



**Universidad Nacional
Autónoma de México**
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN



**“CORRELACION DEL SISTEMA DE INFORMACION Y REPORTE
DE IMAGEN EN TIROIDES (*THYROID IMAGE REPORTING AND
DATA SYSTEM TIRADS*) ULTRASONOGRAFICO CON EL
RESULTADO DE BIOPSIA POR ASPIRACION DE AGUJA FINA EN
PACIENTES CON NODULOS TIROIDEOS”**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD MÉDICA EN:
IMAGENOLOGÍA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

PRESENTA:
DR. JOSÉ IGNACIO MUÑOZ LÓPEZ

ASESORA DE TESIS: DRA. MÓNICA CHAPA IBARGÜENGOITIA.
JEFE DEL DEPARTAMENTO: DR. JORGE VÁZQUEZ LAMADRID
JEFE DE ENSEÑANZA: DR. SERGIO PONCE DE LEÓN ROSALES

México, Ciudad de México, Julio 2016



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).

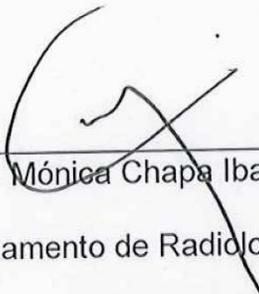
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



TESIS DE POSGRADO

“CORRELACION DEL SISTEMA DE INFORMACION Y REPORTE DE IMAGEN EN TIROIDES (*THYROID IMAGE REPORTING AND DATA SYSTEM TIRADS*)

ULTRASONOGRAFICO CON EL RESULTADO DE BIOPSIA POR ASPIRACION DE AGUJA FINA EN PACIENTES CON NODULOS TIROIDEOS”



Dra. Mónica Chapa Ibarguengoitia

Médico Especialista del Departamento de Radiología e Imagen Molecular del INCMNSZ

Asesor de Tesis



Dr. Jorge Vázquez Lamadrid

Jefe del Departamento de Radiología e Imagen Molecular del INCMNSZ



INCMNSZ
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
“DR. SALVADOR ZUBIRÁN”
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
México, D.F.



Dr. Sergio Ponce de León Rosales

Director de Enseñanza del INCMNSZ



**“CORRELACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y
REPORTE DE IMAGEN EN TIROIDES (*THYROID
IMAGE REPORTING AND DATA SYSTEM* TIRADS)
ULTRASONOGRAFICO CON EL RESULTADO DE
BIOPSIA POR ASPIRACIÓN DE AGUJA FINA EN
PACIENTES CON NÓDULOS TIROIDEOS”**

AUTORES:

ALUMNO

DR. JOSÉ IGNACIO MUÑOZ LÓPEZ

Residente de cuarto año de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Vasco de Quiroga no 15 col. Sección XVI Del. Tlalpan, México D.F

TUTOR DE TESIS

Dra. Mónica Chapa Ibarguengoitia

Médico Radiólogo adscrita al servicio de Radiología del

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Vasco de Quiroga no 15 col. Sección XVI Del. Tlalpan, México D.F

Índice

1. Introducción	5
2. Planteamiento del problema	6
3. Antecedentes	7
4. Justificación	13
5. Hipótesis	14
6. Objetivo general	14
7. Objetivos específicos	14
8. Material y métodos	15
a. Diseño	15
b. Universo de trabajo	15
c. Tamaño de muestra	15
d. Criterios de inclusión	15
e. Eliminación	15
f. Exclusión	15
9. Procedimiento	16
10. Consideraciones éticas	17
11. Resultados	18
12. Discusión	21
13. Conclusiones	24
14. Bibliografía	25

Introducción

El nódulo tiroideo es la presentación clínica más frecuente de patología tiroidea a la que el clínico y el cirujano se deben enfrentar⁽¹⁾. Un nódulo se define como una lesión discreta dentro de la glándula tiroides que es distinta del parénquima tiroideo adyacente⁽²⁾.

El ultrasonido de alta resolución es una herramienta segura, fácilmente accesible, costoefectiva y sin radiación ionizante, útil en la evaluación de nódulos tiroideos⁽³⁾.

Numerosos estudios sugieren una prevalencia de lesiones tiroideas del 2-6% con palpación, 19-35% con ultrasonido y de 8-65% en autopsias⁽⁴⁾. La prevalencia en México se ha reportado similar⁽¹⁾.

El objetivo fundamental de la detección de los nódulos tiroideos es identificar y tratar una lesión maligna. De los nódulos detectados con ultrasonido, se estima que aproximadamente el 10% corresponden a nódulos malignos⁽⁵⁾.

Con este fin se han identificado características sugerentes de malignidad y en base a estas se han propuesto varios sistemas de clasificación de dichas lesiones, el más importante siendo el TIRADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System), similar en concepto al BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System), el primero de los cuales ha probado que es posible distinguir por medio del ultrasonido entre nódulos benignos y malignos⁽⁶⁾.

Debido a la frecuencia con que se encuentran nódulos tiroideos, se ha convertido en una gran carga para el sistema de salud por la necesidad de realizar Biopsia por Aspiración con Aguja Fina (BAAF)⁽⁷⁾. Además la mayoría de los nódulos malignos corresponderán a carcinoma papilar, habiendo estudios que incluso han demostrado que no hay diferencia entre pacientes con BAAF y tiroidectomía que aquellos que se les dio seguimiento sin intervención quirúrgica en pacientes con carcinomas probados por biopsia menores a 1cm⁽⁸⁾.

El sistema Bethesda es un sistema de clasificación en 6 categorías para el reporte citológico de los resultados de la BAAF. Este sistema se diseñó para asignar un riesgo de malignidad a la lesión y proporcionar un riesgo de malignidad de la lesión, orientando la conducta a seguir⁽⁹⁾.

Planteamiento del problema

A pesar de los avances en la estandarización de los sistemas de evaluación de nódulos tiroideos, en especial el TIRADS, aún no ha sido adoptado en su mayoría ni en Estados Unidos ni en México.^(7,10)

Existen varias características ultrasonograficas en las cuales se ha demostrado que confieren riesgo de malignidad a un nódulo tiroideo y el TIRADS se ha desarrollado en base al número de estas características que presenta un nódulo tiroideo para conferir un mayor grado y así una mayor posibilidad de malignidad y necesidad de BAAF. Inicialmente por Horvath et al⁽¹¹⁾ y posteriormente por Kwak et al⁽¹²⁾ y Park et al⁽¹³⁾ se han hecho propuestas de como categorizar los

nódulos, recopilándose la información en las recomendaciones de la American College of Radiology (ACR)⁽⁷⁾.

A pesar de las buenas correlaciones inter-observador y de una buena relación del TIRADS con porcentajes de malignidad reportadas en la literatura⁽³⁾, hacen falta más estudios que validen estos hallazgos, y teniendo en cuenta que el reporte de la BAAF se realiza de acuerdo a la clasificación de Bethesda, nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Es similar nuestra correlación entre el TIRADS y los resultados de BAAF a los reportados en la literatura?

Antecedentes

Existen varias características que se han asociado a malignidad en un nódulo tiroideo dentro de las que se encuentran⁽¹⁴⁾:

- Más específicas:
 - Microcalcificaciones
 - Extensión por fuera del margen tiroideo
 - Ganglios linfáticos cervicales metastásicos
 - Nódulo más alto que ancho en el plano transversal (antiparalelo)
 - Nódulo marcadamente hipoecoico
- Menos específicas:
 - Nódulo sin halo
 - Margen irregular o mal definido
 - Nódulo sólido

- Vascularidad central incrementada

El Colegio Americano de Radiología determino características en base a las más reproducibles en diferentes estudios, eliminando categorías que en diversos estudios han arrojado resultados inconstantes como la vascularidad. Se decidieron 6 características finales para recomendación en la evaluación de los nódulos tiroideos y su asignación de TIRADS⁽⁷⁾:

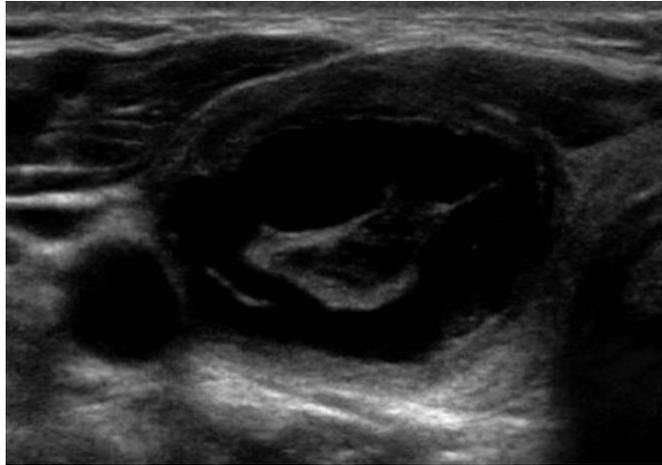
1. Composición: Describe los componentes internos de un nódulo, la presencia de componente solido o líquido y la proporción entre estos. Pueden ser sólido, predominantemente sólido, predominantemente quístico, quístico y esponjiforme.
2. Ecogenicidad: La ecogenicidad del componente solido no calcificado relativo al tejido tiroideo adyacente. Puede ser hiperecoico, isoecoico, hipoecoico y muy hiperecoico.
3. Forma: Más alto que ancho.
4. Tamaño: >1 cm.
5. Márgenes: Borde o interfase entre el nódulo y el parénquima tiroideo adyacente. Pueden ser lisos, irregulares, lobulados, mal definidos, halo y extensión extratiroidea.
6. Focos ecogénicos: Pueden ser microcalcificaciones (<1mm y no producen sombra acústica posterior), calcificaciones gruesas, calcificaciones periféricas y artificio de cola de cometa.

En base a estas características se han propuesto categorías en las cuales agrupar estos nódulos para asignarles un porcentaje de grado de malignidad. Se han propuesto las siguientes características^(11,15):

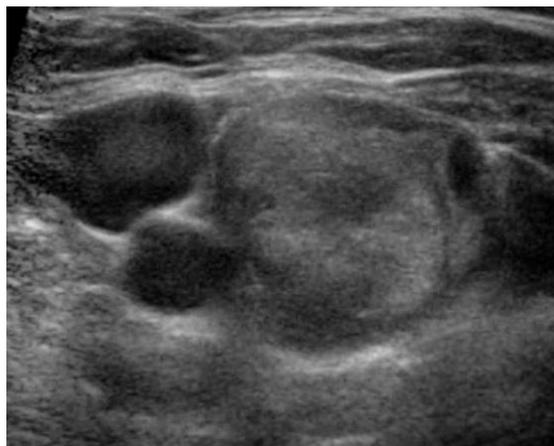
- TIRADS 1: Glándula tiroidea normal
- TIRADS 2: Condiciones benignas 0% de malignidad
- TIRADS 3: Nódulos probablemente benignos (<5% malignidad)
- TIRADS 4: Nódulos sospechosos (5-80% de malignidad)
 - TIRADS 4a: (Malignidad entre el 5-10%)
 - TIRADS 4b: (Malignidad entre el 10-50%)
 - TIRADS 4c: (Malignidad entre el 50-80%)
- TIRADS 5: Nódulos probablemente malignos (malignidad >80%)
- TIRADS 6: Nódulos con malignidad probada por biopsia.

Además se describen patrones que representan entidades específicas para determinar el TIRADS⁽¹¹⁾:

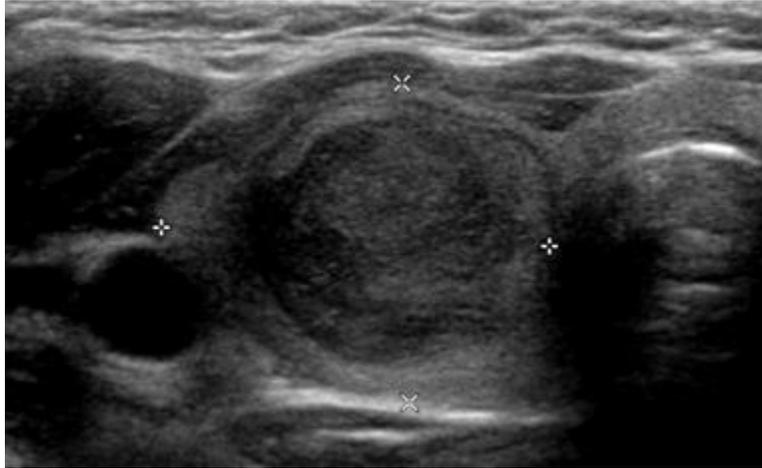
- TIRADS 2: Hallazgos benignos.
 - Coloide tipo 1: Lesión no vascularizada, anecoica con puntos hiperecogénicos.
 - Coloide tipo 2: Lesión vascularizada, no encapsulada, mixta, no expansiva con puntos ecogénicos con aspecto esponjiforme.
 - Coloide tipo 3: Nódulo vascularizado, no encapsulado, mixto con porción sólida, isoecogénico, expansivo con puntos ecogénicos.



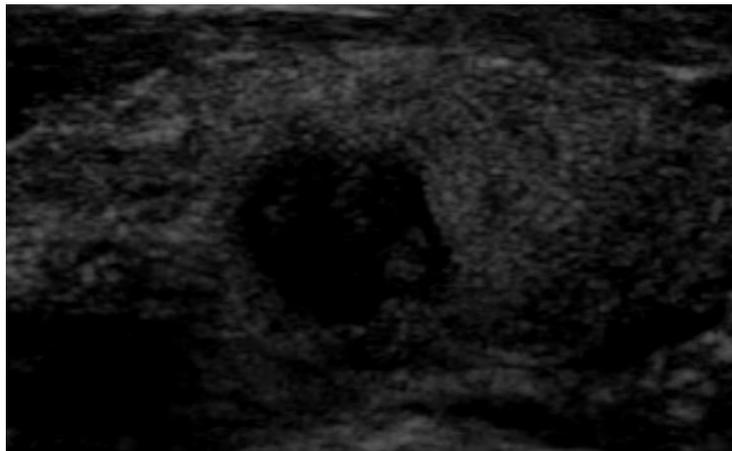
- TIRADS 3: Probablemente benigno.
 - Pseudonodulo de Hashimoto: Nódulo parcialmente encapsulado con vascularidad periférica, hipo, iso o hiperecoico en tiroiditis de Hashimoto.



- TIRADS 4a: Indeterminado.
 - Patrón neoplásico simple: Nódulo hipo, iso o hiperecoico, solido o mixto con capsula delgada.



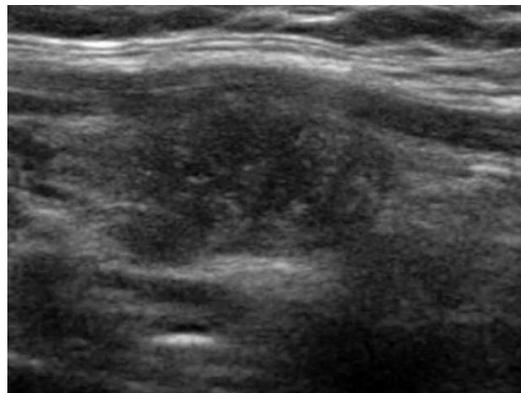
- TIRADS 4b: Sospechoso.
 - Patrón de Quervain: Lesión hipoecoica con bordes mal delimitados sin calcificaciones.



- TIRADS 4c: Alta sospecha.
 - Patrón de sospecha neoplásico: Nódulo con capsula gruesa, hiper, iso o hipoecoico, hipervascular con calcificaciones (gruesas o microcalcificaciones).
 - Patrón maligno tipo A: Nódulo no encapsulado, hipoecoico con márgenes y forma irregulares, vasos penetrantes con o sin calcificaciones.



- TIRADS 5: Consistente con malignidad.
 - Patrón maligno tipo B: Nódulo no encapsulado, iso o hipoecoico, múltiples calcificaciones periféricas, hipervascular.



Las categorías 4 y 5 se basan en 5 características identificadas que confieren riesgo de malignidad: componente sólido, nódulo marcadamente hipoecoico, márgenes irregulares o microlobulados, microcalcificaciones y forma antiparalela (diámetro mayor anteroposterior que transversal), asignándose TIRADS 4a cuando tenemos una de las características de malignidad, TIRADS 4b dos y así sucesivamente hasta el TIRADS 5. Ganglios cervicales sospechosos confieren otro punto para asignar a categoría TIRADS⁽¹⁵⁾.

Justificación

La caracterización de nódulos tiroideos por ultrasonido presenta un reto diagnóstico para el radiólogo ya que una correcta identificación de nódulos tiroideos benignos permite ahorrar biopsias innecesarias.

Se han establecido numerosos sistemas de clasificación de nódulos tiroideos y algoritmos de biopsia de nódulos tiroideos en un esfuerzo para mejorar el rendimiento diagnóstico. El sistema TIRADS ha ganado cada vez más aceptación. A pesar de esto, el sistema no ha sido adoptado formalmente en guías Mexicanas para el nódulo tiroideo.

La obtención de información en población mexicana puede ayudar a incentivar la adopción de este sistema, además de reforzar la información obtenida en estudios internacionales. Hasta donde tenemos conocimiento, no se ha publicado información respecto a la correlación de TIRADS con resultados de BAAF en población mexicana.

Siendo la BAAF guiada por ultrasonido el estándar para la obtención de material para análisis de un nódulo tiroideo y tomando en cuenta que el reporte radiológico influye en la decisión de biopsiar o no un nódulo, es necesario contar con datos que apoyen el uso de sistemas que nos permitan estandarizar el uso de la biopsia en el contexto de enfermedad tiroidea.

Hipótesis

General: Los porcentajes de malignidad correlacionados con el sistema TIRADS en nuestra población corresponden a los reportados por la literatura.

H₀: Los porcentajes de malignidad reportados en BAAF correlacionados con el sistema TIRADS se encuentran dentro de los rangos reportados por la literatura.

H₁: Los porcentajes de malignidad reportados en BAAF correlacionados con el sistema TIRADS se encuentran fuera de los rangos reportados por la literatura.

Objetivo general

- Identificar los porcentajes de malignidad para nódulos tiroideos evaluados con el sistema TIRADS en nuestra población tras el análisis citológico.

Objetivos específicos

- Describir los porcentajes de las diferentes categorías de TIRADS en base a su frecuencia.

- Comparar la certeza de malignidad de las diferentes categorías de TIRADS.

Material y métodos

Diseño:

El presente estudio es transversal, prolectivo, observacional y descriptivo.

Universo de trabajo:

Se consideraron todos los pacientes sometidos al procedimiento de BAAF guiada o no guiada por ultrasonido en el periodo de Enero a Marzo del 2014 en el “Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán”.

Tamaño de muestra:

Muestra por conveniencia ya que se consideró la totalidad de las BAAF realizadas en nuestra Institución en el periodo de Enero a Marzo del 2014.

Criterios de inclusión:

Todos los pacientes sometidos a BAAF con o sin guía ultrasonografica en nuestra Institución en el periodo de Enero a Marzo del 2014.

Exclusión:

Pacientes sometidos a BAAF sin ultrasonido previo en nuestra institución.

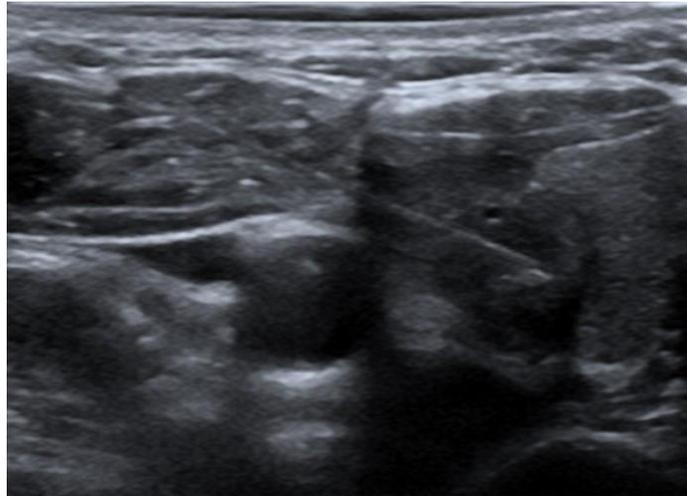
Eliminación:

Falta de información en nuestros sistemas de archivos (PACS, SIPAM).

Procedimiento

La certeza diagnóstica de la BAAF guiada por ultrasonido es superior a la BAAF guiada por palpación⁽¹⁶⁾. Nuestra técnica para la realización de la BAAF incluye explicar al paciente el procedimiento y obtener consentimiento informado. El paciente se coloca supino sobre la mesa de exploración ultrasonográfica con el cuello ligeramente extendido. En la mayoría de los casos el radiólogo se posiciona a nivel del tórax del paciente del lado derecho del mismo, lo cual facilita la visualización de la pantalla y la obtención de los materiales dispuestos en una mesa a la izquierda del médico. Se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia con protección estéril, se realiza aseo con clorexhidina y se colocan campos estériles en la periferia del sitio de punción. Utilizamos aproximadamente 5-7 ml de lidocaína al 2%, obviándola cuando el nódulo es muy superficial ya que puede ser más molesto que la punción de la BAAF. La punción es realizada con agujas calibre 21 o 25 Gauge, y la mayoría de la muestra se obtiene por capilaridad, optándose por aspiración gentil cuando la muestra no es suficiente. Realizamos de 2 a 3 pases por nódulo que se desee biopsiar, realizándose pases extras de acuerdo a la necesidad de muestra. Nuestra tasa de complicaciones es baja, la más frecuente reportada por los pacientes siendo dolor. Hasta el momento no se han presentado complicaciones graves derivadas del procedimiento. Nuestra técnica es muy similar a la reportada en la literatura⁽¹⁴⁾.

Todas las muestras de biopsia de nódulos tiroideos fueron evaluadas por el servicio de patología del “Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán”.



Corte axial del lóbulo tiroideo derecho donde se aprecia aguja de biopsia por aspiración con el extremo distal alcanzando el centro de un nódulo hipoeoico.

Consideraciones éticas

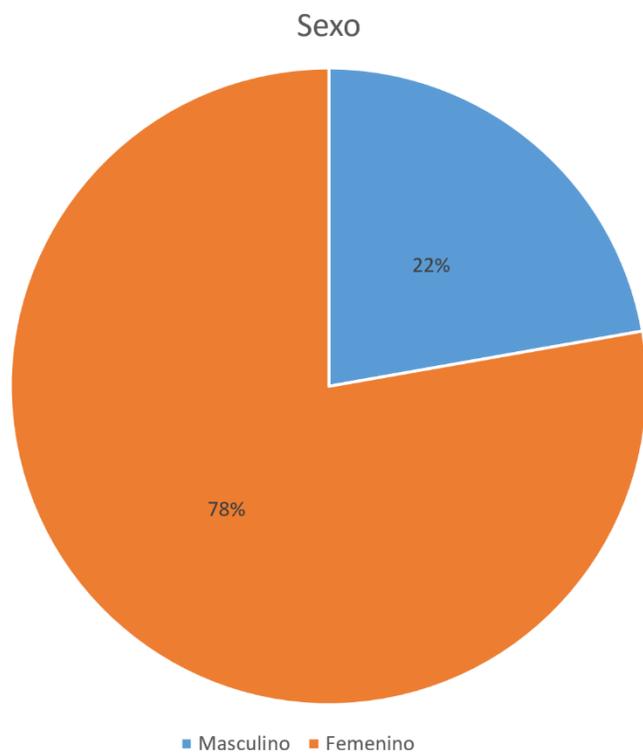
Al ser un estudio descriptivo y observacional no se consideró la aprobación por el comité de ética para la realización del presente trabajo.

Durante la realización del presente trabajo no existieron conflictos de interés por parte del asesor y autor.

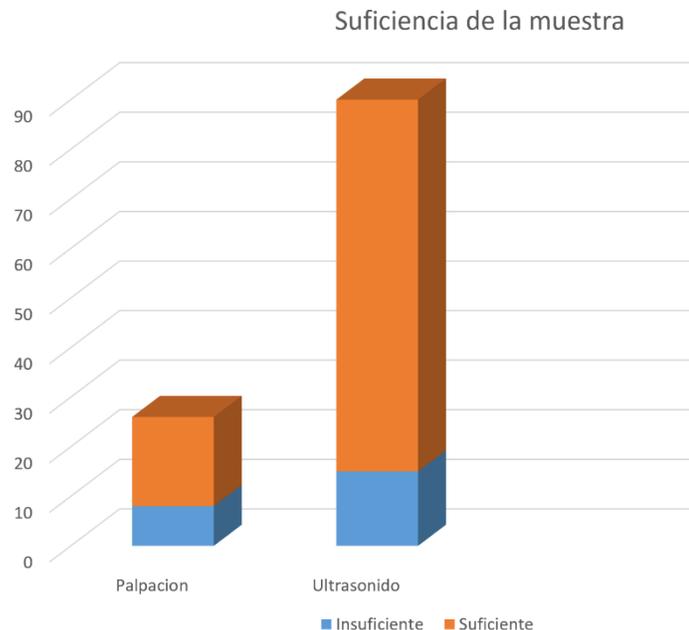
Resultados

Se analizaron un total de 116 nódulos tiroideos de los cuales se realizó BAAF en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, de los cuales se cuenta con información de género en 86 pacientes, registrándose 77% (67 pacientes) femeninos y 22% (19 pacientes) masculinos. El rango de edad de los pacientes

analizados fue de los 23 a los 79 años con una media de 50 años.



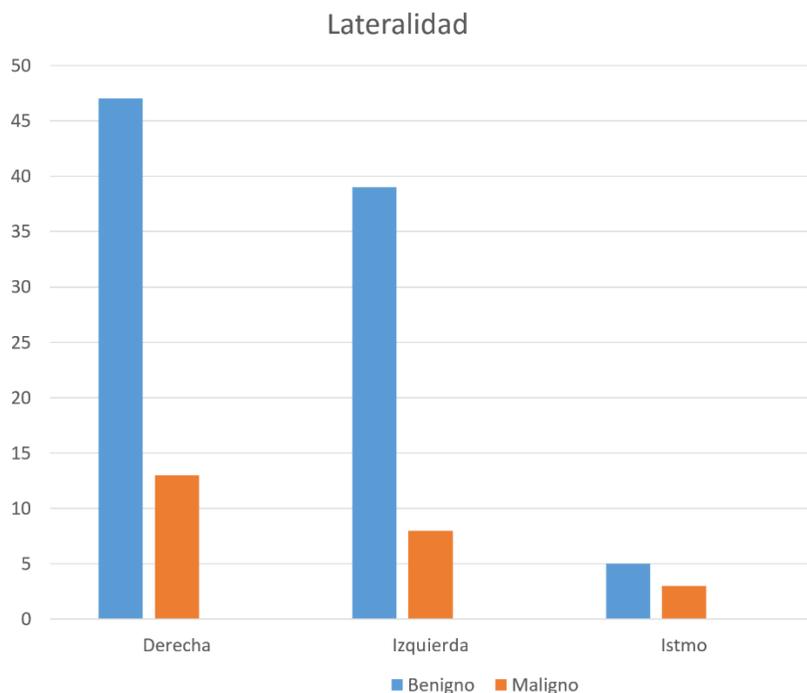
De los 116 nódulos analizados, 20% (24 nódulos) resultaron muestra insuficiente y 79% (92 nódulos) obtuvieron muestra suficiente. Debido a que nuestro interés es comparar el TIRADS asignado a un nódulo por ultrasonido con el resultado de la BAAF, se



consideraron también las BAAF realizadas sin guía ultrasonográfica, 22% (26 nódulos) fueron biopsiados sin guía ultrasonográfica y 77% (90 nódulos) bajo guía ultrasonográfica. Esto nos llevó a analizar la tasa de muestra insuficiente en base al método de biopsia, de las realizadas bajo palpación (26), 69% (18 BAAF) fueron suficientes, comparado con 82% (74 BAAF) en las guiadas por ultrasonido. Sin embargo al aplicar la prueba de X^2 de Pearson se obtiene una $p=0.119$.

Analizamos la lateralidad de los nódulos tiroideos sometidos a biopsia, clasificándolos en nódulos del lóbulo tiroideo derecho, istmo o nódulo tiroideo izquierdo. Se conocía la lateralidad en 115. 52% fueron derechos (60 nódulos) de los cuales 21% (13 nódulos) fueron malignos, 40% (47 nódulos) fueron izquierdos de los cuales 17% (8 nódulos) fueron malignos. 6% (8 nódulos) se localizaron en el istmo de los cuales 37% (3 nódulos) fueron malignos. Sin embargo ninguno fue

estadísticamente significativo, calculandose la χ^2 de Pearson se obtuvieron los siguientes valores, $p= 0.826$ para el derecho, $p = 0.399$ para el izquierdo y $p= 0.230$ para el istmo.



El análisis de la correlación del TIRADS con el resultado de la BAAF se hizo individualmente para cada categoría del TIRADS valorando el resultado de malignidad para cada nódulo y obteniendo porcentajes para su categoría. Naturalmente no se consideró la categoría TIRADS 1 debido a que no se realizan biopsias de tiroides de características normales.

Para las categorías TIRADS se evaluaron 115 nódulos.

En la categoría de TIRADS 2, de 115 nódulos evaluados, 15% (17 nódulos) correspondieron a esta descripción, de los cuales no se observó ningún nódulo maligno.

En la categoría de TIRADS 3, 36% (42 nódulos) se englobaron en esta descripción, de los cuales 2% (1 nódulo) resulto maligno en el análisis por patología.

Se obtuvo un 13% (16 nódulos) que correspondieron a una descripción compatible con TIRADS 4A. De estos 18% (3 nódulos) resultaron malignos.

La categoría TIRADS 4B correspondió al 13% (16 nódulos), observándose 23% (6 nódulos) de malignidad.

Dentro de la categoría TIRADS 4C se agrupó al 7% (9) de los nódulos valorados, observándose un 44% (4 nódulos) de resultados malignos.

Un 13% (15 nódulos) correspondió a categoría TIRADS 5, de los cuales 67% (10 nódulos) resultaron positivos a malignidad en el análisis por patología.

Discusión

Los resultados obtenidos en este análisis demuestran la fiabilidad del sistema TIRADS el cual fue implementado en base a los estándares establecidos en la literatura.

Los porcentajes de malignidad de las diferentes categorías de TIRADS que encontramos son acordes a los reportados en la literatura. Lo más destacado es que los valores para TIRADS 2 y 3 reportaron ser bastante certeros para predecir benignidad. Esto es de suma importancia, ya que los valores dentro de la categoría 4 se someten a biopsia y se obtendrá un resultado de benignidad o malignidad, por lo que su correlación no del todo exacta no compromete la fiabilidad del sistema

TIRADS. Esto otorga seguridad a la hora de asignar una de las categorías 2 o 3, la 3 requiere seguimiento por lo que 1 evento de malignidad es bastante aceptable.

Por otro lado la categoría 5 no llegó a los porcentajes de malignidad reportados en la literatura que se encuentran por arriba del 80%^(11,15), lo cual no es óptimo, y requiere una evaluación para identificar áreas en las que se debe realizar diferente el análisis. Sin embargo es de destacar que este resultado es mejor a un porcentaje mayor debido a que nuestra sensibilidad es alta para detectar una lesión maligna, aunque nuestra especificidad no lo sea. El lado positivo radica en el hecho de que no se nos están escapando lesiones malignas que debieron ser biopsiadas o llevadas a tiroidectomía, que pudiera tener un resultado adverso en tasa de mortalidad. En cambio, sin tomamos en cuenta una tiroidectomía innecesaria se observa incremento en la morbilidad, mas no en la mortalidad, lo cual en este padecimiento en específico, es preferible.

Estos hallazgos validan el sistema TIRADS a la vez que ponen de relieve la necesidad de un mayor entrenamiento por parte del personal encargado de la lectura de los ultrasonidos, siendo buena su sensibilidad, pero pudiendo mejorar la especificidad conforme se adquiere experiencia, lo que traduce una posible reducción de la mortalidad sin reducción de la morbilidad mientras no se alcancen niveles óptimos de lectura por parte de los radiólogos.

La variabilidad pudiera depender también del poder discriminatorio de las características que se utilizan para definir riesgo de malignidad y asignar más puntos. Estas variables han sido sometidas a estudios estadísticos y experiencia de

los operadores, sin embargo, probablemente se necesiten más estudios con más poder estadístico para poder determinar con mejor precisión la capacidad de estas características para predecir malignidad y probablemente descubrir nuevas que provean mayor poder y reproducibilidad reduciendo el margen de error.

Hubo una variación no estadísticamente significativa para las biopsias realizadas en el departamento de radiología y las realizadas fuera del departamento de radiología para suficiencia de la muestra. Cabe destacar que no todas las biopsias que no realizó el departamento de radiología fueron por palpación. Los pacientes que tienen la posibilidad y el deseo, pueden realizarse la biopsia fuera del Instituto y traer el material patológico para su revisión. Esto sesga el resultado y no permite una correcta evaluación de la utilidad del ultrasonido, la cual está bastante comprobada en otros estudios. Además, generalmente los nódulos que se someten a biopsia por palpación son nódulos grandes no quísticos que tienen más probabilidades de proveer material.

El sexo predominante fue el femenino con una media de 50 años por paciente al momento de la biopsia. El hallazgo de la predominancia femenina está acorde con lo reportado en la literatura para población mexicana⁽¹⁾.

La lateralidad del lóbulo tiroideo no muestra significancia estadística para predecir malignidad o benignidad.

Conclusiones

En nuestro trabajo se encontró una buena correlación entre el TIRADS y los resultados de malignidad en la BAAF, acordes a lo reportado en la literatura y apoya su uso rutinario para el tamizaje y decisión diagnóstica de pacientes que deben ser sometidos a BAAF. Se pone de manifiesto la necesidad de más estudios que analicen más características predictores de benignidad o malignidad y se haga un sistema TIRADS más detallado que permita una mayor reproducibilidad del mismo, así como la necesidad de un entrenamiento del personal médico radiológico que realiza los ultrasonidos.

Bibliografía

1. Villegas SA, Hurtado LM, Saldivar FR, et al. Epidemiología del nódulo tiroideo. *Cirujano general* 2001;23 (4):283-289.
2. American Thyroid Association Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer;Cooper DS,Doherty GM, Haugen BR, et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2009; 19:1167–1214 [Erratum in *Thyroid* 20:674–675].
3. Srinivas MN, Amogh VN, Gautam MS, Prathyusha IS, Vikram NR, Retnam MK, et al. A Prospective Study to Evaluate the Reliability of Thyroid Imaging Reporting and Data System in Differentiation between Benign and Malignant Thyroid Lesions. *J Clin Imaging Sci* 2016;6:5.
4. Dean DS, Gharib H. Epidemiology of thyroid nodules. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2008;22:901-11.
5. Papini E , Guglielmi R , Bianchini A , et al . Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color- Doppler features. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(5):1941-1946.
6. Chandramohan A, Khurana A, Pushpa BT, Manipadam MT, Naik D, Thomas N, et al. Is TIRADS a practical and accurate system for use in daily clinical practice?. *Indian J Radiol Imaging* 2016;26:145-52.
7. Grant, E G, Tessler, FN, Hoang, JK, Langer, JE, Beland, MD, Berland, LL, Cronan JJ, Desser, TS, Frates, MC, Hamper, UM, Middleton, WD, Reading, CC, Scoutt, LM, Stavros, AT and Teefy, SA. (2015). Thyroid Ultrasound Reporting Lexicon: White Paper of the ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TIRADS) Committee. *Journal of the American College of Radiology*,12(12), 1272-1279.
8. Ito Y, Miyauchi A, Inoue H, et al. An observational trial for papillary thyroid microcarcinoma in Japanese patients. *World J Surg* 2010;34:28-35.
9. Cibas ES, Ali SZ; NCI Thyroid FNA State of the Science Conference. The Bethesda system for reporting thyroid cytopathology. *Am J Clin Pathol* 2009;132(5):658–665.
10. Guía de práctica clínica, Diagnóstico y Tratamiento del Nódulo Tiroideo, México: Secretaria de Salud, 2009.

11. Horvath E, Majlis S, Rossi R, et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:1748-51.
12. Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid Imaging Reporting and Data System for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology* 2011;260:892-9.
13. Park JY, Lee HJ, Jang HW, et al. A proposal for a thyroid imaging reporting end data system for ultrasound features of thyroid carcinoma. *Thyroid* 2009;19:1257-64.
14. Nachiappan AC, Metwalli ZA, et al. The Thyroid: review of imaging features and biopsy techniques with Radiologic-Pathologic correlation. *RadioGraphics* 2014; 34:276–293.
15. Fernandez-Sanchez J. TI-RADS classification of thyroid nodules based on a score modified according to ultrasound criteria for malignancy. *Rev. Argent. Radiol.* 2014;78(3): 138-148.
16. Kim MJ, Kim EK, Park SI, et al. US-guided fine-needle aspiration of thyroid nodules: indications, techniques, results. *RadioGraphics* 2008;28(7): 1869–1886; discussion 1887.