



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ" GRUPO CT SCANNER DE MEXICO

ACR TI-RADS Y CLASIFICACIÓN BETHESDA EN LA EVALUACIÓN DE LOS NÓDULOS TIROIDEOS EN UN CENTRO RADIOLÓGICO PRIVADO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

IMAGEN DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

PRESENTA

Dr. Víctor Jesús Lara Ameca

Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández

Director de Enseñanza
Instituto Nacional de
Cardiología Ignacio Chávez

Dr. Sergio Criales Vera

Profesor titular del curso de
Imagenología Diagnóstica y
Terapéutica Instituto
Nacional de Cardiología
Ignacio Chávez/CT Scanner
- UNAM



Ciudad de México. Septiembre de 2021.





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).

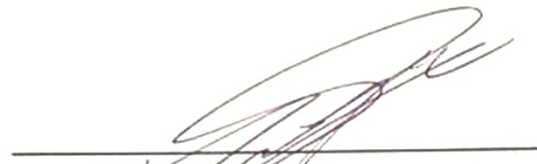
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



DR. CARLOS SIERRA FERNÁNDEZ



**DIRECTOR DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ".**



DR. SERGIO CRIALES VERA

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA**



DR. YUKIYOSI KIMURA FUJIKAMI

**ADSCRITO DEL GRUPO CT SCANNER DE MÉXICO
ASESOR DE TESIS**



**DR. VICTOR JESUS LARA AMECA
MEDICO RESIDENTE
PROGRAMA DE IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPEUTICA**

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme siempre y bendecir mi camino...

A mi papá, mi mamá y mi hermana, por su incondicional apoyo y compañía durante toda la vida.

A mis maestros, por sus compartir su conocimiento y experiencias.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por brindarme su cariño y apoyo en este camino...

Al doctor Sergio Criales Vera por su paciencia, tiempo y dedicación durante este proceso...

ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	9
ANATOMÍA DE LA GLÁNDULA TIROIDES	11
HISTOLOGÍA NORMAL DEL PARÉNQUIMA TIROIDEO	12
ULTRASONIDO EN EL ESTUDIO DE LA GLÁNDULA TIROIDEA	12
APARIENCIA NORMAL DEL PARÉNQUIMA TIROIDEO POR ULTRASONIDO	13
EPIDEMIOLOGÍA DE LOS NÓDULOS Y CANCER TIROIDEO	14
PATOLOGÍA	15
ACR-TIRADS	16
SISTEMA BETHESDA	20
ACR TI-RADS Y SISTEMA DE CLASIFICACIÓN BETHESDA	20
JUSTIFICACIÓN	22
OBJETIVOS	23
MATERIALES Y MÉTODOS	24
<i>Criterios de inclusión</i>	24
<i>Criterios de exclusión</i>	25
RESULTADOS	26
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38

RESUMEN

Objetivo: Determinar la categoría del sistema de clasificación Bethesda más frecuente para cada categoría del sistema de clasificación ACR-TIRADS posterior a la evaluación y toma de biopsia de aspiración con aguja fina en pacientes con nódulos tiroideos.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. Se incluyeron 149 pacientes, a los cuales se realizó biopsia por aspiración con aguja fina posterior a la caracterización de nódulos tiroideos evaluados con ultrasonido de alta resolución, en el centro de radiología privado CT Scanner de México de la ciudad de México, en un periodo comprendido entre el 1 de noviembre del 2019 al 30 de agosto del 2021.

Resultados: Se revisaron 149 reportes de citopatología de pacientes que fueron sometidos a biopsia de aspiración con aguja fina, se observa predominio del sexo femenino 89.9% al comparar con 10.1% de hombres. La edad varió entre los 17 y 85 años con un promedio de 53.9, moda de 46 y una desviación estándar de ± 14.9 . Siendo más prevalente el grupo etario de los 50-59 años que corresponde con el 26.1% de la muestra. De los 149 nódulos que fueron biopsiados, 58 de ellos fueron categorizados como TI-RADS 4 lo cual corresponde con 38.9% de las lesiones. En segundo lugar, se encontraron fue la categoría TI-RADS 5 con prevalencia de 30.2%. De éstos, 47.7% fueron catalogados como Bethesda II, con muy bajo riesgo de malignidad, siendo 71 de todos los casos. Dentro de la categoría Bethesda III se encontraron 16 reportes, las cuales corresponden con 10.7%, en el grupo de Bethesda IV se encontraron 10 casos 6.7% y solo dos fueron categorizados como Bethesda V lo que corresponde con 2%. Únicamente se reportó muestra no satisfactoria o no diagnóstica en 8.7% de los casos

Conclusión: Los hallazgos demostraron que el resultado de reporte citopatológico más frecuente para las categorías TI-RADS 2, 3 y 4 corresponden con Bethesda II (bajo riesgo de malignidad), mientras que en el caso de TI-RADS 5 la categoría más frecuentemente encontrada corresponde con Bethesda V, siendo el diagnóstico definitivo de carcinoma papilar de tiroides el más prevalente dentro de este grupo.

Palabras claves: Nódulo tiroideo, ACR TI-RADS, Bethesda, Biopsia de aspiración con aguja fina, Carcinoma papilar de tiroides, Nódulo folicular, Tiroides.

INTRODUCCIÓN

Los nódulos tiroideos son un hallazgo frecuente en la población. Se ha reportado una prevalencia de hasta 68% en adultos que son estudiados con equipos de ultrasonido de alta resolución.^{1,2} La mayoría de los nódulos tiroideos son benignos, aunque aquellos que son malignos pueden también compartir algunas características que puede complicar su adecuada caracterización³.

El cáncer de tiroides es la malignidad endócrina más común, constituyendo hasta 5% de neoplasias malignas. Con el avance en la tecnología y aumento de la sensibilidad de las herramientas diagnósticas, se ha observado un aumento de la incidencia de esta patología, especialmente en la etapa subclínica⁴.

El ultrasonido juega un papel fundamental en la examinación y análisis de los nódulos tiroideos, tanto benignos como malignos, ya que es un método de imagen accesible, no invasivo y económico, se ha vuelto en un paso obligado para el diagnóstico de éstos¹. Sin embargo, muchos pueden mostrar patrones diversos, lo que sin duda dificulta la labor del radiólogo para poder realizar una adecuada categorización. Por este motivo se propuso en 2009 el primer sistema de clasificación TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) por *Horvath et al.* Basándose en diez características que podrían sugerir malignidad, este sistema de clasificación fue modificado en 2011 por *Kwak et al.* y posteriormente en 2015 y 2017 por el comité TI-RADS del Colegio Americano de Radiología (ACR)^{2,5}.

El ACR TI-RADS fue diseñado para mejorar la selección de los pacientes que deben ser sometidos a algún otro procedimiento diagnóstico como la biopsia por aspiración con aguja fina, de acuerdo a su riesgo de malignidad^{2,6}.

La aspiración con aguja fina tiene actualmente un rol esencial en la evaluación de pacientes eutiroideos con lesiones nodulares, reduciendo de manera importante la tasa de cirugías en pacientes con nódulos benignos. Antes de su uso rutinario, el

porcentaje de nódulos malignos resecaados era de aproximadamente 14%, cifra que ha superado el 50% en la actualidad^{7,8}. El sistema de reporte de citopatología tiroidea Bethesda (BSRTC) fue creado para traer uniformidad a los reportes de biopsia. Aunque la aspiración por ajuga fina se considera el “estándar de oro” para la evaluación de los mismos, a pesar de esto la citología es indeterminada en aproximadamente 10 a 30% de los casos⁶.

Debido a que las lesiones evaluadas por ultrasonido pueden tener gran diversidad en su apariencia y por la alta incidencia de reportes citopatológicos indeterminados, es importante demarcar datos estadísticos de los pacientes que han sido sometidos a biopsia de aspiración con aguja fina, ya que estos sistemas se encuentran establecidos de manera rutinaria en nuestros servicios. Contar con esta información brindará seguridad en la aplicación de estos y permitirá conocer de mejor manera las características de nuestra población.

MARCO TEÓRICO

Los nódulos tiroideos son un hallazgo común en la población adulta, su prevalencia estimada es alrededor de 68%^{1,2}, la cual aumenta con la edad del paciente. La mayoría de los pacientes suelen ser asintomáticos, aunque también pueden encontrarse algunos con lesiones palpables, aunque la mayoría serán hallazgos incidentales en estudios de ultrasonido o tomografía⁹.

Casi todos los nódulos tiroideos son benignos, se reporta malignidad en aproximadamente 5 a 7% de éstos. Para evitar sobre tratamiento es importante determinar las características de benignidad o malignidad que harán que se indique biopsia por aspiración, que actualmente se considera el estándar de oro para el diagnóstico de estas lesiones⁹.

Existen múltiples guías para la clasificación de los nódulos tiroideos, la más utilizada es la del Colegio Americano de Radiología (ACR) Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS), entre otras se puede hacer mención de la propuesta por la American Thyroid Association (ATA), la British Thyroid Association (BTA), la Sociedad Coreana de Radiología de Tiroides (KSThR), KwaK-TI-RADS, y la European thyroid Association (EU-TIRADS)⁴.

El sistema de clasificación ACR TI-RADS, propuesto inicialmente por *Horvath*, permite la estratificación de riesgo dependiendo de las características por imagen de las lesiones nodulares¹⁰. Además permite a los clínicos tener una referencia y sistema objetivo de correlación de manera muy similar a como sucede en la imagen mamaria con el uso del BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System)¹¹.

El sistema ACR TI-RADS clasifica a los nódulos utilizando las siguientes categorías: TIRADS 1, glándula tiroidea normal; TIRADS 2, lesiones benignas, incluye quistes simples, nódulos espongiiformes, macrocalcificaciones aisladas y la tiroiditis

subaguda; TI-RADS 3, lesiones probablemente benignas; TI-RADS 4, lesiones sospechosas; y TI-RADS 5, lesiones probablemente malignas. Para esto se evalúan cinco características de los nódulos, su composición, ecogenicidad, configuración, márgenes y focos ecogénicos. Dependiendo del puntaje asignado a cada una de estas características y el tamaño de la lesión, se establece la conducta apropiada a seguir^{2,8,12}.

Una vez realizado el procedimiento de biopsia en aquellas lesiones sospechosas, el citopatólogo utiliza el sistema de clasificación Bethesda, el cual reduce a su vez la tasa de procedimientos quirúrgicos en pacientes con nódulos benignos y selecciona de manera más adecuada aquellos pacientes con cáncer tiroideo que requieren cirugía¹¹.

El sistema de reporte Bethesda incluye seis categorías que permiten mantener claridad en la comunicación. Bethesda I, no diagnóstico o muestra no satisfactoria; Bethesda II, benigno; Bethesda III, atipia de significado indeterminado o lesión folicular de significado indeterminado; Bethesda IV neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular; Bethesda V, sospechoso de malignidad; Bethesda VI, Maligno.^{7,13} Cada una de ellas con sus propios propósitos para el diagnóstico los cuales no son motivo de discusión en el presente trabajo. La mayoría de las lesiones tiroideas malignas pueden ser diagnosticadas con certeza mediante la aspiración con aguja fina. Aquellas lesiones sospechosas de carcinoma papilar son resecadas por lobectomía o tiroidectomía demostrándose una adecuada correlación, siendo entre 60 a 75% carcinoma papilar el diagnóstico final^{7,8}.

ANATOMÍA DE LA GLÁNDULA TIROIDES

La tiroides es una glándula de color café o rojo, con una textura lobulada, la cual pesa aproximadamente 20gr en promedio. Guarda una localización superficial, la cual permite la evaluación con ultrasonido de forma sencilla y en tiempo real. Esta glándula se encuentra en la porción anteroinferior del cuello, en un espacio delimitado por los músculos esternohioideo y esternotiroideo, la tráquea, el esófago, las arterias carótidas y las venas yugulares^{14,15}.

La glándula tiroidea visualizada desde su porción anterior semeja la forma de una mariposa, ya que se compone de dos lóbulos, los cuales se encuentra cada uno lateral y anterior a la tráquea, unidos en la línea media por un istmo¹⁴.

Al igual que en otros múltiples sitios existen variantes anatómicas, la más común el lóbulo piramidal que es frecuente visualizar hasta en la mitad de pacientes jóvenes, ya que posteriormente se atrofia de forma progresiva^{14,16}.

En pacientes adultos el tamaño habitual de la tiroides es de 40 a 60 mm en su eje longitudinal, de 13 a 18 mm en el anteroposterior y 12 a 15 mm en su eje transversal, con un grosor entre 4 a 6 mm a nivel del istmo^{14,15}.

La vascularidad arterial se origina de dos pares de arterias bilaterales, las arterias tiroideas superiores emergen de las carótidas externas, las inferiores de los troncos tirocervicales de las subclavias. Hasta en 2% de los pacientes existe una arteria accesoria que se origina directamente de la aorta o de la innominada¹⁵.

Existen tres vías de drenaje venosas, la superior que recorre paralela a las arterias superiores y drenan en las venas yugulares internas, la inferior que tiene un recorrido caudal hacia las venas innominadas. Por último, las venas medias que drenan también hacia las venas yugulares internas¹⁵.

El drenaje linfático ocurre hacia los siete conocidos niveles ganglionares cervicales. Siendo mucho más frecuente la extensión hacia el nivel VI¹⁵.

HISTOLOGÍA NORMAL DEL PARÉNQUIMA TIROIDEO

La glándula tiroidea se compone principalmente de dos tipos de células epiteliales, las más predominantes son las células foliculares, que son responsables de la producción y secreción de la hormona tiroidea. El segundo tipo son las células C, que secretan calcitonina^{6,7,15}.

La estructura histológica de la tiroides se caracteriza por presentar folículos esféricos que contienen coloide, material sintetizado a partir de la tiroglobulina, la cual es el precursor de la hormona tiroidea y por tanto sirve como reservorio. Las células C se localizan en el estroma interfolicular y son principalmente encontradas en los aspectos medial y superior de los lóbulos tiroideos¹⁵.

ULTRASONIDO EN EL ESTUDIO DE LA GLÁNDULA TIROIDEA

El ultrasonido es la modalidad de imagen de elección para la evaluación radiológica de rutina de la glándula tiroides. Permite obtener de forma adecuada información acerca de su apariencia, identificar patología focal o difusa y además se utiliza para guiar procedimientos como la biopsia de aspiración con aguja fina, que se considera el estándar de oro para el diagnóstico de los nódulos tiroideos¹⁴.

El ultrasonido es un método de imagen que tiene múltiples ventajas, como su economía, portabilidad, disposición, no exposición a radiación ionizante y alta disponibilidad. Sin embargo, debe recordarse que depende del operador, que debe ser personal capacitado y con experiencia necesaria para la realización de estos estudios^{2,13}.

APARIENCIA NORMAL DEL PARÉNQUIMA TIROIDEO POR ULTRASONIDO

El parénquima tiroideo se observa, en condiciones normales, homogéneo con ecogenicidad media o moderada, lo cual facilita la detección de lesiones quísticas o hipoecoicas. Se encuentra rodeado de una cápsula hiperecoica, fácilmente identificada por ultrasonido¹⁵.

Con la aplicación de Doppler color, la vascularidad se debe identificar homogéneamente distribuida en todo el parénquima glandular. Además, es posible identificar las venas y arterias tiroideas, estas últimas tienen un diámetro aproximado de 1 a 2 mm, mientras que las venas pueden mostrar un diámetro de hasta 8 mm que aún se considera dentro de parámetros normales. Las velocidades picosistólicas de las arterias tiroideas, varían entre 20 a 40 cm/s en su porción extraglandular y disminuyen a medida que entran en el parénquima donde se consideran normales velocidades entre 15 a 30 cm/s¹⁴.

Anterior a la glándula se observan los músculos estriados, esternohioideo y omohioideo, los cuales son predominantemente hipoecoicos, con algunas bandas ecogénicas y que se utilizan en el sistema de clasificación ACR-TIRADS para comparar con las lesiones nodulares y clasificarlas como muy hipoecoicas cuando su ecogenicidad es menor a estas estructuras musculares^{14,15}.

EPIDEMIOLOGÍA DE LOS NÓDULOS Y CÁNCER TIROIDEO

Los nódulos tiroideos tienen una alta prevalencia en la población general, hasta 68%, la cual aumenta paulatinamente con la edad, siendo más del 50% de la población con nódulos tiroideos mayores de 40 años¹⁷. Sin embargo, no todos los nódulos tiroideos son palpables, la prevalencia de estos se encuentra alrededor del 4 al 7%. De todos los nódulos tiroideos que se diagnostican, aproximadamente del 8 al 16% aunque este número es variable, corresponde con algún tipo de malignidad, representando hasta 3.3 a 5.1% de todos los tipos de cáncer de manera global^{10,18}.

El uso del ultrasonido ha aumentado de manera significativa la prevalencia de este tipo de lesiones, muchos de los cuales se diagnostican de forma incidental al realizar otro tipo de estudios. El significado clínico de los nódulos tiroideos recae en la importancia de descartar cáncer de tiroides, incidencia que también ha aumentado en los últimos 50 años por la gran cantidad de pequeñas lesiones papilares asintomáticas que se encuentran gracias al uso del ultrasonido, que permite una detección temprana de los mismos¹⁷.

Los pacientes menores de 15 y mayores de 45 años, tienen mayor predisposición a tener nódulos malignos, así como los nódulos encontrados en hombres. Aquellos que son benignos es mucho más frecuente encontrarlos en población femenina. Factores de riesgo como antecedente de exposición a radioterapia, síndromes hereditarios (neoplasias endócrinas múltiples, síndrome de Werner), así como antecedentes familiares, aumentan la probabilidad de malignidad. De forma más reciente se estudia la asociación de factores metabólicos y ambientales como obesidad, diabetes y consumo de yodo, aunque no existen aún acuerdo al respecto^{8,9}.

PATOLOGÍA

Muchas enfermedades tiroideas pueden manifestarse clínicamente con la presencia de uno o más nódulos, estos representan un problema clínico común. Tal como se ha comentado anteriormente, la incidencia de nódulos tiroideos puede ser tan alta como 68%, representando de éstos alrededor de 8 a 16% malignidad^{1,5,10,18}.

Nódulos benignos

Los nódulos foliculares se componen de células foliculares y coloide en diversas proporciones, usualmente no requieren tratamiento quirúrgico. Existen algunos tipos como los adenomatosos, hiperplásicos, coloides y macrofoliculares entre otros⁹.

Nódulos malignos

La mayoría de las lesiones malignas de tiroides tienen origen epitelial, se derivan de células foliculares o parafoliculares. Los tumores malignos de origen mesenquimal son extraordinariamente raros. Las metástasis también son poco frecuentes en este órgano^{7,15}.

Las lesiones tiroideas incluyen diversos primarios como, carcinoma papilar de tiroides (PTC), carcinoma folicular (FC), carcinoma medular de tiroides (MTC) y carcinoma anaplásico (AC)⁹.

La mayoría de los nódulos malignos serán lesiones bien diferenciadas y carcinoma papilar (incluyendo el papilar mixto y carcinoma folicular) que representa hasta 90% de todos los casos¹⁴.

Los carcinomas medular, folicular y anaplásico representan alrededor del 10 al 25% de todas las lesiones malignas¹⁴.

ACR-TIRADS

No existe ninguna característica por ultrasonido, que usada de forma aislada, pueda de una manera fiable predecir el riesgo de malignidad, por lo que la combinación de estas ha sido en los últimos años el patrón de reconocimiento clásico de aquellas lesiones que pueden ser sospechosas¹⁹.

Utilizando estas características, se desarrolló en 2009 un patrón de reconocimiento por Horvath, el sistema de clasificación (TI-RADS) el cual utilizaba inicialmente una escala de 6 puntos que ha sido modificada en un par de ocasiones²⁰.

Tal como se ha expresado anteriormente, existen diversas guías para la clasificación de los nódulos tiroideos. El ACR-TIRADS Thyroid Imaging Reporting and Data System, en su última edición, es la herramienta más utilizada para la estratificación de riesgo en pacientes con nódulos tiroideos, lo cual ayuda a determinar la conducta a seguir dependiendo de los hallazgos ultrasonográficos^{9,13}.

De manera general el ACR TI-RADS está diseñado para lograr un balance entre aquellos pacientes que se benefician de un diagnóstico de una lesión clínicamente significativa y aquellos que son biopsiados y diagnosticados con lesiones benignas. Para esto utiliza cinco características evaluadas por ultrasonido^{1,2}.

Composición

Estos pueden ser quísticos o casi completamente quísticos, espongiiformes, mixtos quísticos y sólidos, sólidos o casi completamente sólidos.

Aquellos que son espongiiformes se componen en >50% de pequeños espacios quísticos. Los mixtos asignan puntaje por el componente sólido que presentan, en

tanto que los sólidos o casi completamente sólidos asignan 2 puntos en esta categoría^{2,9}.

Ecogenicidad

Dentro de esta característica se consideran aquellos que son anecoicos, que típicamente son benignos al ser lesiones quísticas. Los nódulos hiper o isoecoicos suman un punto, mientras que los hipoeicoicos respecto al parénquima glandular dos. Adicionalmente, aquellos cuya ecogenicidad es menor respecto a los músculos adyacentes a la tiroides se clasifican como muy hipoeicoicos y se les asignan tres puntos en esta categoría^{2,9}.

Configuración

Los nódulos que son más altos que anchos se relacionan con malignidad, por lo que tres puntos son asignados dentro de esta categoría a aquellos con esta configuración. Para la correcta evaluación de la configuración se deben adquirir imágenes en plano transversal, con medidas paralelas al haz del ultrasonido para el “alto” y transversas para el “ancho”. Aunque de manera general esto puede ser caracterizado con la inspección visual. Esta configuración “más alto que ancho” es un buen predictor de malignidad, pero carece de sensibilidad^{2,9}.

Márgenes

Estos pueden ser clasificados como lisos, mal definidos, lobulados o irregulares y puede existir extensión extratiroidea, asignando 0, 0, 2 y 3 puntos respectivamente a cada una de estas características. En los casos que los márgenes no sean identificados adecuadamente la actitud correcta es no asignar ningún punto dentro de esta categoría.

Focos ecogénicos

Se pueden observar múltiples imágenes ecogénicas en el interior de las lesiones nodulares, dentro de estas pueden identificarse artefactos en cometa, los cuales típicamente tienen morfología en “V” y suelen ser mayores a 1 mm, encontrándose en lesiones quísticas por lo que tampoco asignan puntos en esta clasificación. Las macrocalcificaciones que condicionan sombra acústica posterior asignan un punto, mientras que las calcificaciones periféricas dos y los puntos ecogénicos múltiples y microcalcificaciones tres puntos dentro de esta categoría^{2,9}.

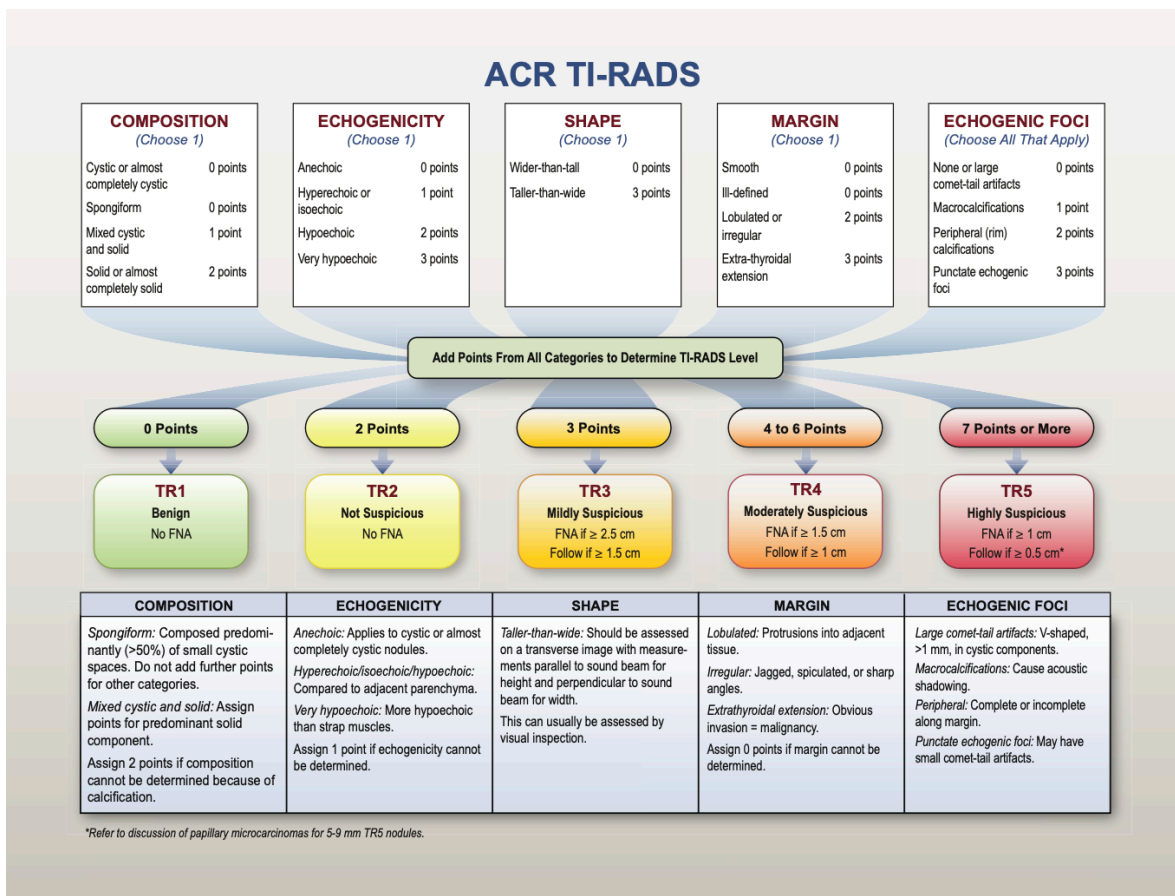
Reporte

Después de evaluar las características anteriores de los nódulos que sean estudiados, se suman el puntaje obtenido en cada categoría lo cual permite clasificar los nódulos en 5 grupos de la siguiente manera, TI-RADS 1, aquellos que no obtuvieron ningún punto; TI-RADS 2, los que tienen 2 puntos totales, TI-RADS 3, aquellos a los que se asignaron 3 puntos; TI-RADS 4, de 4 a 6 puntos; y TI-RADS 5, aquellos que suman 7 o más puntos. Este sistema no incluye TI-RADS 0^{2,9}.

Tamaño

El tamaño de los nódulos no se incluye en las características del sistema de clasificación, sin embargo, juega un papel muy importante en el seguimiento y recomendaciones que se hacen a los nódulos tiroideos tal como se muestra en el gráfico 1¹⁰.

Gráfico 1. Muestra las cinco categorías que utiliza el ACR TI-RADS. Thyroid Imaging Reporting and Data System y los criterios que se utilizan para la realización de biopsia de aspiración con aguja fina, así como para el seguimiento ultrasonográfico de los nódulos tiroideos. En la parte inferior con notas explicando las características evaluadas. (Imagen obtenida de Tessler, F. N., Middleton, W. D., Grant, E. G., Hoang, J. K., Berland, L. L., Teefey, S. A., Stavros, A. T. (2017). ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. Journal of the American College of Radiology, 14(5), 587–595. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.046>)



SISTEMA BETHESDA

El sistema de clasificación Bethesda para el reporte de citopatología de tiroides, para la clasificación de los hallazgos de las biopsias de aspiración con aguja fina de nódulos tiroideos, comprende seis categorías diagnósticas, las cuales implican un riesgo de malignidad y sugieren los pasos a seguir en la práctica clínica, estos se resumen en la tabla 1.¹³

ACR TI-RADS Y SISTEMA DE CLASIFICACIÓN BETHESDA

El ACR TI-RADS y el sistema de clasificación de Bethesda para el reporte de citopatología de tiroides tienen una adecuada correlación. Aunque no existe una gran cantidad de bibliografía, la mayoría de los reportes indican que la correcta interpretación de estas dos herramientas permite reducir de manera adecuada la realización de procedimientos invasivos innecesarios, así como facilita la identificación de los pacientes con alto riesgo de cáncer.

Maia et al. indica que las características ultrasonográficas son también útiles para la toma de decisión de repetir un procedimiento invasivo (biopsia por aspiración con aguja fina) para descartar malignidad con una alta sensibilidad y valor predictivo negativo con lesiones categorizadas como TI-RADS 3 o 4 y Bethesda III. En cambio lesiones con Bethesda III, IV o V, categorizadas con TI-RADS 5 se podrían beneficiar de ir directamente a un procedimiento quirúrgico si es que no existe contraindicación⁶.

Tabla 1. Sistema de clasificación Bethesda.

Categoría diagnóstica	Descripción	Riesgo de malignidad
Bethesda I	No diagnóstica	-
	No satisfactoria Líquido quístico únicamente, espécimen acelular, Sangre, nódulo adenomatoso, coloideo.	
Bethesda II	Consistente con nódulo folicular (adenomatoso, coloide, etc.).	0-3%
	Consistente con tiroiditis linfocítica o de Hashimoto (contexto clínico adecuado).	
	Consistente como tiroiditis granulomatosa subaguda.	
Bethesda III	Atipia de significado indeterminado, lesión folicular de significado indeterminado.	5-15%
Bethesda IV	Neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular. Especificar si de células de Hürtle.	15-30%
Bethesda V	Sospechoso de malignidad.	60-75%
	Sospechoso de carcinoma papilar.	
	Sospechoso de carcinoma medular.	
	Sospechoso de carcinoma metastásico.	
	Sospechoso de linfoma.	
Bethesda VI	Maligno.	97-99%
	Carcinoma papilar de tiroides.	
	Carcinoma poco diferenciado.	
	Carcinoma medular de tiroides.	
	Carcinoma no diferenciado (anaplásico).	
	Carcinoma de células escamosas.	
	Carcinoma con características mixtas.	
Metástasis.		

JUSTIFICACIÓN

La alta prevalencia de los nódulos tiroideos y el aumento constante de esta en los últimos años, gracias a los avances tecnológicos, ha traído como consecuencia también un aumento significativo en el número de biopsias de aspiración con aguja fina de las lesiones nodulares de tiroides, lo que nos obliga a estudiar los resultados de éstas con la finalidad de reconocer a nuestra población y el desempeño de los procedimientos realizados.

Mientras que los resultados y conclusiones nos permitirán conocer el comportamiento de estas pruebas en nuestra población, teniendo en claro así el estado del arte y promover el uso de estas herramientas de manera consciente, con el propósito de establecer diagnósticos oportunos y beneficiar a nuestros pacientes. Adicionalmente la base de datos recopilada en el presente trabajo será fundamento esencial para futuras investigaciones.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Identificar el resultado de citología más común de acuerdo con el sistema de clasificación de Bethesda de las biopsias de aspiración con aguja fina en 149 pacientes con nódulos tiroideos.

Objetivos específicos:

- Identificar el resultado de citología más común de acuerdo con el sistema de clasificación de Bethesda de las diferentes categorías del ACR-TIRADS.
- Identificar la frecuencia de resultados indeterminados en nuestra población.
- Comparar nuestros resultados con los diferentes estudios que se encuentran en la literatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

El siguiente es un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal de una muestra de pacientes adultos, de ambos sexos con diagnóstico nódulo tiroideo, que fueron sometidos a biopsia de aspiración con aguja fina en el centro privado de la ciudad de México "CT Scanner de México". Se revisaron las bases de datos y el sistema de RIS (Radiology information System) y PACS (Picture acquire computed system), así como expedientes que cuenten con resultados de citopatología de biopsia de aspiración con aguja fina entre el periodo comprendido del 1 de Noviembre de 2019 al 31 de Agosto de 2021; encontramos en total 149 expedientes completos (n:149) en la base de datos de los sistemas señalados así como reportes de citopatología, de los cuales 15 eran hombres y 134 mujeres, con una edad comprendida entre los 17 y 85 años, con un promedio de 53.9 años. Las variables analizadas fueron sexo, edad, categoría TI-RADS, categoría Bethesda. Se elaboró una ficha digital para la recolección de datos estadísticos y estos fueron analizados en el programa de computo Microsoft Excel v16.14.1, así como Wizard2. El estudio se realizó de acuerdo con los lineamientos de las buenas prácticas clínicas.

Técnica de estudio: A todos los pacientes se les realizó el protocolo habitual de ultrasonido, utilizando un equipo de alta resolución y posteriormente en el mismo día, procedimiento de biopsia de aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido. Los estudios fueron revisados e informados por radiólogos adscritos del departamento de radiología de este centro de diagnóstico.

Criterios de inclusión

- Pacientes adultos de ambos sexos con diagnóstico conocido de nódulo tiroideo que fueron sometidos a realización de biopsia de aspiración con aguja fina.

- Pacientes que además del criterio anterior cuenten con imágenes y reporte en los sistemas RIS y PACS, así como reporte de citopatología de acuerdo con el sistema de clasificación Bethesda.

Criterios de exclusión

- Pacientes que hayan sido cometidos a biopsia de aspiración con aguja fina con otros diagnósticos diferentes a nódulo tiroideo.
- Pacientes que no cuenten con información completa en los sistemas RIS y PACS, así como reporte de biopsia con el sistema de clasificación Bethesda en su expediente.

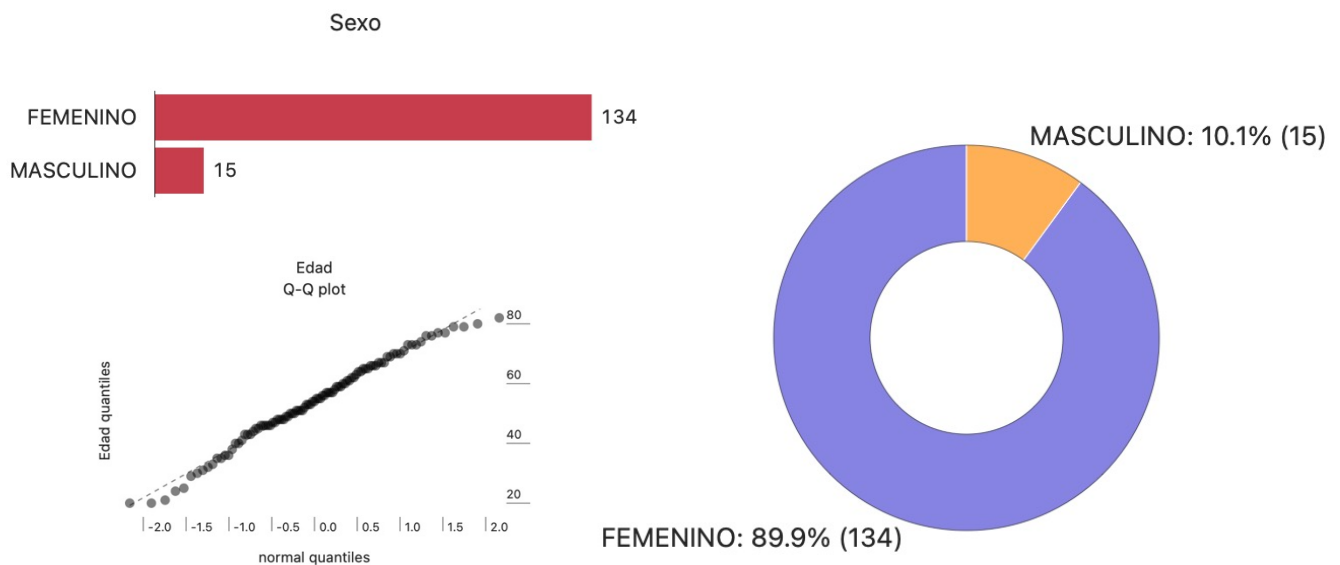
Cronograma de actividades:

	2021									
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Redacción, revisión y aprobación del protocolo	■	■	■	■	■	■	■			
Muestreo			■	■	■	■	■			
Creación y desarrollo de la base de datos						■	■	■		
Análisis estadístico								■		
Presentación de resultados								■	■	
Análisis, discusión y conclusiones								■	■	
Entrega de tesis a Unidad de Posgrado, UNAM										
Elaboración de un boceto para publicación										
Envío a revista médica para publicación										

RESULTADOS

Se revisaron 149 reportes de citopatología de pacientes que fueron sometidos a biopsia de aspiración con aguja fina, lo que representa una muestra significativa para un solo centro de diagnóstico. Del total de la muestra, se observa predominio del sexo femenino siendo 134 pacientes que representa el 89.9% de los procedimientos realizados, durante el mismo periodo se realizaron biopsias a 15 hombres, lo que corresponde con 10.1% de esta muestra. **Fig. 1.**

Fig. 1.



La edad varió entre los 17 y 85 años de edad entre todos los individuos estudiados (**Fig. 2**), con un promedio de 53.9, moda de 46 y una desviación estándar de ± 14.9 . Siendo más prevalente el grupo etario de los 50-59 años que corresponde con el 26.1% de la muestra. En sentido opuesto solo se tuvo una paciente menor de 20 años (17 años) lo que corresponde con 0.67% de la muestra para este grupo etario (**Fig. 3**).

Fig. 2. Edades.

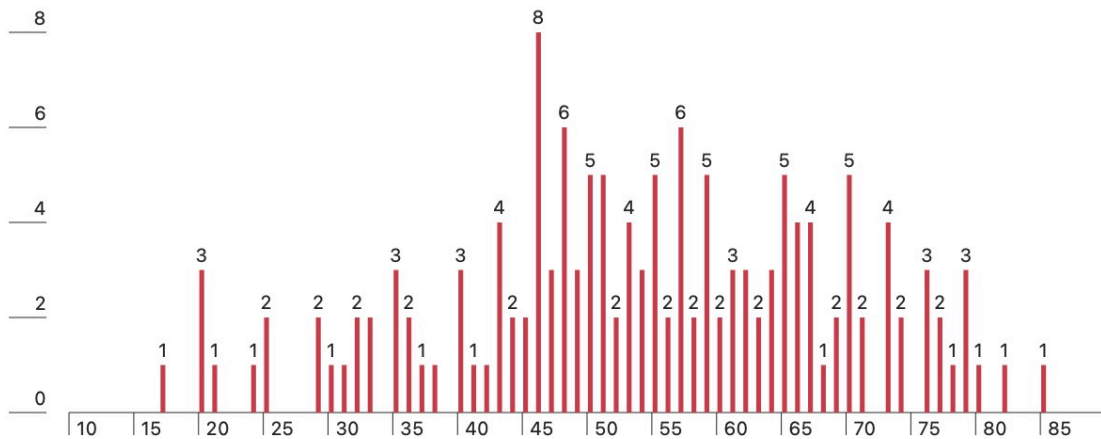
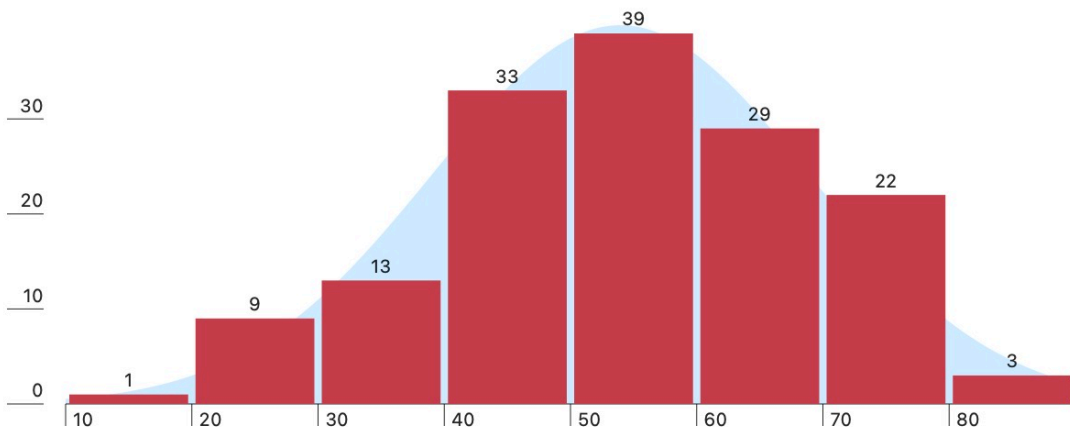
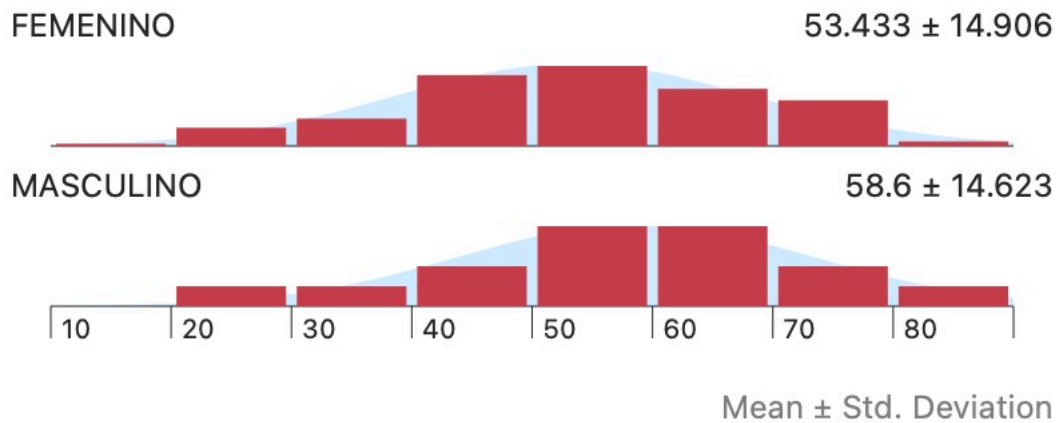


Fig. 3. Distribución de edades.



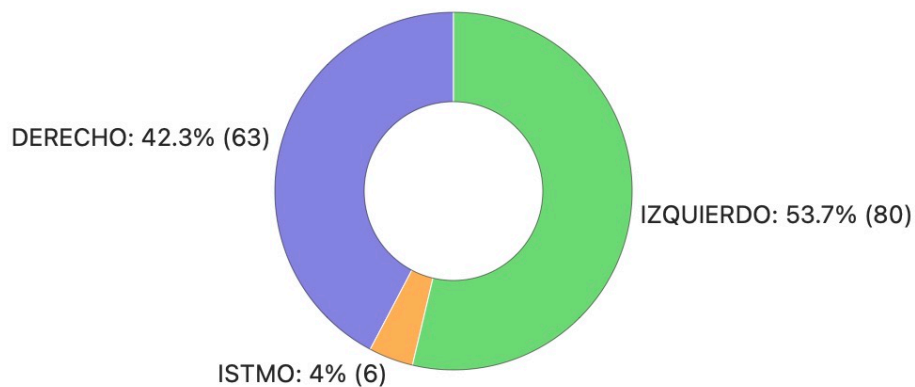
De las pacientes mujeres evaluadas se obtuvo una edad promedio de 53.4 años con una desviación estándar de 14.9, siendo más prevalente el grupo etario de 50 a 59 años de edad (**Fig. 4**). En el caso de los hombres el promedio de edad fue de 58.6 años con una desviación estándar de 14.6 siendo los grupos etarios de 50 a 59 y 60 a 69 los más prevalentes (**Fig. 4**).

Fig. 4. Distribución de edad por género.



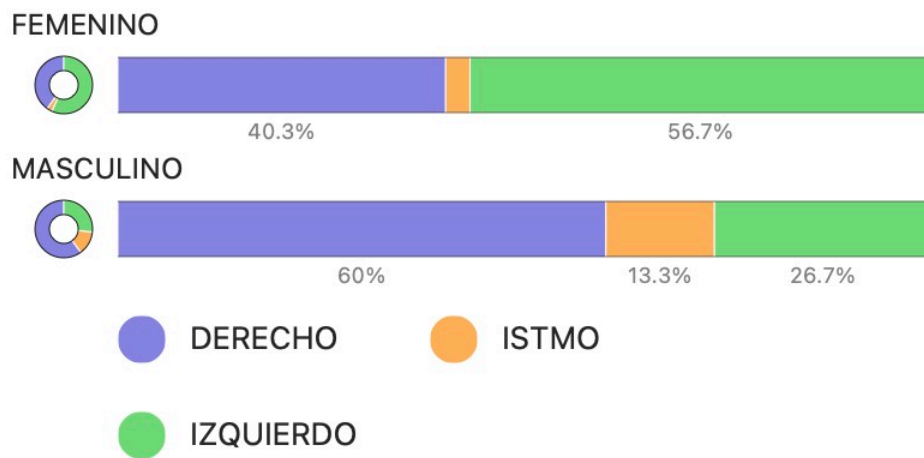
De los 149 nódulos que fueron puncionados, la localización más frecuente fue del lado izquierdo 53.7% (80) al comparar con el derecho 42.3% (63), mientras que únicamente 4% (6) de los nódulos tiroideos se localizaron en el istmo (**Fig. 5**).

Fig. 5. Localización de nódulos.



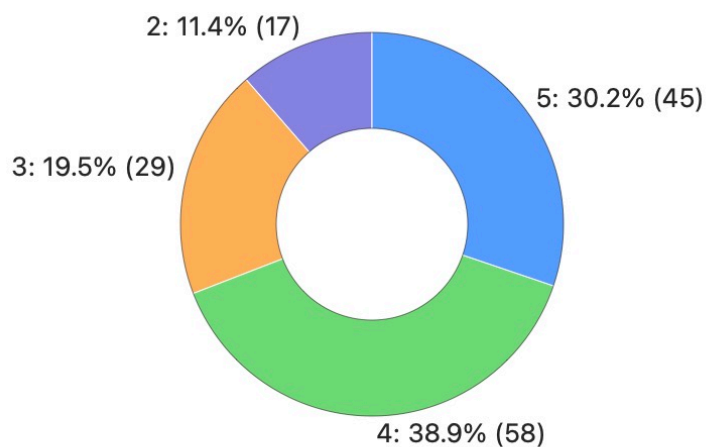
Al evaluar la localización de los nódulos por género se encontró que en las mujeres fueron más frecuentes del lado izquierdo 56.7% contra 26.7% en hombres, quienes presentaron principalmente en el lado derecho con una frecuencia de 60% en este estudio (**Fig. 6**).

Fig. 6. Localización de nódulos por género.



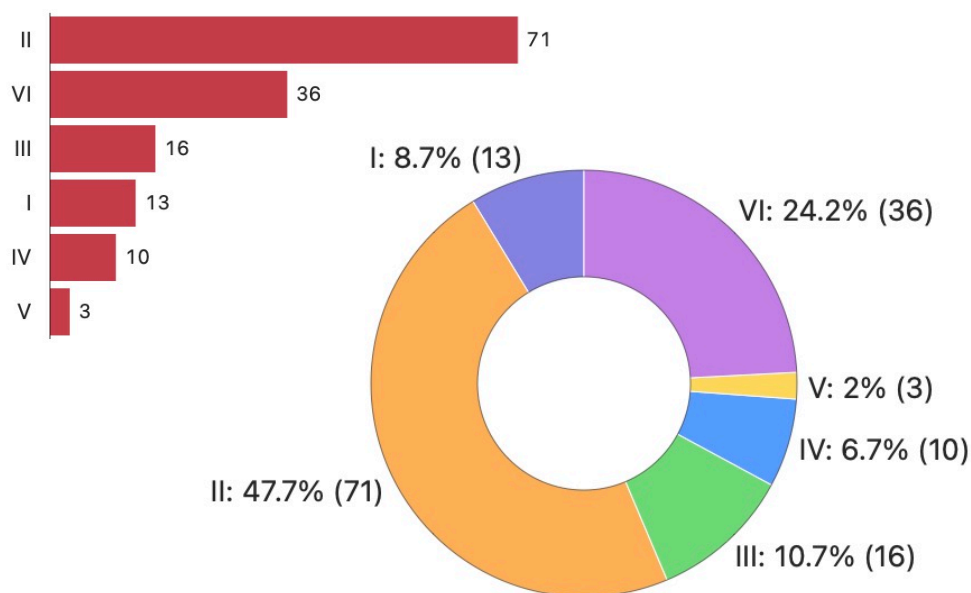
Los reportes de ultrasonido firmados incluyeron las características de los nódulos para su adecuada categorización de acuerdo con el sistema ACR TI-RADS, de los 149 nódulos que fueron biopsiados, 58 de ellos fueron categorizados como TI-RADS 4 lo cual corresponde con 38.9% de las lesiones. En segundo lugar, se encontraron fue la categoría TI-RADS 5 con prevalencia de 30.2% (**Fig. 7**).

Fig. 7. TI-RADS.



Al revisar los 149 reportes de las muestras enviadas para su análisis por citopatología, se observó que 47.7% fueron catalogados como Bethesda II, con muy bajo riesgo de malignidad, siendo 71 de todos los casos. Dentro de la categoría Bethesda III se encontraron 16 reportes, las cuales corresponden con 10.7%, en el grupo de Bethesda IV se encontraron 10 casos 6.7% y solo dos fueron categorizados como Bethesda V lo que corresponde con 2%. Únicamente se reportó una muestra no satisfactoria o no diagnóstica en 8.7% de los casos (**Fig. 8**).

Fig. 8. Reportes de citopatología (Bethesda).



Se realizó un análisis de los resultados de los reportes de citopatología por cada categoría TI-RADS, el cual se expone a continuación resumido en la siguiente tabla (Tabla 2), así como de manera individual para TI-RADS 2 (**Fig. 9**), TI-RADS 3 (**Fig. 10**), TI-RADS 4 (**Fig. 11**), TI-RADS 5 (**Fig. 12**).

Tabla 2. Resultados de citopatología por categoría TI-RADS.

BETHESDA/ TI-RADS	I	II	III	IV	V	VI
2	5.9%	82.4%	11.8%	-	-	-
3	10.3%	62.1%	10.3%	3.4%	3.4%	10.3%
4	10.3%	51.7%	10.3%	8.6%	1.7%	17.2%
5	6.7%	20.0%	11.1%	8.9%	2.2%	51.1%

Fig. 9. Resultados de citopatología para la categoría TI-RADS 2.

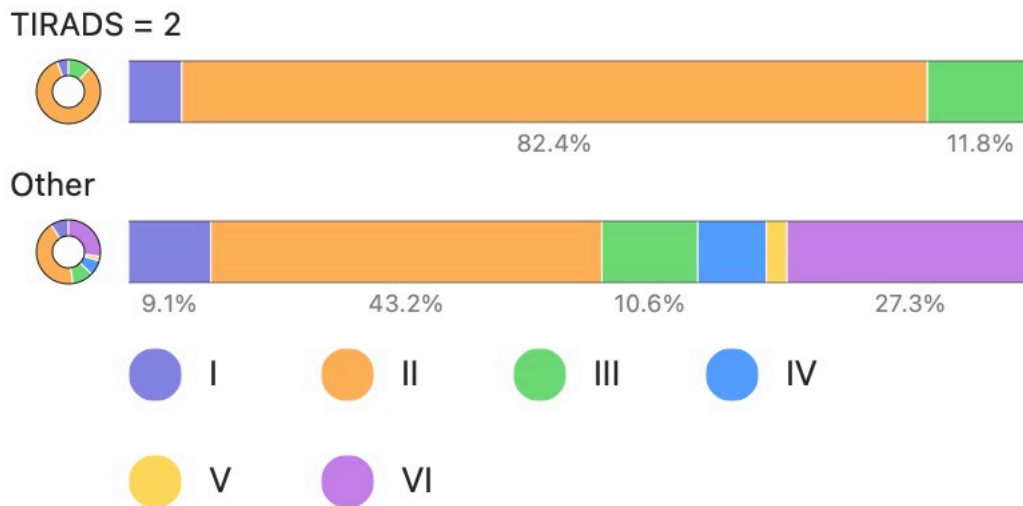


Fig. 10. Resultados de citopatología para la categoría TI-RADS 3.

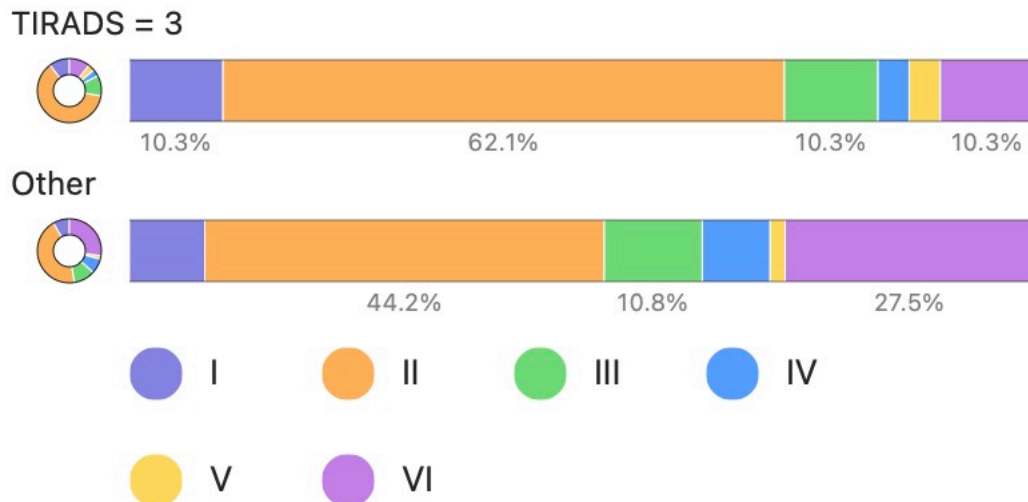


Fig. 11. Resultados de citopatología para la categoría TI-RADS 4.

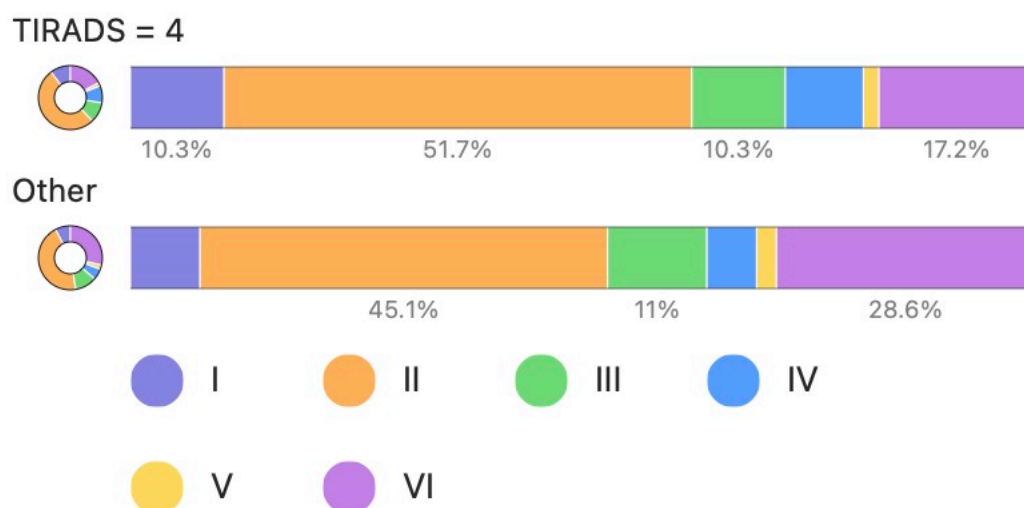
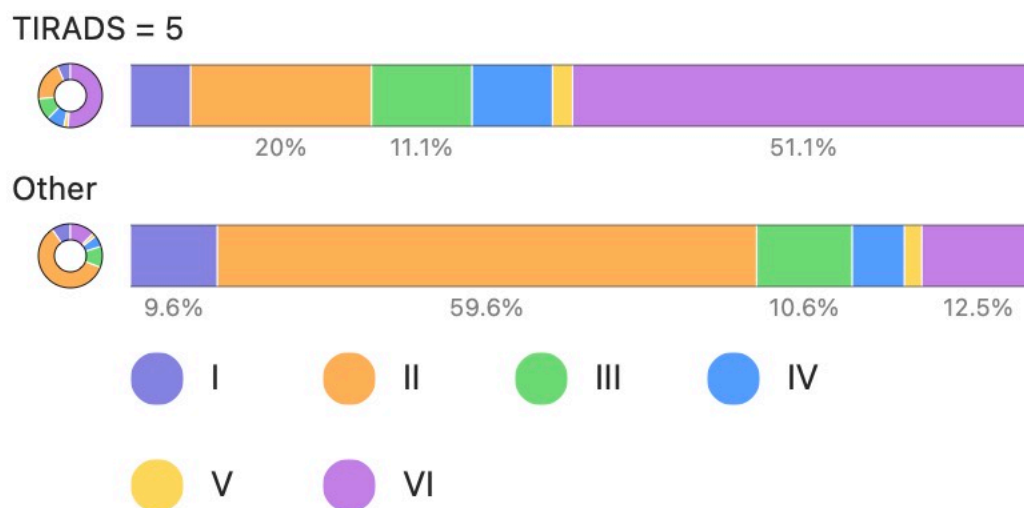
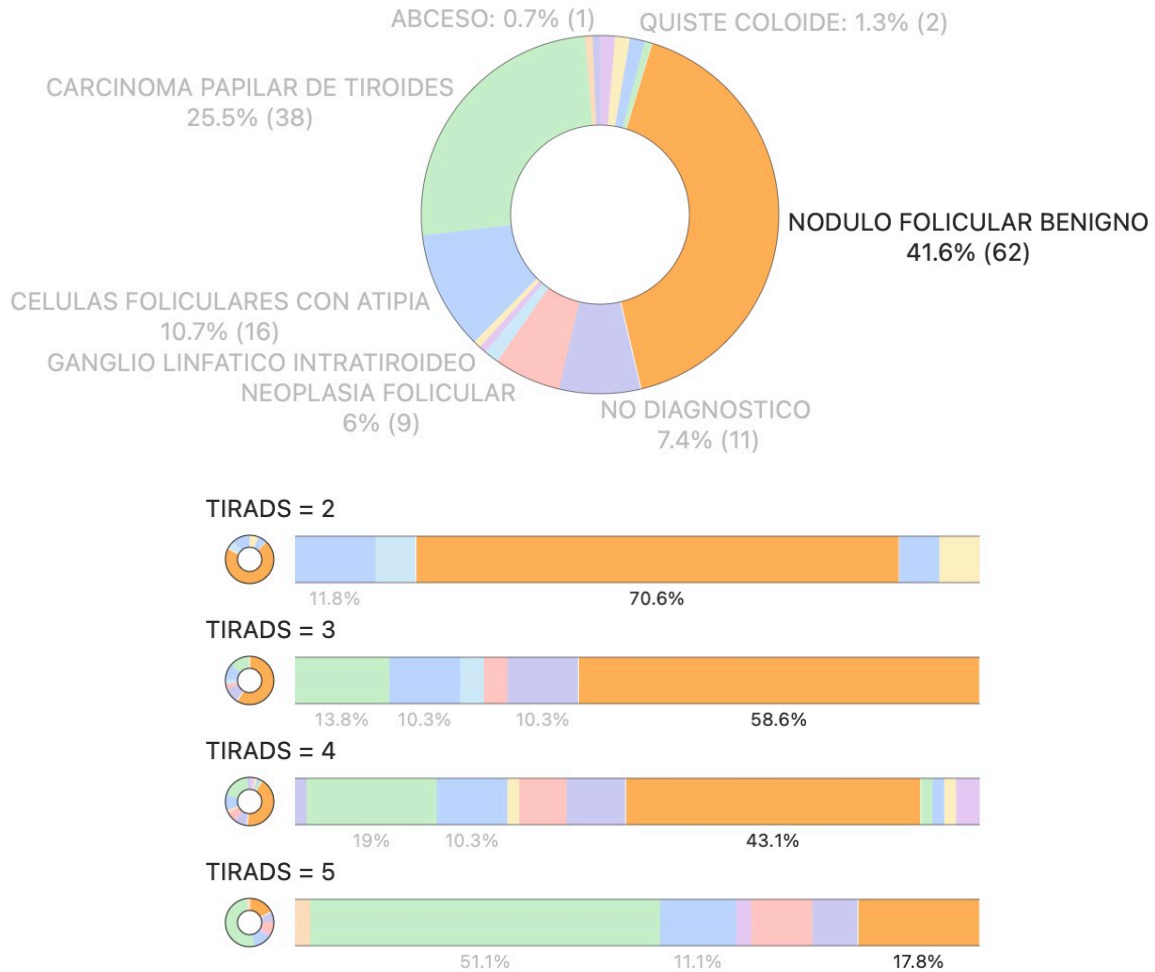


Fig. 12. Resultados de citopatología para la categoría TI-RADS 5.



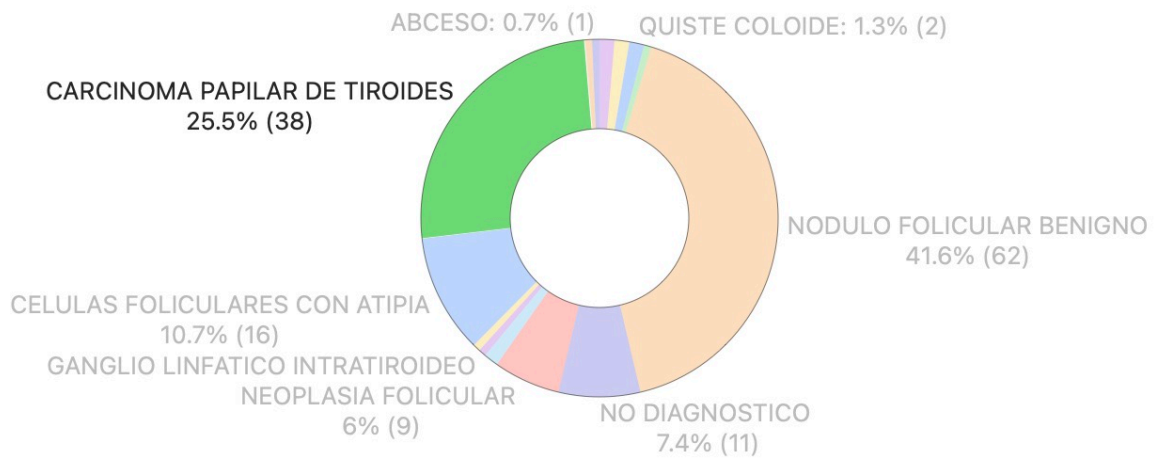
Dentro de los diagnósticos finales, la patología benigna más frecuente fue el nódulo folicular reportado en 62 casos, lo cual corresponde con 41.6% de todos los nódulos sometidos a biopsia, la categoría que presentó mayor porcentaje de nódulos foliculares diagnosticados fue el TI-RADS 2 con 70.6% de los nódulos biopsiados dentro de esta categoría, en contra del 17.8% de los que se clasificaron como TI-RADS 5 (**Fig. 13**).

Fig. 13. Nódulo folicular benigno.



La patología maligna más frecuente encontrada fue el cáncer papilar de tiroides reportado en 38 casos, lo que corresponde con el 25.5% de los nódulos biopsiados, siendo más frecuente en categorías TI-RADS más altas, con frecuencia de 0%, 13.8%, 19% y 51.1% respectivamente. (Fig. 14).

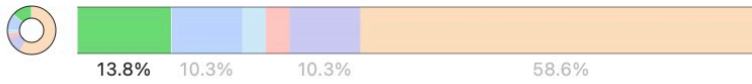
Fig. 14. Carcinoma papilar de tiroides



TIRADS = 2



TIRADS = 3



TIRADS = 4



TIRADS = 5



DISCUSIÓN

En una serie publicada por Middleton et al. donde se analizaron 3315 pacientes, la edad media fue de 54.4 años, muy similar a la media de nuestra serie (53.9 años), y un rango parecido, 18 a 97 vs 17 a 85 años respectivamente²¹.

En cuanto a las características demográficas como el género, los resultados obtenidos se equiparan con los de la literatura. Un estudio de revisión sistemática y metaanálisis de estudios observacionales realizado por Reck Remonti et al. muestra presencia del sexo masculino con porcentajes que oscilan entre 10 y 33% contra el 10.1% de nuestro estudio. Siendo como en todas las series, la población femenina la más afectada por esta patología¹⁷.

La frecuencia de malignidad en el presente estudio (36.9%), se asemeja a la reportada por estudios multicéntricos²². Una revisión de 11 estudios publicados en pacientes sometidos a biopsia de aspiración por aguja fina reporta variabilidad entre el 14 y 48%. Siendo el diagnóstico de malignidad más común el cáncer papilar de tiroides que en nuestro estudio tuvo una prevalencia de 25.5%^{19,22}.

La prevalencia de lesiones nodulares benignas y malignas dependiendo la categoría en la que son clasificados varía en la literatura. Sin embargo, al comparar el presente estudio con los realizados previamente se identifica adecuada correlación entre los hallazgos. En un estudio retrospectivo de cohorte realizado por Pandya et al. el porcentaje de nódulos benignos reportados para TI-RADS 2 fue de 72.9% contra 82.4% en este estudio, mientras que para la categoría TI-RADS 3 de 69.4 y 62.4% respectivamente²³.

La categoría TI-RADS 5 en nuestro estudio arrojó resultados de Bethesda V en 51.1% lo que corresponden con la alta sensibilidad y especificidad de esta clasificación para el diagnóstico de lesiones clínicamente significativas. Tanto la categoría

Bethesda I como Bethesda III mostraron un comportamiento similar en frecuencia a la mayoría de las series que se encuentran en la literatura⁶.

De forma general, entre mayor la categoría asignada a un nódulo tiroideo mayor fue el riesgo de malignidad de acuerdo al sistema de clasificación Bethesda para el reporte citopatológico de los nódulos tiroideos¹³.

El uso de nuevas tecnologías como la radiómica y el uso de inteligencia artificial traerán a luz nuevos parámetros a evaluar, que sin duda serán comparados con trabajos como este. Existe un potencial para este tipo de tecnologías, pero más estudios se requieren para evaluarles⁴.

CONCLUSIONES

- El resultado de citopatología de acuerdo al sistema de clasificación de Bethesda más prevalente en nuestro estudio fue la categoría Bethesda II, que corresponde con hallazgos con poca probabilidad de malignidad <3%. Siendo el diagnóstico más frecuente el de nódulo folicular benigno con una prevalencia de 41.6%.
- Para las categorías TI-RADS 2 , 3 y 4 el resultado más frecuente fue Bethesda II.
- Para los nódulos descritos como TI-RADS 5 el resultado que se obtuvo con mayor frecuencia corresponde con Bethesda V, siendo el carcinoma papilar de tiroides el diagnóstico más prevalente dentro de estas categorías.
- La categoría Bethesda I se reportó en nuestro centro con similar frecuencia o discretamente menor al comparar con las series existentes en la literatura.
- Tanto las características demográficas como los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a los que se encuentran descritos en múltiples series.
- El uso rutinario de estos sistemas de clasificación de manera conjunta permite hacer una correcta evaluación de los nódulos tiroideos que provee al clínico la base para un diagnóstico definitivo y correcto seguimiento o tratamiento de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zhuang Y, Li C, Hua Z, Chen K, Lin JL. A novel TIRADS of US classification. *Biomed Eng Online*. 2018;17(1):1-17. doi:10.1186/s12938-018-0507-3
2. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J Am Coll Radiol*. 2017;14(5):587-595. doi:10.1016/j.jacr.2017.01.046
3. Cheng S-P, Lee J-J, Lin J-L, Chuang S-M, Chien M-N, Liu C-L. Characterization of thyroid nodules using the proposed thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS). *Head Neck*. 2013;35(4):541-547. doi:10.1002/hed.22985
4. Id NC, Liu SYW, Lo X, Id MY. Diagnostic performance evaluation of different TI-RADS using ultrasound computer- aided diagnosis of thyroid nodules : An experience with adjusted settings. Published online 2021:1-14. doi:10.1371/journal.pone.0245617
5. Park JY, Lee HJ, Jang HW, et al. A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma. *Thyroid*. 2009;19(11):1257-1264. doi:10.1089/thy.2008.0021
6. Maia FFR, Matos PS, Pavin EJ, Zantut-Wittmann DE. Thyroid imaging reporting and data system score combined with Bethesda system for malignancy risk stratification in thyroid nodules with indeterminate results on cytology. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2015;82(3):439-444. doi:10.1111/cen.12525
7. Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda system for reporting thyroid cytopathology. *Am J Clin Pathol*. 2009;132(5):658-665. doi:10.1309/AJCPPHLWMI3JV4LA
8. Karaagac M, Sarigoz T, Ertan T, Topuz O. Evaluation of the Bethesda System and the ACR TIRADS in an Endemic Goiter Region. *Endocr Res*. 2020;45(4):226-232. doi:10.1080/07435800.2020.1799226
9. Malhi HS, Grant EG. Ultrasound of Thyroid Nodules and the Thyroid Imaging Reporting and Data System. *Neuroimaging Clin N Am*. 2021;31(3):285-300. doi:10.1016/j.nic.2021.04.001
10. Burman KD, Wartofsky L. CLINICAL PRACTICE. Thyroid Nodules. *N Engl J Med*. 2015;373(24):2347-2356. doi:10.1056/NEJMcp1415786
11. Singaporewalla RM, Hwee J, Lang TU, Desai V. Clinico-pathological Correlation of Thyroid Nodule Ultrasound and Cytology Using the TIRADS and Bethesda Classifications. *World J Surg*. 2017;41(7):1807-1811. doi:10.1007/s00268-017-3919-5
12. Fernández Sánchez J. Clasificación TI-RADS de los nódulos tiroideos en base a una escala de puntuación modificada con respecto a los criterios ecográficos de malignidad. *Rev Argentina Radiol*. 2014;78(3):138-148. doi:10.1016/j.rard.2014.07.015
13. Vargas-Uricoechea H, Meza-Cabrera I, Herrera-Chaparro J. Concordance between the TIRADS ultrasound criteria and the BETHESDA cytology criteria on the nontoxic thyroid nodule. *Thyroid Res*. 2017;10(1):1-9. doi:10.1186/s13044-017-0037-2

14. Grotzke M. *The Thyroid Gland*. Fifth Edition. Elsevier Inc.; 2013.
doi:10.5005/jp/books/10148_3
15. Saigh S. *Chapter 37*. Twenty First Edition. Elsevier; 2019.
doi:10.31826/9781463212209-037
16. Gharib H, Papini E, Garber JR, et al. American association of Clinical Endocrinologists, American college of endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules - 2016 update. *Endocr Pract*. 2016;22(May):1-60. doi:10.4158/EP161208.GL
17. Remonti LR, Kramer CK, Leitão CB, Pinto LCF, Gross JL. Thyroid ultrasound features and risk of carcinoma: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Thyroid*. 2015;25(5):538-550.
doi:10.1089/thy.2014.0353
18. Li F, Pan D, Wu Y, et al. Ultrasound characteristics of thyroid nodules facilitate interpretation of the malignant risk of Bethesda system III/IV thyroid nodules and inform therapeutic schedule. *Diagn Cytopathol*. 2019;47(9):881-889. doi:10.1002/dc.24248
19. Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur Thyroid J*. 2017;6(5):225-237. doi:10.1159/000478927
20. 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(5):1748-1751. doi:10.1210/jc.2008-1724
21. Middleton WD, Teefey SA, Reading CC, et al. Multiinstitutional analysis of thyroid nodule risk stratification using the American College of radiology thyroid imaging reporting and data system. *Am J Roentgenol*. 2017;208(6):1331-1341. doi:10.2214/AJR.16.17613
22. Batawil N, Alkordy T. Ultrasonographic features associated with malignancy in cytologically indeterminate thyroid nodules. *Eur J Surg Oncol*. 2014;40(2):182-186. doi:10.1016/j.ejso.2013.11.015
23. Pandya A, Caoili EM, Jawad-makki F, et al. Retrospective Cohort Study of 1947 Thyroid Nodules : A Comparison. *Am J Roentgenol*. 2020;214(April):1-7.