

Valoración mediante TC de los cambios posteriores al tratamiento con radioterapia estereotáctica (SBRT) en tumores pulmonares.

L.Y. Ortega Molina, P. Caballero García, I. Visus Fernández de Manzano, M. Rico Osés

Objetivos:

- Describir los cambios radiológicos en el seguimiento de tumores pulmonares tratados con SBRT en nuestro centro.
- Analizar los patrones radiológicos que permitan distinguir los efectos de la terapia de la recidiva tumoral.

Resumen del tema:

La radioterapia estereotáctica (SBRT), es una técnica que utiliza un sistema de coordenadas tridimensionales para la localización precisa de la lesión. Se desarrolló a mediados de los 90 y se utiliza para tratar a pacientes no operables con cáncer de pulmón en estadios tempranos, logrando índices de control local de la enfermedad entre 85-95% y supervivencia global a los 5 años, entre 50 y 97%.

Los cambios en el pulmón inducidos por la SBRT difieren de los observados en la radioterapia convencional fraccionada, que consisten en cambios con bordes rectos, correspondientes a los límites del campo de tratamiento.

La SBRT se administra en forma de haces de irradiación altamente conformados, precisos y convergentes sobre la lesión, que hacen posible la administración de dosis muy altas de radioterapia, sin incrementar la irradiación de los órganos o estructuras adyacentes.

La radioterapia de tan alta intensidad genera cambios en el tumor y los tejidos circundantes que dan lugar en ocasiones a un patrón de seudomasa, que puede simular recidiva de la enfermedad, es fundamental el conocimiento de estos cambios para ayudar a distinguir los cambios por tratamiento de la recidiva tumoral.

La valoración de la respuesta de la lesión y los efectos tóxicos posteriores al tratamiento se realiza mediante TC seriada y en ocasiones puede ser de utilidad el PET-TC.

Según estudios el 91% de pacientes tratados presentan efectos secundarios tóxicos que pueden dividirse en:

- **Agudos:** que ocurren los primeros 6 meses, con tiempo medio de aparición de 17 semanas, siendo más frecuente la neumonitis, clínicamente no significativa, pudiendo ocurrir esofagitis aguda en los tumores centrales.
- **Crónicos,** que aparecen después de los seis meses y básicamente consisten en fibrosis.

Se han descrito patrones radiológicos de afectación del parénquima, ninguno universalmente aceptado.

En la fase aguda se describen cinco patrones:

1. Consolidación difusa
2. Consolidaciones parcheadas
3. Opacidad difusa en vidrio deslustrado
4. Opacidades parcheadas en vidrio deslustrado
5. Ausencia de cambios

Más de 50 % de pacientes muestran cambios en la densidad del parénquima pulmonar, en su mayoría condensación y menos frecuentemente opacidad en vidrio deslustrado.

Los cambios crónicos descritos, incluyen cuatro patrones radiológicos:

1. **Patrón convencional modificado:** que asocia condensación, pérdida de volumen y presencia de bronquiectasias, similares aunque menos extensos que la radioterapia convencional. Es el más frecuente y se observa en aproximadamente un 60%.
2. **Patrón cicatricial:** Presencia de opacidades lineales y pérdida de volumen. Ocurre en 21%.
3. **Patrón de seudomasa:** consolidación focal nodular alrededor del tumor. Afortunadamente menos frecuente (17%).
4. Ausencia de cambios

Aparte de la fibrosis, en fases tardías pueden observarse otros efectos tóxicos menos frecuentes como: derrame pleural, fístula bronquial, obstrucción o estrechamiento de la vía aérea, necrosis o engrosamiento traqueal, fractura costal, patología del plexo braquial y ulceración esofágica.

La respuesta tumoral local se entiende como una disminución o estabilidad del tamaño de la lesión tratada, aunque en la etapa aguda puede existir una respuesta inflamatoria del tumor, que produzca aumento de tamaño de la lesión y se interprete como progresión de la enfermedad, correspondiendo en realidad a una “seudoprogresión”.

Los signos de recidiva local incluyen: crecimiento del tumor o recremento después de una disminución inicial del tamaño, formación de una masa con aumento progresivo de tamaño, un incremento de la opacidad después de los 12 meses, la presencia de márgenes abombados, desaparición de los márgenes lineales, desaparición del broncograma aéreo y desarrollo de derrame pleural, estos dos últimos con tendencia a aparecer tempranamente (entre los 12 meses) siendo sugeridos como ayuda para la detección precoz de recurrencia.

Experiencia en nuestro centro

Evaluamos los cambios radiológicos, en pacientes con neoplasia primaria de pulmón, tratados mediante SBRT, en el período entre Agosto del 2011 a Agosto del 2016.

Se trataron 49 pacientes, 44 hombres y 5 mujeres, con edades comprendidas entre 55 y 91 años, todos con neoplasias en estadios tempranos, distribuidos así: 7 pacientes en estadio IA, 27 en estadio IB y 15 pacientes en estadio IIA.

En cuanto al estudio anatomopatológico de los tumores, 16 eran escamosos, 11 adenocarcinomas, y en 22 de ellos no se logró obtener comprobación anatomopatológica, decidiendo tratar, en su mayoría, según los resultados de PET-TC y en base a los hallazgos en controles sucesivos de TC.

La mayoría de las lesiones se localizaban en lóbulos superiores: 15 en LSI y 13 en LSD, seguido del LID (10) y menos frecuentemente localizadas en LID (5), LM (3) y llingula (3).

En el tratamiento se utilizaron dosis totales entre 48 y 60 Gy, con fracciones entre 5 y 18 Gy.

Valoramos los estudios de TC de control seriados de los pacientes, excluyendo 5 de ellos, por no disponer de dichos estudios y otros dos, por haber recibido previamente radioterapia en el mismo pulmón de la lesión tratada con SBRT.

La totalidad de los pacientes incluidos, tenían estudios en los primeros 6 meses siguientes al tratamiento, pudiendo valorar los cambios agudos, entre los que encontramos:

- Presencia de opacidades lineales o tractos en los bordes de la lesión y en el parénquima adyacente. Hallazgo más frecuente, observado en el 66.6 %.
- Opacidad en vidrio deslustrado, presente en el 33.3% de pacientes.
- Patrón mixto de consolidación y opacidad en vidrio deslustrado (19%).
- Consolidación única (14.2%)
- Consolidaciones parcheadas (11.9%)
- Derrame pleural en 3 pacientes (4.7%), dos de ellos en el contexto de diseminación metastásica y 1 con recidiva local.

Cabe mencionar que en algunos pacientes, se encontró más de un patrón de los descritos previamente, por lo que pueden combinarse, sobre todo la presencia de opacidades lineales, con condensaciones y con el vidrio deslustrado.

Tres pacientes presentaron cambios fibróticos precoces en el estudio realizado en fase aguda.

Dispusimos de estudios en fase crónica en 32 pacientes, valorando los cambios radiológicos siguientes:

- Patrón convencional modificado: el hallazgo radiológico más frecuente, observado en el 59.3% de pacientes.

- Patrón cicatricial lineal: presente en el 31.2% de estudios valorados
- Patrón de seudomasa: visualizado en el 12.5%.
- Derrame pleural en fase crónica se observó en 10 pacientes (31.2%), en 6 de ellos asociada a signos de recidiva local y en 2 a diseminación metastásica de la enfermedad.

Otro hallazgo frecuentemente encontrado, es el engrosamiento pleural en la zona adyacente a la lesión, visible en la mayor parte de los pacientes y habitualmente presente en los estudios en la fase aguda. En 7 pacientes se identificó fractura costal, que se presentó en fase crónica en todos los casos.

En cuanto a los cambios en la lesión tumoral, la mayoría de ellos (24 ó 58.5%) disminuyeron de tamaño, 5 (12.1%) permanecieron de tamaño similar (ninguno de estos aumento posteriormente), 3 lesiones desaparecieron y 4 aumentaron de tamaño después del tratamiento, 1 disminuyendo en controles sucesivos, por tanto siendo catalogada como “seudoprogresión”, otro nódulo no se lograba diferenciar de la toxicidad en el parénquima, aunque sin evidencia de recidiva a los 4 años y los otros dos nódulos fueron compatibles con recidiva local. De los nódulos que disminuyeron inicialmente de tamaño, 7 presentaron evolutivamente recidiva tumoral local, muchas veces siendo difícil diferenciar la recidiva de los efectos tóxicos.

En 5 pacientes no se logró valorar la respuesta tumoral inicial, debido a la toxicidad en el parénquima pulmonar.

En 3 pacientes observamos migración central de la lesión, en otros 3, disminución de la densidad de la lesión tratada. Dos lesiones presentaron necrosis tumoral y otras dos cavitación. En 1 paciente se observó desaparición de la cavitación previamente visible.



a.



b.



c.

Imágenes de un paciente masculino de 82 años, con nódulo sospechoso de malignidad en LSI (flecha en a). Recibió tratamiento con SBRT. A los 4 meses, se observan opacidades lineales en el parénquima de la zona tratada (flecha en b), que aumentan a los 7 meses (flecha en c), hallazgos compatibles con patrón cicatricial lineal.

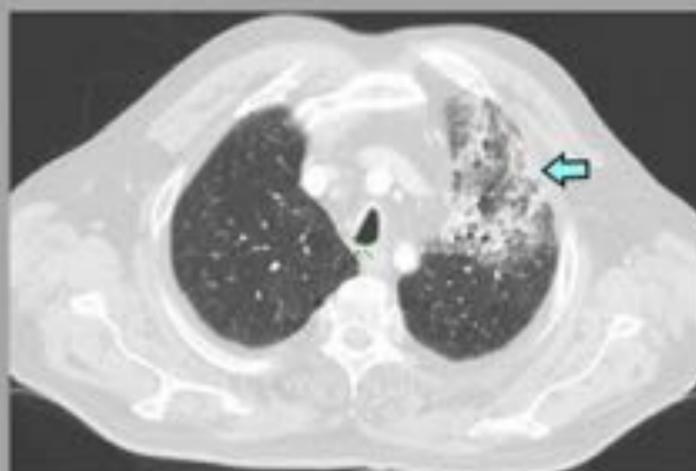
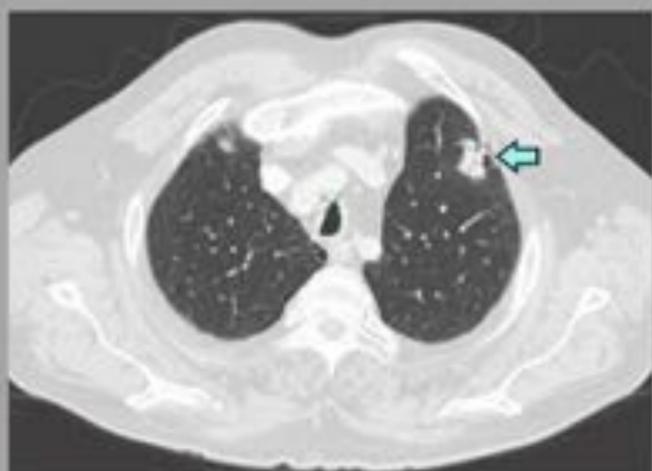


a.

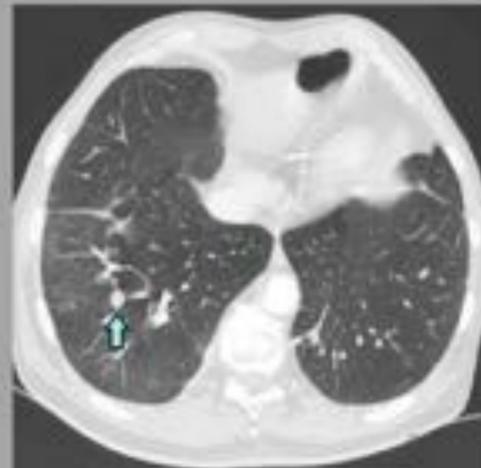
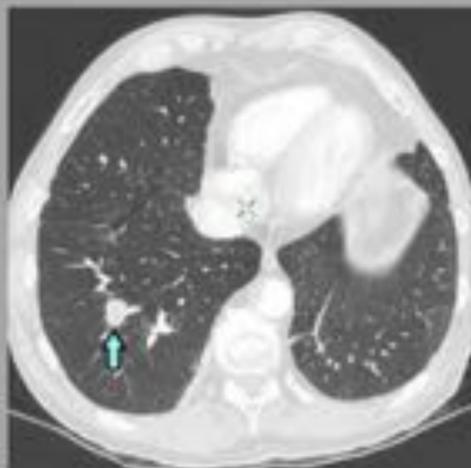


b.

Hombre de 55 años con lobectomía previa por cáncer de pulmón, que recibió tratamiento con SBRT en el nódulo del LID (flecha en a). En el control a los 5 meses se observa neumonitis, con patrón mixto de consolidación y vidrio deslustrado (flecha en b).



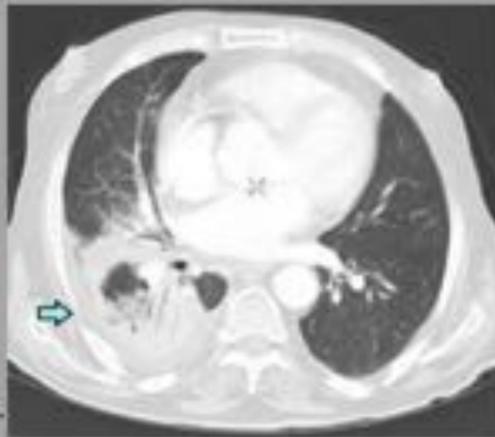
Hombre de 66 años con nódulo sospechoso, localizado en LSI (flecha en a), tratado con SBRT. A los 4 meses se observa neumonitis, con patrón radiológico mixto de consolidación y vidrio deslustrado (flecha en b).



Hombre de 61 años con antecedente de resección en cuña por cáncer de pulmón, con aparición de nódulo en LID (flecha en a), y estudio citológico de adenocarcinoma de pulmón. Recibe SBRT y en el control al mes, se observa crecimiento del nódulo (flecha en b), el cual disminuye a los 5 meses del tratamiento (flecha en c), respuesta tumoral conocida como "seudoprogresión".



a.

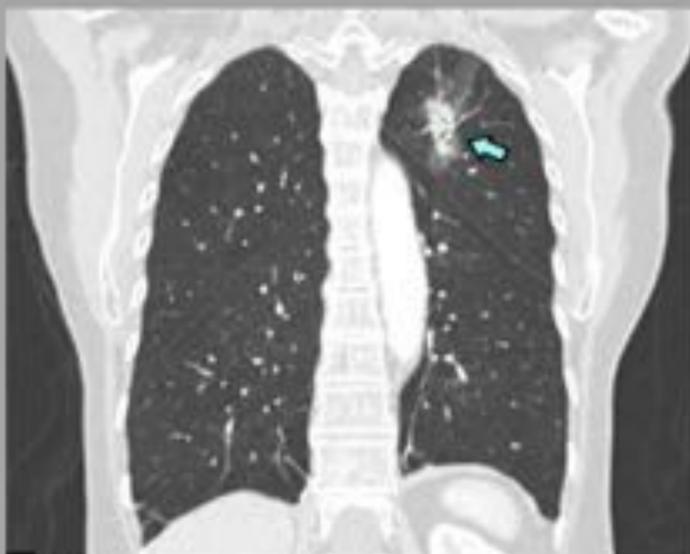


b.

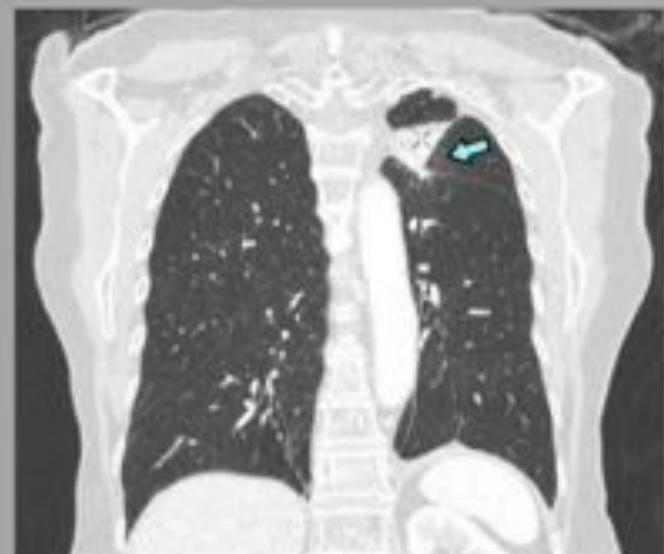


c.

Hombre de 80 años con nódulo en LID (flecha en a), y citología de carcinoma escamoso de pulmón, que fue tratado con SBRT, presentando a los 3 meses, neumonitis, con patrón de consolidación (flecha en b), que persistía a los 13 meses (flecha en c).

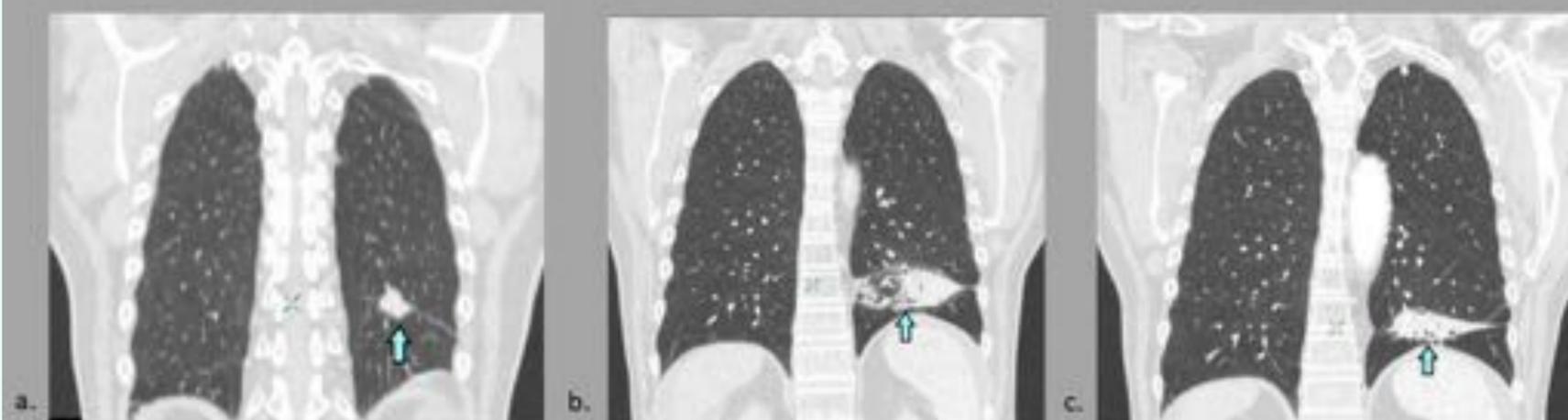


a.



b.

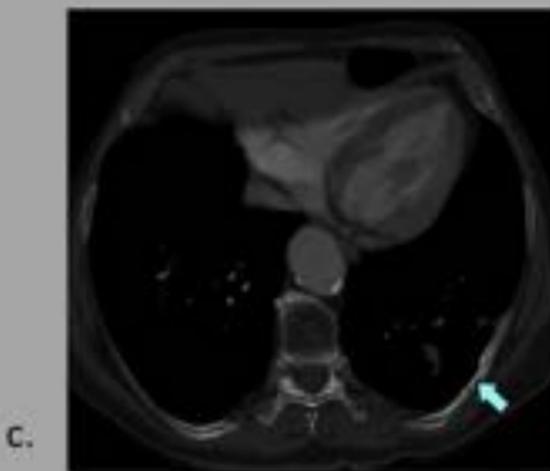
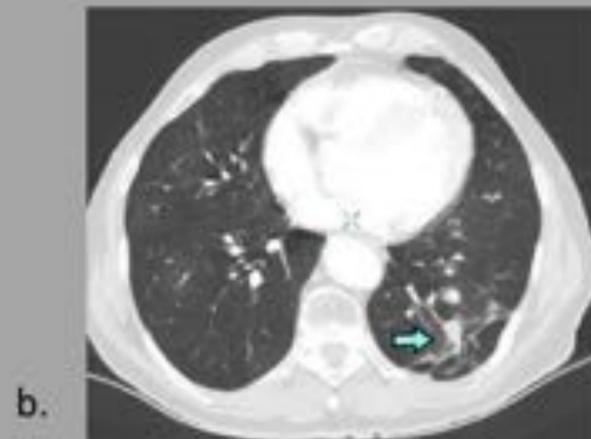
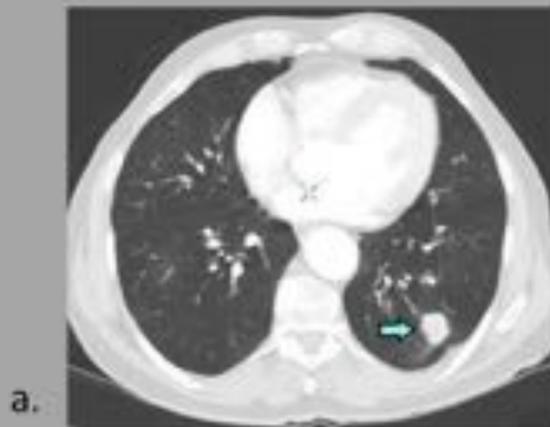
Mujer de 80 años, con nódulo sospechoso en LSI (flecha en a), tratado con SBRT. En el control a los 4 meses, se observa imagen de condensación, con pérdida de volumen en LSI y elevación de la cisura (flecha en b), hallazgos en relación con cambios fibróticos precoces.



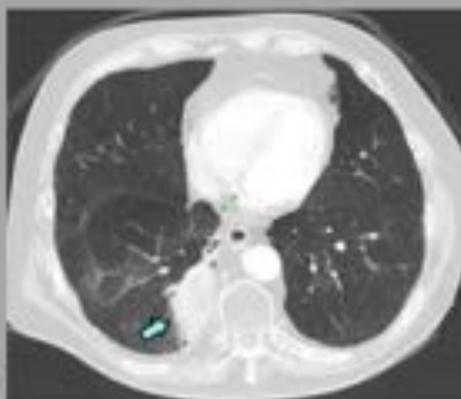
Paciente del sexo masculino de 73 años, con nódulo en LII (flecha en a), diagnosticado de adenocarcinoma de pulmón, que recibió tratamiento con SBRT. En el estudio de control a los 5 meses (fase aguda), se observa patrón de consolidación ovalada, de bordes bien delimitados. En fase crónica (13 meses) persiste consolidación de menor tamaño, con bronquiectasias y pérdida de volumen en LII, hallazgos en relación con patrón convencional modificado.



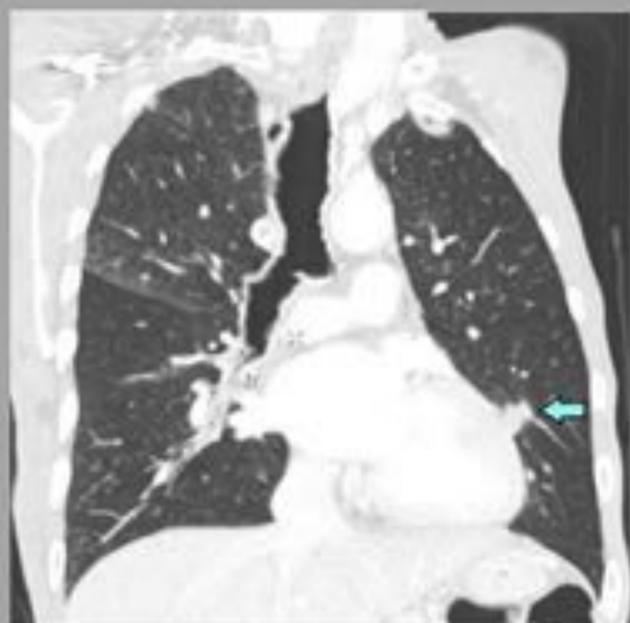
Paciente masculino de 75 años, con lesión de bordes lobulados en LID (flecha en a), con diagnóstico de carcinoma escamoso de pulmón. Se trató con SBRT. A los 4 meses, se observa disminución de tamaño del tumor y aparición de opacidades lineales (flecha en b) y a los 13 meses formación de una imagen de masa, de bordes irregulares (flecha en c), sin signos objetivos de recidiva a los 3 ½ años después del tratamiento, siendo el patrón de afectación compatible con "seudomasa".



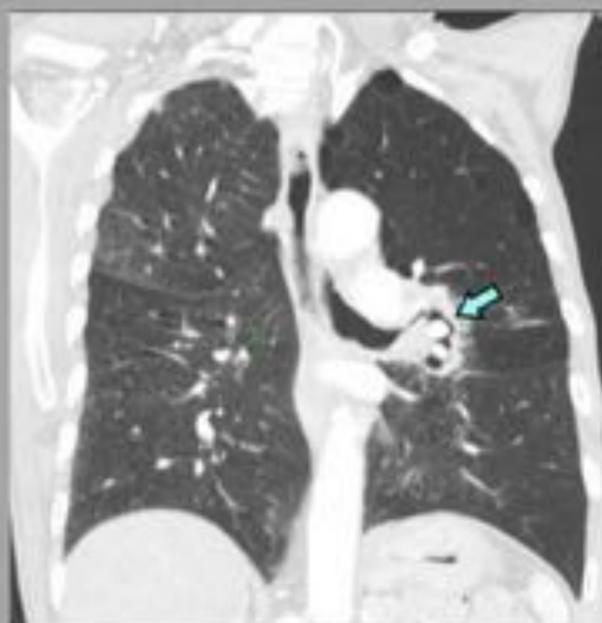
Hombre de 79 años, con nódulo en LII (flecha en a), y estudio citológico de adenocarcinoma, que recibió tratamiento con SBRT. En TC de control a los 3 años, se observa disminución de tamaño de la lesión tumoral y tractos lineales, compatibles con patrón cicatricial lineal (flecha en b). En la ventana ósea, se observa callo de fractura y alteración en la morfología del arco costal, cambios secundarios a SBRT.



Imágenes de un paciente varón de 75 años, con nódulo paravertebral en LID (flecha en a), con diagnóstico de carcinoma escamoso de pulmón, que recibió tratamiento con SBRT. En el primer control un mes después del tratamiento, se observa disminución de tamaño del tumor (flecha en b). A los siete meses aparición de una masa (flecha en c), con presencia de necrosis (flecha en d), compatible con recidiva local.



a.



b.

Imágenes de un paciente masculino de 75 años, con presencia de un nódulo sospechoso de malignidad en lingula, en la región paracardiaca (flecha en a). Se trató con SBRT y 2 ½ años después, se observa estenosis del bronquio del LSI, con salida de aire, que rodea las estructuras broncovasculares (flecha en b), hallazgos compatibles con fistula bronquial, como complicación tardía del tratamiento con SBRT.



a.



b.

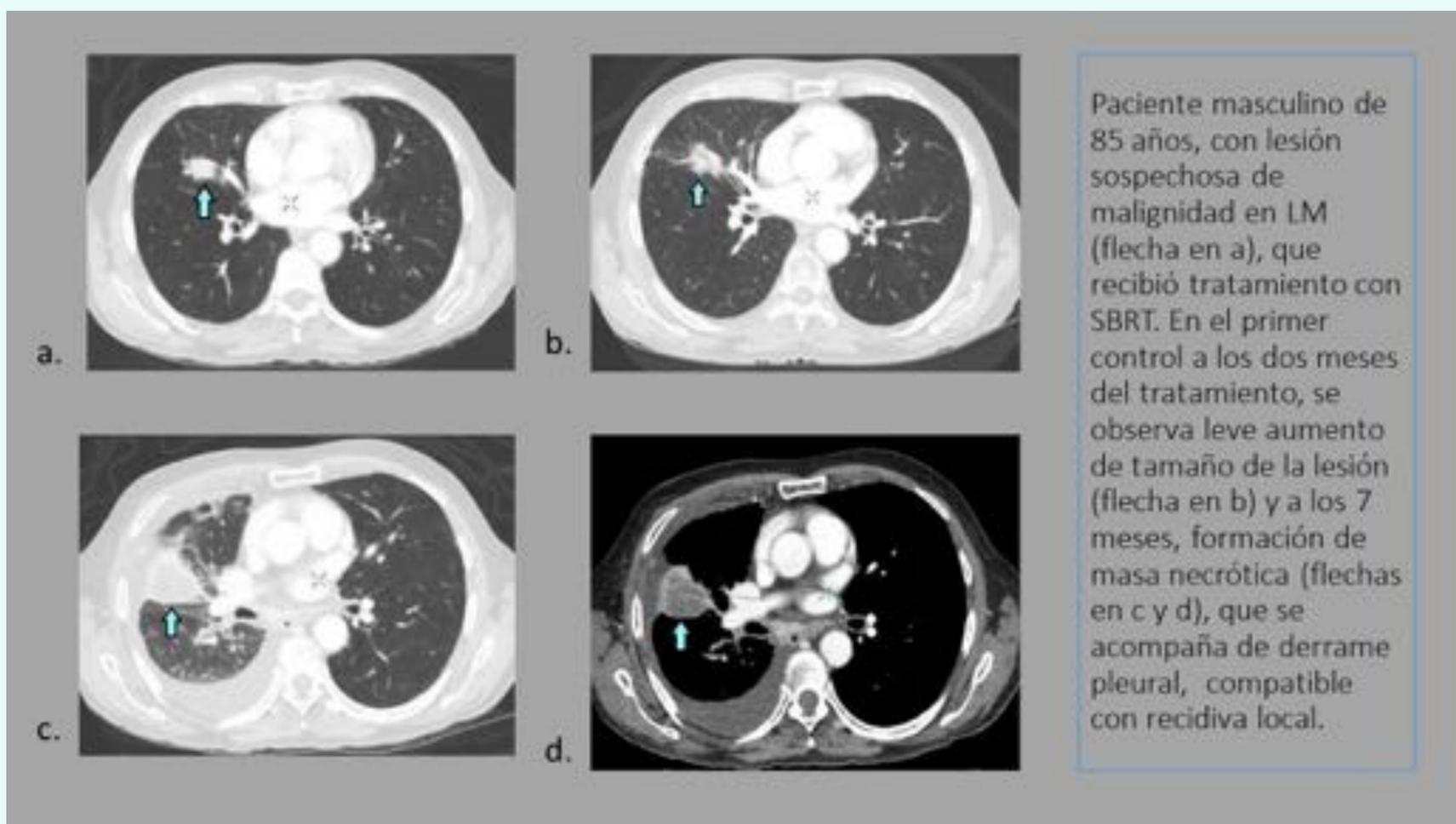
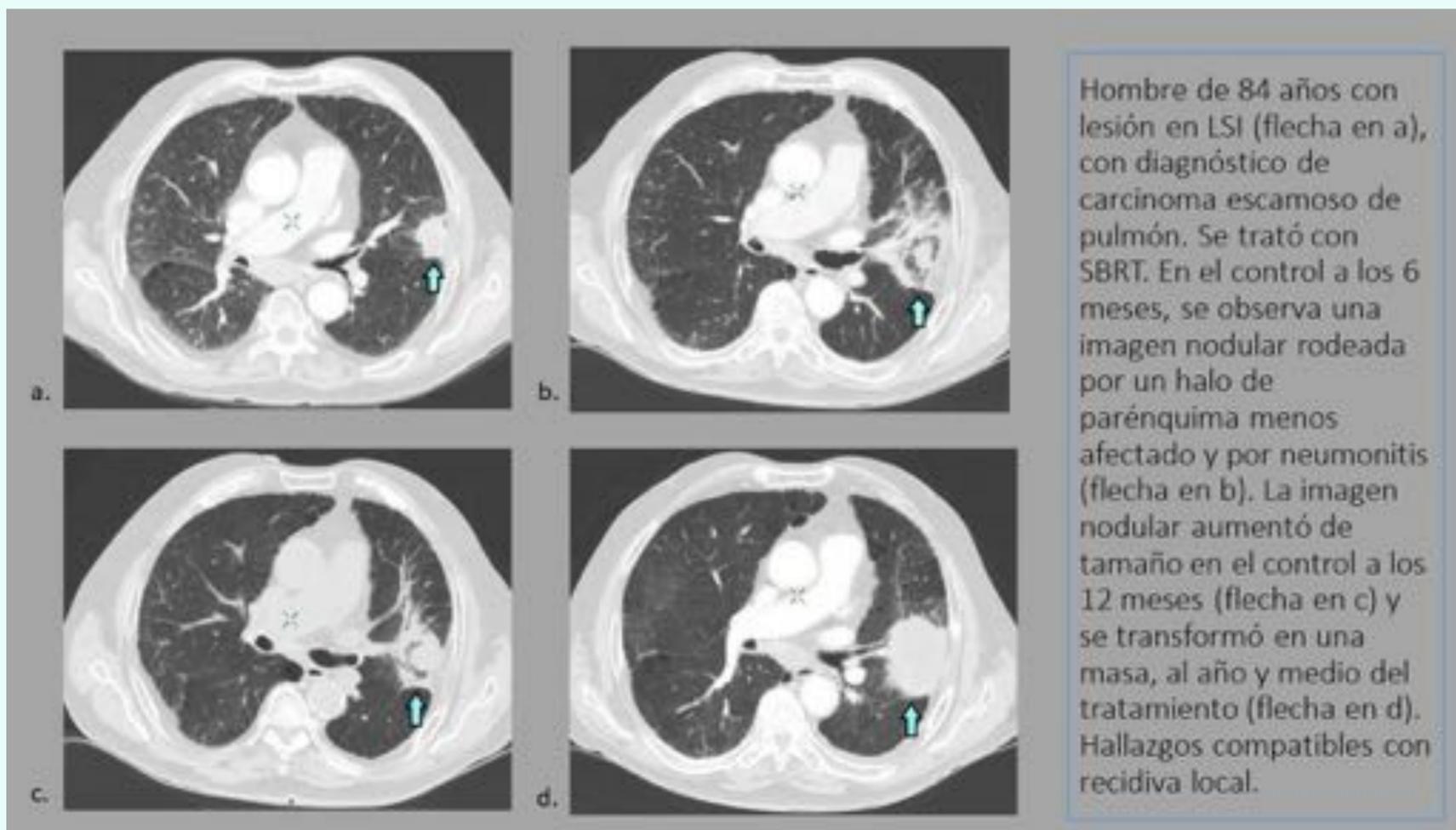


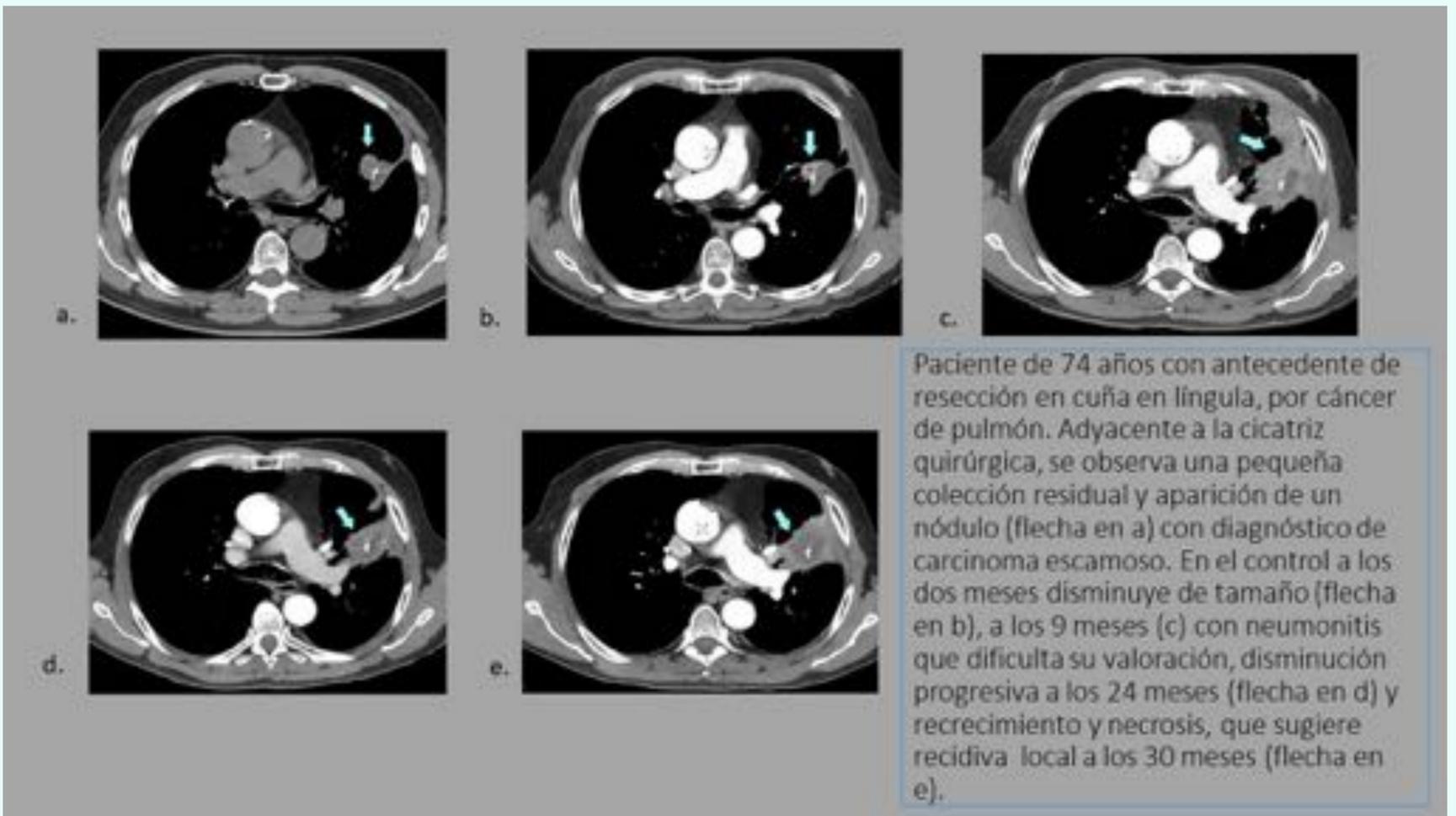
c.



d.

Hombre de 81 años, con nódulo cavitado, con diagnóstico de carcinoma escamoso en LSI (flecha en a). Se trató con SBRT. En el primer control a los 4 meses se observa desaparición de la cavitación y opacidades lineales (flecha en b). En controles posteriores, a los 7 meses (c) y 2 ½ años (d), se identifica patrón cicatricial lineal, y migración progresiva de la lesión tumoral hacia la región hilar.





Conclusión:

El conocimiento de los cambios radiológicos y patrones de afectación secundarios al tratamiento con SBRT, es fundamental para una adecuada valoración de los estudios de control en estos pacientes, con énfasis en la identificación de los signos radiológicos que sugieren recidiva local.

Según nuestros datos, la aparición de derrame pleural se asocia con mucha frecuencia a recidiva local, tal como lo describen algunos estudios, por lo que puede ser un hallazgo radiológico de utilidad, en aquellos casos en los que no es posible valorar la lesión tumoral, por la presencia de cambios tóxicos en el parénquima adyacente.

A diferencia de los estudios publicados, sobre los cambios agudos en el pulmón, que describen mayor frecuencia de consolidación, nosotros observamos más frecuentemente la presencia de opacidades lineales. En fase crónica nuestros hallazgos son similares a los descritos previamente.