

Nódulos pulmonares en trasplantes pulmonares: complicaciones reales o pitfalls?

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **Yiken Karelys Ng Wong**, Joan Albert Prat Matifoll, Yilen Karen Ng Wong, Jordi Andreu Solano

Objetivos Docentes

El objetivo de esta comunicación es presentar e ilustrar los nódulos pulmonares como un hallazgo radiológico relacionado con complicaciones en el trasplante de pulmón y mostrar sus peligros potenciales.

Revisión del tema

ANTECEDENTES:

El trasplante de pulmón unilateral o bilateral es un procedimiento aceptado como tratamiento para la etapa final de la enfermedad pulmonar [1]. La supervivencia tras el trasplante de pulmón ha mejorado en gran medida debido a una mejor preservación de los órganos de donantes, los avances en la técnica quirúrgica, la mejora en la terapia inmunosupresora y el reconocimiento temprano de las complicaciones por técnicas de imagen [2,3].

Las complicaciones del trasplante de pulmón en los diferentes períodos postoperatorios son bien conocidos y documentados en varios estudios anteriores [1, 4] y que se pueden manifestar como hallazgos radiológicos no específicos.

Las imágenes nodulares pulmonares se ven en la radiografía simple de tórax, la TC y la TCAR y podrían representar diferentes complicaciones del trasplante de pulmón tales como infecciones pulmonares / inflamación, recurrencia de enfermedades primarias (sarcoidosis), enfermedades de causa vascular (lesiones por isquemia-reperusión, embolia pulmonar con infarto secundaria) o malignidad (trastorno linfoproliferativo post-trasplante y carcinoma broncogénico), así como también artefactos.

HALLAZGOS:

Presentamos y describimos los casos atendidos en nuestro centro entre 2005-2015 que mostraron la aparición de imágenes nodulares pulmonares en el seguimiento realizado mediante radiografías de tórax, la TC y la TCAR y que estaban en relación con complicaciones del trasplante. También se describen los artefactos encontrados. Todos los casos fueron confirmados por anatomía patológica.

Infecciones:

Hay factores que predisponen a los receptores de trasplante a infecciones como por ejemplo la aspiración, la colonización de un lóbulo atelectásico, disfunción mucociliar, la exposición del pulmón donante con la atmósfera, ausencia del reflejo de la tos, la interrupción del flujo linfático y la terapia inmunosupresora [5]. Dependiendo del periodo postoperatorio, algunos organismos son más frecuentes que otros:

- Las bacterias son la causa más común de infección, especialmente bacterias gram-negativas, tales como *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella* especie; el riesgo de infección bacteriana es mayor en el primer mes después del trasplante pulmonar [6]; los hallazgos radiológicos en la radiografía de tórax o CT pueden incluir atelectasia apariencia, "tree-in-bud", engrosamiento septal interlobular, derrame pleural, opacidades peribronquiales y consolidación lobar que puede evolucionar a absceso pulmonar. [Fig. 1](#)[Fig. 3](#)[Fig. 2](#)
- Las infecciones virales por citomegalovirus (CMV) se produce normalmente entre 1-6 meses después de la cirugía y la tasa de complicaciones puede elevarse hasta el 50% [7]; los patrones radiológicos incluyen turbidez del parénquima focal o difuso, consolidación lobar y pequeños derrames pleurales; los hallazgos de la TC incluyen imágenes en vidrio esmerilado y opacidades en "tree in bud", consolidación del espacio aéreo, nódulos, engrosamiento septal interlobular, derrame pleural, engrosamiento y realce de la pleura y bronquiectasias [8].
- La infección por *Aspergillus* tiene tasas de prevalencia que van hasta el 40% y se produce 1-6 meses después del trasplante pulmonar [8]; y puede manifestarse como traqueobronquitis ulcerosa, infección de la anastomosis bronquial, aspergiloma, neumonía necrotizante, enfermedad pulmonar invasiva, infección diseminada o empiema [9]; los hallazgos radiológicos en la TC de tórax incluyen nodularidades focales o áreas de consolidación, cavitación, múltiples nódulos solitarios o rodeadas de vidrio deslustrado (signo del halo) y engrosamiento pleural. [Fig. 4](#) [Fig. 5](#) [Fig. 6](#)
- Las infecciones por micobacterias típicas y atípicas son raras y ocurren tras 4 meses de la cirugía o incluso después; Las manifestaciones radiológicas incluyen grupos de múltiples nódulos pequeños y opacidades en vidrio esmerilado nodulares, consolidación, cavitación, engrosamiento septal interlobular, efusiones pleurales y engrosamiento pleural o adenopatías mediastínicas [10].

Recurrencia de enfermedad primaria:

Pueden aparecer entre 2 semanas y 2 años después del trasplante. Se ha observado la tendencia a repetirse de muchas; la más común de ellas es la sarcoidosis, con una tasa de recurrencia de hasta el 35 % [11] , seguido de linfangioleiomiomatosis, histiocitosis de células de Langerhans, neumonitis de células gigantes, la PAP, hemangiomatosis.. Las características radiológicas son específicas de la enfermedad recurrente en cuestión.

Enfermedades vasculares:

Tales como lesiones por:

- Isquemia- reperfusión: se produce 24 horas después del trasplante y mejora al final de la primera semana, debido a un trauma quirúrgico , isquemia pulmonar de los donantes, la interrupción del flujo linfático o la denervación del pulmón donante; los hallazgos radiológicos incluyen opacidades en vidrio esmerilado perihiliar , engrosamiento peribronquial y opacidades reticulares intersticiales o del espacio aéreo que pueden parecer un nódulo [4] .
- Embolia pulmonar o arterial: pueden ocurrir dentro de los primeros 4 meses después de la cirugía [12] ; la ventilación mecánica prolongada es un factor de riesgo y las anastomosis vasculares actúan como una superficie trombogénica ; La arteriografía o venografía pulmonar son útiles para el diagnóstico y demuestran los defectos de repleción dentro de los vasos; los hallazgos clínicos y radiológicos no son específicos y cuando evoluciona a un infarto secundario puede parece una consolidación en forma de cuña o una opacidad similar a una masa. [Fig. 7](#) [Fig. 8](#)

Malignidad:

- El trastorno linfoproliferativo postrasplante (PTLD) se refiere a un rango de enfermedades que van desde hiperplasias linfoides anormales hasta neoplasias francas que se producen en el entorno post-trasplante; suelen estar relacionadas con el virus de Epstein-Barr (EBV); la mayoría de ellas son una proliferación clonal de linfocitos B [14]; su incidencia varía entre 2,8-6% el 1er año después de la cirugía [15]. En las primeras etapas, el PTLD tiende a ser más benigno y se puede tratar con terapia antiviral y la reducción de la inmunosupresión; Las manifestaciones radiológicas incluyen múltiples nódulos pulmonares, consolidación, engrosamiento septal, derrame pleural y adenopatías mediastínicas [Fig. 9 Fig. 10 Fig. 11](#). En los estadios avanzados de la enfermedad, esta se trata con quimioterapia o radioterapia y, básicamente, tiene afectación extra-torácica [1].

- El carcinoma broncogénico se produce en el pulmón nativo al menos 1 año después del trasplante con una frecuencia de menos de 1% y se puede aumentar hasta un 4% en aquellos que han recibido un trasplante de pulmón para el enfisema o la fibrosis pulmonar [13] [Fig. 12 Fig. 13 Fig. 14](#); los nódulos malignos también se han descrito en el pulmón trasplantado [Fig. 15 Fig. 16](#); los factores de riesgo son el consumo de tabaco, la edad avanzada, la inmunosupresión y la alteración de la fibrosis pulmonar o enfisema preexistente al trasplante; el patrón radiológico es un nódulo pulmonar solitario no calcificado con una masa con márgenes irregulares [Fig. 16 Fig. 17](#) [1].

Pitfalls:

Algunas de las imágenes nodulares pulmonares observadas en las distintas técnicas de imagen pueden no estar relacionadas con complicaciones pulmonares. Un ejemplo sería cuando se realiza una biopsia transbronquial para el diagnóstico de complicaciones post-trasplante, y esta se realiza justo antes de una tomografía computarizada de pulmón. Pequeñas nodularidades focales o bien opacidades alveolares inespecíficas se pueden visualizar dentro de un margen de hasta 2 cm alejado de la pleura y suelen corresponder a los múltiples sitios de biopsia [6]. [Fig. 18 Fig. 19](#)

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Radiografía simple control de tórax en paciente con antecedentes de trasplante bipulmonar desde hace 5 años. Se identifica una imagen cavitada en LSI con nivel hidroáereo.

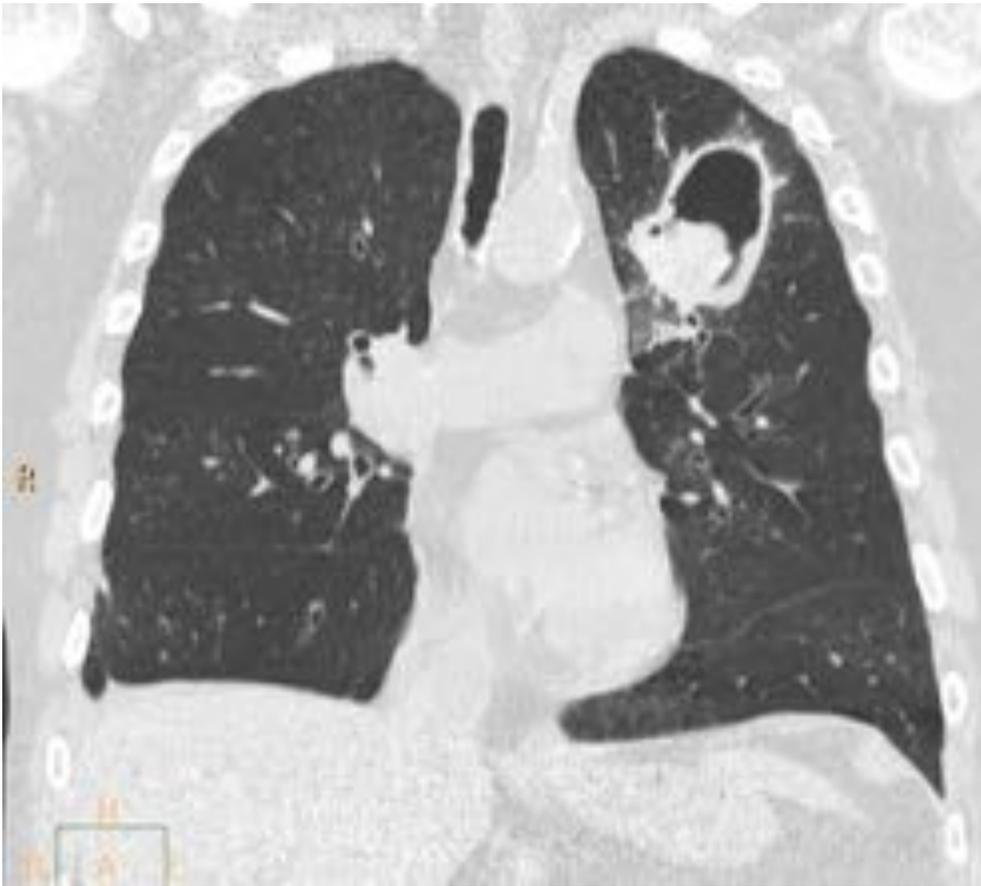


Fig. 2: TCAR de paciente anterior que muestra una imagen que corresponde a una cavitación de un absceso pulmonar.

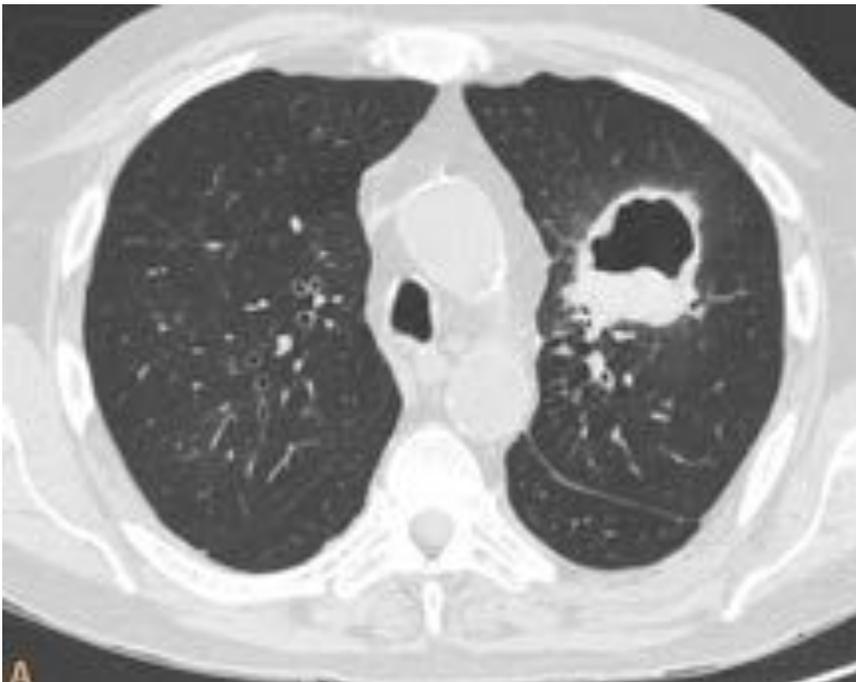


Fig. 3: TCAR del mismo paciente en cortes axiales con los mismos hallazgos. Se cultiva muestra de

esputo del paciente y confirma la presencia de *Pseudomona auriginosa*



Fig. 4: Radiografía simple de tórax de paciente con trasplante unipulmonar izquierdo debido a Fibrosis pulmonar tipo NINE secundario a artritis reumatoide. Muestra un área de condensación segmentaria en LID



Fig. 5: TCAR del mismo paciente confirma el área de consolidación segmentaria rodeada de vidrio deslustrado así como engrosamiento septales



Fig. 6: Se realiza biopsia de dicha condensación guiada por TC. En los análisis microbiológicos e histológicos de la muestra mostró una aspergilosis invasiva



Fig. 7: Paciente con transplante bipulmonar que presenta empeoramiento de la función respiratoria. Se realiza TCAR y muestra una extensa área de consolidación del LID que simula la presencia de una masa

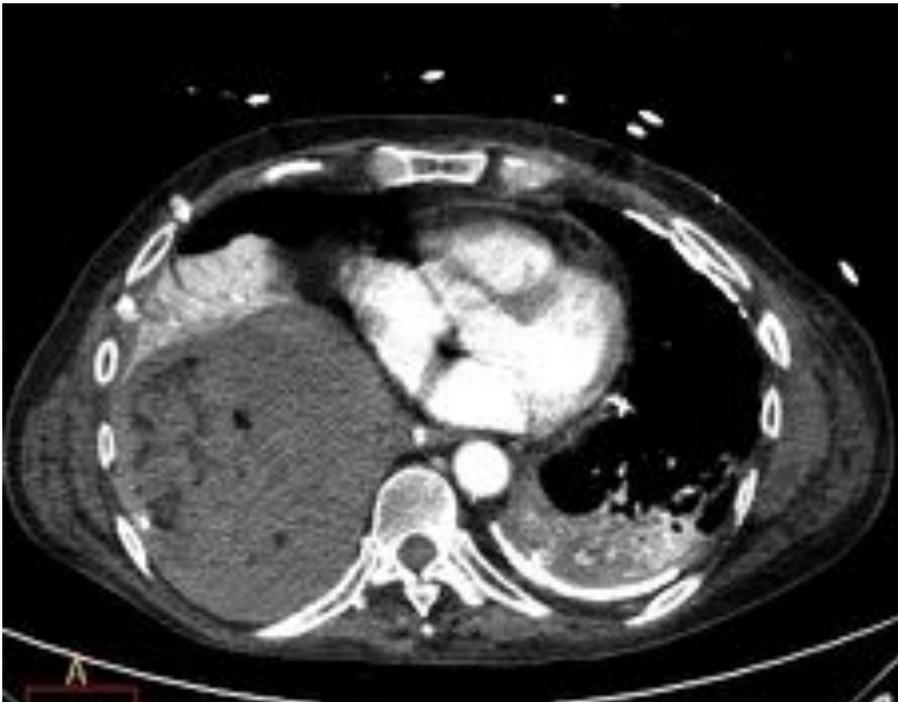


Fig. 8: Mismo paciente previo, al que se realiza TC con contraste y muestra una extensa área de

consolidación con hipocatación de contraste en parénquima pulmonar del LID secundario a defecto de repleción en territorio venoso del LID en relación a trombosis venosa



Fig. 9: Paciente con trasplante bipulmonar con antecedentes de EPOC del tipo enfisematoso y que presenta cuadro de hiporexia. Radiografía simple de tórax muestra múltiples nódulos pulmonares perihiliares y aumento del tamaño del mediastino

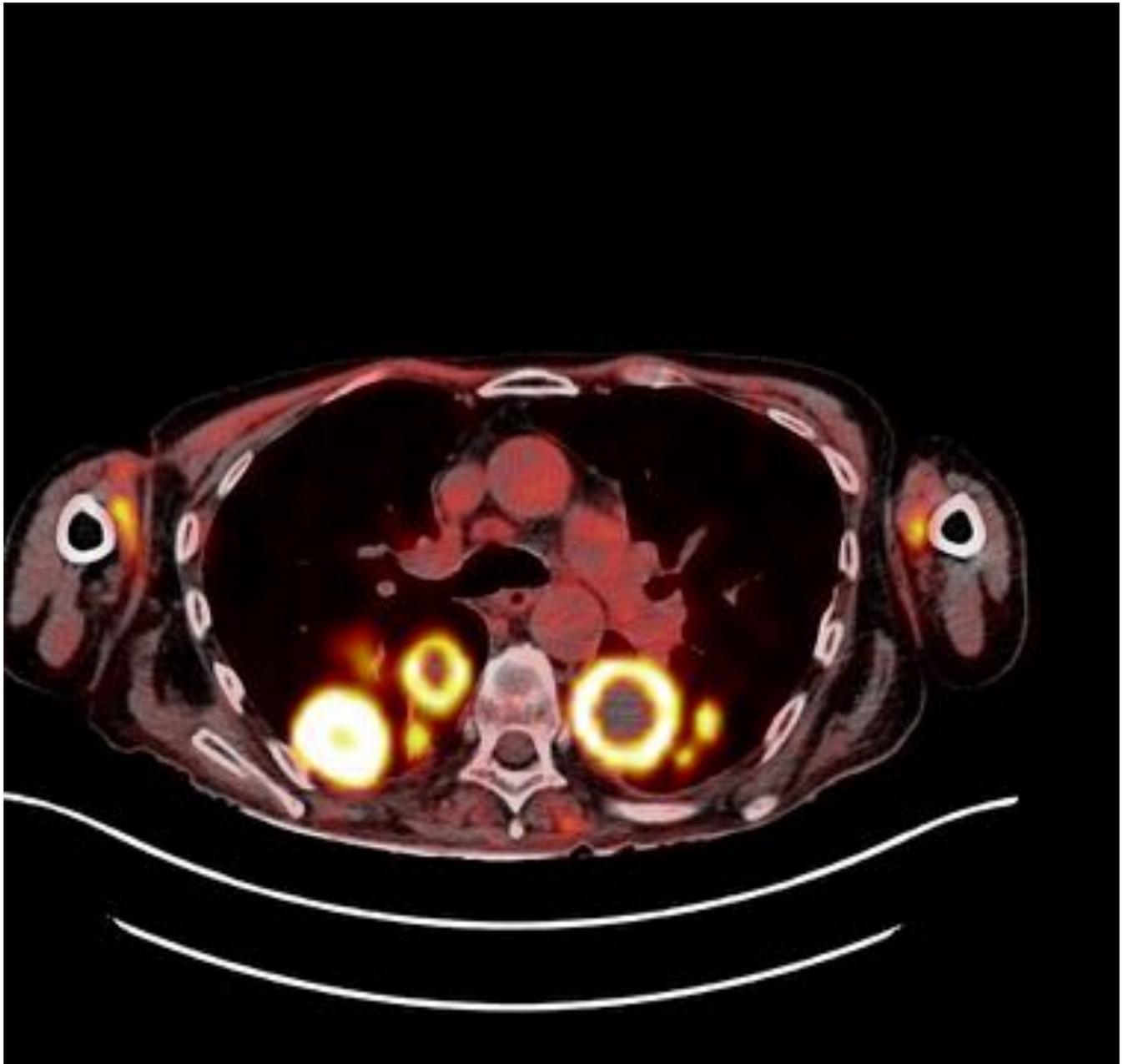


Fig. 10: PT TC del paciente previo confirma la presencia de múltiples nódulos pulmonares sólidos perihiliares y de predominio posterior que presentan halos hipermetabólicos.

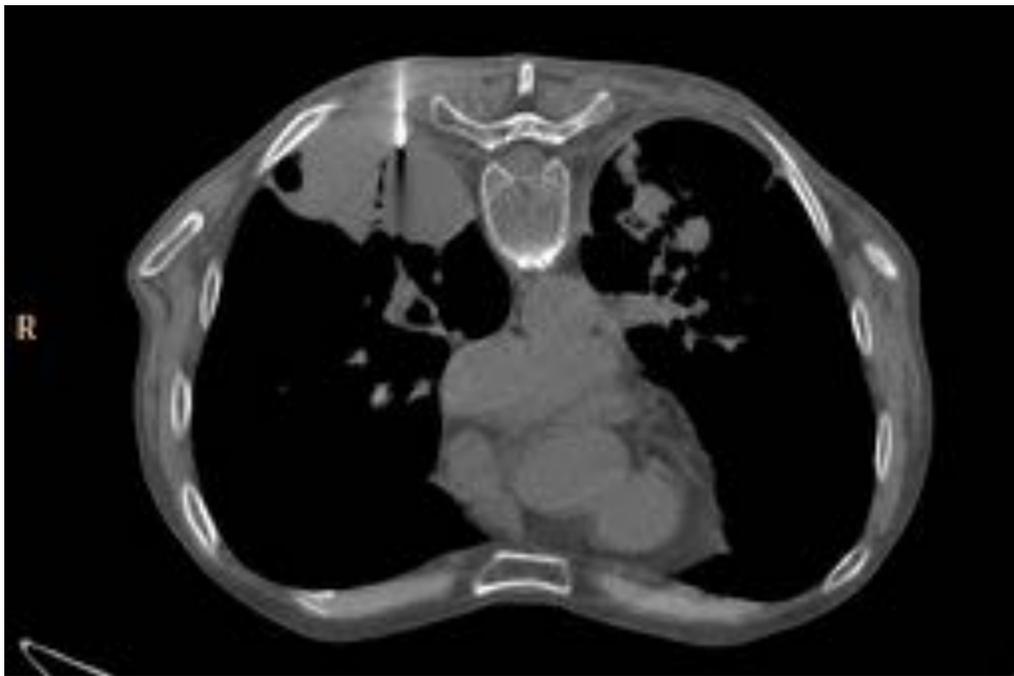


Fig. 11: Se realiza biopsia de una de las lesiones guiado por TC y confirma el estudio anatomopatológico un linfoma B difuso con EBV positivo compatible con enfermedad linfoproliferativa post-transplante.

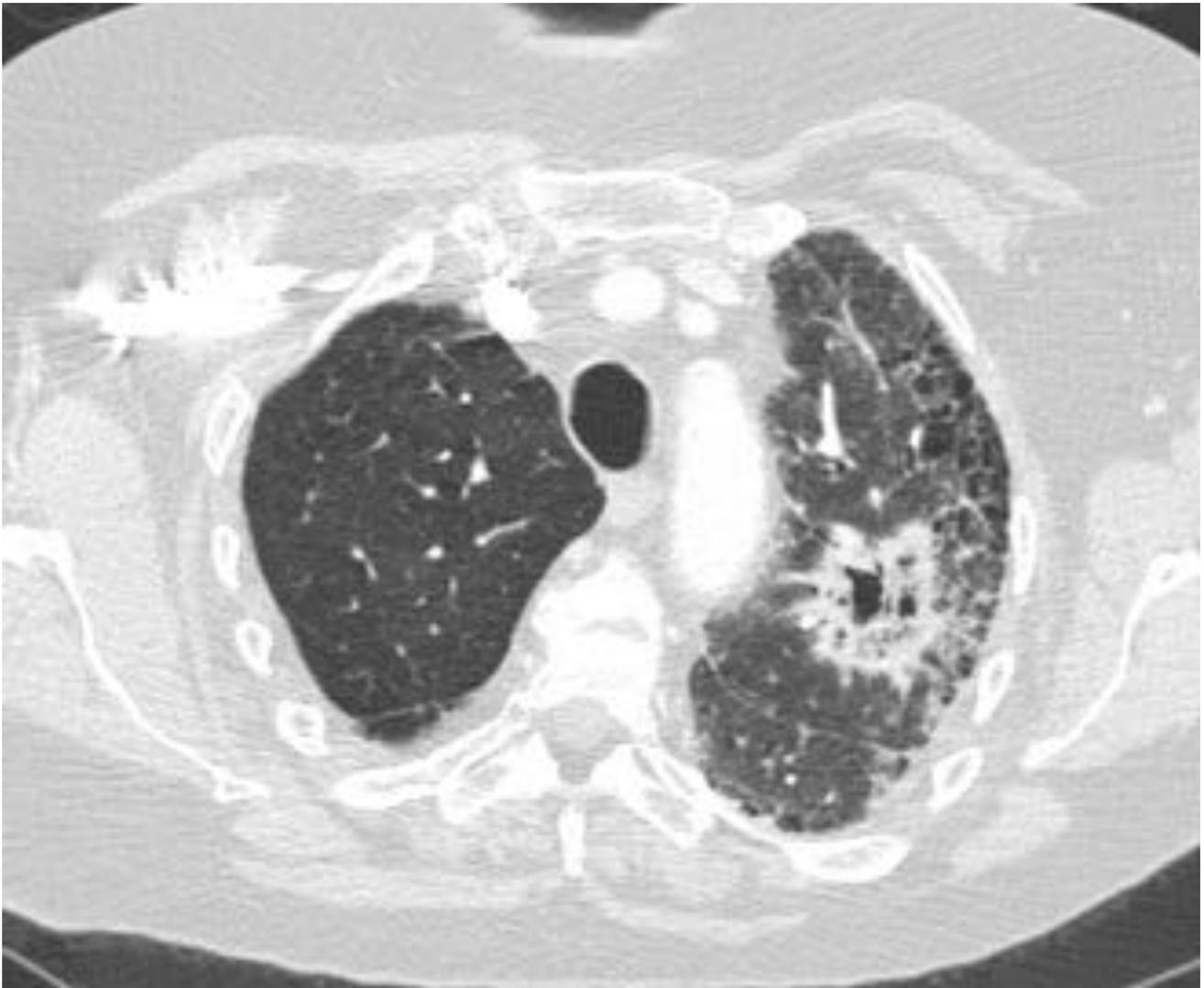


Fig. 12: Paciente con transplante unipulmonar derecho por FPI. En TCAR muestra en LSI del pulmón nativo una masa cavitada, mal definida, de bordes espiculados con opacidad en vidrio deslustrado alrededor. Se identifica además engrosamientos inter e intraseptales con imágenes en panel de abeja subpleural en relación a su enfermedad pulmonar de base

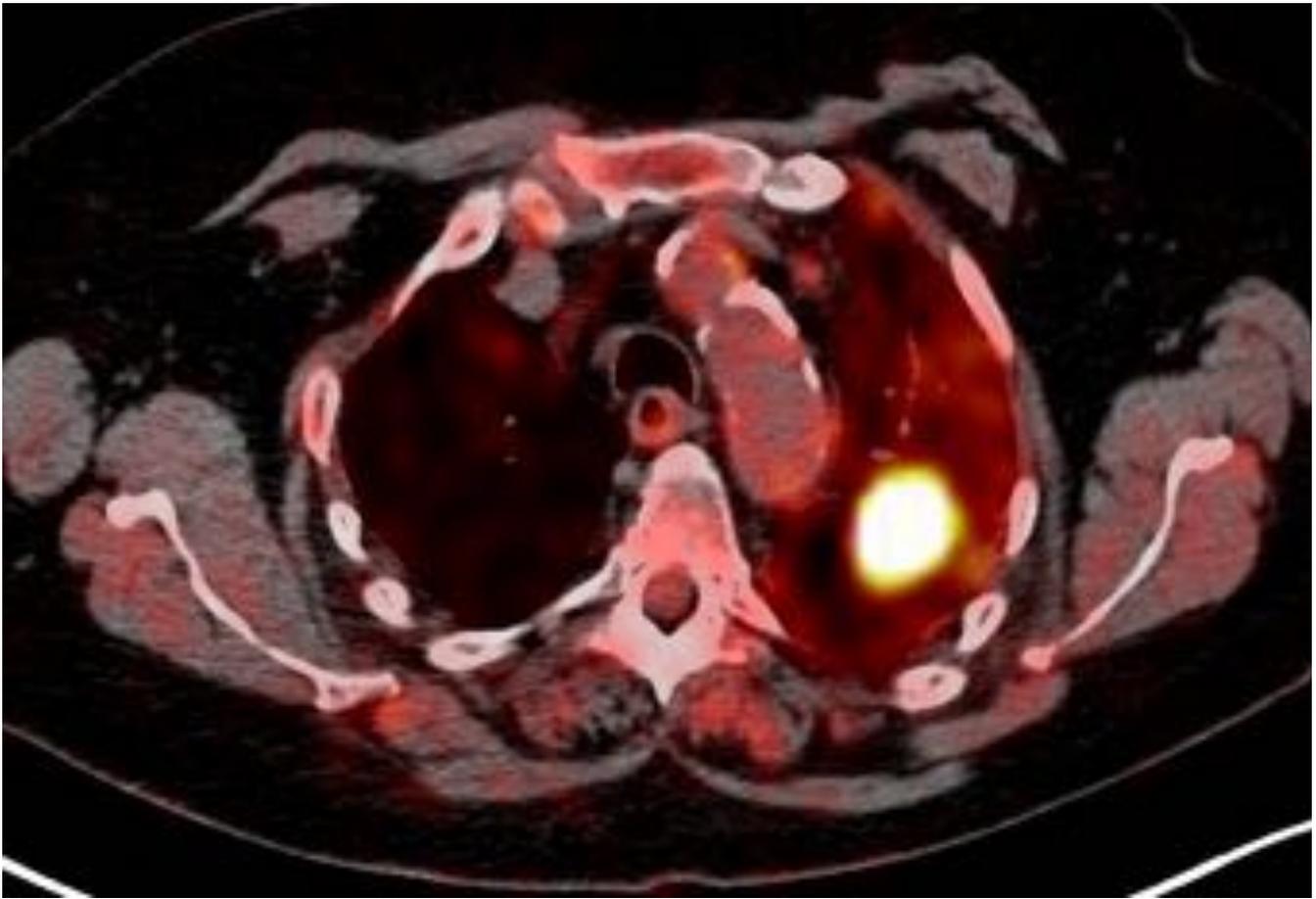


Fig. 13: El PET TC confirma de que se trata de una masa hipermetabólica



Fig. 14: Se realiza biopsia guiada por TC de dicha lesión. El estudio anatomopatológico reporta una infiltración por carcinoma poco diferenciado COMPATIBLE CON PRIMARIO PULMONAR MÁS SUGESTIVO DE CARCINOMA ESCAMOSO.



Fig. 15: Paciente con transplante bipulmonar y antecedentes de EPOC. Consulta por fiebre y en radiografía muestra un nódulo pulmonar en LID.



Fig. 16: TCAR del paciente previo confirma la presencia de un nódulo sólido, espiculado y mal definido en LID

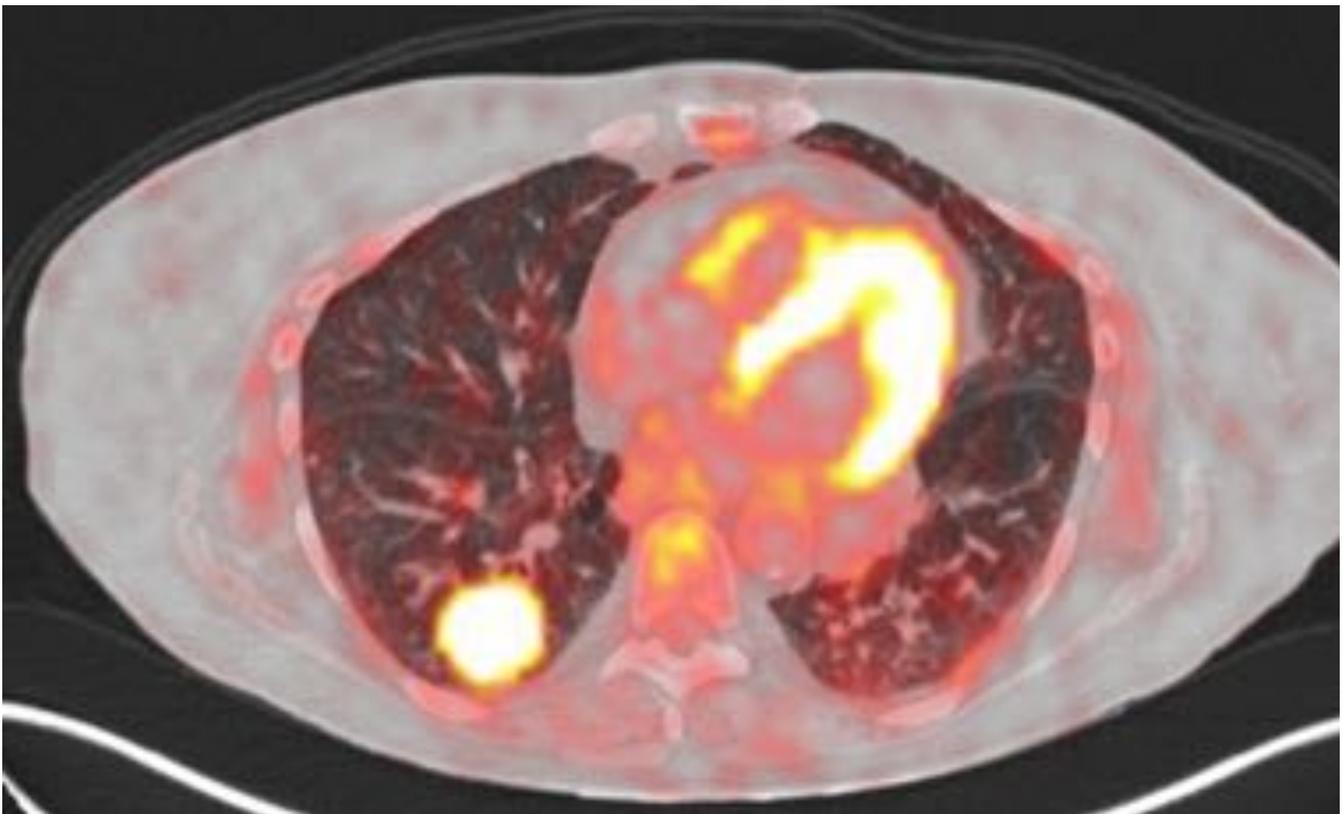


Fig. 17: En PET TC del mismo paciente muestra de que se trata de una lesión hipermetabólica. Se realiza PAAF de dicha lesión y en anatomía patológica reporta de que se trata de una lesión positivo para células malignas. compatible con carcinoma escamoso queratinizante.

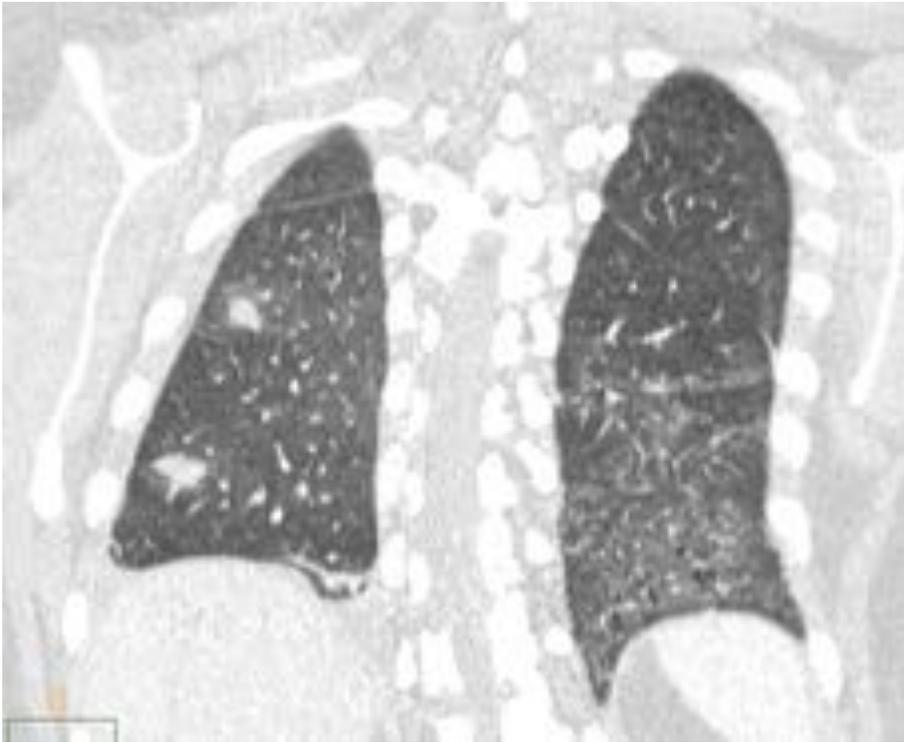


Fig. 18: TC AR control de una paciente en 9no día post trasplante pulmonar derecho por enfermedad pulmonar intersticial difusa. En éste estudio muestra dos nódulos subpleurales con halo de opacidad en vidrio deslustrado alrededor



Fig. 19: TC AR del mismo paciente con cortes axiales que muestra con mayor detalle las lesiones antes descritas. Previo a la realización del TC a la paciente se le había tomado criobiopsias. En los controles sucesivos estos nódulos desaparecieron progresivamente.

Conclusiones

Los nódulos pulmonares podrían ser una manifestación de diferentes complicaciones bien conocidas en pacientes sometidos a trasplantes de pulmón . Las imágenes radiológicas , en particular la radiografía de tórax, tomografía computarizada (TC) y la TC de alta resolución , son fundamentales para su detección precoz, la evaluación y su diagnóstico. Los radiólogos, de todos los niveles de experiencia, deben conocer estas entidades para poder hacer el diagnóstico diferencial con este hallazgo en particular.

Bibliografía / Referencias

1. Krishnam MS, Suh RD, Tomasian A, Goldin JG, Lai C, Brown K, Batra P, Aberle DR. Postoperative complications of lung transplantation: radiologic findings along a time continuum. *Radiographics*. 2007 Jul-Aug;27(4):957-74.
2. de Perrot M, Chaparro C, McRae K, et al. Twenty-year experience of lung transplantation at a single center: influence of recipient diagnosis on long-term survival. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127: 1493–1501.
3. Trulock EP, Edwards LB, Taylor DO, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twentieth official adult lung and heart-lung transplant report—2003. *J Heart Lung Transplant* 2003; 22: 625–635.
4. Collins J. Imaging of the chest after lung transplantation. *J Thorac Imaging* 2002; 17: 102–112.
5. Fishman JA, Rubin RH. Infection in organ-transplant recipients. *N Engl J Med* 1998; 338: 1741–1751.
6. Collins J, Muller NL, Kazerooni EA, Paciocco G. CT findings of pneumonia after lung transplantation. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175: 811–818
7. Frost AE. Donor criteria and evaluation. *Clin Chest Med* 1997; 18: 231–237.
8. Kanj SS, Welty-Wolf K, Madden J, et al. Fungal infections in lung and heart-lung transplant recipients: report of 9 cases and review of the literature. *Medicine (Baltimore)* 1996; 75: 142–156
9. Franquet T, Muller NL, Oikonomou A, Flint JD. Aspergillus infection of the airways: computed tomography and pathologic findings. *J Comput Assist Tomogr* 2004; 28: 10–16
10. Kesten S, Chaparro C. Mycobacterial infections in lung transplant recipients. *Chest* 1999; 115: 741–745
11. Collins J, Hartman MJ, Warner TF, et al. Frequency and CT findings of recurrent disease after lung transplantation. *Radiology* 2001; 219: 503–509.
12. Burns KE, Iacono AT. Pulmonary embolism on postmortem examination: an under-recognized complication in lung-transplant recipients? *Transplantation* 2004; 77: 692–698
- 13.

de PerrotM, Wigle DA, Pierre AF, et al. Bronchogenic carcinoma after solid organ transplantation. *Ann Thorac Surg*2003; 75:367-371.

14. Borhani AA, Hosseinzadeh K, Almusa O, Furlan A, Nalesnik M. Imaging of posttransplantation lymphoproliferative disorder after solid organ transplantation. *Radiographics*. 2009 Jul-Aug;29(4):981-1000; discussion 1000-2. doi: 10.1148/rg.294095020. Review. PubMed PMID: 19605652.
15. ScarsbrookAF, Warakaulle DR, Dattani M, Traill Z. Post-transplantation lymphoproliferative disorder: the spectrum of imaging appearances. *Clin Radiol*2005; 60: 47-55.