

## Artículos Originales

# Protocolo de marcaje, con isótopos radioactivos, de lesiones pulmonares, guiado por TAC.

**Maite Martín Domenech. DUE.**

Servicio de Medicina Nuclear e Imagen Molecular Qdiagnostica Reus. Hospital Sant Joan de Reus.

**Mónica Danús Lainez.**

Médico Especialista en Medicina Nuclear. Qdiagnostica Reus. Hospital Sant Joan de Reus.

**Monique Mendoza Parés.**

Técnico Especialista en Radiodiagnóstico. Servicio de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. Qdiagnostica Reus. Hospital Sant Joan de Reus.

**Daniel Rodríguez Martínez.**

Médico Radiólogo. Hospital Sant Joan de Reus.

**Eduard Baeta Capellera.**

Médico Cirujano pulmonar. Hospital Sant Joan de Reus.

GANADORA SEGUNDO PREMIO ORAL XVII CONGRESO SEER

Recibido 12/07/2015  
Aceptado: 20/09/2015

### Resumen

Se trata de una técnica de localización intraoperatoria de nódulos pulmonares para cirugías toracoscópicas y toracotomías (ROLL: Radioguided occult lesion localization). Consiste en marcar estos nódulos, guiados por TAC, con un radiofármaco, para que el cirujano en el acto quirúrgico pueda detectarlos y hacer una cirugía pulmonar más conservadora.

Preparamos Macroagregados marcados con Tecnecio 99metaestable (99m Tc - MAA). A continuación, guiados por TAC, inyectamos una pequeña cantidad en la lesión, utilizando una aguja fina de 20 a 25 G (Chiba). El mismo día, en quirófano, a través de una sonda gamma detectora, colaboramos en la localización de la lesión, para la resección de la misma.

El trabajo descrito presenta 19 pacientes, con correcta correlación entre el marcaje por TAC y la localización quirúrgica. Sólo en un caso no coincidió la ubicación por depósito del trazador medial a la lesión.

Con el uso de esta técnica conseguimos: una detección rápida y eficaz del tejido tumoral, y una buena correlación de las lesiones pulmonares palpables y no palpables y, por consiguiente, una disminución de la agresividad quirúrgica.

### Summary

*This is a technique for intraoperative localization of pulmonary nodules for thoracoscopic and thoracotomy surgery (ROLL: Radioguided occult lesion localization). It consists of marking nodules -guided by CT- with a radiopharmaceutical, so that the surgeon can detect them during surgery and a more conservative lung surgery can be made.*

*Metastable Technetium-99 Labeled Macroaggregated albumin (99m Tc - MAA) is prepared. Then, guided by CT, a small amount is injected into the lesion using a fine needle of 20-25G (Chiba). The same day, in the operating room, a gamma-detecting probe is used to detect the spot where the radioactive tracer is localized for the resection of the lesion.*

*The described work studies the case of 19 patients, with good correlation between CT marking and the surgical site. Only in one case marking localization was not succesful due to not exactly localization.*

*Using this technique we obtain a quick and effective detection of tumor tissue and a good correlation of palpable and non-palpable pulmonary lesions and therefore a decrease in aggressive surgery.*

## Artículos Originales

### Introducción

Presentamos una técnica de localización intraoperatoria de nódulos pulmonares para toracotomías y cirugías toracoscópicas (ROLL: Radioguided Occult Lesion Localization). Consiste en la inyección de un radiotrazador en el centro del nódulo, guiado por Tac, para que el cirujano, en el acto quirúrgico, pueda buscarlo con una sonda que detecta la radioactividad y hacer una cirugía pulmonar más conservadora.

Los objetivos del artículo son, por un lado, describir, tanto en el ámbito técnico como en el de los cuidados del enfermo, pre y post punción del marcaje con radiofármaco de lesiones pulmonares, guiado por Tac y por otro lado, demostrar la utilidad de la técnica, ROLL DE PULMÓN. Hablamos de su utilidad en la localización intraoperatoria de nódulos pulmonares y a su utilidad en reducir el riesgo quirúrgico pasando de una cirugía abierta (toracotomía) a una cerrada (toracoscópica).

Marcamos, nódulos pulmonares no palpables: Es decir, nódulos infracentimétricos, nódulos con imagen en vidrio deslustrado (no hay efecto masa) y nódulos que se encuentran a una distancia máxima de 1-1,5 cm de la superficie a la pleura visceral y también marcamos nódulos pulmonares palpables: En el caso que sean únicos para reducir la cirugía, es decir, pasar de abierta (toracotomía) a cerrada (toracoscópica).

Existen otras técnicas para la localización de estas lesiones: La localización a través de un arpón guiado por TAC. Esta técnica tiene el inconveniente de que puede no marcar correctamente la zona por el colapso pulmonar y la otra localización es a través de la tinción de inyección de azul de metileno que uno de sus inconvenientes es que presenta poco tiempo de postinyección con lo cual requiere mayor coordinación entre servicios.

Para garantizar el éxito de esta intervención es importante contar con un equipo interdisciplinar, formado por el médico especialista en Medicina Nuclear, el radiólogo y el cirujano pulmonar.

### Material y método

En el Servicio de Medicina Nuclear concretamente en la cámara caliente, realizamos el marcaje de los Macroagregados de albúmina (MAA), con Tecnecio 99 metaestable (99 mTc) como isótopo. El marcaje

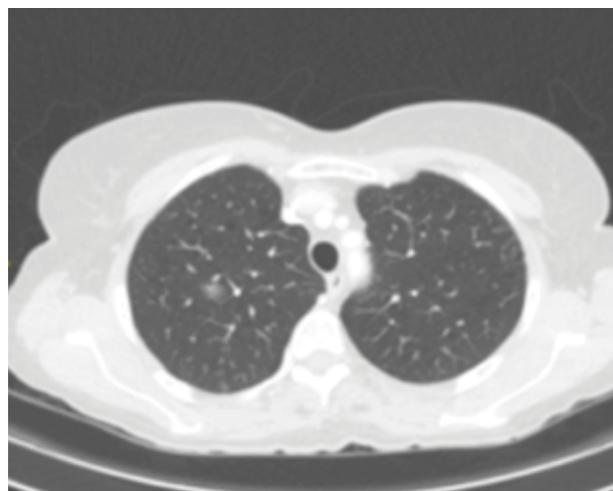


Fig.1 Nódulo con imagen en vidrio deslustrado

se realiza con 95 milicurios (mCi) de Tecnecio en un volumen máximo de 10 ml. Transcurridos 5 minutos realizamos la preparación de la dosis: En una jeringa de insulina de 1 ml, aspiramos 0,500 microcurios ( $\mu$ Ci), en un volumen de 0,10 ml. Está, es la cantidad suficiente para que la lesión quede marcada y que no se extienda fuera de ella.

Seleccionamos un radiofármaco coloide cuyo tamaño de partícula permite que la dosis se quede en el nódulo pulmonar y no migre a los ganglios linfáticos (índice de migración bajo). Además, por un lado se metaboliza lentamente, fijándose en la lesión durante más tiempo dando un margen bastante amplio para trabajar y por otro lado, su periodo de desintegración biológica es más lento siendo su efectividad de larga duración.

Seguidamente, en la misma cámara caliente preparamos 3 marcadores externos: Utilizamos 3 cápsulas de plástico con un algodoncillo en su interior y depositamos una microgota en cada uno. El algodoncillo permite absorberla y que no se pierda. Estos marcadores externos son necesarios para poder fusionar las imágenes del TAC con las del Spect de Tórax y así asegurarnos el correcto depósito del radiofármaco en el nódulo.

En el Servicio de Radiología, concretamente en un Tac de 64 coronas, realizamos la punción del nódulo pulmonar. Primero de todo preparamos al paciente: El DUE identifica al paciente, le informa de forma detallada, precisa y comprensible sobre la prueba para evitar

## Artículos Originales

estados de ansiedad, confirma que viene en ayunas del día anterior, se canaliza una vía intravenosa y toma las constantes vitales.



Fig.2 Preparación de la dosis.



Fig.3 Preparación 3 marcadores externos.

Seguidamente el DUE prepara el material de la punción: 2 tallas estériles, guantes estériles, gasas, solución estéril para desinfectar la zona, una hoja de bisturí y una aguja fina 20-25 G Chiba, de 10 a 20 cm de largo. Para la anestesia necesitamos: jeringa de 10 ml, aguja intramuscular y 10 ml de Mepivacaina endovenosa.

A continuación el TER inicia el procedimiento de la prueba. Coloca el paciente en decúbito prono y obtiene varias imágenes. Comprueba que está en el sitio (localización del nódulo pulmonar) y coloca al paciente de la forma idónea, para acceder a éste. Es importante que el paciente este lo más cómodo posible. Una vez decidido el acceso, coloca los 3 marcadores externos sobre la piel del enfermo, por delante, en

medio y por detrás, respecto a la línea láser, de esta manera determinamos un volumen.

Para la punción, el radiólogo desinfecta la zona y aplica la anestesia. A través del programa Smartstep, el radiólogo protegido con un delantal plomado, realiza varios golpes de escopia que le permite acceder a la lesión con una aguja fina 20-25 G Chiba, de 10 a 20 cm de largo. Una vez la aguja dentro del nódulo pulmonar, se sujeta con un kocher para evitar desplazamientos. El médico especialista en medicina nuclear inyecta la dosis preparada anteriormente, los 0,500  $\mu$ Ci de MAA en 0,10 ml y 0,20 ml de aire. Este aire nos permite empujar la dosis, y limpiar la aguja, penetrando así toda la dosis, dentro del nódulo. El radiólogo realiza un golpe de escopia más, para comprobar que está en el sitio correcto y retira la aguja.

El TER realiza una última imagen por Tac, para visualizar la dosis radioactiva dentro de la lesión.

Una vez finalizada la prueba, el DUE desinfecta y cubre con gasas el punto de punción y toma las constantes vitales del paciente.



Fig.4 y 5 Inyección de la dosis y cuidados postpunción de la DUE.

## Artículos Originales



Fig.6 y 7 Introducción de la sonda gamma detectora toracoscópica a través de una incisión quirúrgica.

El paciente es trasladado al Servicio de Medicina Nuclear, concretamente a la gammacámara. El TER realiza un SPECT tórax (duración 8 minutos) que coloca en la misma posición que en la del Tac. Posteriormente el paciente es trasladado a quirófano. Mientras, el médico especialista en medicina nuclear realiza la fusión de las imágenes del Tac con el Spect. Procede a una reconstrucción iterativa y utiliza la aplicación integrated Registration. Ajusta los 3 localizadores externos de la imagen anatómica del Tac con los 3 puntos flotantes más externos de la imagen fisiológica del Spect de tórax, para así ajustar la dosis inyectada con el nódulo pulmonar. Comentar que actualmente ya no realizamos la fusión de imágenes ya que no necesitamos asegurarnos el correcto depósito del radiofármaco en el nódulo.

En quirófano, antes de la cirugía pulmonar, se hace una intubación selectiva con colapso pulmonar (aire por fuera del pulmón). Se consigue así un desplazamiento entre la pared torácica y esté.

Entonces, el cirujano realiza las incisiones quirúrgicas e introduce por una de ellas, una sonda gammadetectora toracoscópica, para así localizar la lesión. Hablamos de la técnica de ROLL DE PULMÓN (Radioguided Occult Lesion Localization).

Se identifica el nódulo, cuando la lectura de la actividad en pantalla, llega a un máximo de cuentas (máximo depósito de radiofármaco). De esta manera de delimita el área de resección. A continuación, el cirujano extirpa la lesión y realiza una revisión de ausencia de actividad en el campo quirúrgico.

## Artículos Originales

### Resultados

El trabajo descrito presenta 19 pacientes, con correcta correlación entre el marcaje por Tac y la localización quirúrgica.

Sólo en un caso no coincidió la ubicación. En el momento de conectar la jeringa de la dosis con la aguja Chiba en el Tac, la aguja se movió, con la consecuencia de que el depósito del trazador entro en el espacio pleural, quedando diseminado por toda su extensión impidiendo la correcta localización de la lesión.

### Conclusión

Nuestra experiencia en el ROLL DE PULMÓN ha ido mejorando durante el tiempo. Antes utilizábamos una sonda externa gammadetectora corta y acodada cuyo uso es el Ganglión centinella de mama. La incorporación de una sonda gamma detectora toracoscópica, ha permitido un cambio de abordaje quirúrgico, pasando de una cirugía abierta (toracotomía) a una cerrada (toracoscópica).

La técnica permite la localización exacta de la lesión para su posterior intervención quirúrgica. De los 19 casos sólo en uno no coincidió la ubicación.

El ROLL DE PULMÓN presenta una mínima radiación, que además es extirpada, es decir, administrando poca dosis radioactiva se tiene actividad suficiente para la intervención quirúrgica.

La actuación de un equipo multidisciplinario compuesto por los servicios de Medicina Nuclear, Radiología y Cirugía torácica logra que el paciente tenga una mejor recuperación y una hospitalización reducida repercutiendo todo el conjunto en una mejora asistencial. Nuestro futuro es ir depurando la técnica de localización radioguiada de lesiones pulmonares no palpables y palpables desarrollada desde hace años con gran difusión y aceptación en el marco sanitario.

### Bibliografía

- Steele JD. The solitary pulmonary nodule: report of a cooperative study of resected asymptomatic solitary pulmonary nodules in males. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963;46:21-39.
- Shields TW. Surgical Therapy for carcinoma of the lung. *Clin Chest Med* 1993;14:121-47.
- Williams DE, Pairolero PC, Davis CS, Bernatz PE, Payne WS, Taylor WF et al. Survival of patients surgically treated for stage I lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:70-6.
- Lillington GA, Caskey CI. Evaluation and management of solitary and multiple pulmonary nodules. *Clin chest Med* 1993;14:11-9.
- SJ Swensen, Silverstein MD, Edell ES, Trastek VF, Aughenbaugh GL, Ilstrup DM, Schleck CD Nódulo pulmonar solitario: modelo de predicción clínica vs médicos *Mayo Clin Proc* 1999; 74: 319-29.
- EANM Congress, 1997. Glasgow. *Eur J Nucl Med* 1997; 24: 893.