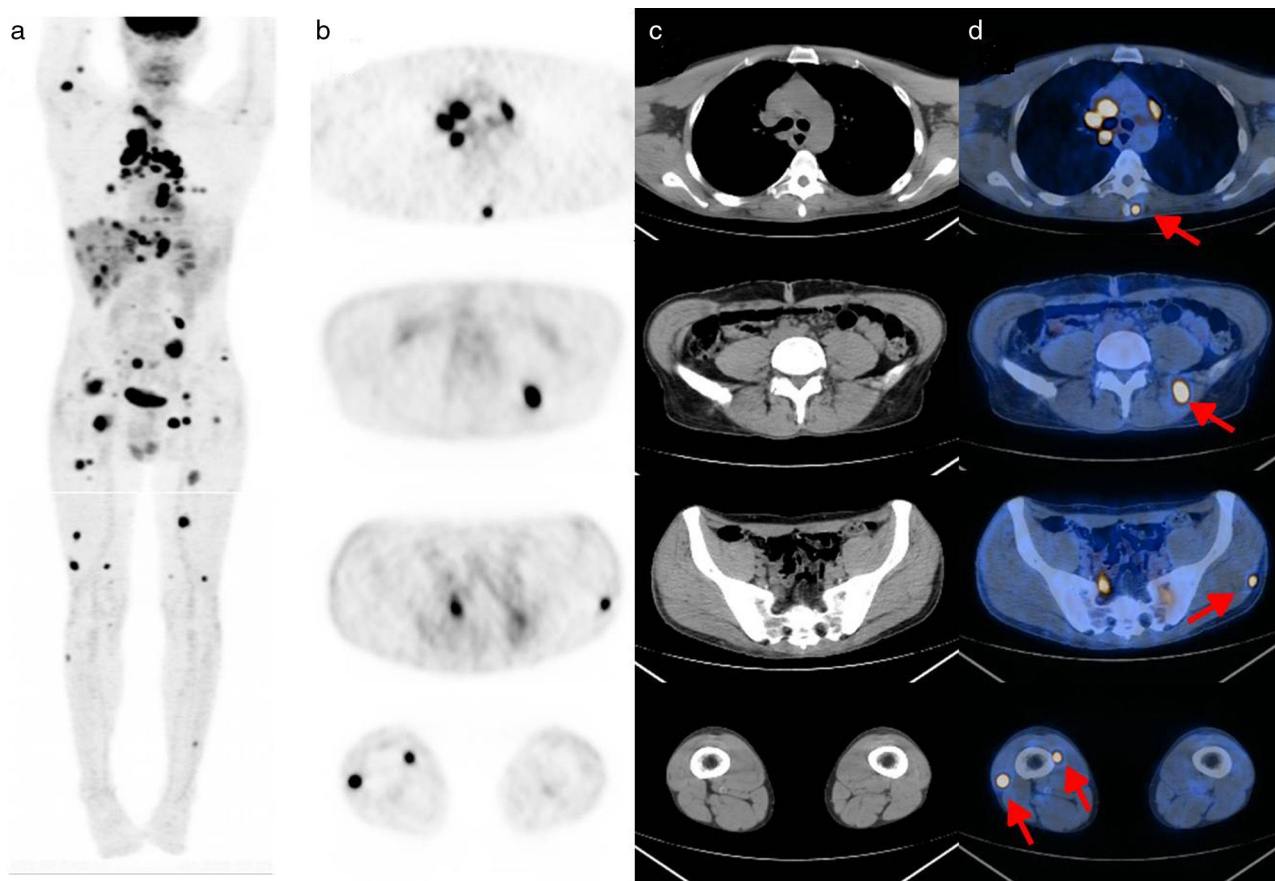


Figura 2 Paciente n.º 30: hombre de 39 años con cáncer papilar de tiroides avanzado y múltiples metástasis. Se muestra (a) el estudio PET con proyección de máxima intensidad 3D, (b) los cortes axiales de PET, (c) los cortes axiales de TC y (d) los cortes de fusión PET-TC. Además de las lesiones secundarias en pulmones, mediastino, hígado y otros órganos, con el examen FDG-PET/TC se identificaron 35 metástasis musculares, (d) algunas de ellas señaladas con flechas rojas.

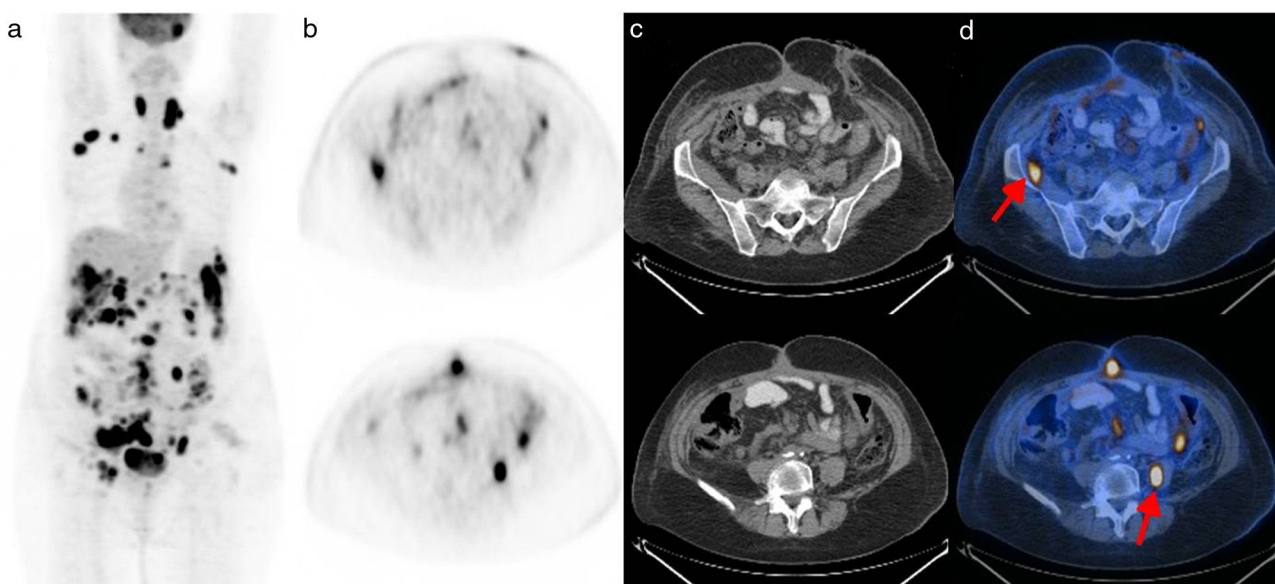


Figura 3 Paciente n.º 25: mujer de 60 años con cáncer de ovario, múltiples implantes peritoneales secundarios y metástasis, que tenía antecedentes de cirugía y quimioterapia, y recientemente había mostrado un aumento del marcador sérico CA-125. Se muestra (a) el estudio de PET con proyección de máxima intensidad 3D, (b) los cortes axiales de PET, (c) los cortes axiales de TC y (d) los cortes de fusión PET/TC. (d) El examen FDG PET/TC evidencia dos MM (flechas rojas), (c) no evidentes en el examen tomográfico convencional.

primarias genitourinarias, a pesar de que nuestra institución no es un centro de derivación urológica ni ginecológica.

Las localizaciones de las metástasis musculares observadas en nuestra serie fueron similares a las reportadas por Surov⁴, quien registró en orden decreciente de frecuencia lesiones localizadas en muslos, glúteos, músculos paravertebrales, iliopsoas, tórax, miembros superiores, abdomen y miembros inferiores.

En nuestra serie las MM afectando un solo músculo fueron las más frecuentes y la mayoría de los pacientes eran asintomáticos. Estos datos coinciden con los publicados por Surov⁴ en su metaanálisis mayoritariamente de TC y RM, en el que reportó que las MM fueron únicas en la mayoría de los casos (75,9%). En el examen 18F-FDG PET/TC el patrón de captación más frecuente fue el foco hipermetabólico, en concordancia con lo reportado^{3,12,13}.

En nuestra serie los valores de SUV máximo de las MM detectadas coinciden con los reportados por otros autores, como Karunanithi y Arpací que reportaron en trabajos recientes una media de SUV máximo de 7,8 y 8,58, respectivamente^{6,11}.

El examen con 18F-FDG PET/TC corporal es actualmente el método de referencia para la búsqueda de metástasis^{3,9,10}.

Por su parte, Nguyen⁵ señala que la detección de MM indica mal pronóstico y que puede modificar la estadificación y proveer de sitios más accesibles para una punción diagnóstica en los pacientes oncológicos.

En nuestro trabajo el número de pacientes examinados con 18F-FDG PET/TC es relevante, si se lo compara con la revisión de la literatura, incluso habiendo excluido a los pacientes con linfomas, leucemias y mielomas (entidades que también pueden afectar a los músculos)¹².

Nuestro trabajo tiene algunas limitaciones. Las MM no fueron biopsiadas porque la mayoría de los pacientes tenía enfermedad extendida y no se justificaba clínicamente, por lo que se desconoce su naturaleza histológica y se presume la misma en base al contexto y su comportamiento. La selección de los pacientes incluidos fue realizada en base a nuestros informes radiológicos y no se volvieron a examinar las imágenes de todos los pacientes derivados a nuestro centro para la realización de exámenes PET en el período de estudio. Esto podría haber resultado en un subregistro de pacientes con MM. A su vez, la mayoría de los pacientes fue examinado con un estudio PET corporal convencional (ojo-muslo o *eye to thigh*) y no con un examen extendido de cuerpo (cabeza-pie o *head to toe*), aunque alguna publicación reportó que el barrido extendido puede aumentar la detección de MM y lesiones secundarias en tejidos blandos⁵. Sin embargo, el PET corporal convencional es el examen más utilizado de manera rutinaria y de referencia en la mayoría de las publicaciones y en la práctica clínica. Generalmente se opta por el examen extendido en enfermos con melanomas o neoplasias osteomusculares en los miembros.

Conclusión

Las MM son muy poco frecuentes y pueden pasar inadvertidas clínicamente. Es posible detectarlas con 18F-FDG PET/TC como focos hipercaptantes únicos o múltiples.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses, excepto el Dr. San Román que declara como posible conflicto de intereses ser editor de área de Oncología/Imágenes moleculares de la REVISTA ARGENTINA DE RADIOLOGÍA.

Bibliografía

1. Glockner JF, White LM, Sundaram M, McDonald DJ. Unsuspected metastases presenting as solitary soft tissue lesions: a fourteen-year review. *Skeletal Radiol.* 2000;29:270–4.
2. Surov A, Hainz M, Holzhausen HJ, Arnold D, Katzer M, Schmidt J, et al. Skeletal muscle metastases: primary tumours, prevalence, and radiological features. *Eur Radiol.* 2010;20:649–58.
3. Khandelwal A, Takalkar AM, Lilien DL, Ravi A. Skeletal muscle metastases on PET/CT imaging. *Clin Nucl Med.* 2012;37:575–9.
4. Surov A, Köhler J, Wienke A, Gufler H, Bach AG, Schramm D, et al. Muscle metastases: comparison of features in different primary tumours. *Cancer Imaging.* 2014;14:21–8.
5. Nguyen NC, Chaar BT, Osman MM. Prevalence and patterns of soft tissue metastasis: detection with true whole-body F-18 PET/CT. *BMC Med Imaging.* 2007;7:8.
6. Karunanithi S, Soundararajan R, Sharma P, Naswa N, Bal C, Kumar R. Spectrum of physiologic and pathologic skeletal muscle 18F-FDG uptake on PET/CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;205:w141–9.
7. Pretorius ES, Fishman EK. Helical CT of skeletal muscle metastases from primary carcinomas. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;174:401–4.
8. Squier S, Accurso J, Jain M. Skeletal muscle metastases: role of FDG PET/CT imaging and CECT. *J Nucl Med.* 2015;56 Suppl 3:1900.
9. Emmering J, Vogel WV, Stokkel MP. Intramuscular metastases on PET-CT: a review of the literature. *Nucl Med Commun.* 2012;33:117–20.
10. Rohren E, Turkington TG, Coleman RE. Clinical applications of PET in Oncology. *Radiology.* 2004;231:305–32.
11. Arpací T, Ugurluer G, Akbas T, Arpací RB, Serin M. Imaging of the skeletal muscle metastases. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2012;16:2057–63.
12. Surov A, Pawelka MK, Wienke A, Schramm D. PET/CT imaging of skeletal muscle metastases. *Acta Radiol.* 2014;55:101–6.
13. Purandare NC, Rangarajan V, Pramesh CS, Rajnish A, Shah S, Dua SG. Isolated asymptomatic skeletal muscle metastasis in a potentially resectable non-small cell lung cancer: detection with FDG PET-CT scanning. *Cancer Imaging.* 2008;8:216–9.