



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" CENTRO
MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

TITULO

"EFICACIA DE LA BIOPSIA TRANSTORACICA GUIADA POR FLUOROTOMOGRAFIA EN LA
OBTENCION DE MUESTRAS PARA EL DIAGNOSTICO HISTOPATOLOGICO DE TUMORACIONES
PULMONARES REALIZADAS EN EL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA".

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

PRESENTA:

Dr. Zárate Palacios Josué Alexandro

ASESOR DE TESIS:

Dr. Moreno Martínez Juan Manuel

**GENERACIÓN 2011-2014
MEXICO, D.F. NOVIEMBRE 2013**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORES:

Investigador Principal:

Dr. Moreno Martínez Juan Manuel

Matrícula: 7153503

Servicio: Radiología e Imagen

Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23416 o 23417.

Celular: 55 34336004

Correo: juantom@hotmail.com

Tesista:

Dr. Zárate Palacios Josué Alexandro

Matrícula: 99372809

Servicio: Radiología e Imagen

Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23416 o 23417.

Celular: 55 10171360

Correo: doc_wero@hotmail.com

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
DIRECTORA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL
"LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. JORGE RAMÍREZ PÉREZ
JEFE DEL SERVICIO DE RADIODIAGNOSTICO

DR. MORENO MARTÍNEZ JUAN MANUEL
MEDICO RADIOLOGO
ASESOR DE TESIS

DR. ZÁRATE PALACIOS JOSUÉ ALEXANDRO
TESISTA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3502

FECHA **06/11/2007**

Estimado Dr. (a).

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:

Eficacia de la Biopsia por aspiración con aguja fina guiada por Tomografía Computarizada en la obtención de muestras para el Diagnóstico Histopatológico del Nódulo Pulmonar Solitario

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes, por lo que el dictamen emitido fue de: **AUTORIZADO**.

Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

No. de Registro
R-2007-3502-83

En consecuencia, solicito a usted que una vez recibido el dictamen de autorización de los CLIS antes señalados, notifique a este Comité, el número de registro asignado.

Atentamente

Dr(a). DR. JAIME A. ZALDIVAR CERVERA
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm 3502

AGRADECIMIENTOS:

A todos mis maestros del Hospital General "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA", que de manera incondicional han compartido sus conocimientos, principalmente a aquellos que no se dosifican en su manera de enseñar, ya que lograron cambiar mi visión de lo que debe ser un profesionalista de excelencia.

A los compañeros de la residencia de radiología de las distintas generaciones con las que compartí estos tres años de formación y en especial a aquellos de grado indistinto, con quienes construí lazos de cariño y amistad como lo fueron mis compañeros de generación y de guardia, ya que con ellos logre superar adversidades y compartí momentos de éxito.

Al Dr. Juan Manuel Moreno por ayudarme a concluir este proyecto y al Dr. Bernardo Ramírez por su motivación y ayuda.

Y a todas aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron con la culminación de esta etapa.

ÍNDICE

1. **Resumen**
2. **Marco teórico**
3. **Justificación**
4. **Planteamiento del Problema**
5. **Objetivos**
6. **Hipótesis**
7. **Material y Métodos**
8. **Diseño metodológico**
9. **Análisis estadístico**
10. **Aspectos éticos**
11. **Recursos, Financiamiento y Factibilidad**
12. **Resultados**
13. **Conclusiones**
14. **Anexos**
15. **Bibliografía**

TÍTULO DEL PROYECTO

**“EFICACIA DE LA BIOPSIA TRANSTORACICA GUIADA POR
FLUOROTOMOGRAFIA EN LA OBTENCION DE MUESTRAS PARA EL
DIAGNOSTICO HISTOPATOLOGICO DE TUMORACIONES
PULMONARES REALIZADAS EN EL HOSPITAL GENERAL “DR.
GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”.**

RESUMEN

“EFICACIA DE LA BIOPSIA TRANSTORACICA GUIADA POR FLUOROTOMOGRAFIA EN LA OBTENCION DE MUESTRAS PARA EL DIAGNOSTICO HISTOPATOLOGICO DE TUMORACIONES PULMONARES REALIZADAS EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”.

Las biopsias guiadas por TC se pueden realizar en múltiples órganos. La biopsia por aspiración transtorácica con aguja fina guiada por imagen ha sido un método confiable para diferenciar entre lesiones benignas o malignas, el cual si es exitoso puede evitar la realización de procedimientos más invasivos. Es considerado un procedimiento seguro y altamente preciso, reportando una exactitud diagnóstica en el caso de neoplasias del 82 al 96%. El procedimiento puede no ser exitoso por múltiples causas, las cuales pueden ser clasificadas en tres categorías: factores técnicos relacionados al paciente, tomógrafo o aguja de biopsia, características del nódulo y complicaciones durante el procedimiento.

Objetivos: Se evaluó la eficacia de la biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía como método guía en la obtención de muestras suficientes para diagnóstico histopatológico de las tumoraciones pulmonares estudiadas en el servicio de Neumología del Hospital General “Dr. G.G.G.” en el periodo comprendido de Marzo del 2011 y Marzo del 2013.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal analizando los expedientes y resultados histopatológicos de aquellos pacientes que fueron sometidos a biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía en el Hospital General “Dr. G.G.G.” para determinar la eficacia de este método de evaluación de las tumoraciones pulmonares y sus características morfológicas por tomografía.

Resultados: Se obtuvo un índice de eficacia en la toma de material útil del 91%, con una incidencia de complicaciones del 9% para los pneumotórax y del 13% para el sangrado. Ninguna de estas lesiones requirieron otro tipo de manejo que el expectante. El abordaje más utilizado fue el transtorácico transpleural y las lesiones que más fueron biopsiadas fueron las localizadas en el parénquima pulmonar.

METODOLOGIA.

Se realizará estudio retrospectivo descriptivo al obtener entre junio y julio del 2013 los reportes histopatológicos de todas las biopsias pulmonares guiadas por fluorotomografía (ANEXO 1) con un equipo Brilliance de Philips Medical Systems, de 64 detectores. Estas biopsias fueron realizadas entre enero del 2011 y diciembre del 2012, todos los pacientes fueron referidos por el servicio de Neumología del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza y de ellos con. Previo a la toma de biopsias a todos estos pacientes se les realizo evaluación médica previa y estudios de sangre de rutina, que incluían tiempos de coagulación. Todos los pacientes tenían que poder mantener la posición horizontal y la apnea. Aquellos pacientes que se encontraran tomando anticoagulantes se suspendieron 3 días previos al estudio.

ANTECEDENTES

La biopsia por aspiración de varios órganos ha probado ser un método definitivo de obtener un diagnóstico citológico pre quirúrgico **(1)**. La biopsia percutánea de lesiones pulmonares se ha realizado por más de un siglo y se ha vuelto un método común en la evaluación de los nódulos pulmonares solitarios y múltiples **(2)**. Las biopsias guiadas por TC se pueden realizar en múltiples órganos y los primeros reportes de este procedimiento fueron descritas en 1976 por Hagga y Alfidi, de estas biopsias guiadas por TC, la primera realizada en pulmón arrojó el diagnóstico de carcinoma de células escamosas. **(1)**

MARCO TEORICO

La biopsia por aspiración transtorácica con aguja fina guiada por imagen ha sido un método confiable para diferenciar entre lesiones benignas o malignas **(3)**, el cual si es exitoso puede evitar la realización de procedimientos más invasivos como la toracoscopia, la mediastinoscopia o la toracotomía **(4)**. Es un procedimiento seguro y altamente preciso, se ha reportado una exactitud diagnóstica en el caso de neoplasias del 82 al 96%(3,5). Algunos autores dividen su precisión de acuerdo al tipo de lesión, siendo mayor del 80% para las lesiones benignas y mayor del 90% para las malignas **(6)**. Cuando se sospecha de que el origen de una lesión pulmonar es infeccioso, la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) obtiene hasta un 67% de diagnósticos específicos; en estos casos, el análisis tisular más importante es el cultivo.

INDICACIONES

Las principales indicación para la toma de biopsia transtorácica es el diagnóstico de lesiones malignas pulmonares o mediastínicas y en el caso de la punción aspiración con aguja se agrega la determinación de los microorganismos implicados en algunos procesos infecciosos.

Si existe alta sospecha de malignidad, hay tres indicaciones claves para la realización de BAAF:

- 1.- La necesidad de establecer el diagnóstico en un paciente con un tumor que se considera irresecable.
- 2.- La necesidad de determinar el tipo celular en una lesión en la que las posibilidades diagnósticas se sitúen entre segundo tumor primario o metástasis.
- 3.- La necesidad de establecer un diagnóstico en un paciente de elevado riesgo quirúrgico, cuando un hallazgo positivo en la biopsia signifique la aceptación de dicho riesgo.

CONTRAINDICACIONES

Hipertensión arterial pulmonar severa, las alteraciones no corregibles de la coagulación, la incapacidad del paciente para tolerar un neumotórax iatrógeno y la tos incontrolable. **(7)**

El primer paso en la biopsia guiada por fluorotomografía es una revisión detallada de los antecedentes del paciente, hallazgos clínicos, de laboratorio y estudios diagnósticos previos, incluyendo una TC completa del área a biopsiar. La TC previa se utiliza para determinar la posición óptima del paciente (decúbito supino, prono o lateral), el sitio de entrada de la aguja y el camino que tendrá que cruzar la aguja hacia la lesión; este último

se elige de forma que se minimice el riesgo de atravesar estructuras vasculares, asas intestinales o tejido normal no afectado. Es importante que el paciente mantenga un ciclo respiratorio lo más constante posible durante la localización y la biopsia, particularmente cuando se trata de lesiones supradiafragmáticas.

Una vez que se elige el nivel apropiado para la biopsia, se elige el lugar de entrada de la aguja y se mide en la consola de la TC su distancia con respecto a la línea media. Usando la luz láser localizadora del Gantry que delimita el nivel transversal del plano tomográfico y se marca la piel con tinta indeleble para determinar el sitio de punción.

Se limpia la piel con un agente adecuado como la povidona yodada y se esteriliza la zona. Se realiza una infiltración con un anestésico local como la lidocaína al 1% en la piel y tejido celular subcutáneo.

Se realiza un pequeño corte (3-5mm) en la piel, en el sitio de punción con una hoja de bisturí del número 11 y se inserta la aguja de Chiba en el tejido celular subcutáneo. Cada vez que se mueva o se fije la aguja, el paciente deberá retener la respiración. El uso de fluorotomografía disminuye el tiempo que se requiere en identificar la punta de la aguja en comparación con la TC convencional.

Generalmente se obtienen de dos a seis muestras, recordando que el rendimiento diagnóstico es más pequeño entre cada pase de aguja siguiente.

Las muestras son extendidas en lamillas para ser colocadas dentro de alcohol al 95%. Posteriormente, el tejido es bañado en azul de toluidina y son examinados por el citopatólogo.

CAUSAS DE ERROR EN LA OBTENCION DE TEJIDO

El procedimiento puede no ser exitoso por múltiples causas, una de ellas es cuando la punta de la aguja no es colocada dentro de la lesión o se aspira una cantidad insuficiente de tejido. También Existen múltiples eventos que pueden dificultar la realización de la biopsia interrumpiendo el procedimiento o llevando a resultados inconclusos.

Algunos clasifican estos eventos en tres categorías: factores técnicos relacionados al paciente, tomógrafo o aguja de biopsia; características del nódulo y complicaciones durante el procedimiento.

ASPECTOS TECNICOS

Relacionados al paciente : Por falta de cooperación, insuficiente, posición incómoda.

Relacionados al tomógrafo: el grosor no debe ser mayor a la mitad del diámetro del nódulo, se deben de revisar imágenes subsecuentes a la punta de la aguja para evitar efectos de volumen parcial y el nivel de ventana para evaluar la punta de la aguja, así como las características del nódulo

Relacionados con la aguja: Desviación en dirección opuesta al bisel o salida de la punta de la aguja por fuera del nódulo durante la biopsia

CARACTERISTICAS DEL NODULO

Existen múltiples características de una lesión que pueden dificultar la obtención de tejido útil para el diagnóstico histopatológico, dentro de estas se encuentra un tamaño pequeño (<8mm), localización en planos profundos, las características internas (heterogeneidad interna que pueda representar necrosis), cavitación, consistencia demasiado firme (difícil de puncionar cuando presentan cambios fibroticos), cambios en el parénquima que rodea un nódulo que dificulten diferenciarlo del mismo. **(8)**

COMPLICACIONES DURANTE EL PROCEDIMIENTO

Las biopsias guiadas por tomografía son consideradas generalmente como un procedimiento seguro con una limitada morbilidad y extremadamente rara mortalidad. Las complicaciones fatales por embolismo aéreo sistémico, hemorragia o taponamiento cardiaco se han reportado, sin embargo, estas son muy raras **(9)**. La más frecuente de las complicaciones que se presentan en los pacientes sometidos a este procedimiento es el neumotórax, el cual se define como la presencia de aire en la cavidad pleural, entre la capa visceral y parietal de la pleural **(10)** contando con una incidencia del 22% al 45%**(3,5,7)**, sin embargo, en la mayoría de los casos se trata de una complicación leve, ya que menos de 1/3 requieren aspiración del espacio pleural. El riesgo aumenta en pacientes con enfermedad obstructiva de la vía aérea**(7)**. El neumotórax se puede presentar desde la punción para la administración de anestesia local si no se mide adecuadamente el grosor de los tejidos blandos, así como durante la punción para la toma de biopsia, también cabe señalar, que la punción de un nódulo pulmonar es más

difícil con la presencia de un neumotórax por el aumento en su movilidad y por el cambio de su posición. **(8)**

Algún grado de hemorragia parenquimatosa puede ocurrir durante la biopsia, la cual se puede manifestar como una hemoptisis auto limitada o únicamente como un aumento en la atenuación del parénquima pulmonar alrededor del nódulo biopsiado **(8)**.

Para evitar complicaciones graves por sangrado, la coagulación debe estar en niveles aceptables. En los pacientes en tratamiento con dicumarínicos orales estos deben ser sustituidos por heparina de bajo peso molecular antes del tratamiento. Antes de cada procedimiento deben solicitarse pruebas de coagulación que incluyan tiempo de protrombina, razón normalizada internacional (INR) y recuento de plaquetas. En pacientes con coagulopatía o en tratamiento con anticoagulantes estos análisis deben ser obtenidos menos de 24 h antes de realizar la técnica. Para la BAAF de lesiones superficiales, en las que puede obtenerse una adecuada hemostasia mediante presión directa, pueden omitirse estos requisitos. **(11)**.

Las alteraciones de la coagulación no son necesariamente una contraindicación absoluta. Si el paciente tiene menos de 50.000 plaquetas/ml puede realizarse una transfusión de plaquetas antes del procedimiento. Las alteraciones del tiempo de protrombina pueden tratarse mediante la administración de vitamina K los días anteriores al procedimiento y si el INR es mayor de 1,3 está indicada la administración de plasma fresco (2 unidades por cada 0,1 puntos por encima de 1.3) inmediatamente antes del procedimiento. **(12, 13)**

Inicialmente se realizaban biopsias por aspiración con aguja fina debido a la inaceptable morbilidad y mortalidad asociada con la hemorragia pulmonar después de una biopsia por aspiración con aguja gruesa. Más recientemente la disponibilidad de pistolas para agujas gruesas cargadas con sistema de resorte de menor calibre (smaller gauge, spring-loaded core biopsy needles) ha revivido el interés en su uso debido a la reducida incidencia de la hemorragia pulmonar y las aceptadas limitaciones del análisis citológico en las muestras por aspiración con aguja fina**(5)**.

PUNCIÓN CON AGUJA FINA

Se usan agujas finas (20–25 G) con las que se obtiene un aspirado celular para su análisis citológico **(14)**. Aunque, teóricamente, es menos traumática, al usar agujas más finas, presenta los inconveniente de tener un número significativo de punciones no valorables, ser muy dependiente de la experiencia del operador y de proporcionar habitualmente menos información que las técnicas con aguja gruesa, limitándose con frecuencia a una definición de la lesión como benigna o maligna **(15, 16)**.

PUNCIÓN CON AGUJA GRUESA

Permite obtener cilindros de tejido que son susceptibles de análisis histológico, incluyendo técnicas histoquímicas o inmunohistoquímicas. Además permite realizar improntas del espécimen para realizar un análisis citológico añadido. En esta técnica se usan agujas más gruesas (usualmente 14–18 G). Las agujas pueden ser de manejo manual o automáticas. Estas últimas se disparan al apretar un pulsador y suelen ser más fiables, pero tienen el inconveniente de tener un mayor costo. La biopsia con aguja gruesa presenta una sensibilidad y especificidad muy elevadas, mayores que las de la BAAF, con una tasa muy baja de complicaciones.(15, 17)

Las agujas de biopsia pueden ser de 2 tipos:

- Agujas de corte lateral (conocidas también como tru-cut): Constan de una cánula externa con un estilete central que tiene una cámara en su porción distal. Cuando se dispara, este estilete penetra en la lesión y posteriormente, la cánula externa avanza cortando el tejido y dejando un fragmento en la cámara de la aguja central.
- Agujas de corte frontal: En ellas el estilete central no tiene cámara. Cuando se dispara, la cánula externa avanza dejando el estilete central atrás y cortando un fragmento de tejido que queda en su interior. Permiten obtener especímenes más gruesos que las de corte lateral con diámetros de aguja similares. También permiten variar la longitud de muestreo sin cambiar de aguja. Sin embargo son inferiores a las de corte lateral al muestrear lesiones blandas o muy duras, o en tejidos como la mama o la próstata **(16, 18)**.

Ambas pueden ser introducidas directamente o a través de una aguja coaxial, que es una cánula externa de mayor calibre que se introduce hasta el borde de la lesión objetivo y a través de la cual se introduce la aguja de biopsia. Permite tomar varias muestras sin tener que volver a introducir la aguja **(11)**.

También se considera que el uso de estas agujas coaxiales, al disminuir el número de veces que se pasa a través de la pleura, disminuyen teóricamente también, la posibilidad de producir un neumotórax, sin aun probarse estadísticamente que esto sea cierto**(9)**.

Es importante tomar en cuenta también, como un factor ajeno a la técnica empleada durante la toma de biopsia, que la presencia de un patólogo para confirmar que se ha obtenido material diagnóstico incrementa la obtención de tejido útil y por lo tanto éxito en el procedimiento **(19)**.

El origen de las tumoraciones y su variedad histológica pueden ser muy amplios, sin embargo, se deben de conocer algunas de las tumoraciones más frecuentes ante las cuales nos podemos enfrentar a la hora de realizar alguna biopsia.

El cáncer de pulmón es una de las principales causas de muerte en el mundo. En México, al igual que en los países desarrollados, el cáncer pulmonar es uno de los más frecuentes y la evolución y pronóstico de la enfermedad es más grave cuando se torna metastásico. Este se desarrolla a partir de células, tanto pulmonares como bronquiales. Existen dos

categorías de cáncer pulmonar clínicamente importantes considerando el origen y el comportamiento de las células cancerosas:

1. Cáncer pulmonar de células pequeñas.
2. Cáncer pulmonar de células no pequeñas.

El primero representa aproximadamente el 25% de los cánceres pulmonares y es de comportamiento muy agresivo, proliferando rápidamente. Muestra la mayor relación con el tabaquismo, ya que el 98% de los pacientes que lo presentan cuentan con historia de tabaquismo. Suele dar metástasis extensas tempranamente, por lo que están presentes al momento del diagnóstico.

Por su parte, el segundo constituye, aproximadamente, el 75% de los tipos de cáncer pulmonar y se divide en tres subtipos mayores:

1.- Cáncer de células escamosas (epidermoide): Representa el 30% de todos los casos de cáncer de pulmón, muestra una fuerte relación con el tabaco y está asociado al mejor pronóstico. En la mayoría de los casos muestra un patrón de crecimiento relativamente lento, metastatiza tardíamente y se encuentra en localización central, en el árbol bronquial, por lo que puede manifestarse como atelectasias obstructivas o neumonías y hemoptisis.

2.- Adenocarcinoma: Ocupa el primer lugar en frecuencia epidemiológica (50%) y es también el tipo más común en pacientes no fumadores. Casi siempre se presenta como un nódulo periférico y es frecuentemente encontrado por radiografías o tomografías de tórax de rutina. La invasión ganglionar hiliar y mediastinal, así como las metástasis a distancia, particularmente a cerebro y glándulas suprarrenales son frecuentemente encontradas poco tiempo después del diagnóstico. Este surge de células mucoproducidas y se clasifica en cuatro subtipos:

- Acinar.
- Papilar
- Bronquioloalveolar
- Variedad sólida secretora de mucina.

3.- Carcinomas indiferenciados: Ocupan el 5% de los casos, entre ellos el carcinoma de células grandes, que puede surgir en cualquier parte del pulmón, tiene pronóstico malo y también se asocia a tabaquismo. **(20)**

El tumor carcinoide de pulmón se puede clasificar dentro de otro grupo, este es el de tumores neuroendocrinos del pulmón. Estos se originan de las células de Kulchitzky que se encuentran normalmente en la mucosa bronquial y comparten características morfológicas con los tumores neuroendocrinos. El cáncer pulmonar de células pequeñas también comparte el mismo grupo de tumores. (21)

Otra clase de tumores que podemos encontrar en el tórax son aquellos que se originan de su pared. Estos se pueden dividir de acuerdo a su actividad tumoral en malignos y benignos o por su origen histológico.

Dentro de los tumores malignos que se originan del hueso podemos encontrar el condrosarcoma (el más frecuente en adultos 33%), osteosarcoma, mieloma y sarcoma de Ewing y en el grupo de benignos están la displasia fibrosa ósea (la más frecuente 30%), el encondroma, el osteocondroma, condroblastoma, quiste óseo aneurismático y el tumor de células gigantes.

Cuando se originan en los tejidos blandos, podemos encontrar dentro del grupo de benignos al lipoma, hemangioma, linfangioma, schwannoma y neurofibroma y dentro del grupo de malignos el liposarcoma, el angiosarcoma, tumor neuroectodermico primitivo (tumor de Askin) y el histiocitoma fibroso maligno(22, 23).

JUSTIFICACIÓN

Conocer la eficacia de un procedimiento invasivo que realizamos en nuestro centro es importante ya que contamos con otros métodos para guiar las biopsias por aspiración con aguja fina y gruesa y podemos utilizar estos métodos alternativos si la sensibilidad y especificidad de nuestro método se muestra por debajo de la literatura internacional, así mismo, nos puede ayudar a detectar deficiencias en la realización de este método diagnóstico.

Así, consideramos de importancia conocer la eficacia de la biopsia por aspiración guiada por fluorotomografía en tumoraciones torácicas realizadas en el Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza".

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El diagnóstico de los tumores pulmonares mediante biopsia por aspiración con aguja fina es importante ya que no solo permite la elección del tratamiento más adecuado de acuerdo al tipo de neoplasia, sino que evita la realización de procedimientos quirúrgicos de mayor invasividad, los cuales aumentan la morbimortalidad de los pacientes que presentan este tipo de padecimientos. Al existir múltiples métodos para guiar las punciones de las neoplasias pulmonares, es importante establecer el valor diagnóstico de la técnica guiada por fluorotomografía para validar esta técnica estableciendo el índice de éxito de nuestro centro de atención. Por lo que nos preguntamos ¿Cuál es la eficacia de la biopsia por aspiración guiada por fluorotomografía en tumoraciones torácicas realizadas en el Hospital General "DR. Gaudencio González Garza"?

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la eficacia de la biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía como método guía en la obtención de muestras suficientes para diagnóstico histopatológico de las tumoraciones pulmonares estudiadas en el servicio de Neumología del Hospital General “Dr. G.G.G.” en el periodo comprendido de Marzo del 2011 y Marzo del 2013.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar si el material histológico obtenido en la biopsia guiada por fluorotomografía en pacientes con tumor pulmonar permitió el diagnóstico histopatológico de certeza.
- Determinar las complicaciones de la biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía.
- Precisar las dificultades técnicas para la realización de la biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía.
- Conocer la localización en el tórax del tumor en estudio.
- Saber la frecuencia de tumor pulmonar por grupo etario.
- Precisar la incidencia por sexo de los pacientes estudiados por tumor pulmonar.
- Determinar las características morfológicas de las tumoraciones observadas por TC.

HIPOTESIS

Dado que se trata de un protocolo de investigación descriptivo y transversal los autores no desean proponer alguna hipótesis.

DISEÑO METODOLÓGICO

1. **El estudio se realizara en el Hospital general “Dr. G.G.G.”**
2. **Diseño de la investigación.** Estudio transversal y descriptivo.
3. **Características del estudio:**
 - a. Por el control de la maniobra experimental: **Observacional**
 - b. Por la captación de la información: **Retrospectivo**
 - c. **Descriptivo**
 - d. Por el número de mediciones a realizar: **Transversal**
4. **Universo del estudio**
 - a. Población del estudio: Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes con diagnóstico imagenológico de tumor pulmonar sometidos a biopsia guiada por fluoroTC para diagnóstico histopatológico tratados en el servicio de Neumología Adultos de la UMAE HG CMN La Raza del IMSS.
 - b. Muestra: Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes con diagnóstico por imagen de tumor pulmonar a quien se les haya solicitado punción biopsia guiada por fluoroTC que reúnan los criterios de selección.
 - c. **Criterios de selección:**

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de tumor pulmonar.
- Expedientes clínicos de pacientes con edad entre 18 y 99 años.
- Expedientes clínicos de pacientes del sexo masculino o femenino.
- Expedientes clínicos de pacientes a quienes se les realizo una biopsia guiada por fluorotomografía.
- Expedientes clínicos de pacientes en control regular de la enfermedad tumoral a cargo del servicio de Neumología y Radiodiagnóstico de la UMAE Hospital

General “Dr. G.G.G.” CMN La Raza entre enero del 2011 y diciembre del 2012. Entendiéndose como control regular, el acudir a sus citas con los médicos especialistas de cada área y realizar estudios paraclínicos necesarios para su seguimiento en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”.

- Expedientes clínicos de pacientes que cuenten con reporte histopatológico de la biopsia.
- Expedientes clínicos de pacientes que firmaron su carta de consentimiento informado para la realización de la biopsia.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Expedientes clínicos de pacientes que no cuenten con el diagnóstico de tumor pulmonar.
- Expedientes clínicos de pacientes que se les haya realizado el procedimiento pero que no presenten el resultado expedido por el servicio de patología.
- Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de tumor pulmonar pero que la toma de biopsia no haya sido guiada por fluoroTC.
- Expedientes clínicos de pacientes a los que no se realizó la biopsia por inestabilidad hemodinámica.
- Expedientes clínicos de pacientes con alteraciones en la coagulación.
- Expedientes clínicos de pacientes que no toleren la posición en decúbito.
- Expedientes clínicos de pacientes que no suspendieron su tratamiento con anticoagulación.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Expedientes clínicos de pacientes con tumor pulmonar que no hayan aceptado el procedimiento propuesto
- Expedientes radiológicos de pacientes en los que no se logra recuperar sus estudios de tomografía computarizada.

d. **Tamaño de la muestra:** Al tratarse de un estudio descriptivo de una serie de casos, el tamaño de la muestra se hará por conveniencia, incluyendo todos los procedimientos de toma de biopsia guiada por fluoroTC realizados a pacientes con tumor pulmonar en el periodo comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2012.

MEDICIÓN E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

INDEPENDIENTE : TUMOR PULMONAR

Definición conceptual: Lesión pulmonar de más de 30mm.

Definición operacional: Lesión pulmonar de más de 30mm. corroborada por tomografía.

Escala de medición: Nominal cualitativa y cuantitativa

Indicadores: Características del tumor

DEPENDIENTE: EFICACIA DE LA BIOPSIA GUIADA POR FLUOROTC

Definición conceptual: Es la capacidad que tiene la biopsia guiada por fluoroTC de obtener una muestra suficiente y optima para la obtención de un diagnostico útil.

Definición operacional: Es la biopsia guiada por fluoroTC a partir de la cual se obtiene de manera eficaz o no, un diagnostico histológico útil.

Escala de medición: Nominal dicotómica

Indicadores: A) Si eficaz

B) No eficaz

DEPENDIENTE : EVENTO ADVERSO DE LA BIOPSIA GUIADAPOR FLUROTC EN TUMORES PULMONARES

Definición conceptual: Accidente imprevisto e inesperado, que causa lesión y/o incapacidad y/o muerte y/o aumento de la estancia hospitalaria secundario a la realización de la biopsia guiada por fluoroTC y no de la enfermedad del paciente.

Definición operacional: Accidente imprevisto e inesperado, que causa lesión y/o incapacidad y/o muerte y/o aumento de la estancia hospitalaria

secundario a la realización de la biopsia guiada por fluorotc y no de la enfermedad del paciente.

Escala de medición: Nominal cualitativa

Indicadores:

- a) Sangrado.- Se considerara sangrados significativos que requieran manejo control medico
- b) Neumotórax.- Aire libre en cavidad pleural.
- c) Infección.- Colonización por agentes infecciosos en el sitio de punción.
- d) Reacción vaso vagal.- Sincope o lipotimia secundarios a la estimulación del parasimpático (nervio vago).
- e) Siembra tumoral.- Presencia de implantes tumorales ocasionados por la manipulación y/o biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Se realizará estudio retrospectivo descriptivo al obtener entre junio y julio del 2013 los reportes histopatológicos de todas las biopsias pulmonares guiadas por fluorotomografía (ANEXO 1) con un equipo Brilliance de Philips Medical Systems, de 64 detectores. Estas biopsias fueron realizadas entre enero del 2011 y diciembre del 2012, todos los pacientes fueron referidos por el servicio de Neumología del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza y de ellos con. Previo a la toma de biopsias a todos estos pacientes se les realizo evaluación médica previa y estudios de sangre de rutina, que incluían tiempos de coagulación. Todos los pacientes tenían que poder mantener la posición horizontal y la apnea. Aquellos pacientes que se encontraran tomando anticoagulantes se suspendieron 3 días previos al estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizara estadística descriptiva para el análisis de los resultados, los cuales se expresaran en tablas de frecuencia y porcentajes, además de gráficas de barras o sectores circulares.

Los resultados se analizarán tomando como referencia estándar al resultado histopatológico, calculando así la eficacia de la biopsia transtorácica guiada por fluorotomografía, una vez realizado este análisis.

Para obtener los datos referentes a los objetivos propuestos se construyó una base de datos por campos en cada paciente, con variables codificadas. Se clasificaron y presentaron los resultados en forma de gráficas y tablas para el análisis estadístico descriptivo final (se incluyó media, frecuencias simples y porcentajes).

ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo a la Ley General de Salud el riesgo del estudio es aceptable, debido a que únicamente se tomara en cuenta los reportes histopatológicos, es decir el sujeto en estudio no se someterá a una dosis de radiación extra, ni a otros protocolos de estudio desde el punto de vista radiológico.

RECURSOS HUMANOS Y FACTIBILIDAD

Los recursos humanos, institucionales y económicos a emplear en la elaboración de esta tesis como los sistemas computarizados, espacio físico, papelería y archivos, se encuentran disponibles sin utilización de recursos económicos adicionales o excesivos. Como se trata de un estudio retrospectivo descriptivo se ajusta a las normas institucionales sin interferir en los tratamientos o vigilancias médicas. Por lo que se considera el estudio factible desde el punto de vista particular, institucional y económico.

ANEXO 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

GRAFICA DE GANT

PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN

	Mayo – Junio 2013	Junio Julio 2013	Agosto 2013	Enero- Febrero 2014
<i>Redacción de protocolo</i>				
<i>Presentación al comité y aprobación</i>				
<i>Análisis estadísticos de resultados</i>				
<i>Redacción de tesis</i>				
<i>Presentación de tesis</i>				
<i>Publicación de tesis</i>				

RESULTADOS

Se logro incluir en el estudio un total de 23 pacientes, todos con imágenes documentadas del procedimiento de biopsia transtorácica, de las características por imagen de la lesión sometida a dicha biopsia y con reporte histopatológico del procedimiento.

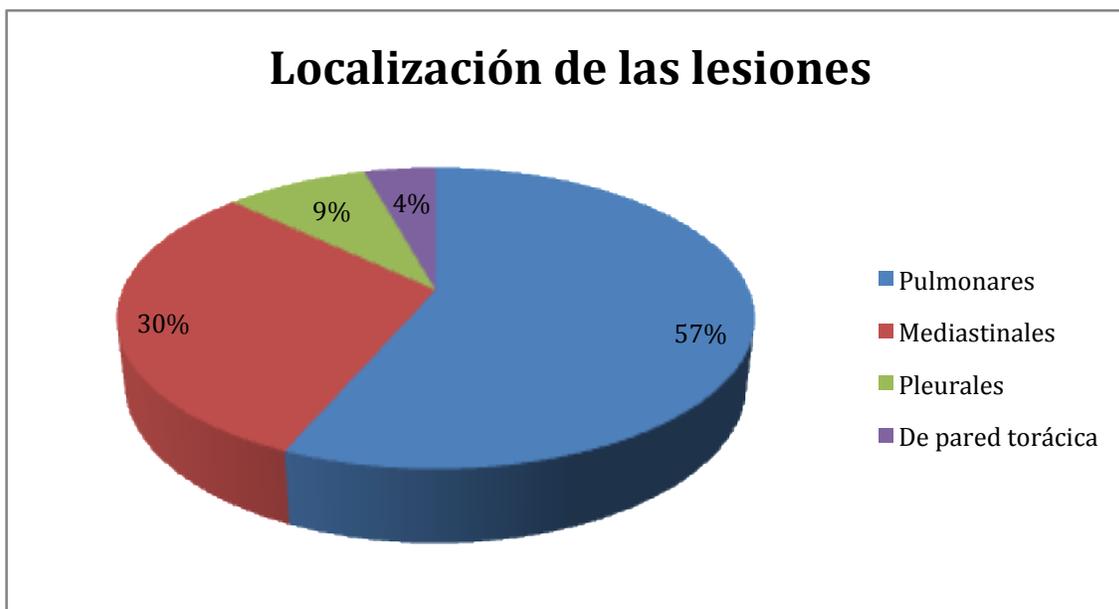
De este total, la distribución por sexo se presento de la siguiente manera: 13 (56%) fueron hombres y 10 (44%) fueron mujeres.



La edad promedio de los pacientes fue de 56 años de edad, y por genero, la edad promedio fue para los hombres de 57 años y de 56 años para las mujeres.

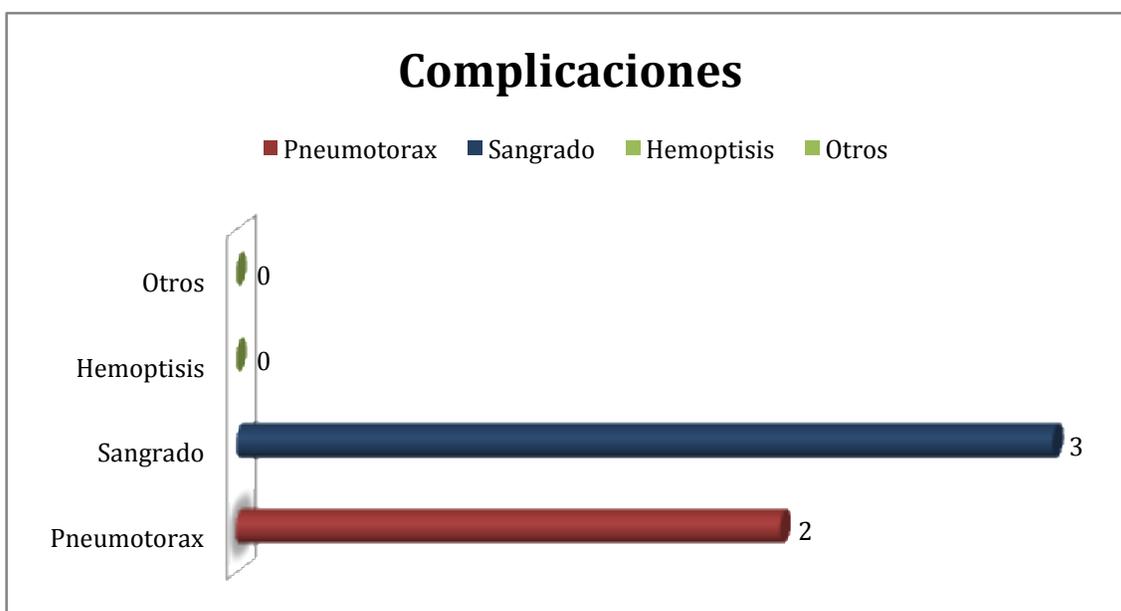
La localización de las lesiones se dividió en mediastinales, pulmonares, pleurales y de pared torácica. Las mas frecuentes fueron las lesiones pulmonares con 13 lesiones estudiadas, seguidas de las lesiones mediastinales, que conformaron un total de 7 lesiones.

Localización	Numero de pacientes
Pulmonares	13
Mediastinales	7
Pleurales	2
De pared torácica	1

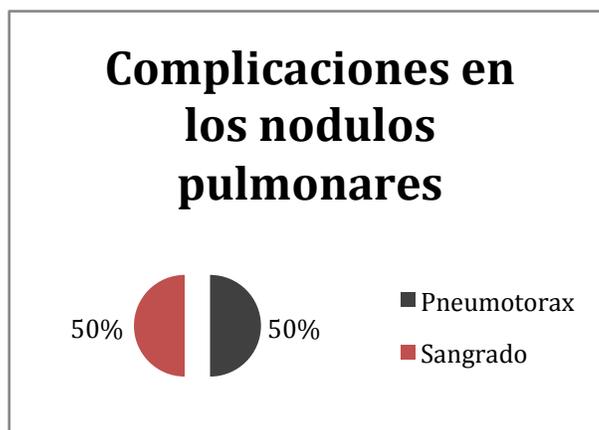
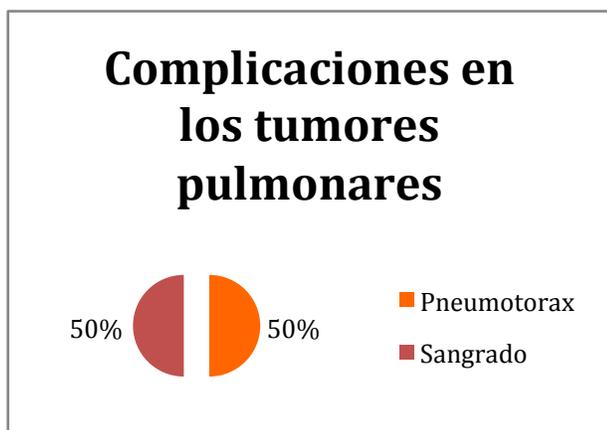


Las complicaciones se clasificaron para este estudio de la siguiente manera: neumotórax, sangrado, hemoptisis u otros, siendo el mas frecuente, el sangrado, que en dos de los casos fue pequeño y en el tercero, formo un pequeño hemotórax laminar. Se presentaron dos casos de neumotórax, a los cuales se les dio únicamente manejo conservador, sin requerir uso de sondas endopleurales o desarrollar complicaciones mas graves. Ambas consideradas como las complicaciones mas frecuentes reportadas en la literatura internacional.

Complicaciones	Numero de pacientes
Pneumotórax	2
Sangrado	3
Hemoptisis	0
Otros	0

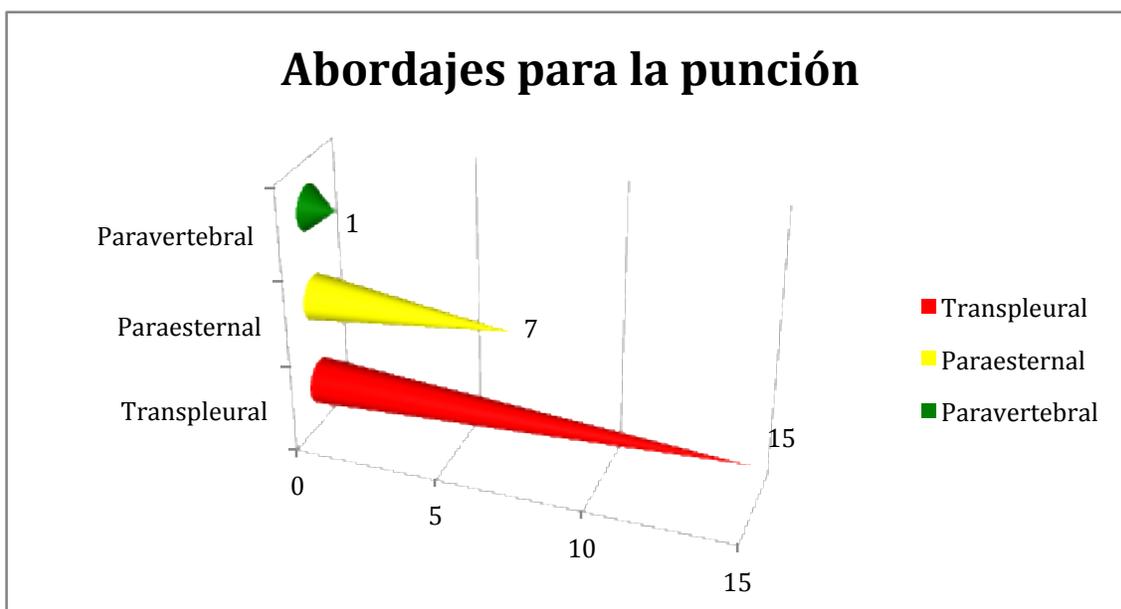


Se dividieron las 13 lesiones pulmonares de acuerdo a su tamaño en mayores de 30mm y menores de 30mm, tomando en cuenta la definición de nódulo y tumoración pulmonar. Se obtuvieron así, un total de 9 tumores y 4 nódulos. De estos 4 nódulos pulmonares, se presento un caso de pneumotórax pequeño y otro de sangrado. De los tumores pulmonares, uno presento sangrado y otro pneumotórax. De las lesiones localizadas en el mediastino, solo una presento sangrado. Cabe señalar que como es de esperarse, las dos lesiones que presentaron pneumotórax fueron con punción transpleural, el primer caso se trato de un nódulo de 24 x 12mm, en donde la aguja tuvo que cruzar una longitud de 30mm de parénquima pulmonar y en la otra una tumoración pequeña de 39 x 38 que cruzo 64mm de parénquima. En ningún caso de biopsias en donde la lesión se encontrara adyacente a la pared torácica se presento pneumotórax.



Los distintos abordajes que se realizaron para la toma de biopsias fueron transpleurales, paraesternales y paravertebrales, no se necesito la realización de abordaje supraesternal. La mayoría de veces se opto por un abordaje transpleural, contabilizando un total de 15 ocasiones, paraesternales se realizaron 7 y paravertebral 1.

Abordajes	Numero de veces	Pneumotórax	Sangrado
Transpleural	15	2	2
Paraesternal	7	0	1
Paravertebral	1	0	0
Otros (supraesternal)	0	0	0



Los reportes histopatológicos que fueron considerados útiles en la realización de estas biopsias fueron 21 contra 2 de ellas que fueron reportadas una, como muestra probablemente insuficiente y la otra como escasa para el diagnóstico, demostrando entonces una eficacia del 91% en la obtención de resultados útiles para el análisis histopatológico.



El primer caso (fig.1) de muestra no útil se trató de una tumoración de 39 x 38mm, única, en el lóbulo superior del pulmón derecho, que presentaba bordes mal definidos con fenómeno de corona radiada en la imagen tomográfica, se realizaron dos diferentes abordajes, ya que en el primero que fue posterior, no se obtuvo suficiente tejido para la biopsia, el segundo abordaje se realizó sobre la línea media axilar derecha. Se adquirieron imágenes post biopsia en donde se demostró la presencia de pneumotórax.

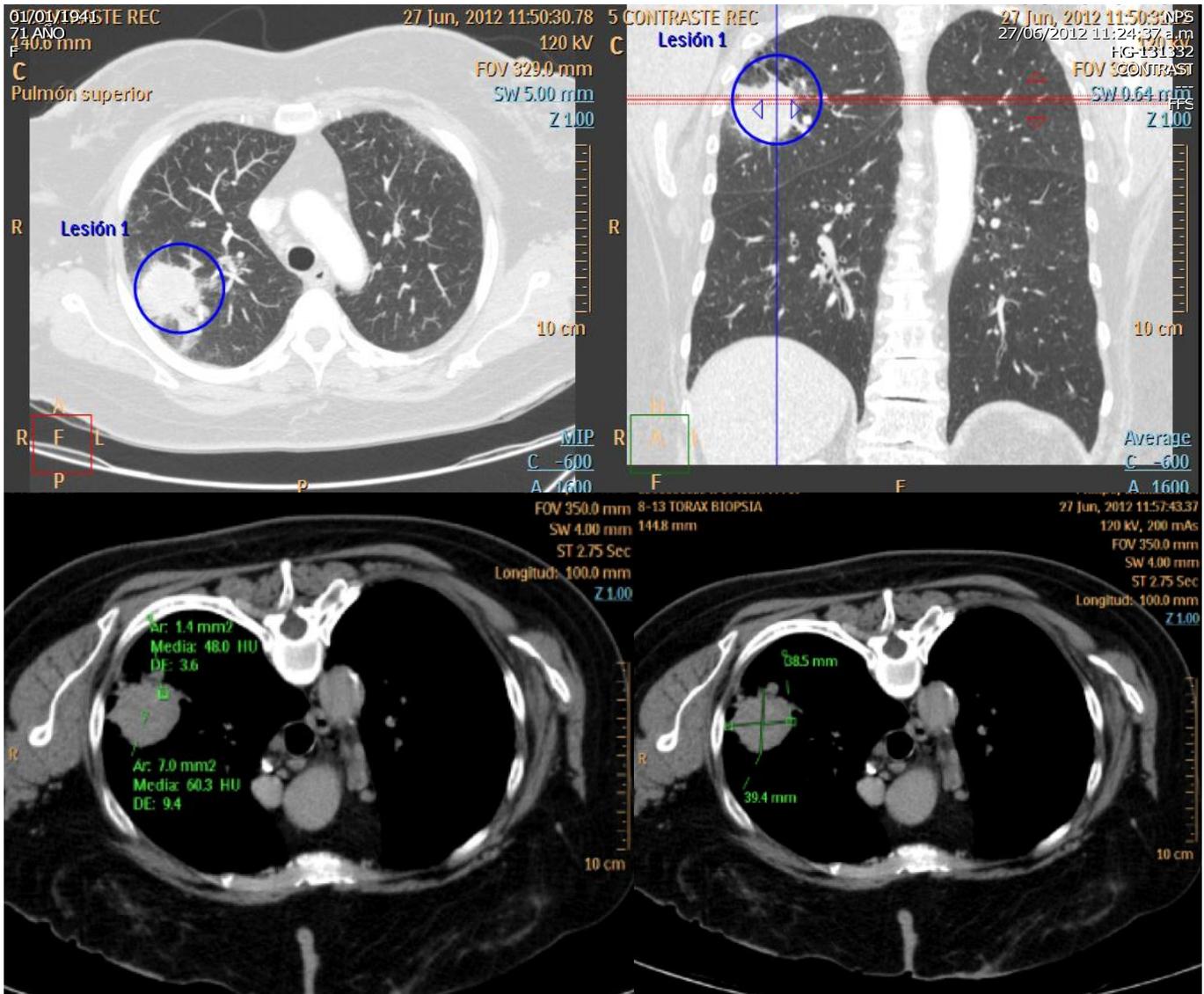


Fig. 1 Primer caso referido como material no útil para la biopsia

El segundo caso (fig. 2) de muestra no útil se presentó en una tumoración en mediastino anterior, cuyo abordaje fue para esternal derecha, que media 105 x 185mm en plano transversal y de densidad heterogénea que van desde áreas con 13UH a 34UH.

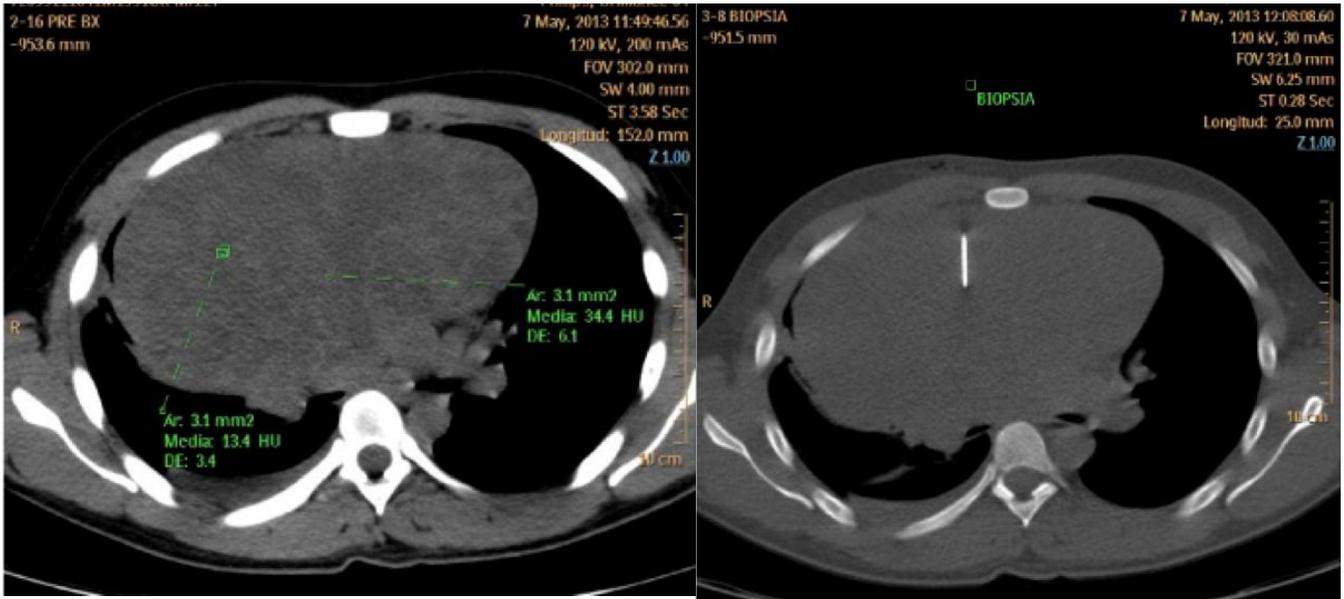


Fig. 2 Segundo caso referido como material no útil para la biopsia. Note la posición central en la lesión de la aguja gruesa.

En este ultimo caso, no existe una justificación suficiente para comprender cual pudiera ser la causa de que la muestra para biopsia no fuera útil, ya que no presento inconvenientes inherentes a la realización del procedimiento o complicaciones, además de que ambas muestras, la obtenida por aspiración con aguja fina y la trucut dieron tejido insuficientes.

CONCLUSIONES:

Determinar la efectividad de un método diagnóstico en un área de la salud es muy importante, ya que puede ser el paso inicial en la detección de posibles fallas en los procedimientos realizados en una institución. Estos errores se pueden sugerir cuando existe una diferencia significativa entre lo reportado en la literatura y los resultados obtenidos durante la realización de dicho proceso.

En este caso en específico, no solo se demostró una eficacia aceptable 91% en la realización de las biopsias guiadas por fluorotomografía, similar a la reportada por Wallace y cols. y Anderson y cols. **(3, 5)** que va de 82 al 93%, sino que además, mejoró las incidencias de complicaciones como el neumotórax, donde en nuestro estudio se presentó en el 9% de los casos, contra una incidencia del 22 al 45% de los mismos autores; esto nos ubica en rangos seguros para poder continuar realizando este procedimiento en nuestro centro.

Se considera de interés, conocer cual es la probabilidad de que una muestra obtenida de manera adecuada durante el procedimiento de biopsia, puede ser dañada, al grado de volverse no útil durante su transporte y procesamiento.

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

NÚMERO DE AFILIACIÓN: _____

EDAD: _____

SEXO: _____

PRESENCIA DE NEUMOTORAX: SI NO

PRESENCIA DE SANGRADO: SI NO

HEMOPTISIS: SI NO

ALGUN OTRO EVENTO ADVERSO: _____

REPORTE HISTOPATOLOGICO: _____

HEMOPTISIS: SI NO

DIAGNÓSTICO
HISTOPATOLOGICO: _____

EN CASO DE BIOPSIA INADECUADA, EL DIAGNÓSTICO FINAL FUE:

CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN

LOCALIZACIÓN: _____

BORDES: _____

TAMAÑO: _____

REFORZAMIENTO: _____

FENÓMENOS ASOCIADOS: _____

COMENTARIOS:

ANEXO 2 TÉCNICA DE LA BIOPSIA TRANSTORACICA GUIADA POR FLUOROTOMOGRAFIA

POSICION DEL PACIENTE Y POSICIÓN ESTERIL

Habitualmente en decúbito supino o decúbito prono, en algunos casos es mejor el decúbito lateral.

SELECCIÓN DEL ACCESO.

En general la vía de acceso más rápida es la que atraviesa la menor cantidad de tejido pulmonar.

La situación ideal es cuando se puede acceder a la lesión sin tener que atravesar el pulmón.

Entre las cosas que se deben evitar atravesar se encuentran las burbujas subpleurales, las bullas, las ramas dilatadas de las arterias o las venas pulmonares, el hígado y el bazo.

MONITORIZACIÓN

Al paciente se le administra O₂ a 2 litros por minuto por cánula nasal.

Se monitorizan el pulso y la saturación de oxígeno.

BIOPSIA PULMONAR GUIADA POR TC

Se obtienen imágenes con cortes de 5mm de grosor para localizar la lesión.

Se determina y marca el sitio a puncionar utilizando referencias anatómicas y la distancia con respecto a la línea media. Así mismo, se mide la profundidad de la lesión para no rebasar sus márgenes más profundos.

También se evalúan las características de la lesión para evitar la obtención de material líquido o necrótico, prefiriendo las áreas de componente sólido.

Se realiza asepsia y antisepsia de la zona a puncionar.

Se colocan campos estériles y se aplica anestésico local en el sitio de punción y en casos seleccionados y con ayuda del servicio de anestesiología se ofrece sedación, generalmente con propofol.

Se inicia una punción que involucre el tejido celular subcutáneo y bajo control por fluorotomografía, la cual en nuestro equipo arroja 4 imágenes a 5mm, se confirma el trayecto de la aguja.

La aguja se introduce al interior de la lesión y se vuelven a obtener nuevas imágenes para valorar la necesidad de redirigir la punción o confirmar la localización central de la punta de nuestra aguja.

Cuando se utiliza la aspiración con aguja fina y se está dentro de la lesión, se aplican 20 cm de aspiración sostenida a la aguja con una jeringa de 20cc y se realizan de manera cuidadosa movimientos repetidos de adentro hacia afuera en un radio interno de 360grados cuidando no salir de la lesión para obtener la mayor cantidad de tejido posible.

Se extiende la muestra en laminillas y se sumergen en alcohol para ser enviadas a estudio anatomopatológico.

Cuando la biopsia es mediante aspiración con aguja gruesa, ya que la punta está en el centro de la lesión, se libera el dispositivo disparador y se retira la aguja para obtener los cilindros de tejido los cuales se sumergen en formol.

Si el paciente refiere molestias o disnea se obtienen nuevas imágenes para descartar complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Haaga J, Alfidi R. Precise Biopsy Localization by Computed Tomography. *Radiology*. 1976; 118:603-607
- 2.- Chairg J., Phillips A. CT-Guided cutting needle biopsy of lung lesions and safety and efficacy of an out patient service. *Clinical Radiology*. 2000; 55:964-969
- 3.- Wallace M. et al. CT-Guided percutaneous fine-needle aspiration biopsy of small (<1-cm) pulmonary lesions. *Radiology*. 2002; 225:823–828
- 4.- Aviram G. et al. Diagnosis of intrathoracic lesions: are sequential fine-needle aspiration (FNA) and core needle biopsy (CNB) combined better than either investigation alone?. *Clinical Radiology*. 2007 62: 221-226.
- 5.- Anderson J, Murchison J, Patel D. CT-guided Lung Biopsy: Factors Influencing Diagnostic Yield and Complication Rate. *Clinical Radiology* (2003) 58: 791–797.
- 6.- Geraghty P., Kee S., McFarlane G., RN, Razavi M., Sze D., Dake M. CT-guided Transthoracic Needle Aspiration Biopsy of Pulmonary Nodules: Needle Size and Pneumothorax Rate. *Radiology*. 2003; 229:475–481
- 7.- Fraser R., Paré P. *Enfermedades del torax*. Segunda edición, Editorial Marban, pp131 – 134.
- 8.- Yankelevitz D, Davis A, Chiarella D, Henschke C. Pitfalls in CT-guided transthoracic Needle Biopsy of Pulmonary Nodules. *Radiographics*. 1996; 16:1073 – 1084
- 9.- Geraghty P., Kee S., McFarlane G., RN, Razavi M., Sze D., Dake M. CT-guided Transthoracic Needle Aspiration Biopsy of Pulmonary Nodules: Needle Size and Pneumothorax Rate. *Radiology*. 2003; 229:475–481
- 10.- Sharma A., Jindal P. Principles of diagnosis and management of traumatic pneumothorax. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*. 2008 1:1 Jan - Jun
- 11.- J.L. Del Cura J., Zabala R. Corta I. Intervencionismo guiado por ecografía: lo que el Radiólogo debe conocer. *Radiología*. 2010;52(3):198–207
- 12.- Nakamoto DA, Haaga Jr DA. Emergent ultrasound interventions. *Radiol Clin North Amer*. 2004;42:457–78
- 13.- Choi JJ, Davis KW, Blankenbaker DG. Percutaneous Musculoskeletal Biopsy. *Semin Roentgenol*. 2004;39:114–28.
- 14.- Douglas BR, Charboneau JW, Reading CC. Ultrasound-guided intervention: expanding horizons. *Radiol Clin North Am*. 2001;39:4–428

- 15.- Gupta S. Role of image-guided percutaneous needle biopsy in cancer staging. *Semin Roentgenol.* 2006;41:78–90.
- 16.- Gogna A, Peh WCG, Munk PL. Image-Guided Musculoskeletal Biopsy. *Radiol Clin N Am.* 2008;46:455–73
- 17.- López JI, del Cura JL, Zabala R, Bilbao FJ. Usefulness and limitations of ultrasound-guided core biopsy in the diagnosis of musculoskeletal tumours. *APMIS.* 2005;113:353–60
- 18.- Little AF, Ferris K, Dodd GD, Baron RL. Image-guided percutaneous hepatic biopsy: Effect of ascites on the complication rate. *Radiology.* 1996;199:79–83
- 19.- Cohen A. Value of having a cytopathologist present during fine needle aspiration biopsy of lung: report of 55 cancer patients and meta analysis of the literature. *AJR Am J Roentgenol.* 1993;160: 175 – 177
- 20.- Moctzuma C., Patiño M. Cancer de pulmón. *Anales de Radiología México* 2009;1:33-45.
- 21.- Chong S.,Soo K., Jin M., Han J., Kwon J., Sung T. Neuroendocrine tumors of the lung: Clinical, pathologic and imaging findings. *RadioGraphics.* 2006; 26:41–58
- 22.- Tateishi U. et al. Chest Wall tumors: Radiologic findings and pathologic correlation Part 1 Benign tumors. *RadioGraphics.* 2003; 23:1477–1490
- 23.- Tateishi U. et al. Chest Wall tumors: Radiologic findings and pathologic correlation Part 2 Malignant tumors. *RadioGraphics.* 2003; 23:1491–1508