Médica Sur

Volumen *Volume* 9 Número *Number* 2 Abril-Junio *April-June* 2002

Artículo:

El protocolo de estudio del nódulo pulmonar solitario basado en las evidencias

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Médica Sur Sociedad de Médicos, AC

Otras secciones de este sitio:

- Índice de este número
- Más revistas
- Búsqueda

Others sections in this web site:

- *Contents of this number*
- *More journals*
- *Search*

medigraphic.com

El protocolo de estudio del nódulo pulmonar solitario basado en las evidencias

Norberto Carlos Chávez-Tapia,* Raúl Pichardo-Bahena, Nahum Méndez-Sánchez*****

Resumen

Este artículo corresponde a una revisión basada en las evidencias acerca del nódulo pulmonar. Se revisó la literatura y el nivel de evidencia encontrado al revisar la literatura en idioma inglés es tipo II y IIA. El nódulo pulmonar solitario es una entidad común en la práctica clínica, encontrándose en una de cada 500 radiografías de tórax. La importancia de un diagnóstico preciso se basa en su posible malignidad, y en la morbilidad asociada a su diagnóstico por métodos invasivos. La definición operacional del nódulo pulmonar solitario corresponde a una lesión única redondeada, intraparenquimatosa, menor de 3 centímetros, no asociada a atelectasias o adenopatías. El nódulo se puede definir como benigno, maligno, o no determinado. La etiología varía de acuerdo al centro donde se realiza el diagnóstico, el método empleado, y la localización del nódulo. Existen patrones clínicos, radiográficos, de tomografía computada que orientan el diagnóstico. Dentro de los métodos de diagnóstico no invasivos se encuentran la tomografía computada, en especial la tomografía computada espiral con cortes finos. El estándar de oro dentro de los métodos no invasivos, es la tomografía por emisión de positrones, con la que en la actualidad pocos centros cuentan en México. Un método similar tanto en sensibilidad como especificidad es la tomografía computada por emisión de fotón único con 99mTc-P829. Los métodos invasivos que se asocian a una morbilidad variable como la biopsia por aspiración con aguja delgada guiada por tomografía, la broncoscopia, la toracoscopia guiada por video y finalmente la toracotomía, muestran tasas más altas de certeza diagnóstica. Existen modelos de predicción que pueden orientar el diagnóstico de benignidad o malignidad, el modelo que aplica el teorema de Bayes y el modelo multivariado, este último ha sido validado y evaluado contra observadores clínicos teniendo niveles adecuados de confiabilidad. El diagnóstico del nódulo pulmonar requiere una adecuada valoración clínica y la juiciosa aplicación de métodos de diagnóstico que, apoyados en el modelo de medicina basado en evidencias, mejorará la calidad de la atención médica.

Palabras clave: Nódulo pulmonar solitario, medicina basada en evidencia, diagnóstico.

Abstract

This article provided an evidence based review about the solitary pulmonary nodule. The English available medical literature was reviewed and level of evidence was II or IIA. The solitary pulmonary nodule is common clinical situation, being in 1 of each 500 X-rays of thorax. The importance of a precise diagnosis is based on its possible malignancy, and the morbidity associated to its diagnosis by invasive methods. The operational definition of solitary pulmonary nodule is unique image, smaller than 3 centimeters, not associated to atelectasis or adenopathy. The nodule can be defined as benign, malignant, or not determined. The etiology its diverse on the basis of the center where it is made the diagnosis, the diagnostic method, and the location of the nodule. Clinical, radiological and computed tomography patterns help us to determine the diagnosis. Within the noninvasive methods of diagnosis they are the computed tomography, in special the spiral computed tomography with fine cuts. The gold standard within the noninvasive methods is the tomography by positron emission, actually few medical center has it. A similar method similar about sensitivity as specificity is single photon emission computed tomography marked with 99mTc-P829. The invasive methods that are associated to a variable morbidity like computed tomography guided fine needle aspiration, bronchoscopy, the thoracoscopy guided by video and finally thoracotomy, show higher diagnostic rates. Prediction models exist that can orient the diagnosis of benignancy or malignancy, the model that applies to the theorem of Bayes and the multivaried model, the multivariate model has been validated and evaluated against clinical observers having adequate levels of trustworthiness. The diagnosis of the pulmonary nodule requires a suitable clinical evaluation and the judicious application of diagnosis methods that based on the medicine evidence based will improve the quality of the medical attention.

Key words: *Solitary pulmonary nodule, evidence-based medicine, diagnostic.*

Introducción

El hallazgo de un nódulo pulmonar solitario (NPS) en una radiografía de tórax es uno de los escenarios más comunes que experimentan los clínicos. El NPS se descubre usualmente en forma incidental en radiografías de tórax que son solicitadas con otro propósito. Se estima que en Estados Unidos aproximadamente 150,000 pacientes son identificados anualmente con un NPS.[1,2]

* Departamentos de Medicina Interna.
** Anatomía Patológica.
*** Investigación Biomédica.
Fundación Clínica Médica Sur, México, D.F.

Cerca de 1 por cada 500 radiografías de tórax revela un NPS de reciente diagnóstico. En Estados Unidos el 20% de los nódulos pulmonares corresponden a cáncer de pulmón de reciente diagnóstico.[3,4] El NPS puede ser el primer signo de alguna condición maligna o por el contrario, represente benignidad, por lo que es necesaria una evaluación diagnóstica para poder demostrar su etiología, llevado a cabo con métodos diagnósticos invasivos o no invasivos,[2] cada uno de ellos se asocia a costos significativos y/o incremento tanto en el costo de la atención como en la morbilidad.[5]

Definición

Se define al NPS como una lesión única redondeada pulmonar intraparenquimatosa menor de 3 centímetros, no asociada a atelectasias o adenopatías, que presenta márgenes moderadamente definidos. Las lesiones mayores de 3 cm son consideradas como masas.[3,6] Esta limitación en el tamaño se basa en el hecho de que la mayoría de las lesiones pulmonares solitarias mayores de 3 centímetros (masas) son malignas, mientras que lesiones menores de 3 centímetros son benignas.[2,7]

NPS benigno. Es aquel nódulo menor de 3 centímetros, no asociado a atelectasias o adenopatías, que presenta márgenes moderadamente definidos, que permanece sin cambios, presenta resolución espontánea, o reducción de tamaño durante el seguimiento radiológico por al menos 2 años, o se observa su benignidad en el análisis histopatológico, ya sea en piezas quirúrgicas o biopsia.

NPS maligno. El diagnóstico de malignidad está basado en el análisis histológico del tejido.

NPS sin diagnóstico. Es aquel nódulo que no cumple con ninguno de los criterios previamente descritos.[2]

Etiología del NPS

El reto diagnóstico del NPS es establecer si el nódulo es benigno o maligno. Las enfermedades malignas (carcinoma broncogénico primario, metástasis pulmonares de un cáncer primario extrapulmonar y con menor frecuencia tumores carcinoides) se observan en 20% de los pacientes con un NPS en la población general y se reportan hasta en 40% de los pacientes con NPS de las series quirúrgicas.[2,8] En múltiples series del 25 al 40% de los nódulos malignos son clasificados inicialmente como benignos.[3] Las posibilidades etiológicas del NPS se observan en el *cuadro I.*[7]

Cuadro I. Diagnóstico diferencial del NPS.

Neoplasias	Benignas	Hamartoma Pseudotumor inflamatorio
	Malignas	Carcinoma broncogénico Tumor carcinoide Linfoma no Hodgkin Metástasis
Infecciones	Granuloma	Micobacterias Hongos
	Émbolos sépticos	
	Abscesos	Bacterias (anaerobias, estafilococos, gram-negativos) Nocardia
	Neumonía	Neumococo
	Parásitos	*Echinococo* Dirofilaria
Enfermedades inflamatorias	Enfermedades del tejido conectivo Sarcoidosis (raro)	Granulomatosis de Wegener Nódulo reumatoide (necrobiótico)
Vasculares	Malformación arteriovenosa Hematoma Infarto pulmonar Aneurisma de la arteria pulmonar Várices venosas pulmonares	
Alteración de la vía aérea	Lesiones congénitas	Quiste broncogénico Atresia bronquial
	Mucocele Bula infectada	

Leef Johnsey L., Jeffrey S. Klein. The solitary pulmonary nodule. Radiologic Clinics of North America 2002; 40(1): 123-143.

Las principales etiologías del NPS dependen del centro donde se realiza el diagnóstico y el método de obtención del tejido *(Cuadro II).*

De manera general se estima que aproximadamente 28 a 39% de los NPS resecados son de etiología maligna,[5] pero en otras series llega a ser tan alto como el 50%[11] *(Figuras 1 a 4.*[12]

Patrones de benignidad y malignidad

En múltiples series se ha demostrado que existen muy pocos patrones de benignidad del NPS, considerando primero; que el NPS no incremente su tamaño en el seguimiento radiológico por al menos 2 años. Otro factor a considerar como NPS benigno es la presencia de patrones de calcificación. Los más comúnmente observados son los patrones organizados como los de "palomita de maíz", anillos laminares concéntricos de calcio, y calcificación densa y homogénea en toda su extensión.

Cuadro II. Etiología del NPS.

	Toracoscopia (Swanson 1999)[1]	Toracoscopia asistida por video (Suzuki 1999)[9]	Broncoscopia (Chechani 1996)[10]
1	Hamartoma	Adenocarcinoma primario de pulmón	Cáncer epidermoide
2	Adenocarcinoma primario de pulmón	Granuloma	Cáncer de células grandes
3	Fibrosis	Nódulo linfático intrapulmonar	Adenocarcinoma
4	Tumor carcinoide	Cáncer pulmonar metástasico	Cáncer de células no pequeñas pobremente diferenciado
5	Metástasis de cáncer de mama	Hamartoma	Cáncer de células pequeñas
6	Carcinoma bronquioalveolar	Fibrosis	Carcinoma bronquioalveolar
7	Metástasis de cáncer de colon	Lesión hiperplásica	Pseudotumor inflamatorio
8	Nódulo linfático intrapulmonar	Otros	Coccidioidomicosis

Se consideran como patrones indeterminados las calcificaciones distribuidas en puntilleo y calcificación excéntrica.[1,2, 6,13] El patrón de calcificación debe ser valorado por tomografía computada (TC) o radiografías convencionales, los patrones de calcificación central, sólido y laminar se asocian a una infección granulomatosa previa (más comúnmente histoplasmosis o tuberculosis). El patrón de calcificación en "palomita de maíz" usualmente se presenta en la calcificación condroide del hamartoma pulmonar que por medio de radiografías convencionales se puede determinar este tipo de patrón de calcificación. Aproximadamente en un tercio de los NPS que parecen no estar calcificados en la radiografía convencional, se llegan a observar y es factible su evaluación en el estudio de TC. Por esta razón la identificación definitiva de las calcificaciones requiere una TC con cortes finos de 1 a 3µ y reconstrucciones con un algoritmo de alta frecuencia espacial.[7]

El tamaño del nódulo es un factor a considerar ya que los nódulos pequeños tienen más probabilidad de ser benignos que aquellos mayores de 3 cm de diámetro. Aunque 80% de los NPS benignos son menores de 2 centímetros, el tamaño no necesariamente es evidencia de benignidad ya que hasta el 15% de los nódulos menores de 1 centímetro son malignos.[7]

La ausencia de crecimiento en un periodo de 2 años es un indicador confiable de benignidad, aunque se ha observado que las lesiones benignas pueden duplicar su tamaño, aumento del 25% en el diámetro, para las lesiones esféricas, en un periodo de 30 a 450 días (menos de 30 días o en más de 450 días). Los NPS que duplican su tamaño entre 30 y 450 días requieren valoración posterior. En series pequeñas en las que ya existe un diagnóstico del NPS con vigilancia por (TC) el tamaño del nódulo se duplica en menos de 177 días en todas las neoplasias malignas mientras que en las lesiones benignas este tiempo es mayor a 396 días.[7]

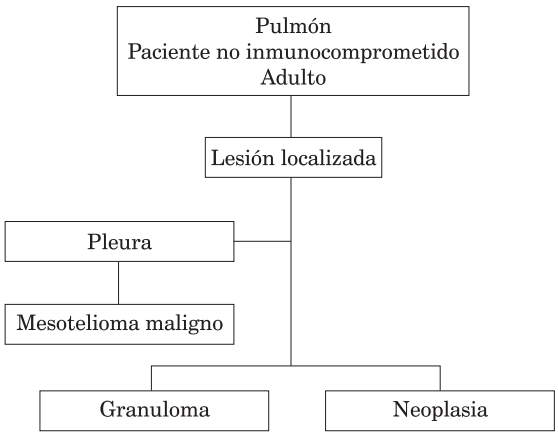


Figura 1. Algoritmo de posibilidades diagnósticas.

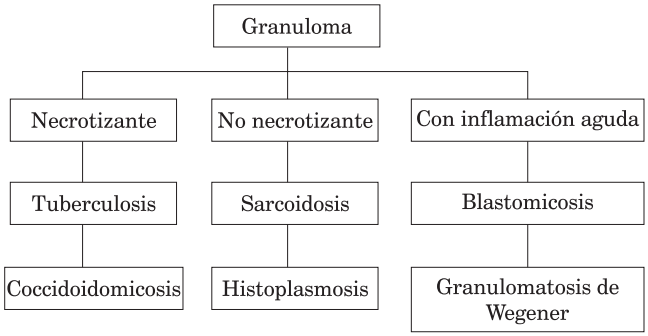


Figura 2. Algoritmo de posibilidades diagnósticas.

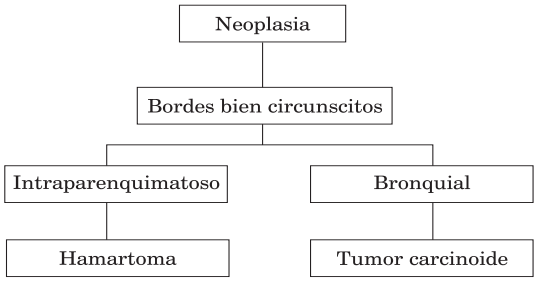
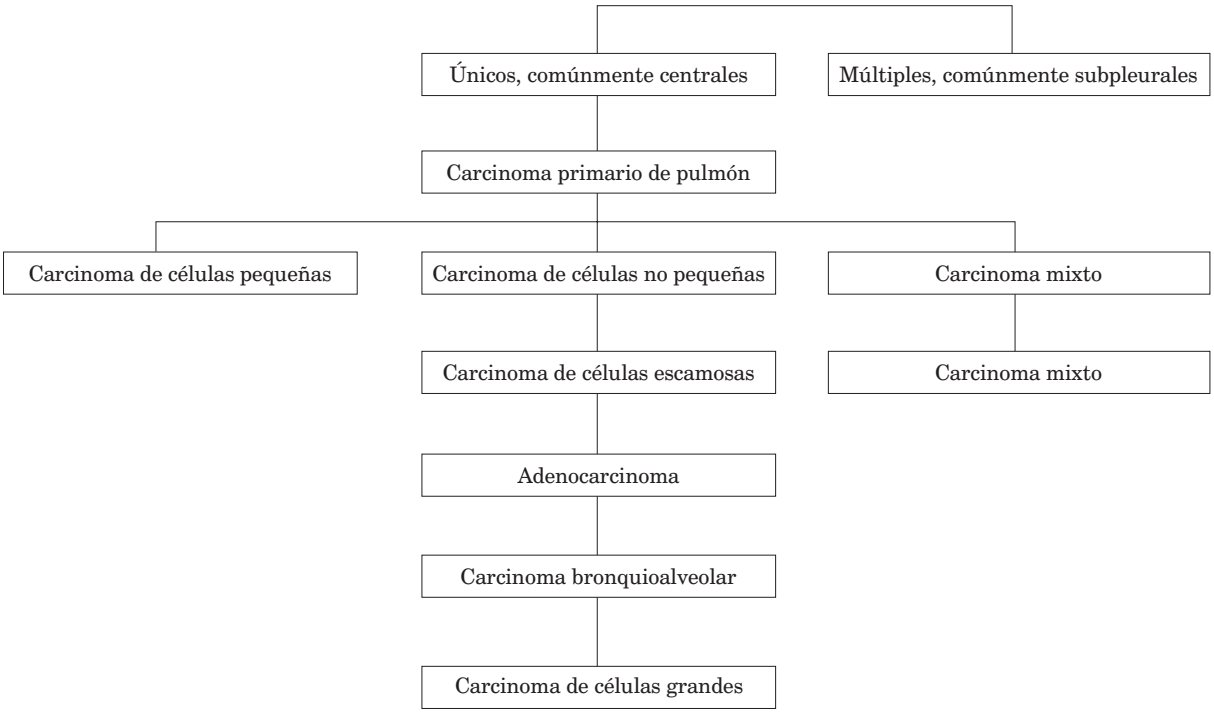


Figura 3. Algoritmo de posibilidades diagnósticas.



Meryl Haber, Paolo Gattuso, Daniel Spitz, Odile David. Lung an pleura. In: differential diagnosis in surgical pathology. W.B. Philadelphia, Pennsylvania USA, 2002, Saunders Company, pp 41-103.

Figura 4. Algoritmo de posibilidades diagnósticas.

Otros patrones de benignidad radiográfica son: identificación de densidades grasas dentro del NPS, cavitaciones con espesor de la pared menor a 5 mm, no así aquellas cavitaciones con una pared de más de 15 mm de grosor. La determinación de la densidad del nódulo por TC indica que una densidad homogénea se encuentra en 55% de los casos de origen benigno y en 20% de los casos de origen maligno, la presencia de heterogeneidad en especial el broncograma aéreo quístico es altamente sugestivo de adenocarcinoma. Un nódulo que muestra márgenes mal delimitados con contornos irregulares y espiculados comúnmente representan malignidad, los márgenes espiculados surgen como resultado del proceso de cicatrización del intersticio pulmonar que rodea la lesión.

Métodos no invasivos de diagnóstico para el NPS

La TC es uno de los estudios que se realizan con más frecuencia en el proceso diagnóstico del NPS, con esta técnica de imagen es posible determinar las características cualitativas del nódulo, ya que tiene mayor sensibilidad al compararla con una tele-radiografía de tórax. Además al realizar diagnósticos, al evaluar solamente la teleradiografía de tórax se ha demostrado que se incrementa el número de cirugías en procesos benignos y retrasa el diagnóstico de procesos malignos. La tomografía computada espiral (TCE) puede proporcionar imágenes del tórax completo en una inspiración, ofrece ventajas obvias en la detección y características del NPS, una de sus desventajas es que se requiere que el paciente no realice movimientos de ventilación durante al menos 30 segundos. El papel del medio de contraste intravenoso (IV) en la TC se ha modificado, ya que es útil para la caracterización del NPS.[6] Tiene especial poder de diagnóstico la TCE con medio de contraste, realizando corte fino (3 mm), mostrando que un reforzamiento de menos de 15 unidades Hounsfild (UH) es virtualmente diagnóstico de una lesión benigna, mientras que un reforzamiento de más de 15UH puede ser originado por alteraciones inflamatorias o lesiones malignas.[7]

Recientemente la tomografía por emisión de positrones (TEP) ha llamado la atención al ser un estudio, que dentro de la gama de métodos de diagnóstico no invasivos es considerado el estándar de oro. En especial la TEP con el uso del radiofármaco 2-flurodeoxi-D-gluco-

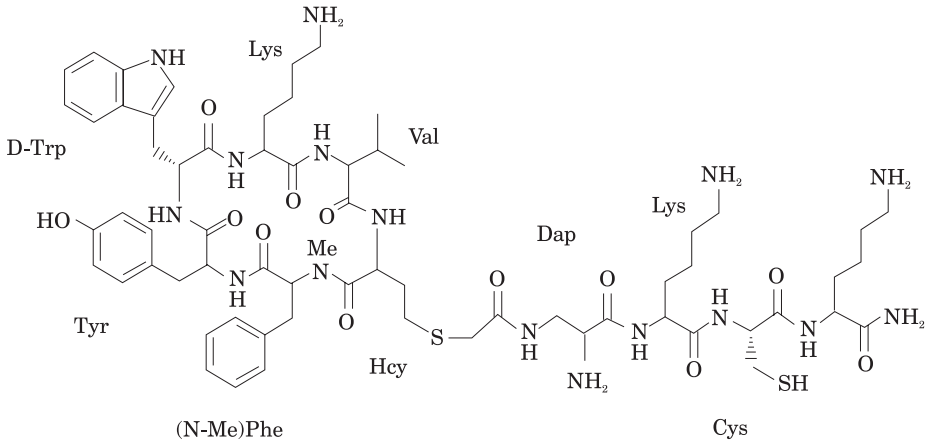
sa (FDG) muestra ser una herramienta importante en el proceso de discriminar la malignidad o benignidad del NPS,[3,6,7] donde el incremento en la captación de FDG en un NPS es altamente sugestivo de malignidad, mientras que la falta de captación es altamente sugestiva de benignidad.[14] Este método no invasivo se basa en el hecho de que las células malignas presentan una tasa aumentada en el metabolismo de la glucosa, por ello ha ganado aceptación en el campo de la oncología para el diagnóstico de tumores, estadificación y evaluación de la respuesta al tratamiento. Estudios de meta-análisis donde se incluyeron 40 estudios que cumplieron criterios de inclusión y reproducibilidad, contando con 1,474 lesiones pulmonares focales, el uso de TEP-FDG mostró una sensibilidad para detectar lesiones malignas que va del rango del 83 al 100%, mientras que la especificidad fue extremadamente variable, en promedio la sensibilidad y especificidad fue del 96% y 75% respectivamente, mientras que la mediana para la sensibilidad y especificidad fue del 97% y 77.8%, tomando en consideración lesiones de cualquier tamaño. La sensibilidad y especificidad fueron del 93.9% y 85.8% respectivamente cuando únicamente se incluyeron nódulos pulmonares (n = 450), debido a la falta de uniformidad para los protocolos de realización, falta de acceso a los insumos necesarios y su alto costo (USD$ 1,912) la TEP-FDG es un método que no ha sido utilizado fuera de protocolos de investigación.[11]

En estudios *in vitro,* se ha mostrado la presencia de receptores de somatostatina en una gran variedad de enfermedades malignas, incluyendo cáncer pulmonar de células pequeñas, aunque no se ha demostrado *in vitro* en el cáncer pulmonar de células no pequeñas la presencia de receptores de somatostatina, la experiencia clínica ha mostrado eficacia en el diagnóstico del cáncer pulmonar de células no pequeñas por medio de centellografía con distintos radioisótopos. Los receptores del tipo de la somatostatina (RTSS) se encuentran en múltiples sitios, tejidos y tipos celulares, se han descrito al menos cinco subtipos de receptores, usando RNA mensajero de los RTSS, se ha documentado la presencia de los subtipos 1 y 3 en las líneas celulares del cáncer pulmonar de células no pequeñas.[4, 5]

Debido a estos hallazgos se ha incrementado el interés en el uso de radiofármacos análogos a los RTSS, estudios clínicos en fase IIB/III han mostrado que el análogo de somatostatina P829 trifluoroacetato marcado con tecnecio 99 (^{99m}Tc-P829 o ^{99m}Tc Depreotido) *(Figura 5),*[5] es útil en la valoración del NPS.

El P829 es un nuevo péptido sintético que se une a los RTSS, está compuesto por un péptido con una porción cíclica compuesta por una secuencia de 6 aminoácidos, tiene un peso molecular de 1,358 y se une a los subtipos de los RTSS 2, 3 y 5. Cuando el P829 se ha marcado con el isótopo radiactivo tecnecio 99 (vida media = 6 horas), el radiofármaco resultante se caracteriza por una rápida depuración del torrente sanguíneo tras su infusión IV y produce un contraste de alta resolución en las imágenes de tomografía computada por emisión de positrones de fotón único (SPECT), presentando muy poca captación por el tejido pulmonar normal. La SPECT-^{99m}Tc-P829 tiene una sensibilidad del 93% y una especificidad del 88%,

P829 TRIFLUOROACETATE



cyclo (N-Me)Phe-Tyr-D-Trp-Lys-Val-Hcy (CH_2CO-β-Dap-Lys-Cys-NH_2)

Figura 5. Estructura (arriba) y secuencia de aminoácidos (abajo) del P829 trifluoroacetato.
Blum Jay, Hirsch Handmaker, Neal A. Rinne. A multicenter trial with a somatostatin analog ^{99m}tc depreotide in the evaluation of solitary pulmonary nodules. Chest 2000; 117: 1232-1238.

con un valor predictivo positivo (VPP) de 87% y un valor predictivo negativo (VPN) del 93% en la determinación de malignidad del NPS. Se pueden reportar falsos positivos en procesos infecciosos granulomatosos, en los que la captación de ^{99m}Tc-P829 se relaciona con la actividad de la enfermedad. Finalmente la SPECT-^{99m}Tc-P829 es de menor costo y de mayor disponibilidad comparado con TEP-FDG, resultando en una más favorable relación costo-beneficio.[4,5]

Otros métodos no invasivos que se utilizan son: pruebas de antígenos cutáneos, marcadores sanguíneos de inflamación o infección y análisis del esputo (microbiológico y citológico) pero estas pruebas sólo pueden apoyar más no especificar la etiología y pueden ocasionar errores diagnósticos.[1]

Métodos invasivos de diagnóstico para el NPS

Los métodos invasivos de diagnóstico muestran la mayor probabilidad de establecer un diagnóstico etiológico, con el inconveniente de incrementar la morbilidad asociada al procedimiento.

La biopsia por aspiración con aguja delgada guiada por TC (BAADTC) es un método simple y relativamente económico con nula mortalidad y limitada morbilidad. Con el objetivo de disminuir la incidencia de neumotórax, que es la complicación asociada más frecuentemente, se recomienda utilizar el diámetro más pequeño de la aguja a utilizar (21 ó 22 G), el uso de la BAADTC tiene una menor probabilidad de arrojar un diagnóstico preciso en lesiones menores de un centímetro, que el NPS se encuentre localizado en los lóbulos inferiores, se localice profundamente y su tamaño sea menor; mientras que el riesgo de neumotórax se incrementa mientras más profunda se encuentre la lesión con respecto a la pleura, de hecho los pacientes con EPOC tienen un riesgo mayor de desarrollar neumotórax durante el procedimiento, este riesgo es aún mayor cuando el VEF1 es bajo. La sensibilidad de la CAAFTC va del 71 al 97% y una especificidad del 97 al 100%, con falsos positivos de 1 a 3%, falsos negativos de 5 a 22%, y muestras inadecuadas del 4 al 18%, por lo que revisión citológica de las biopsias de forma inmediata es una modalidad que va cobrando fuerza, ya que bajo esta modalidad el número de muestras inadecuadas se disminuye en 11.8%, incrementa su precisión diagnóstica en 19%, aunque la incidencia de neumotórax no mostró diferencias estadísticamente significativas, por lo que se concluye que la revisión citológica inmediata mejora la sensibilidad, mejora el porcentaje del VPN y la precisión de la biopsia.[1,6,13]

En pacientes con un NPS que documenta su localización dentro de la vía aérea central por medio de TC con cortes finos o clínicamente, la broncoscopia con cepillado, lavado y biopsia transbronquial o endobronquial es método diagnóstico de elección, con una precisión diagnóstica del 80%. La precisión diagnóstica de la broncoscopia guarda relación con el tamaño y la localización, por lo que la mayor eficacia de la broncoscopia se encuentra con lesiones mayores a 2 centímetros y localizadas dentro de 2 a 6 centímetros del hilio, de esta forma la realización de broncoscopia de rutina en lesiones periféricas menores de 2 centímetros está totalmente injustificada. Cuando las lesiones quedan fuera del campo de visión del broncoscopio rígido, la realización de broncoscopia flexible incrementa su precisión diagnóstica, debe tenerse en consideración que las lesiones menores de 2 centímetros son difíciles de localizar fluoroscópicamente, así como aquéllas localizadas en lóbulos inferiores, en los segmentos basales y en los segmentos apicales de los lóbulos superiores, la eficacia de la broncoscopia flexible guarda una relación directa con el tamaño de la lesión.[7,10,15]

En el caso del NPS de pequeño tamaño y localización periférica la cirugía toracoscópica asistida por video (CTAV) ha tomado un papel importante, alcanzando niveles de sensibilidad y especificidad cercanos al 100%, con un método mínimamente invasivo, disminuyendo el número de complicaciones serias. La biopsia por realizada por CTAV solamente debe ser realizada cuando por medio de modalidades convencionales no se ha podido determinar la naturaleza del NPS, aun así cuando la lesión se encuentra a más de 5 mm de la superficie pleural y mide menos de 10 mm, la probabilidad de fallar en la detección de la lesión es de 50%. Por lo que las indicaciones absolutas de marcaje preoperatorio en CTAV son: distancia del NPS a la superficie pleural más cercana mayor de 10 mm en casos de nódulos igual o menores a 10 mm de tamaño. Las indicaciones relativas son: una distancia del NPS a la superficie pleural más cercana mayor a 5 mm en nódulos menores de 10 mm de tamaño.[9]

Finalmente las lesiones centralmente localizadas, particularmente aquéllas localizadas en lóbulo pulmonar superior o mayores a 4 ó 5 centímetros de diámetro, requerirán toracoscopia tradicional para su resección.[1]

Modelos predicción

La mejor estrategia para tratar a un paciente con NPS depende de la probabilidad de que se deba a un proceso

canceroso. Varios factores, incluyendo características clínicas y radiológicas han sido analizadas para predecir la probabilidad de malignidad de un NPS. Los factores clínicos que se han encontrado asociados con una alta probabilidad de malignidad son los siguientes: edad del paciente, historia de malignidad previa, e historia de tabaquismo. Considerando estos factores, utilizando el teorema de Bayes de probabilidad de riesgo, en el que la malignidad se observa con valores cercanos a uno y la probabilidad de benignidad es mayor con valores cercanos a cero, se ha estimado que los pacientes con una TEP-FDG anormal que muestra un NPS el riesgo de malignidad es de 7.11, mientras que pacientes con NPS con una TEP-FDG presenta un riesgo de malignidad de 0.06.[14]

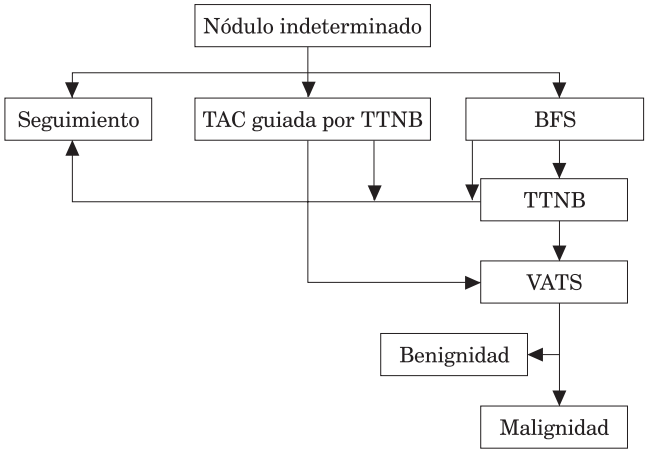
El modelo de predicción basado en el teorema de Bayes para evaluar la probabilidad de cáncer en pacientes con NPS no permite una adecuada correlación o interacción entre los factores de riesgo; esto sólo puede ser obtenido por medio del análisis univariado. Se ha reportado el uso de un modelo multivariado para valorar el riesgo de malignidad del NPS en 629 pacientes confirmado por análisis patológico utilizando el siguiente modelo:

- Probabilidad de malignidad = $e^x/(1+e^x)$
- x es igual a: -6.8272 + (0.0391Xedad) + (0.7917Xtabaquismo) + (1.3388Xcancer) + (0.1274Xdiámetro) + (1.0407Xespiculación) + (0.7838Xlsuperior)
- donde la edad en años, tabaquismo igual a 1 si es fumador actual o constante (0 en otros casos), cáncer igual a 1 si tiene historia de cáncer extrapulmonar de más de 5 años de diagnóstico (0 en otros casos), diámetro del NPS en mm, espiculación igual a 1 si los bordes del NPS son espiculados (0 en otros casos), y l superior es igual a 1 sin el NPS, se localiza en un lóbulo superior (0 en otros casos)
- *e* es la base del logaritmo natural

= Este método demuestra ser útil como herramienta diagnóstica para determinar la malignidad del NPS en base a parámetros clínicos y radiográficos, presenta una sensibilidad del 93% y una especificidad del 47%.[2] Este modelo ya validado fue comparado contra el juicio clínico de dos diferentes observadores, observando que los clínicos tienden a sobreestimar la probabilidad de malignidad de los nódulos, sin mostrar diferencia estadística entre la probabilidad de identificar malignidad.[8]

Algoritmo de diagnóstico

Existen múltiples algoritmos de abordaje diagnóstico, que se adaptan a las condiciones del centro de atención y la cantidad de recursos disponibles y a factores epidemiológicos *(Figura 6)*.[9]



BFS = broncofibroscopia, TTNB = biopsia transtorácica con aguja, VATS = toracoscopia asistida por video, TAC = tomografía computada.
Suzuki Kenji, Kangi Nagai, Junji Yoshida, Hironobu Ohmatsu, Kenro Takahashi, Mitsuyo Nishimura, Yutaka Nishiwaki. Video-assisted thoracoscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules. Indications for preoperative marking. Chest 1999; 115: 563-568.

Figura 6. Algoritmo de diagnóstico para el NPS.

En base a la evidencia mostrada en los diversos análisis diagnósticos del NPS, se propone el siguiente algoritmo diagnóstico, teniendo en consideración que no toma en cuenta los factores epidemiológicos del centro de atención ni la disponibilidad de recursos, por lo que se propone como un algoritmo realizado en condiciones ideales, considerando la evidencia disponible en base a su utilidad *(Figura 7)*.

Conclusiones

El estudio de un nódulo pulmonar encontrado incidentalmente en sujetos a los que se les realiza una teleradiografía de tórax es un evento frecuente. En el que los diagnósticos pueden ir desde una lesión benigna a una maligna.

El estudio integral de un nódulo pulmonar basado en las evidencias, debe de desarrollarse en instituciones que cuenten con un alto desarrollo científico y tecnológico, para poder ofrecer a los pacientes y al médico tratante los métodos diagnósticos no invasivos necesarios y en caso de que requiera la capacidad de realizar biopsias guiadas por tomografía, así como la cirugía, tanto diagnóstica como terapéutica. Además de disminuir la morbilidad y costos en la atención de estos pacientes, en los casos que así se requie-

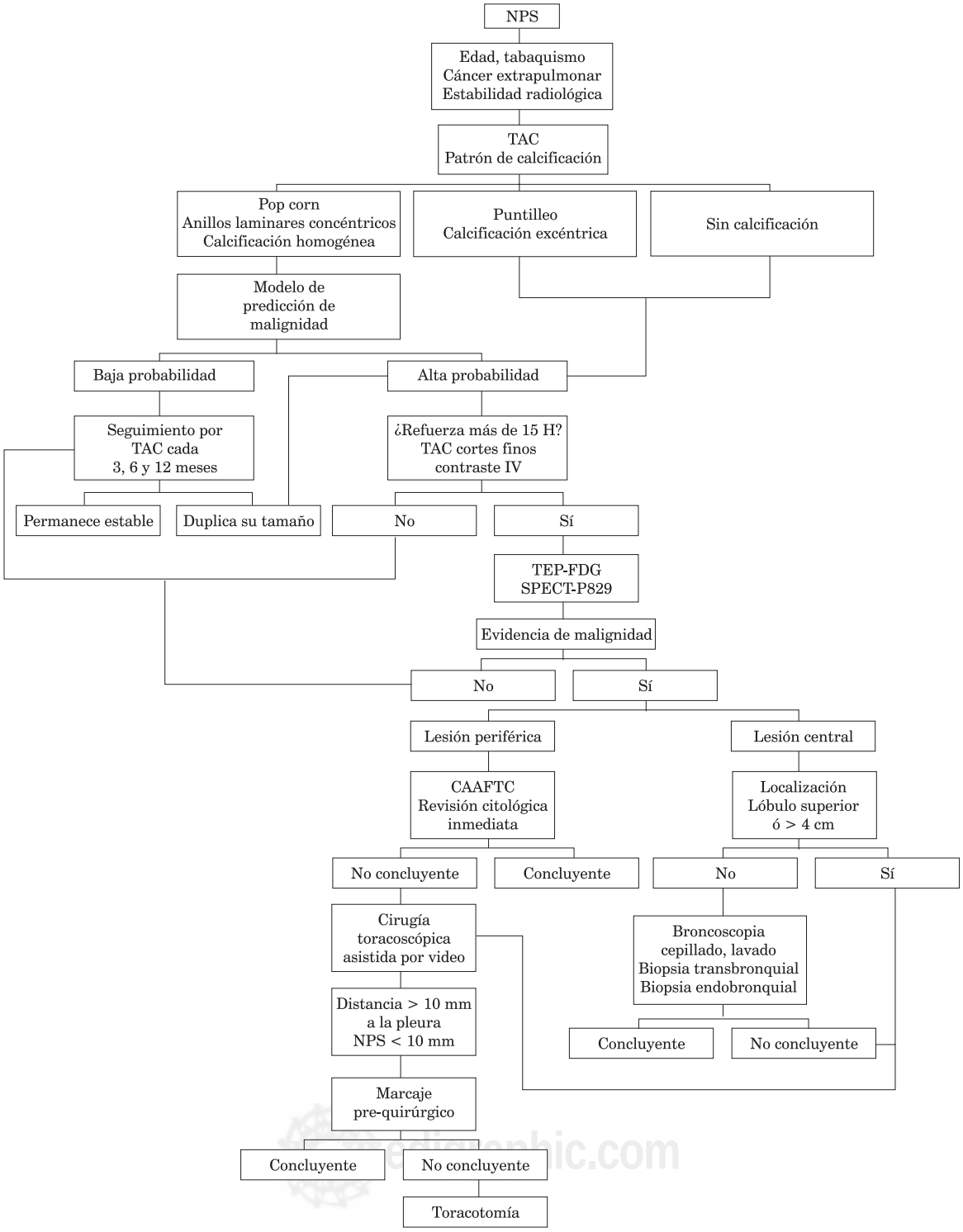


Figura 7. Algoritmo en base a evidencia.

ra, poder planificar la cirugía más adecuada e individualizada.

Referencias

1. Swanson SJ, Jaklitsch MT, Mentzer SJ, Bueno R, Lukanich JM, Sugarbaker DJ. Management of the solitary pulmonary nodule. Role of thoracoscopy in diagnosis and therapy. *Chest* 1999; 116: 523S-524S.
2. Swensen SJ, Silverstein MD, Ilstrup DM, Schleck CD, Edell ES. The probability of malignancy in solitary pulmonary nodules: application to small radiologically indeterminate nodules. *Archives of Internal Medicine* 1997; 157(8): 849-855.
3. Liptay MJ. Solitary pulmonary nodule treatment options. *Chest* 1999; 116: 517S-518S.
4. Blum J, Hirsch H, Rinne NA. A multicenter trial with a somatostatin analog ^{99m}tc depreotide in the evaluation of solitary pulmonary nodules. *Chest* 2000; 117: 1232-1238.
5. Blum JE, Handmaker H, Rinne NA. The utility of a somatostatin-type receptor binding peptide radiopharmaceutical (p829) in the evaluation of solitary pulmonary nodules. *Chest* 1999; 115: 224-232.
6. Shaffer Kitt. Role of radiology for imaging and biopsy of solitary pulmonary nodules. *Chest* 1999; 116: 519S-522S.
7. Leef JL, Klein JS. The solitary pulmonary nodule. *Radiologic Clinics of North America* 2002; 40(1): 123-143.
8. Swensen SJ, Silverstein MD, Edell ES, Trastek VF, Aughenbaugh GL, Ilstrup DM, Schleck CD. Solitary pulmonary nodule: clinical prediction model *versus* physicians. *Mayo Clinic Proceedings* 1999; 74(4): 319-329.
9. Kenji S, Kangi Nagai, Yoshida J, Hironobu Ohmatsu, Kenro Takahashi, Mitsuyo Nishimura, Yutaka Nishiwaki. Video-assisted thoracoscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules. Indications for preoperative marking. *Chest* 1999; 115: 563-568.
10. Chechani V. Bronchoscopic diagnosis of solitary pulmonary nodules and lung masses in the absence of endobronchial abnormality. *Chest* 1996; 109: 620-625.
11. Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, Rydzak CE, Owens DK. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions: a meta-analysis. *JAMA* 2001; 285(7): 914-924.
12. Meryl H, Gattuso P, Spitz D, Odile David. *Lung an pleura. In differential diagnosis in surgical pathology.* W.B. Philadelphia, Pennsylvania USA, 2002, Saunders Company, pp 41-103.
13. Santambrogio Luigi, Nosotti M, Bellaviti N, Gianni P, Radice F, Caputo V. CT-guided fine-needle aspiration cytology of solitary pulmonary cytologic evaluation. *Chest* 1997; 112: 423-425.
14. Dewan NA, Shejan CJ, Reeb SD, Gobar LS, Walter JS, Kay Ryschon. Likelihood of malignancy in a solitary pulmonary nodule. *Chest* 1997; 112: 416-422.
15. Baaklini Walid A, Reynoso MA, Gorin AB, Sharafkaneh A, Manian P. Diagnostic yield of fiberoptic bronchoscopy in evaluating solitary pulmonary nodules. *Chest* 2000; 117: 1049-1054.

Correspondencia:
Norberto Carlos Chávez-Tapia
Puente de Piedra No. 150.
Colonia Toriello Guerra,
Delegación Tlalpan,
C.P. 14050, México, D.F.