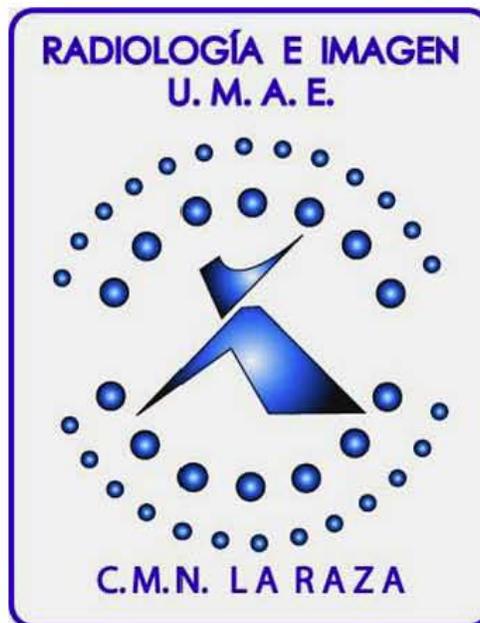


INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 2 NORESTE DEL DISTRITO FEDERAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“LA RAZA”
HOSPITAL GAUDENCIO GONZALEZ GARZA

TITULO

**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**

ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA E IMAGEN



México, D.F. Diciembre 2007



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.

DR. JOSE LUIS MATAMOROS TAPIA

**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DE LA UMAE HG DR. "GGG" DEL CMN LA RAZA.**

DR. FRANCISCO REYES LARA

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
RADIOLOGIA E IMAGEN.**

DR. JUAN MANUEL MORENO MARTINEZ.

**MEDICO DE BASE DEL SERVICIO DE
RADIOLOGIA E IMAGEN Y ASESOR DE TESIS**

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

DR. JUAN MANUEL MORENO MARTINEZ

- Médico No Familiar
- Especialista en Imagenología y Radiodiagnóstico
- Adscrito al servicio de Tomografía Computada
- U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza, IMSS.
- Teléfono 57245900
- E-mail: juantom@hotmail.com

NOMBRE DEL ALUMNO

DR. CHRISTIAN FABIAN RAMIREZ ANGUIANO

- Médico Residente de tercer grado de la Especialidad de Imagenología y Radiodiagnóstico
- U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza, IMSS.
- Teléfono: 55230013
- E-mail: dr_christianf@yahoo.com.mx

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios que creas el medio para que todos los seres vivos que habitamos este planeta nos desarrollemos y nos das la oportunidad y el poder de elegir sobre todas las cosas.

Gracias a mis Padres por que siempre han estado ahí, conmigo, siempre pendientes de mis necesidades y con el enorme apoyo en todo proyecto, por ser mi paño de lágrimas y por ser testigos de todo aquello que salio de mi boca al escucharme, por todas las bendiciones en la mañana, por la demanda de mi tiempo, por su preocupación y por todo el amor que me han entregado, mil Gracias.

Gracias a mis hermanos: Alhe la que mas me demando y me reprocho gracias por hacerme saber que estas orgullosa de mi y que soy tu ejemplo, es realmente un halago saberlo, me encanta tu Ser. Paco, estos años realmente me sentí mas unido y mas identificado contigo creo que compartimos mucho mas que en otros tiempos y vaya que hemos estado muy ocupados. Haydecita mi vida hermosa estoy súper orgulloso de ti eres maravillosa, y tu Ser ni se diga, gracias por estar todo momento y compartir conmigo, hasta cuando no me lo espero. Diana eres el angelito que llena de luz y alegría nuestras vidas, gracias por como entregas tu amor y por ser autentica como tu misma. No hay coincidencias y si crecimos juntos es porque nos lo ganamos, los amo con todo mi Ser.

Gracias Mariana porque lo más difícil de la residencia yo no lo sentí así gracias a tu incondicional apoyo, gracias por todo tu amor.

Gracias a todos mis amigos que son parte muy importante en mi vida y a mi gran generación de residentes Jorge Paz, Raúl Piña, Berna, Eva, Maritza, Cristina, Mariela y Xochitl.

Gracias a mis profesores, grandes maestros, gente preparada que se entrega a su trabajo y a nuestra enseñanza, gracias por compartir su experiencia y su conocimiento.

Gracias IMSS esa gran institución que nos permite desarrollarnos como médicos y como seres humanos, en mi caso desde estudiante de medicina hasta el posgrado.

Gracias México por ser el espacio, tener la gente, los medios para el desarrollo de una comunidad compleja donde todos cabemos y trabajamos para ser y estar mejor.

ÍNDICE

MARCO TEORICO.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
OBJETIVOS.....	19
HIPOTESIS.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26
ASPECTOS ÉTICOS.....	27
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	28
RESULTADOS.....	29
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	38
CONCLUSIONES.....	40
ANEXO.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	43

RESUMEN

La biopsia guiada por Tomografía Computarizada (TC) es un procedimiento seguro y altamente preciso, con una sensibilidad del 91.8% y una especificidad del 98.9% ⁽¹⁾. El índice de complicaciones es del 1.1%. El riesgo es el sangrado. La mayoría de las complicaciones son menores, incluyendo reacciones vaso-vagales, fiebre transitoria y neumotórax. El índice de mortalidad de este procedimiento es menor. Las contraindicaciones absolutas son mínimas.

Las agujas de aspiración son biseladas sin borde afilado o márgenes capaces de cortar el tejido. Ocasionalmente se obtienen pequeñas porciones de tejido que puede emplearse para análisis histológico. La principal desventaja de las agujas de aspiración de pared fina es la relativa dificultad en dirigir la aguja hacia la lesión. ⁽²⁾

El nódulo pulmonar solitario (NPS) se define como la imagen radiológica redondeada de aumento de densidad, rodeada de tejido pulmonar y menor de 3 cm. de diámetro. Puede aparecer tanto en la radiografía simple de tórax, como en la TC y por tanto es un diagnóstico de imagen. Entre los objetivos más importantes de la evaluación del NPS están: La posibilidad de realizar un diagnóstico precoz del cáncer de pulmón. ^(5,6) Mediante su estudio radiológico, determinar con la mayor precisión posible, las posibilidades de malignidad o benignidad de la imagen, con objeto de evitar el mayor número de pruebas cruentas para el paciente. ⁽⁹⁾ Sin embargo el diagnóstico definitivo sólo puede conocerse por biopsia. ⁽¹⁰⁾

El objetivo de este trabajo es Evaluar la eficacia de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF) guiada por Tomografía Computarizada (TC) en la obtención de muestras suficientes para el diagnóstico histopatológico de los pacientes con Nódulo Pulmonar Solitario (NPS), estudiados en el servicio de Neumología del Hospital General G.G.G. en el periodo comprendido de enero de 2005 a Junio de 2007.

Material y Métodos: Una vez que los expedientes clínicos de los pacientes hayan cumplido con los criterios de inclusión se procederá a concentrar los informes histopatológicos de las punciones para su análisis y determinar así si la muestra obtenida fue eficaz o no para realizar una lectura satisfactoria para determinar un diagnóstico histopatológico.

Resultados: Se analizaron 22 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de NPS y realización de BAAF guiada por TC de los cuales 17 pacientes (77%) cumplieron con los criterios de inclusión. 13 de los mismos (76%) se obtuvo una muestra suficiente para dictaminar un diagnóstico histopatológico de certeza demostrando la eficacia de la TC como guía para la toma de muestra. No se presentaron dificultades técnicas durante el procedimiento y solo en 2 casos (12%) se presentó neumotorax como complicación.

Conclusión: La Tomografía Computarizada es un método eficaz cuando se emplea como guía para la obtención de muestras obtenidas con aguja fina en el diagnóstico histopatológico del NPS.

MARCO TEORICO

1. ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Biopsia Guiada por Tomografía Computarizada

La biopsia guiada por Tomografía Computarizada (TC) es un procedimiento seguro y altamente preciso, en un estudio prospectivo de 1000 biopsias guiadas por TC se alcanzaron una sensibilidad del 91.8% y una especificidad del 98.9%, con un valor predictivo positivo del 99.7%.⁽¹⁾ El índice de complicaciones de esta amplia serie fue del 1.1% y los datos mostraron que los muchos tipos de aguja y técnicas de biopsia distintos son igualmente efectivos en la obtención del diagnóstico. La preparación del paciente consiste en explicarle detalladamente el procedimiento y obtener un consentimiento informado estándar. Los pacientes se someten a una dieta libre en líquidos el día de la biopsia para minimizar el riesgo de aspiración si ocurren vómitos. Generalmente no se requiere premedicación con sedantes o analgésicos parenterales, excepto en niños pequeños o pacientes con ansiedad severa. Los únicos resultados de laboratorio que se requieren conocer de rutina antes del procedimiento son los tiempos de protrombina (TP), tiempo de tromboplastina parcial (TTP), y recuento de plaquetas. Si hubiera alguna alteración en estos estudios deberían considerarse medidas correctoras.



Figura 1. Equipo de TC Helicoidal empleado para el diagnóstico y toma de Biopsia por aspiración con aguja fina.

El primer paso en la biopsia guiada por TC es una revisión detallada de los antecedentes del paciente, hallazgos clínicos y de laboratorio y estudios diagnósticos previos, incluyendo una TC completa del área a biopsiar. La TC diagnóstica se usa para determinar la posición óptima del paciente (decúbito,

supino, prono) el sitio de entrada de la aguja y el camino hacia la lesión. El camino de la aguja 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 mas constante posible durante la localización y la biopsia, particularmente cuando se tratan de lesiones peridiafragmáticas.

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 de la TC que delimita el nivel axial seleccionado en la superficie del paciente se realiza una marca radiopaca en el lugar seleccionado de la piel. Se repite la exploración de la TC para confirmar que la localización marcada se encuentra en el lugar apropiado para la introducción de la aguja. Se señala entonces el lugar de entrada de la aguja en la piel con tinta indeleble y se retira la marca radio opaca. La distancia hasta la lesión y el ángulo de entrada se planifican en el monitor usando el cursor de forma que simule la trayectoria de la aguja. Teóricamente se elige el trayecto mas corto en línea recta desde la piel hasta la lesión, aunque puede elegirse un camino mas largo de la aguja para tratar de evitar órganos vitales.



Figura 2. Imagen por TC con ventana para pulmón. Observa reglillas de marcaje sobre el NPS.

Se limpia la piel con un agente adecuado como la povidona yodado (Betadine) y se esteriliza la zona. Se realiza una infiltración con un anestésico local como la lidocaína al 1% en la piel y el tejido subcutáneo, seguida de otra

infiltración más profunda que incluya la pleura, el peritoneo o la cápsula del órgano afectado mientras que el paciente se mantiene en inspiración.

Tras realizarse la anestesia local se realiza un pequeño corte (3 a 5 mm) en el lugar de entrada de la piel con una aguja de bisturí del número 11, y se inserta la aguja de biopsia en el tejido subcutáneo. Una vez que se logra una angulación correcta, se la dice al paciente que mantenga el mismo ciclo respiratorio que durante la TC de localización y se hace avanzar la aguja hasta la profundidad determinada.



Figura 3. Técnica de Punción. Observe en la figura (a) la posición de la aguja y la técnica de colocación de la misma. En (b) la posición final de la aguja en el centro del nódulo tras la punción.

Pueden usarse varias formas de marcar la profundidad, como una marca en la aguja, cinta adhesiva estéril o incluso la misma funda protectora de plástico de la aguja cortada a una determinada longitud. Al hacer avanzar la aguja (especialmente con las agujas de pared fina de calibres de 20 a 22), es importante mantener una trayectoria recta para posibilitar que la aguja se localice de forma precisa dentro de la lesión. Cualquier ligera desviación de la inclinación de la aguja en la piel se traduce en grandes desviaciones de la misma dentro del cuerpo. Debería mantenerse una de las manos sobre la piel para estabilizar y guiar la aguja haciéndola avanzar. Puede sentirse una sensación de dureza o de mayor resistencia cuando se alcanza una lesión sólida. Cada vez que se mueva o se fije la aguja el paciente debe detener la respiración. Cuando la aguja esta colocada, pueden realizarse unos cortes de TC para comprobar la localización de

la punta de la aguja. Alternativamente puede realizarse un estudio longitudinal (topograma) para localizar el plano exacto de la punta de la aguja. El uso de una TC espiral puede reducir el tiempo que se requiere para localizar la punta de la aguja en comparación con la TC convencional. La clave para reconocer la punta de la aguja es la identificación de una terminación cuadrada, abrupta, a menudo asociada a una sombra negra artefactual en los tejidos blandos adyacentes.

Una vez que se comprueba que la aguja se halla dentro de la lesión, se extrae la muestra de tejido con la técnica correspondiente, dependiendo del tipo de aguja utilizada (de aspiración, cortante, automática). Los dispositivos automáticos o “pistolas de biopsia” utilizan un dispositivo de disparo por un muelle que instantáneamente avanza y realiza un corte de tejido que se retiene dentro de la hendidura de la aguja de biopsia. Las agujas cortantes manuales, como la TruCut, hacen avanzar la parte externa cortante de la aguja manualmente a través del estilete interior con la hendidura, para cortar una porción de tejido y hacer que quede atrapado en dicha hendidura. Cuando usamos agujas de aspiración o de “aspiración modificada”, la aguja se mueve de forma circular mientras se mantiene una aspiración continua (de 5 ml a 10 ml) con una jeringuilla. La muestra de biopsia se obtiene con la respiración retenida y lleva de cinco a diez segundos en realizarla. Inmediatamente después de la retirada de la aguja, se permite al paciente recuperar la respiración normal.

Las muestras citológicas pueden ser incrustadas en cristales portaobjetos y fijarlas inmediatamente en alcohol al 95%. Estos cristales se bañan rápidamente en azul de toluidina y son examinados por el citopatólogo. El material aspirado que queda en la aguja o jeringuilla se deposita en un recipiente y se remite al servicio de anatomía patológica para su centrifugación, filtración y preparación de un bloque celular. Esto puede aumentar la precisión diagnóstica en algunos pacientes.

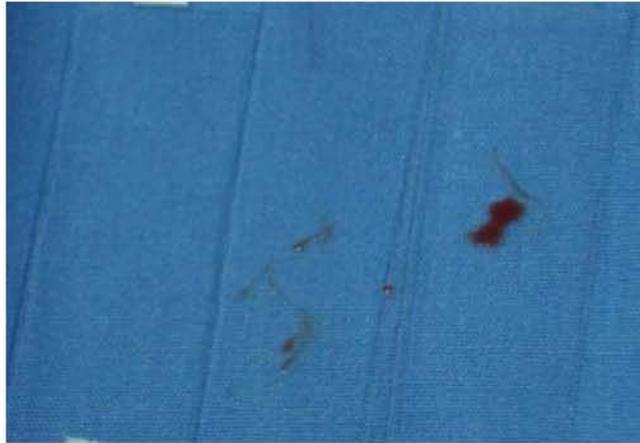


Figura 4. Muestra obtenida tras la punción colocada en portaobjetos previo a la realización del frotis.

La monitorización post biopsia continua normalmente durante dos o tres horas y debería incluir la realización de una radiografía de tórax en inspiración o una TC para detectar la presencia de neumotórax.⁽¹⁾

Complicaciones

Las complicaciones de las biopsias con aguja guiadas por imagen son poco frecuentes y generalmente menores, particularmente cuando se usan agujas delgadas (Calibre 22). Las agujas delgadas pueden atravesar estructuras vasculares, órganos vitales o asas intestinales sin secuelas clínicas significativas.

El riesgo de la biopsia con aguja se incrementa al aumentar el diámetro de la aguja.

El riesgo potencial más probable en los procedimientos de biopsia percutánea es el sangrado, que puede ocurrir inmediatamente tras la biopsia o de forma diferida, pero que es normalmente insignificante desde el punto de vista clínico.

Se han descrito otras complicaciones y el índice total de complicaciones de las biopsias con aguja fina es de aproximadamente del 2%. La mayoría de las complicaciones son menores, incluyendo reacciones vasovagales, fiebre transitoria y neumotórax. El índice de mortalidad con la biopsia con agujas se estima que es del 0.1% o menor, ocurriendo la mayoría de las muertes tras las biopsias hepáticas o pancreáticas. La siembra tumoral en la trayectoria de una aguja es una complicación extremadamente rara, con un índice de presentación estimado menor del 0.01%.^(1,2)

Contraindicaciones

Con las progresivas mejoras de las técnicas, el número y la significación de las contraindicaciones, han disminuido. Hay varias contraindicaciones absolutas que incluyen las coagulopatías incorregibles, la hipertensión pulmonar grave, la tos incontrolable, la posible infección por Echinococcus y los pacientes no colaboradores que no pueden controlarse bien con anestésicos.⁽²⁾

Las biopsias torácicas guiadas por TC normalmente se realizan usando tanto una aguja simple como una técnica coaxial.

Selección de la aguja

La selección de la aguja debe realizarse antes de la preparación de la piel y el punto en base a la historia clínica, la apariencia de la masa y la trayectoria, es posible elegir la aguja adecuada, ya sea para aspiración o citología, o bien una aguja cortante para tomar un cilindro tisular. Existen agujas disponibles con una gran variedad de calibres, longitudes, configuraciones de la punta y mecanismos de toma de muestra para la biopsia percutánea.⁽¹⁾ La elección particular de la aguja depende de la localización de la lesión a biopsiar, la cantidad de tejido que se requiere para el diagnóstico y las preferencias individuales y la habilidad, tanto del radiólogo como del anatomopatólogo. Otras consideraciones importantes incluyen el tamaño del paciente y el estado de la coagulación, características de la lesión como el tamaño, la vascularización y la proximidad a estructuras vasculares principales, y la relativa seguridad de la ruta de acceso planeada.⁽¹⁾ Las agujas de biopsia pueden dividirse conceptualmente en dos tipos principales: a) agujas de aspiración para obtención de muestras citológicas, y b) agujas cortantes, para obtención de muestras histológicas.

Agujas de aspiración.

Las agujas de aspiración son sencillas agujas biseladas sin borde afilado o márgenes capaces de cortar el tejido. Son de pared fina y generalmente poseen un calibre pequeño (de 20 a 22), y se usan principalmente para la aspiración citológica. Ocasionalmente se obtienen pequeñas porciones de tejido que puede emplearse para análisis histológico. La aguja de aspiración más conocida y más frecuentemente usada es la aguja Chiba. Dichas agujas pueden atravesar las asas sin un riesgo sustancial y poseen una mínima posibilidad de producir una hemorragia significativa cuando se obtienen muestras de lesiones vascularizadas.

De forma general se elige una aguja de aspiración de pequeño calibre para un paciente con alteración de los factores de la coagulación.

La principal desventaja de las agujas de aspiración de pared fina es la relativa dificultad en dirigir la aguja hacia la lesión, especialmente en lesiones pequeñas situadas de forma profunda en pacientes obesos. Dichas agujas son muy flexibles y pueden doblarse y pueden desviarse fácilmente de su trayectoria, precisándose múltiples maniobras con la aguja. Aunque las agujas de aspiración usualmente permiten establecer el diagnóstico de malignidad (especialmente en tumores epiteliales como adenocarcinomas y carcinomas de células escamosas) a menudo no proporcionan el material suficiente para hacer un diagnóstico histológico específico de malignidad o benignidad.^(1,2)

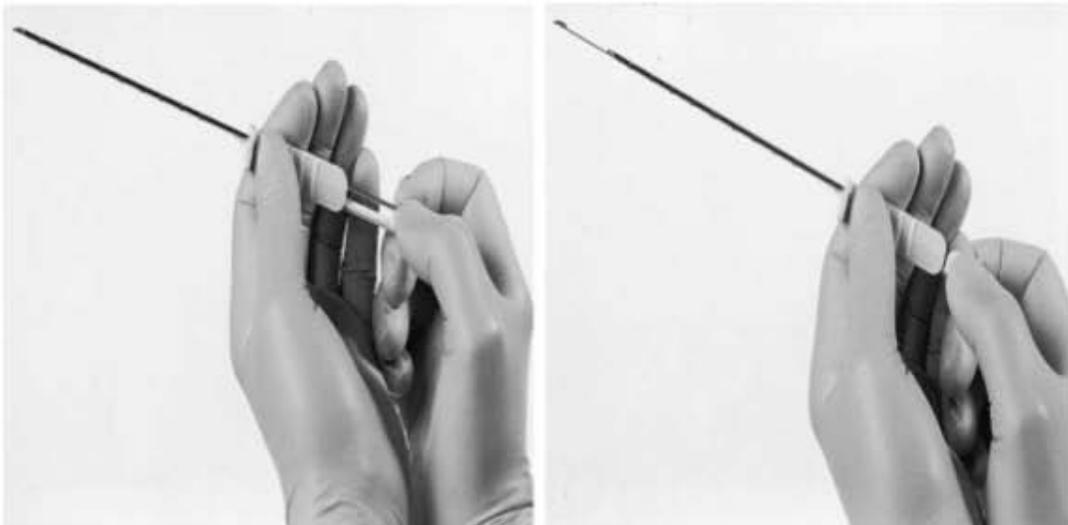


Figura 5. Aguja de biopsia. Preparación de la aguja previo a la punción del NPS.

Agujas cortantes

Son generalmente agujas más grandes con una punta modificada para cortar o una hendidura afilada en un lado. Se usan principalmente para la obtención de muestras para análisis histológico. Las agujas con punta modificada para cortar llamadas por ello agujas de aspiración modificadas (Franseen, Turner, Madayag, Greene), combinan la seguridad de una aguja delgada con la capacidad de obtener el núcleo del tejido que se precisa para el diagnóstico histológico.

La aguja Franseen posee una aguja con tres dientes afilados que separan trozos de tejido cuando se mueve la aguja. Esta aguja es fácil de dirigir y obtiene excelentes núcleos de tejido. Junto con la aguja de aspiración Chiva es una de las agujas usadas con más frecuencia en las biopsias dirigidas por TC.

La aguja Turner posee una cánula afilada cortante con una punta biselada en 45°, que corta el núcleo del tejido y se retiene en la aguja cuando esta se gira. Las agujas Madayag y Greene poseen ambas puntas biseladas en 90°, cada una con una configuración distinta “en punta de lápiz”. La punta de la Madayag es cónica mientras que la Greene tiene facetas. Estas agujas son más fáciles de dirigir pero pueden obtener menos tejido que las agujas con un bisel en ángulo más agudo, como la aguja Chiva biselada en 25°.

La aguja Rotex posee además una punta de aguja con un diseño único, no necesita aspiración. La aguja se compone de una parte interna con una punta excavada en forma de tornillo, y una cánula externa con un borde distal biselado y cortante. La punta en tornillo desmenuza el tejido a menudo que gire y está diseñada para retener fragmentos de tejido.

Algunas agujas cortantes utilizan mecanismos de corte en un extremo o en un lado para, de algún modo, “rebanar” un núcleo de tejido, obteniendo una excelente muestra histológica. La aguja TruCut de borde cortante disponible en calibres tan grandes como del 14, es un ejemplo típico. Posee una cánula externa cortante y una aguja interior con una hendidura. Tras la inserción de la aguja, la cánula cortante se desliza a través de la aguja, rebanando la muestra de tejido y reteniéndola en la hendidura de la aguja. La cánula además evita la pérdida de la muestra durante la extracción. Tanto la aguja Westcott como la Lee poseen un diseño similar al de la aguja TruCut pero son de menor calidad. ^(1,2)

Indicaciones.

Las situaciones clínicas que justifican la realización de una biopsia incluyen la toma de muestras en nódulos para descartar neoplasia, o la biopsia de un infiltrado para buscar agentes infecciosos. La realización de una biopsia de un nódulo sospechoso de tumor primario, se justifica por dos razones. En primer lugar, la biopsia aspiración puede diferenciar los tumores de células pequeñas de los de células no pequeñas. Muchos oncólogos opinan que los tumores de células pequeñas deben tratarse a nivel médico y no con cirugía. En segundo lugar, Sinner y cols establecieron que la biopsia percutánea puede acelerar el

tratamiento quirúrgico. Obviamente, la confirmación de malignidad en casos de metástasis o recidiva tumoral es importante. En casos de infiltrados pulmonares en los que el agente causal no se conoce, la aspiración diagnóstica permite obtener material para el cultivo a efectos de diferenciar organismos piógenos, fúngicos u oportunistas.

La TC esta indicada para biopsiar una serie de lesiones no muy adecuadas para la fluoroscopia o la ecografía por sus localizaciones u otros factores. Las lesiones de los vértices, los ángulos costofrénicos, los ángulos costovertebrales, la pleura, los hilios, así como las ocultas por líquido o por el mediastino son más adecuadas para la TC porque no se ven bien en la fluoroscopia.

Entre las lesiones parenquimatosas mas adecuadas para la biopsia por TC se incluyen las que tienen márgenes mal definidos, así como otras lesiones que se aprecias mejor por la mayor resolución de contraste y la naturaleza topográfica de los cortes de la TC.

Los nódulos periféricos en pacientes con enfermedad parenquimatosa grave son adecuados para la TC; también es más fácil evitar las bullas mediante una cuidadosa planificación de la trayectoria. En estos casos si se realizan cortes finos, es posible a veces encontrar una adherencia pleural que permita un acceso sin riesgo evitando así atravesar el pulmón. ^(1,3)

Posibilidades que pueden alterar la calidad de la muestra

Si la punta de la aguja no se halla dentro de la lesión, no es fácil dirigirla manipulando el eje de la aguja. Es mejor, generalmente, retirar toda la aguja y volver a introducirla.

Tras la extracción de la muestra una adecuada fijación citopatológica es clave para aumentar el rendimiento diagnóstico del material obtenido. En condiciones ideales el citopatólogo se encuentra disponible para acudir al servicio de radiología y analizar la muestra, confirmar su validez y realizar una primera lectura. Esto orienta la decisión de si se necesitan o no cortes adicionales, y disminuye el índice de falsos negativos y biopsias inadecuadas, debido a que este servicio no esta siempre disponible, muchos radiólogos obtienen de forma empírica de dos a seis muestras, especialmente cuando se utiliza una aguja de aspiración. Jhon R. Haaga menciona que generalmente, puede hacerse el diagnóstico en el 80 a 90% de los pacientes tras dos pases de aguja, siendo más pequeño el rendimiento diagnóstico entre cada pase de aguja siguiente. ⁽¹⁾

Nódulo Pulmonar Solitario

El nódulo pulmonar solitario (NPS) se define como la imagen radiológica redondeada de aumento de densidad, rodeada de tejido pulmonar y menor de 3 cm. de diámetro. Puede aparecer tanto en la radiografía simple de tórax, como en la TC y por tanto es un diagnóstico de imagen. No se acompaña de adenopatías, ni atelectasias. ^(5,6)

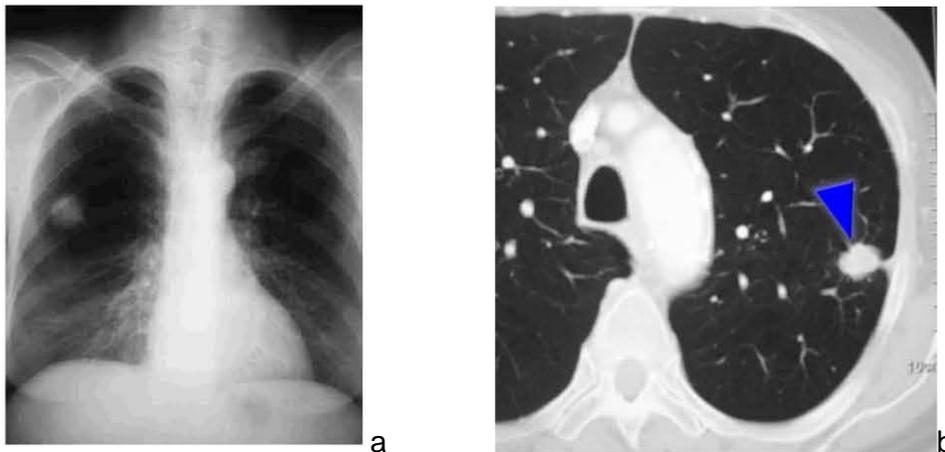


Figura 6. NPS. (a) Teleradiografía de Tórax con NPS en lóbulo superior del pulmón derecho, aparentemente con márgenes especulados. (b) La TC en un paciente distinto determina con mayor exactitud la localización y sus características morfológicas.

Las imágenes que tienen forma más alargada y son mayores de 3 cm., no entran en esta definición porque suelen tratarse de cáncer. Hasta en un 90% de los casos es un hallazgo casual, puede aparecer en el 0.2% de las RX y su incidencia está aumentando desde la incorporación de la TC a los estudios poblacionales de screening del cáncer de pulmón. El papel de los radiólogos es fundamental en su manejo. ^(8,11,12)

Entre los objetivos más importantes de la evaluación del NPS están:

- La posibilidad de realizar un diagnóstico precoz del cáncer de pulmón. ^(5,6)
- Mediante su estudio radiológico, determinar con la mayor precisión posible, las posibilidades de malignidad o benignidad de la imagen, con objeto de evitar el mayor número de pruebas cruentas para el paciente. ⁽⁹⁾ Sin embargo el diagnóstico definitivo sólo puede conocerse por biopsia. ⁽¹⁰⁾

Existen unos factores clínicos que de forma rutinaria deben tenerse en cuenta en el estudio de un NPS:

- Factores asociados a benignidad: ⁽⁶⁾
 - Estabilidad del nódulo durante dos años (evaluado por RX o TC previas).
 - Edad menor de 35 años y sobretodo sin factores de riesgo como tabaquismo, enfermedades pulmonares relacionadas con una mayor incidencia de cáncer o exposición a productos cancerígenos.
- Factores asociados a riesgo de malignidad:
 - El cáncer de pulmón aumenta con la edad, es poco frecuente antes de los 40 años pero se incrementa a partir de esta edad hasta los 80. ⁽⁵⁾
 - En situación similar de consumo de tabaco, actualmente las mujeres tienen más riesgo de padecer cáncer de pulmón que los varones. ⁽⁵⁾
 - Historia de tabaquismo, directamente proporcional al número de cigarrillos fumados y años de consumo, teniendo en cuenta que aunque el riesgo de cáncer disminuye al dejar de fumar, nunca se iguala al de los que nunca fumaron. ⁽¹²⁾
 - Antecedentes de cáncer de pulmón o de otra localización, así como enfermedades pulmonares: fibrosis idiopática, neumoconiosis, radiación o colagenosis que cursen con vasculitis. ⁽¹²⁾
 - Exposición a sustancias como asbesto, gas radioactivo, uranio o metales pesados como cadmio y níquel. ⁽⁵⁾

El mayor porcentaje de NPS corresponde a nódulos benignos: neoplasias benignas, inflamatorias, origen vascular, reumático, traumático, congénitos o infecciosos como la tuberculosis e histoplasmosis. Cerca del 50% son de naturaleza maligna. Entre los malignos menores de 10 mm de diámetro, el 41% son carcinomas broncogénicos en pacientes sin antecedentes de cáncer y el 23% metástasis. ^(5,9,11)

SIGNOS RADIOLOGÍCOS

Características morfológicas del NPS:

- **Márgenes:** Los nódulos con reborde liso y bien definidos tienen criterios de benignidad, mientras que los de márgenes espiculados, irregulares o lobulados lo son de malignidad. El margen más significativo de malignidad es el espiculado con un valor predictivo cerca del 90%.^(8,9) Otro patrón característico de malignidad es la presencia de la corona radiata.⁽¹⁰⁾

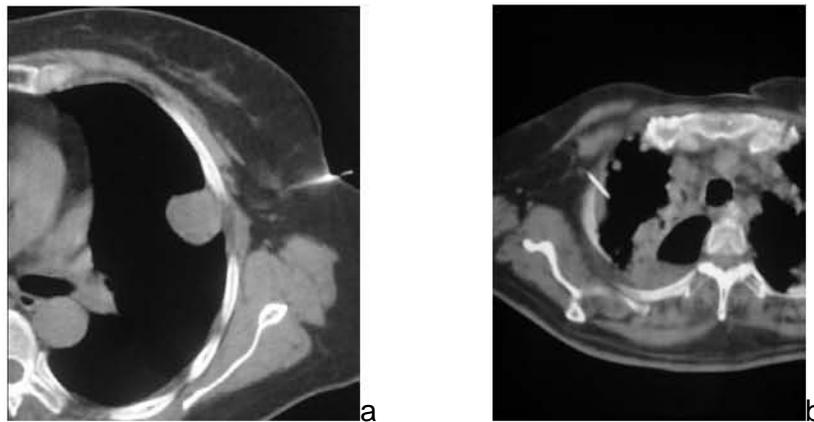


Figura 7. (a) Se identifica nódulo periférico de contornos bien definidos, en (b) los contornos son irregulares, observe la imagen de la aguja durante la punción.

- **Localización:** El cáncer de pulmón se localiza con mayor frecuencia en el lóbulo superior del pulmón derecho, sin embargo no existe una zona de predilección para la localización de los NPS benignos.⁽¹²⁾
- **Broncograma aéreo:** Su presencia es más indicativa de malignidad.^(11,12)



Figura 8. TC con ventana para mediastino que permite identificar nódulo irregular en el lóbulo superior derecho con presencia de broncograma aéreo.

- Nódulos satélites: La presencia de pequeños nódulos que acompañan al nódulo de mayor tamaño suele ser significativo de benignidad con un valor predictivo cerca del 90%.⁽⁸⁾

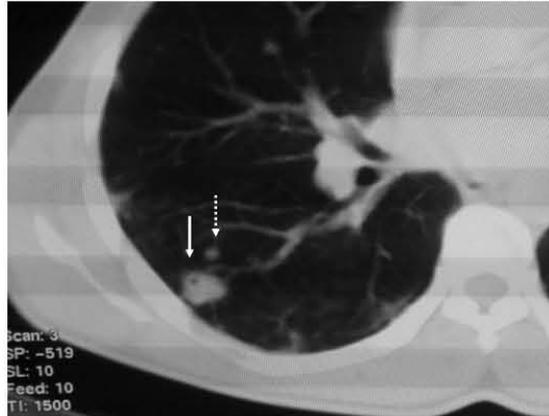


Figura 9. Imagen de TC con ventana para pulmón en el que identificamos el NPS dominante (flecha), observe la presencia de un pequeño nódulo periférico adyacente al mismo como criterio de benignidad (flecha punteada) Nótese en el interior del nódulo dominante la presencia de densidad grasa.

- Densidad: A diferencia de la RX que solamente determina los nódulos sólidos, la TAC con la realización de cortes muy finos, permite distinguir los de contenido no sólido (término al que se refería la opacidad en “vidrio esmerilado”) y los semisólidos, ambos más probables de ser malignos que los nódulos sólidos (malignos solamente el 15% de los menores de un centímetro).⁽⁵⁾ Los NPS más frecuentes son los sólidos. Cerca del 34% de los no sólidos y alrededor del 50% de los semisólidos, son malignos, riesgo que aumenta a mayor tamaño del nódulo o en el caso de los semisólidos, si la parte sólida se localiza en el centro.⁽¹²⁾
- Tamaño: La probabilidad de que un NPS sea un cáncer se incrementa a mayor tamaño del nódulo. El 50% de los nódulos mayores de 2 cm. son malignos y deberían extirparse todos cuando miden más de 3.⁽¹¹⁾ Alrededor del 90% de los nódulos menores de 2 cm. son benignos⁽¹²⁾ y la probabilidad de que un NPS menor de 5 mm sea maligno es muy baja.⁽⁵⁾ Con los nuevos tipos de TC de características más sofisticadas, en la actualidad es posible detectar nódulos de muy pequeño tamaño, menores de 10 mm e incluso entre 3 y 5 mm con la TC multidetector, ello ha incrementado notablemente la incidencia diagnóstica del NPS, puesto que para que una

RX lo identifique es necesario que mida al menos 9 mm. Por el momento se desconoce la prevalencia real de cáncer en estos nódulos tan pequeños y es de especial relevancia la información que pueden dar los radiólogos en su descripción.^(9,12)

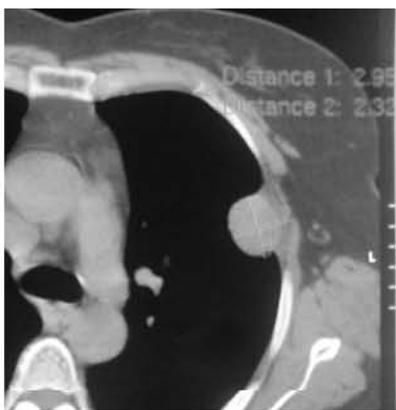


Figura 10. Imagen por TC con ventana para mediastino de NPS periférico, identificamos reglas de medición que marcan el tamaño del nódulo en sus ejes principales.

- **Cavitación:** Su presencia, aunque no siempre, sugiere malignidad. La determinación del grosor de la pared de la cavidad puede ser de gran ayuda en el diagnóstico de su naturaleza: cerca del 95% con grosor menor de 5 mm corresponden a nódulos benignos, mientras que si miden más 15 mm, alrededor del 85% serán malignos. Es frecuente también que el reborde de la pared de la cavidad sea habitualmente lisa en los benignos mientras que con mayor frecuencia es irregular en los malignos. El diagnóstico diferencial hay que hacerlo con enfermedades inflamatorias o infecciosas que puedan cursar con estas lesiones.^(7,11)

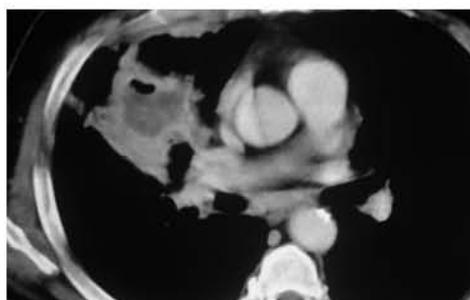


Figura 11. Imagen por TC con ventana para mediastino donde identificamos NPS heterogéneo con presencia de cavitación en su interior, Note una densidad aire – líquido debido a contenido abscedado del nódulo.

- **Calcificaciones:** Presentes aproximadamente en el 55% de los NPS benignos. Incluyen las formas laminares, centrales, difusas o en palomitas de maíz, estas últimas más típicas del hamartoma. Cuando se observa alguno de estos patrones la probabilidad de benignidad se aproxima al 100%. Las calcificaciones excéntricas o punteadas no siempre son criterio de benignidad. La prueba radiológica más sensible para el estudio de las calcificaciones es la TAC realizando cortes muy finos del nódulo. La RX puede dar falsos positivos y además si el nódulo mide igual o menos de 13 mm, la sensibilidad es del 50% y la especificidad del 87%.^(11,12)

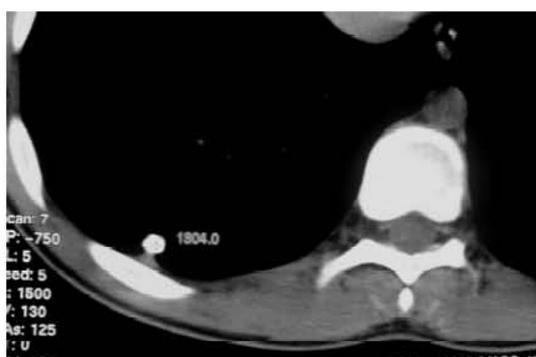


Figura 12. TC de tórax con ventana para mediastino. Presencia de nódulo Hiperdenso por calcificación (1304 UH), criterio de benignidad.

- **Grasa:** La TAC también es la prueba radiológica más sensible para determinar su presencia, que si se confirma en un nódulo es muy probable que se trate de un hamartoma (se observa en casi un tercio de los mismos) o un lipoma, ambas lesiones benignas, sin embargo no podrían descartarse con certeza algunas causas de malignidad como metástasis de liposarcoma o el carcinoma de células renales.^(8,12)

Crecimiento:

La TC más avanzada, con el software para reconstrucción en tres dimensiones, permite comprobar mínimos crecimientos en volumen del NPS de una forma más precisa, incluso en nódulos menores de 1 cm. Sobre todo si se trata de nódulos sólidos. El método en tres dimensiones es menos eficaz para medir el crecimiento en volumen de los nódulos no sólidos o semisólidos.^(9,12) Es

excepcional que un cáncer de pulmón doble su volumen en menos de un mes o en más de un año. ⁽¹⁰⁾

Intensidad de contraste captado por el nódulo en la TC:

El estudio de la vascularización del nódulo mediante la TC helicoidal con contraste es útil para diferenciar los NPS malignos de los benignos. En general los malignos captan con mucha rapidez el contraste y a su vez también lo eliminan de forma rápida. Las unidades Hounsfield (UH) de captación y puntos de corte sobre los que establecer benignidad y malignidad, pueden ser distintos en los diferentes estudios de determinación de las características hemodinámicas del nódulo, porque dependen de los tipos de TC utilizados así como de la dificultad de reproducibilidad. En un estudio se encontró que cuando la captación de contraste no alcanza las 15 UH tiene un valor predictivo positivo del 99% de ser benigno, sin embargo si la supera, solamente tienen una probabilidad del 58% de ser maligno, porque lesiones vasculares o inflamatorias pueden dar falsos positivos. Estos estudios de captación no son útiles en nódulos menores de 10 mm y en los que presentan cavitación o necrosis. Con la incorporación de la TC multidetector la información hemodinámica del nódulo es mucho más precisa y tanto la captación de contraste como su eliminación es mucho más rápida que con la TC helicoidal. ^(6,9,12)

Como se ha mencionado, el estudio radiológico de los NPS, constituye una importante guía en el establecimiento del diagnóstico de benignidad y malignidad, sin embargo en definitiva el dictamen histopatológico constituye el mejor modelo para instituir el manejo y pronóstico de cada caso en particular.

Se han instituido múltiples métodos para la obtención de muestras adecuadas que permitan realizar un diagnóstico con la precisión necesaria para establecer un manejo terapéutico, en la actualidad es la Biopsia tomada por aspiración con aguja fina la que ha permitido alcanzarla con el beneficio de tener pocas complicaciones, la guía usual es a través de fluoroscopia, sin embargo la Tomografía Computarizada en los últimos tiempos se ha constituido como una invaluable herramienta dada su gran sensibilidad y especificidad para nódulos de difícil acceso y escaso tamaño. ^(8, 11)

2. JUSTIFICACION

La biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) guiada por Tomografía Computarizada (TC) es un procedimiento diagnóstico sensible y específico, útil para la obtención de muestras para el diagnóstico histopatológico de los pacientes con Nódulo Pulmonar Solitario (NPS),(1,2) especialmente cuando su localización es periférica o de difícil acceso a otras modalidades diagnósticas como la Fibrobroncoscopía. ^(8,11)

En un estudio prospectivo de 1000 biopsias guiadas por TC se alcanzaron una sensibilidad del 91.8% y una especificidad del 98.9%, con un valor predictivo positivo del 99.7%. ⁽³⁾ Sin embargo esta técnica no está exenta de riesgos. El índice de complicaciones de esta amplia serie fue del 1.1% ⁽³⁾ y en algunas otras series alcanza hasta un 4.3%. ⁽⁴⁾

En un intento por conocer los beneficios de este método de escrutinio, en un sitio de referencia como la UMAE Hospital General La Raza que teóricamente cuenta con el personal capacitado y el material apropiado para su ejecución consideramos necesario la realización de este trabajo, basados además en que una de las principales causas de NPS es el Cáncer pulmonar, la posibilidad de realizar un diagnóstico precoz aumenta notablemente la supervivencia hasta cerca de un 70% de curación, en un tipo de tumor en el que la mortalidad global alcanza el 80%. ^(6, 10)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el objeto de incrementar la sobrevivencia de los pacientes con NPS maligno deberá realizarse un diagnóstico preciso, este solo se obtiene a través del estudio de una muestra obtenida por biopsia de la lesión en estudio. Por lo que hay que suponer que casi cualquier tipo de infiltrado, nódulo, masa o área atelectásica, puede ser cáncer y por tanto sometida a estudio histopatológico.

Por otra parte el determinar la naturaleza benigna o maligna de un NPS por la vía de su determinación histopatológica evitará realizar procedimientos quirúrgicos innecesarios.

Este planteamiento conlleva a buscar una vía de acceso segura y con un riesgo moderado para el paciente, por lo que planteamos:

¿Es eficaz la Biopsia por aspiración con aguja fina guiada por Tomografía Computada (TC) para la obtención de muestras adecuadas que proporcionen un diagnóstico histopatológico de los pacientes con Nódulo Pulmonar Solitario que recibieron atención médica en la U.M.A.E. Hospital General GGG La Raza entre enero de 2005 y junio de 2007?

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Evaluar la eficacia de la Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF) guiada por Tomografía Computarizada (TC) en la obtención de muestras suficientes para el diagnóstico histopatológico de los pacientes con Nódulo Pulmonar Solitario (NPS), estudiados en el servicio de Neumología del Hospital General G.G.G. en el periodo comprendido de enero de 2005 a Junio de 2007.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar si el material histológico obtenido en la BAAF guiada por TC en pacientes con NPS permitió el diagnóstico histopatológico de certeza.
2. Determinar las complicaciones de la BAAF guiada por TC en pacientes con NPS.
3. Precisar las dificultades técnicas para la realización de la BAAF guiada por TC en pacientes con NPS.
4. Conocer el sitio de presentación más frecuente del NPS en pacientes mexicanos sometidos a BAAF guiados por TC.
5. Saber la frecuencia de NPS por grupo etario.
6. Precisar el sexo de los pacientes estudiados con NPS.
7. Conocer las características morfológicas del NPS por TC reportadas en el expediente.

5. HIPOTESIS

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

6. MATERIAL Y METODOS

1. Lugar donde se efectuará el estudio.

El estudio se llevará a cabo en el archivo general de la unidad de Radiodiagnóstico de la U.M.A.E. Hospital General "GGG" CMN La Raza del IMSS.

2. Diseño de la investigación. Se trata de un estudio transversal 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 de Estudio

a. Población del estudio: Expedientes clínicos de Pacientes con diagnóstico imagenológico de Nódulo Pulmonar Solitario (NPS) sometidos a Biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) guiada por Tomografía Computarizada (TC) para diagnóstico histopatológico tratados en el servicio de Neumología Adultos de la U.M.A.E. Hospital General "GGG" CMN La Raza del IMSS.

b. Muestra: Expedientes clínicos de Pacientes con diagnóstico por imagen de Nódulo Pulmonar Solitario (NPS) a quien se les haya solicitado punción biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) guiada por Tomografía Computada (TC) que reúnan los criterios de selección.

c. Criterios de selección :

1. Inclusión :

- a) Expedientes clínicos con diagnóstico por imagen de NPS.
- b) Expedientes clínicos de pacientes del Sexo masculino o femenino.
- c) Expedientes clínicos de pacientes con edad entre 18 y 99 años.
- d) Expedientes clínicos de pacientes en control regular de la enfermedad a cargo del servicio de Neumología y

Radiodiagnóstico de la U.M.A.E. Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS entre enero de 2005 y junio de 2007. Entendiéndose como control regular, el acudir a sus citas con los médicos especialistas de cada área y realizar estudios paraclínicos necesarios para su seguimiento.

2. Exclusión :

- a) Expedientes clínicos de pacientes que no cuenten con el diagnóstico de Nódulo Pulmonar Solitario.
- b) Expedientes clínicos de pacientes que se les haya realizado el procedimiento pero que no cuenten con el resultado expedido por el servicio de Patología.
- c) Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de NPS pero que la toma de biopsia no haya sido guiada por Tomografía Computarizada.

3. No inclusión :

- a) Pacientes con NPS que no hayan aceptado el procedimiento propuesto.

d. Tamaño de la muestra.

- 1. Al tratarse de un estudio descriptivo de una serie de casos, el tamaño de muestra se hará por conveniencia, incluyendo todos los procedimientos (BAAF guiada por TC) realizados a los pacientes con Nódulo Pulmonar Solitario en el periodo comprendido de enero de 2005 a Junio de 2007.

5. Definición de variables.

a. INDEPENDIENTE: NODULO PULMONAR SOLITARIO

- 1. **Definición conceptual:** El nódulo pulmonar solitario (NPS) se define como la imagen radiológica redondeada de aumento de densidad, rodeada de tejido pulmonar y menor de 3 cm de diámetro.

2. Definición operacional: La representación del nódulo pulmonar solitario se hará a través de la Tomografía Computarizada.

3. Escala de Medición: Nominal cualitativa y cuantitativa

4. Indicadores:

- a) Forma
- b) Tamaño
- c) Márgenes
- d) Broncograma aéreo
- e) Nódulos satélite
- f) Calcificaciones
- g) Localización
- h) Densidad
- i) Comportamiento con el medio de contraste

b. DEPENDIENTE : *EFICACIA DE LA BIOPSIA POR ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA GUIADA POR TOMOGRAFIA COMPUTERIZADA*

1. Definición conceptual: Eficacia se define como la capacidad de lograr los objetivos y metas con los recursos disponibles en un tiempo y lugar predeterminado.

2. Definición operacional: Se considera eficacia del procedimiento de biopsia guiada por tomografía computarizada de un nódulo pulmonar solitario cuando la muestra de tejido obtenido es suficiente para lograr un diagnóstico histopatológico de certeza.

3. Escala: Nominal y Dicotómica

4. Indicadores:

- a) Sí eficaz.
- b) No eficaz.

c. DEPENDIENTE: *COMPLICACIONES DE LA BAAF GUIADA POR TC DEL NODULO PULMONAR SOLITARIO*

1. **Definición conceptual:** Las dificultades que se presentan al realizar procedimientos que invadan la integridad del paciente para la obtención de muestras representativas que ayuden a realizar un diagnóstico de precisión son poco frecuentes, en relación al beneficio que representan.

El riesgo potencial más probable en los procedimientos de biopsia percutánea es el sangrado, que puede ocurrir inmediatamente tras la biopsia o de forma diferida, pero que es normalmente insignificante desde el punto de vista clínico.

Se han descrito otras complicaciones y el índice total de complicaciones de las biopsias con aguja fina es de aproximadamente del 2%. La mayoría de las complicaciones son menores, incluyendo reacciones vasovagales, fiebre transitoria y neumotórax. La siembra tumoral en la trayectoria de una aguja es una complicación extremadamente rara, con un índice de presentación estimado menor del 0.01%.^(3,4)

2. **Definición operacional:** Incidentes que se hayan presentado durante el procedimiento de Biopsia por aspiración con aguja fina guiada por Tomografía Computarizada.

3. **Escala de medición :** Nominal cualitativa

4. **Indicadores :**

- a) Sangrado
- b) Reacción vaso-vagal
- c) Fiebre
- d) Neumotórax
- e) Siembra tumoral

6. Descripción General del estudio.

Una vez que los expedientes clínicos cumplieron con los criterios de selección, se analizó la descripción del procedimiento para la obtención de la muestra y sus posibles complicaciones, además se rastreó la hoja del resultado final emitido por el servicio de Patología con el diagnóstico histopatológico con la que se corroboró que la muestra obtenida por la toma de biopsia por aspiración con aguja fina fue eficaz o no para una lectura satisfactoria.

Posteriormente en la estación de trabajo y procesamiento de imágenes de la Tomografía Computarizada se realizó la evaluación de las características de cada lesión a biopsiar acotándolas según la hoja de recolección de datos (anexo).

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizará estadística descriptiva para el análisis de los resultados, los cuales se expresarán en tablas de frecuencias y porcentajes, además de en gráficas de barras o sectores circulares.

8. ASPECTOS ETICOS

Dado que el estudio propuesto es de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo, no requiere de un consentimiento informado por parte del paciente. Es necesario mencionar que con fines de la difusión del estudio se mantendrá la confidencialidad de la información y no se identificará a ninguno de los pacientes a través de sus expedientes en caso de publicación.

9. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.

El presente estudio no representa gastos extras a la Institución ya que emplea los recursos propios del IMSS, puesto que la Tomografía Computarizada se realiza en forma rutinaria a los pacientes con diagnóstico de Nódulo Pulmonar Solitario.

Los recursos humanos comprenden al Médico especialista en Radiodiagnóstico que analizara los expedientes clínicos de los pacientes sometidos a la punción biopsia con aguja fina guiada por TC y las imágenes obtenidas del archivo electrónico del departamento.

Médico residente de 3er. Año de Radiodiagnóstico y tesista quien colaborará en la realización del protocolo de estudio y análisis de los resultados obtenidos en la hoja de concentración de datos.

Factibilidad del estudio:

El presente estudio es particularmente reproducible debido a que en éste hospital se concentra a la población de pacientes con patología pulmonar diversa, que requieren de un diagnóstico preciso y, terapéutico oportuno y eficaz. Esto se logra con la participación multidisciplinaria de diversos servicios médicos entre los que se cuenta el departamento de Tomografía Computarizada donde se cuenta con el equipo y el personal apropiado para realizar no solo procedimientos de diagnóstico por imagen, sino intervencionistas como la punción de nódulos pulmonares guiados.

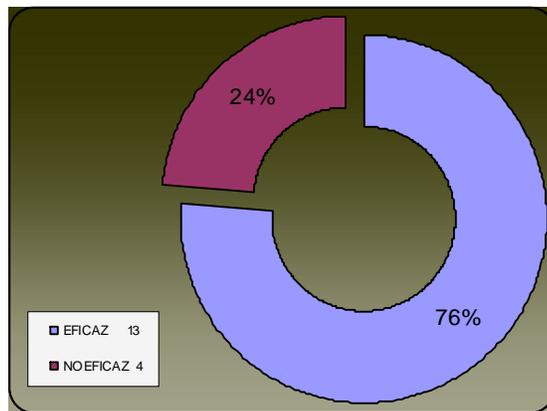
La historia clínica, los hallazgos de imagen desde el diagnóstico inicial, hasta el procedimiento y el resultado que reporta el servicio de patología se encuentra anexo al expediente clínico, lo que facilita la recolección de los datos que interesan al presente estudio.

10. RESULTADOS

En el periodo de tiempo programado para este estudio se realizaron 22 procedimientos de Biopsia por Aspiración con aguja fina (BAAF) guiados por Tomografía Computarizada a pacientes con diagnóstico de Nódulo Pulmonar Solitario (NPS), se excluyeron 5 pacientes (22.7%) debido a que en sus expedientes no se contaba con la hoja del reporte emitido por el servicio de Patología.

Los 17 procedimientos restantes (77.3%) cumplieron con los criterios de inclusión, en 13 de ellos (76%) se obtuvo una muestra suficiente para la emisión de un diagnóstico histopatológico de certeza por parte del servicio de Patología, coadyuvando a un tratamiento adecuado para cada caso en particular (figura 1). Solo en 4 procedimientos (24%) la muestra obtenida fue insuficiente para una lectura concluyente. (gráfica 1)

Gráfica 1. EFICACIA DE LA BAAF GUIADA POR TC EN LA OBTENCION DE MUESTRAS ADECUADAS PARA ESTUDIO HISTOPATOLOGICO.



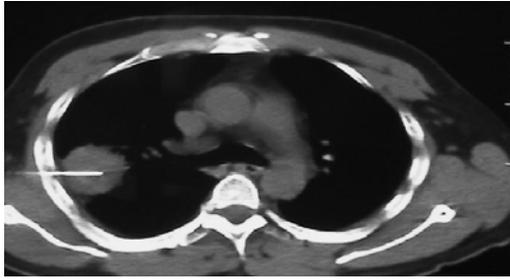


Figura 13. **TC DE BAAF.** Imagen por TC de NPS sin contraste, observe la posición de la aguja en el interior de Nódulo para la obtención de la muestra.

No se presentaron dificultades técnicas durante el procedimiento y la toma de la biopsia. (gráfica 2)

Gráfica 2. **DIFICULTADES TECNICAS DURANTE LA BAAF GUIADA POR TC**



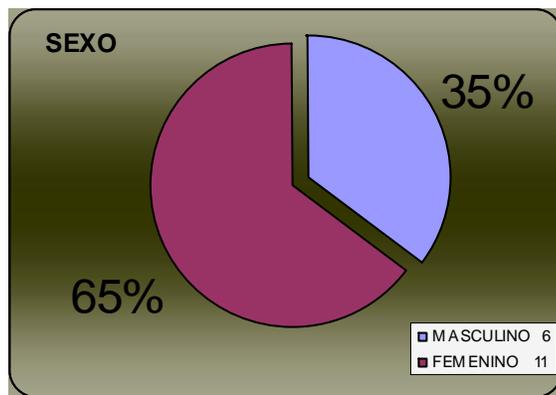
En solo 2 (12%) de los expedientes revisados se reportaron complicaciones inherentes a la técnica empleada. En ambos casos consistió en neumotórax resuelto de manera espontánea. (gráfica 3).

Gráfica 3. **COMPLICACIONES DE LA BAAF**



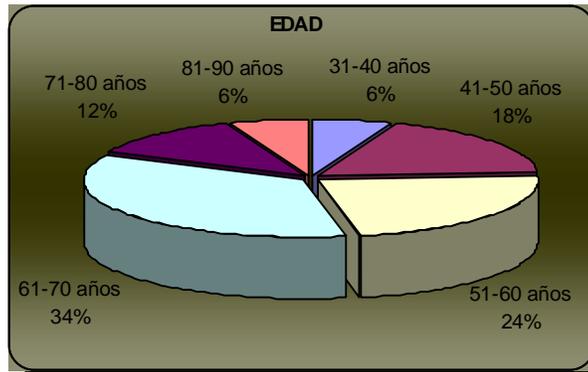
De los 17 expedientes revisados 11 (65%) pertenecían a pacientes del sexo femenino y 6 (35%) del sexo masculino.(gráfica 4)

Gráfica 4. **BAAF GUIADA POR TC POR SEXO**



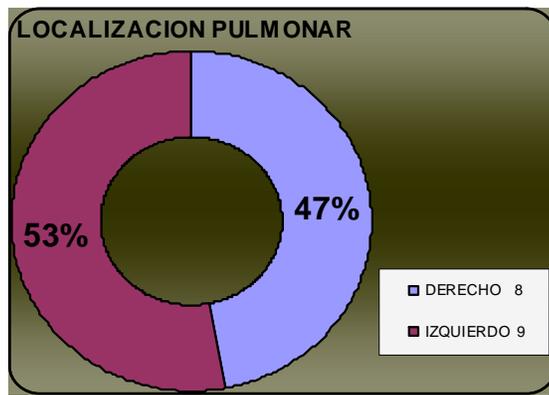
En relación con la edad encontramos solo 1 paciente (6%) entre los 31 y los 40 años de edad, 3 pacientes (18%) entre los 41 y los 50 años, 4 pacientes (24%) entre los 51 y los 60 años, 6 pacientes (34%) de los 61 a los 70 años, 2 pacientes (12%) entre los 71 y los 80 años y 1 paciente mayor de 80 años. (gráfica 5)

Gráfica 5. BAAF GUIADA POR TC POR GRUPO ETARIO.



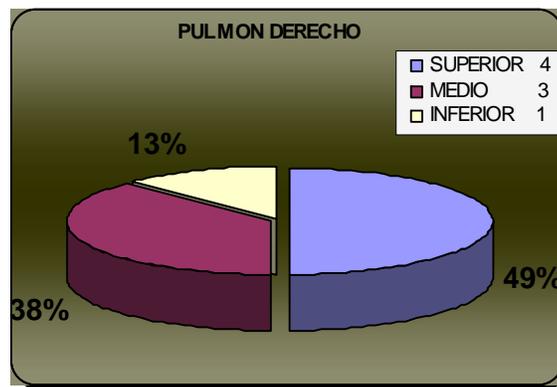
Por otra parte y cumpliendo con el objetivo de analizar las características del Nódulo Pulmonar Solitario (NPS), encontramos que 8 de ellos (47%), se localizaron a nivel del pulmón derecho, los restantes 9 (53%) en el pulmón izquierdo. (gráfica 6)

Gráfica 6. NPS POR LOCALIZACION ANATOMICA



De los 8 NPS observados en el pulmón derecho, 4 (49%) se presentaron en el lóbulo superior, 3 (38%) en el lóbulo medio y 1 (13%) en el lóbulo inferior. (gráfica 7)

Gráfica 7. NPS EN PULMON DERECHO POR LOBULOS



De los 9 Nódulos identificados en el pulmón izquierdo, 5 (56%) se presentaron en el lóbulo superior y 4 (44%) en el lóbulo inferior. (gráfica 8)

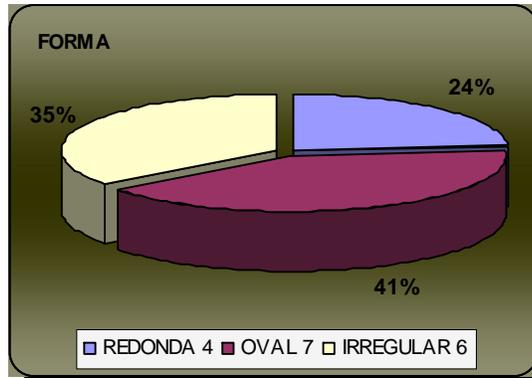
Gráfica 8. NPS EN PULMON IZQUIERDO POR LOBULOS



En relación a las características morfológicas de los Nódulos Pulmonares Solitarios que fueron biopsiados observamos lo siguiente:

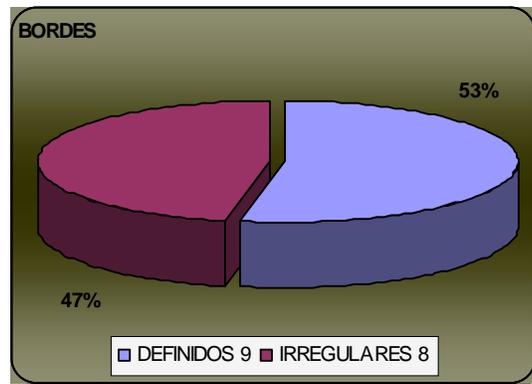
De acuerdo a su forma se clasificaron en redonda, oval e irregular, de los 17 pacientes incluidos en el trabajo, 4 (24%) presentaron forma redonda, 7 (41%) forma oval y 6 (35%) forma irregular. (gráfica 9)

Gráfica 9. NPS DE ACUERDO A SU FORMA.



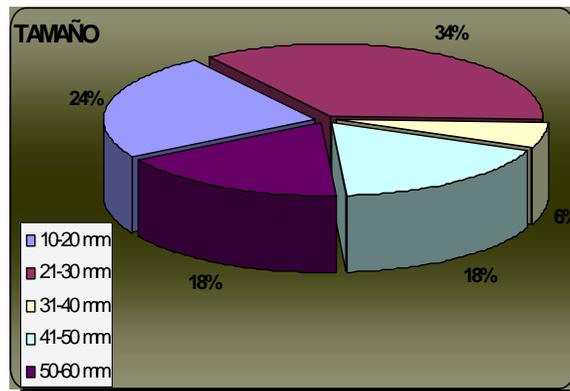
Conforme a sus bordes se dividieron en dos grupos: 9 nódulos con bordes bien definidos (53%) y 8 nódulos con bordes irregulares (47%). (gráfica 10)

Gráfica 10. NPS DE ACUERDO A SUS BORDES



En relación al tamaño los subdividimos en 5 grupos: a) 10 – 20 mm con 4 elementos (24%), b) 20 -30 mm con 6 elementos (34%), c) 31 – 40 mm con 1 elemento (6%), d) 41 – 50 mm con 3 elementos (18%) y e) 51 – 60 mm con 3 elementos (18%). (gráfica 11)

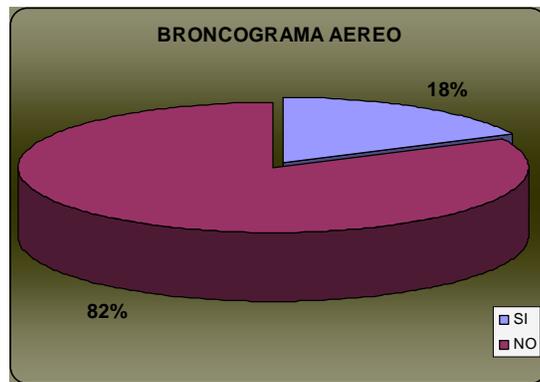
Gráfica 11. NPS CONFORME A TAMAÑO



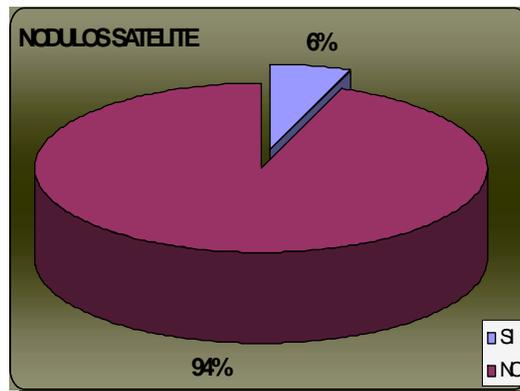
De la serie de 17 casos solo 3 (18%) presentaron broncograma aéreo en su interior (gráfica 12), mientras que 1 de los casos (6%) se acompañó de Nódulo Satélite. (gráfica 13)

En 2 (12%) nódulos se observó cavitación (gráfica 14), y en otros 2 (12%) calcificaciones en su interior. (gráfica 15) En 3 (18%) de ellos se identificó densidad grasa en su interior. (gráfica 16)

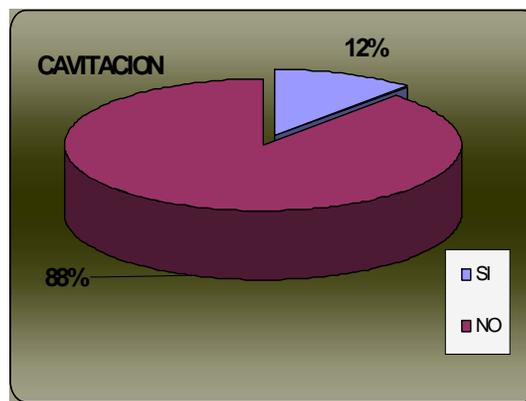
Gráfica 12. NPS. PRESENCIA DE BRONCOGRAMA AEREO



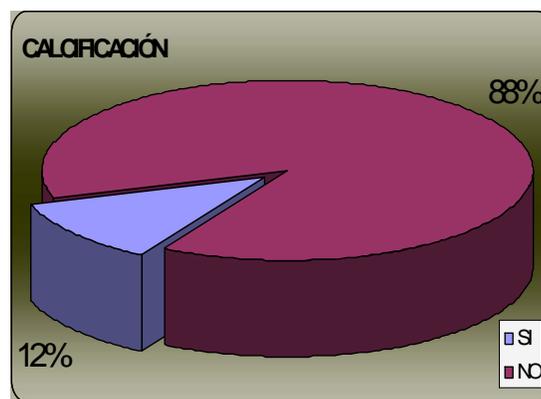
Gráfica 13. NPS PRESENCIA DE NODULO SATELITE



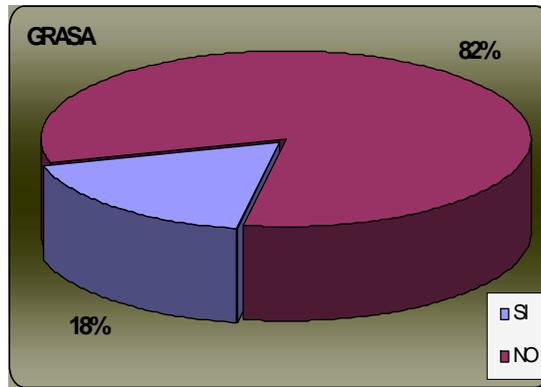
Gráfica 14. NPS CAVITADOS



Gráfica 15. NPS PRESENCIA DE CALCIFICACIONES

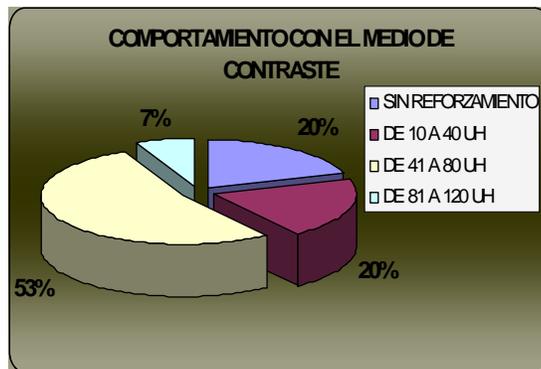


Gráfica 16. NPS PRESENCIA DE GRASA



A 15 de la serie de 17 casos se les realizó el estudio en fase simple y en fase contrastada, en el resto solo fase simple; 3 de los primeros (20%) no presentaron reforzamiento tras la administración del medio de contraste; 3 (20%) tuvieron un reforzamiento de 10 a 40 UH; 8 (53%) tuvieron un reforzamiento de 41 a 80 UH; y 1 (7%) tuvo un reforzamiento de entre 81 y 120 UH. (gráfica 17)

Gráfica 17. NPS REFORZAMIENTO CON MEDIO DE CONTRASTE PARA TC.



11. ANALISIS DE RESULTADOS

La identificación y caracterización del Nódulo Pulmonar Solitario por métodos de Imagen constituye uno de los principales retos del Médico Radiólogo. La interpretación de los hallazgos, y su definición por criterios de benignidad y malignidad determina el futuro en el manejo de este tipo de lesiones, de tal manera que una correcta interpretación de los hallazgos establecerá el pronóstico y el manejo para los pacientes con este tipo de lesión. Existen características de imagen que definen la posibilidad de Cáncer Broncogénico, sin embargo es el estudio Histopatológico el único método capaz de asegurar malignidad.⁽¹²⁾

La Biopsia por aspiración con aguja fina ha demostrado su utilidad en el diagnóstico de certeza de los Nódulos Pulmonares coadyuvando a un tratamiento adecuado y por tanto un mejoramiento del pronóstico de este tipo de pacientes. La literatura mundial reporta al método de obtención de muestra con una sensibilidad, especificidad y valor predictivo superior al 90%^(1,2), pero no existen reportes originales que hablen de la eficacia en la obtención de las muestras, desconociéndose el número de punciones, complicaciones que se abstuvieron para lograr el porcentaje antes mencionado. Nuestro trabajo mostró una eficacia del 76% lo cual significa no todas las biopsias guiadas permitirán la obtención de una muestra adecuada para su lectura y diagnóstico por parte del Patólogo. Dado que no reportamos dificultades técnicas durante el procedimiento (grafica 2) es posible que la técnica de punción no halla sido la mas adecuada para el tipo de nódulo, o bien el material empleado haya tenido alguna deficiencia que imposibilitara la obtención de la muestra. O bien al presentarse neumotorax como complicación (grafica 3) haya existido variación en la posición original del nódulo que dificultó la adquisición del tejido.

Balsalobre RM⁽⁶⁾ en su reporte de Nódulo Pulmonar Solitario menciona como factor asociado a benignidad a las personas menores de 35 años, mientras que la incidencia de Cáncer de Pulmón incrementa con la edad en personas mayores de 40 años y en orden ascendente hasta los 80. En nuestro trabajo encontramos nódulos presentes entre personas mayores de 30 años con un rango hasta los 80 años, siendo el grupo de mayor prevalencia el correspondiente a los 60 – 70 años (grafica 5). Este mismo autor escribe de la generalidad del

nódulo en relación con el sexo una relación hombre mujer de 1.5 – 1, nosotros encontramos una inversión de este parámetro ya que el 65% de nuestra casuística fueron del sexo femenino (grafica 4). Es posible que el causal sea el factor etiológico ya que en relación con las 11 mujeres estudiadas 5 pacientes presentaron criterios histológicos de benignidad y 6 de malignidad sin factores de riesgo en el primer grupo y solo 3 con tabaquismo como factor de riesgo para el segundo.

En relación con la ubicación del NPS no encontramos predilección estadísticamente significativa por el pulmón derecho o izquierdo, solo un pequeño porcentaje predominó en el lado izquierdo (53%), además observamos predilección por el lóbulo superior en ambos pulmones, hallazgo equiparable con el apunte de Winer – Muram⁽¹³⁾ que mencionan que el NPS se presenta en mayor frecuencia en el lóbulo superior del pulmón derecho para los nódulos malignos y sin predilección para los benignos.

En relación con las características morfológicas de los nódulos reconocemos que tanto la forma como los bordes, la presencia de broncograma aéreo, la cavitación, la presencia de calcificaciones y grasa así como la presencia d nódulos satélites son hallazgos similares a los reportados en la literatura.^(8,9) Estas características que forma parte de los criterios tomográficos de benignidad y malignidad son imprescindibles para realizar un diagnóstico presuntivo.

Finalmente mencionaremos que el incremento en la densidad de los nódulos con medio de contraste se encuentra relacionada con su vascularización y es fácilmente determinada con estudios de Tomografía Computarizada a través de las mediciones en Unidades Hounsfield.^(6,9,13) Observamos en nuestro trabajo que los nódulos estudiados mostraban un reforzamiento de hasta 120 UH relacionado con la captación y características hemodinámicas del nódulo, este hallazgo tiene un valor predictivo positivo de hasta el 99%.⁽⁶⁾

12. CONCLUSIONES

1. La Tomografía Computarizada es una guía eficaz para la realización de Biopsia con Aspiración con Aguja Fina para la obtención de muestras suficientes para su diagnóstico Histopatológico.
2. El material Histopatológico obtenido por BAAF guiada por TC requiere de un conocimiento y aprovechamiento de la técnica de punción.
3. La BAAF guiada por TC no esta exenta de complicaciones, siendo el neumotorax la mas frecuente.
4. El uso apropiado de la técnica, especialmente el marcaje del nódulo por TC facilitará la punción y toma de Biopsia de NPS evitando factores anatómicos implícitos como dificultades técnicas.
5. EL sitio mas frecuente de presentación del NPS es el lóbulo superior sin predilección por un pulmón específico.
6. La presentación del NPS por grupo etario es mas frecuente entre los 60 y 70 años.
7. El sexo femenino predomina sobre el masculino en nuestro grupo de estudio.
8. Los márgenes irregulares, la presencia de broncograma aéreo, la ausencia de nódulos satélite, la cavitación, la ausencia de calcificaciones y de grasa son características que distinguen a un NPS maligno.
9. El reforzamiento del NPS con medio de contraste es indicativo de malignidad.

ANEXO

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente : _____

Cédula: _____

Edad: ____ años.

Sexo: () Masculino, () Femenino

No. de Tomografía Computarizada: _____

No.Biopsia: _____ Resultado histopatológico:

Sitio anatómico de presentación del NPS:

- a. Pulmón :
1. Derecho _____
2. Izquierdo _____
- b. Lóbulo :
1. Superior _____
2. Medio _____
3. Inferior _____
- c. Segmento : _____

Dificultades técnicas para la punción

1. No _____
2. Si _____
a. ¿Cuál?

Obtención de material satisfactorio para estudio histopatológico

1. Sí _____ 2. No _____

Complicaciones

1. No _____
2. Si _____
a. ¿Cuál?

Características del nódulo pulmonar solitario (NPS)

1. Forma
 - a. Redonda _____
 - b. Oval _____
 - c. Irregular _____
 2. Tamaño _____ mm
 3. Márgenes
 - a. lisos y bien definidos _____
 - b. espiculados _____
 - c. irregulares _____
 - d. lobulados _____
 4. Broncograma aéreo
 - a. Sí _____
 - b. No _____
 5. Nódulos satélites
 - a. Sí _____
 - b. No _____
 6. Densidad Tomográfica: _____ UH
 7. Cavitación
 - a. Sí _____
 - b. _____
 8. Calcificaciones:
 - a. Sí _____
 - b. _____
 9. Grasa:
 - a. Sí _____
 - b. _____
 10. Diagnóstico tomográfico
 - a. Benigno _____
 - b. Maligno _____
 - b. Posibilidad etiológica
-

BIBLIOGRAFIA

1. Haaga, Lanzieri, TC Y RM DX POR IMAGEN DEL CUERPO HUMANO, Cuarta edición, editorial Elsevier; 2004
2. Lee, Stanley, BODY TC CORRELACION RM, Tercera edición; editorial Marban; 1998.
3. Alva López. Epidemiología del Cáncer pulmonar en México; Hallazgos por imagen, Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Volumen 16, número 4, Octubre-diciembre 2003, pp 197-204.
4. Ramírez C. El cáncer broncogénico en el Hospital General de México. Estudio de dos décadas. Salud Pública de México, marzo-abril 1995, volumen 37, número 2, pp 155-161.
5. Lobby, Managing the small Pulmonary Nodule Discoverd by TC, Oficial publication of the American Collage of Chest Physicians, *Chest* 2004;125;1522
6. Balsalobre RM, Fernández-Fau L. Nódulo pulmonar solitario: ¿qué ha cambiado en su evaluación diagnóstica? Archivos de Bronconeumología 2003; 39:246-248.
7. Erasmus JJ, Connolly JE, McAdams HP, Roggli VL. Solitary pulmonary nodules: Part I. Morphologic evaluation for differentiation of benign and malignant lesions. *Radiographics*. 2000;20:43-58.
8. Hartman TE. Radiologic evaluation of the solitary pulmonary nodule. *Radiol Clin North Am*. 2005;43:459-65.
9. Jeong YJ, Yi CA, Lee KS. Solitary pulmonary nodules: detection, characterization, and guidance for further diagnostic workup and treatment. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188(1):57-68
10. Libby DM, Smith JP, Altorki NK, Pasmantier MW, Yankelevitz D, Henschke Cl. Managing the small pulmonary nodule discovered by CT. *Chest* 2007; 22:1522-1529
11. Ost D, Fein AM, Feinsilver SH. Clinical practice. The solitary pulmonary nodule. *N Engl J Med* 2003; 348(25):2535-42.
12. Tan BB, Flaherty KR, Kazerooni EA, Iannettoni MD; American College of Chest The solitary pulmonary nodule. *Chest* 2003;123(1 Suppl):89S-96S.
13. Winer-Muram HT. The solitary pulmonary nodule. *Radiology*; 2006; 239(1):34-49.