



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.**

**“COMPARACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE
RIESGO PARA NÓDULOS TIROIDEOS”**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
CIRUGÍA GENERAL.**

PRESENTA:

DR. MIGUEL ANGEL REYES CHIMAL

ASESOR DE TESIS:

DR. HUGO ALEJANDRO SÁNCHEZ AGUILAR

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL:

DR. CÉSAR ÓSCAR DECANINI TERÁN

CIUDAD DE MÉXICO, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS, FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.**



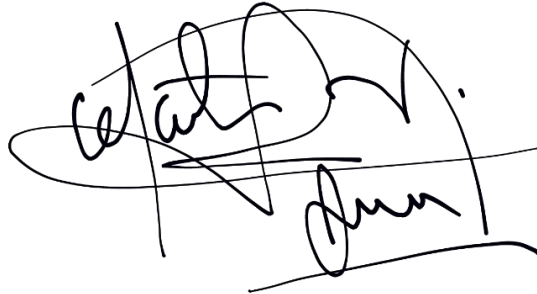
**DR. CÉSAR ÓSCAR DECANINI TERÁN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
DIRECTOR MÉDICO DE LA LÍNEA DE SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS, FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.**



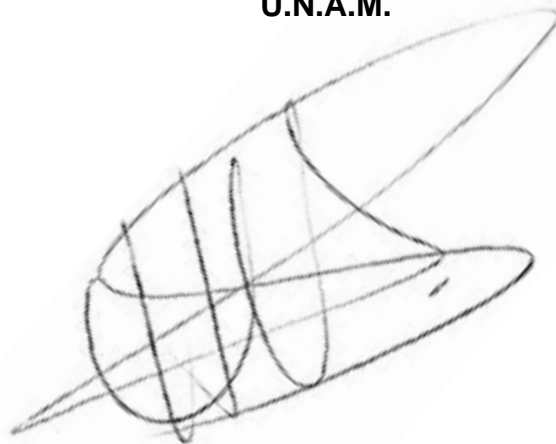
**DR. FERNANDO QUIJANO ORVAÑANOS
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS, FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.**



DR. RAÚL ALVARADO BACHMANN
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS, FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.



DR. MARTÍN VEGA DE JESÚS
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS, FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.



HUGO ALEJANDRO SÁNCHEZ AGUILAR
ASESOR DE TESIS
ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.



**DR. MIGUEL ANGEL REYES CHIMAL
RESIDENTE DE 4º AÑO DE CIRUGÍA GENERAL
AUTOR DE TESIS
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que ha puesto a las personas y situaciones correctas en mi camino que han influido sobremanera en la persona que soy hoy en día.

A mis queridos padres, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado, por los sacrificios que han hecho por velar por mí, por mis hermanos, por nuestro bienestar y nuestra realización personal y profesional.

Por que han dado raíces, para no olvidar quien soy y de donde vengo y alas para volar y buscar mi camino.

A los seres queridos que ya no están físicamente a mi lado, pero que sé que cuidan y guían mis pasos en este camino de altibajo que es vivir.

A los amigos y familia por elección que he hecho en este maravilloso mundo que ha sido para mí la cirugía y que han sido de gran apoyo.

A mis profesores y maestros, tanto en mi hospital sede, como en las rotaciones a las que tuve la oportunidad de asistir.

ÍNDICE

Introducción . . . . .	.7
Marco teórico . . . . .	.8
Objetivos . . . . .	.21
Hipótesis . . . . .	.22
Justificación . . . . .	.23
Diseño, material y métodos . . . . .	.24
Resultados . . . . .	.27
Discusión . . . . .	.31
Conclusiones . . . . .	.32
Anexos . . . . .	.33
Bibliografía . . . . .	.35

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han introducido una variedad de sistemas ultrasonográficos y patológicos para la estadificación de riesgo de nódulos tiroideos. El primer TIRADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) fue presentado en 2009¹ como un modelo de atlas para ultrasonido de tiroides. Sin embargo, su reproducibilidad limitada, impide su implementación generalizada. Subsecuentemente otros sistemas de estadificación de riesgo fueron introducidos por Kwak et. al. en 2011 (Kwak-TIRADS)², la Asociación Británica de Tiroides en 2014 (BTA Guidelines)³, la Asociación Americana de Tiroides en 2015 (ATA Guidelines)⁴, Ha et. al. en 2016 (Korean-TIRADS)⁵, la Asociación Europea de Tiroides en 2016 (EU-TIRADS)⁶, y el Colegio Americano de Radiología en 2017 (ACR TIRADS)⁷, por mencionar algunos⁸.

Sin embargo, la existencia de múltiples sistemas de evaluación dificulta la reproducibilidad y comparación entre diferentes observadores⁸. La interpretación radiológica operador-dependiente y la preferencia en la adhesión a las diferentes escalas de evaluación, dificulta la realización de trabajos colaborativos, estudios multicéntricos y metaanálisis. Para la implementación universal de sistemas de estadificación de riesgo para los nódulos tiroideos es importante la determinación de su reproducibilidad y variabilidad interobservador⁸.

En los nódulos tiroideos con características sospechosas de malignidad por ultrasonido, se recomienda la realización de una biopsia por aspiración con aguja fina como paso estándar inicial, lo cual la convierte en una herramienta invaluable en el estudio de nódulos tiroideos. La realización de biopsia por aspiración con aguja fina con guía por ultrasonido ha mostrado mejorar los resultados y disminución de los falsos negativos de citologías benignas. Ninguna característica sonográfica ha mostrado tener un valor predictivo positivo contundente asociado a malignidad.

MARCO TEÓRICO

El término nódulo(s) tiroideo(s) (NT) hace referencia a cualquier lesión distinta al parénquima normal de la glándula tiroides, con cambios arquitectónicos bien definidos y rodeado de parénquima sano^{9,10}. En sentido estricto, la definición no incluye lesiones palpables que no se correspondan con la definición radiológica, es decir, con cambios morfológicos que ya han sido bien establecidos.

Desde el punto de vista fisiopatológico, se trata de un crecimiento anormal de células que forman una masa dentro de la glándula. La gran mayoría de los NT son benignos y 20% disminuyen su tamaño en el transcurso del abordaje¹⁰.

La meta principal en el estudio de los NT es identificar las lesiones sospechosas a malignidad, aquellos que conllevan el riesgo de compresión traqueo-esofágica o que produzcan disfunción tiroidea⁹. El cáncer de tiroides constituye la neoplasia más común del sistema endócrino, pero representa solo menos el 1% de los casos de cáncer en humanos¹¹. En general, los nódulos >1 cm presentan mayor potencial de malignidad¹⁰.

La prevalencia de NT, en población con suficiencia de yodo, ha sido estimada en 5% para mujeres y 1% para hombres.¹⁰ Sin embargo, hasta 68-70% de la población general tiene un nódulo tiroideo descubierto de forma incidental en estudios de imagen⁹ indicados por otro motivo: ultrasonido (US) (65%), tomografía computada (TC) (15%), resonancia magnética nuclear (RMN) (15%) y tomografía por emisión de positrones (PET) (1-2%)^{9,10}.

Los NT pueden ser malignos hasta en 7 a 10%. El riesgo de malignidad está relacionado al sexo, edad, historia de exposición a radiación e historia familiar^{8,12}. Ya que el 90% de los nódulos son benignos, es crucial la correcta categorización de los mismos para evitar procesos invasivos innecesarios¹³.

El US es en la actualidad el estándar de oro para el abordaje por imagen de NT. Permite determinar la necesidad de biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) y ésta, a su vez, dicta la decisión terapéutica frente a estas lesiones.

ABORDAJE DE LOS NÓDULOS TIROIDEOS

El paso inicial en el abordaje de NT, como en otras patologías, es el interrogatorio y la historia clínica completa, haciendo énfasis en factores de riesgo e historia familiar de enfermedad tiroidea. Esto va seguido de una adecuada exploración física, aunque muchos de los pacientes pueden presentarse sin una masa cervical palpable. La mayoría de los pacientes son asintomáticos al momento de su presentación; en caso se presenten síntomas estos generalmente están relacionados a efecto de masa sobre todo para los

nódulos mayores de 3cm y cerca de la tráquea (sensación de cuerpo extraño, disfagia, disnea, disfonía y dolor) ^{9,10}.

Las características clínicas y físicas asociadas a malignidad son edad temprana y género masculino, nódulo firme y sólido a la palpación, parálisis de las cuerdas vocales, o adenopatías¹⁰. Otros datos asociados a malignidad son crecimiento reciente y significativo de algún nódulo, disfagia, obstrucción aérea y antecedente de radiación ionizante¹⁰.

La solicitud de exámenes de laboratorio, en el contexto de NT, son utilizados para determinar si se trata de una lesión hiperfuncional o no y para la evaluación del estado tiroideo en general, y hasta el momento, ninguno ha sido recomendado de manera universal. Dentro de la analítica solicitada se encuentran⁹:

- Tirotropina y hormonas tiroideas: se solicitan para excluir nódulos hiperfuncionantes (\leq al 5%). Si la medición resulta anormal, se medirán tiroxina o triyodotironina. Si se trata de niveles normalmente elevados se medirán tiroxina y Ac antitiroideos.
- Tiroglobulina: no se recomienda de rutina, aunque algunos trabajos han sugerido que los niveles elevados de tiroglobulina pueden ser predictores de malignidad.
- Calcitonina: es producida por las células C parafoliculares y es un marcador para cáncer medular de tiroides aunque no se recomienda su medición de rutina.

El US es un método fácilmente aplicable, accesible, reproducible y de confianza como herramienta para el examen morfológico de la glándula tiroides y evaluación de lesiones. En el contexto de NT, la presencia de ciertas características incrementa el nivel de sospecha de malignidad. Estos criterios incluyen: solidez, hipoecogenicidad (marcada), márgenes mal definidos, forma más alta que ancha y la presencia de microcalcificaciones⁸.

Se deberá realizar US tiroideo con inspección de los ganglios regionales en todos los pacientes con sospecha o NT⁴ cuyo reporte debe incluir: tamaño de la glándula (total, cada lóbulo e istmo), características del parenquima (homogéneo o heterogéneo) , número de nódulos, su localización y dimensiones¹⁴, forma (alto o ancho), márgenes (liso, infiltrativo o microlobulado) y características adicionales para cada uno de los NT (ecogenicidad, composición -sólido, quístico, esponjiforme: agregación de múltiples componentes microquisticos en >50% del volumen del nódulo-), calcificaciones (micro o macro) y vascularidad.¹⁰ También se deben de reportar la presencia y características de nódulos linfáticos del compartimiento central y lateral del cuello¹⁰.

La implementación de sistemas de catalogación de NT que genera una puntuación numérica basada en características ultrasonográficas permite estadificar el riesgo de malignidad y la comunicación efectiva entre diferentes disciplinas y diferentes ubicaciones alrededor del mundo. Aunado a esto, estos sistemas son utilizados para determinar la necesidad de otros procedimientos diagnósticos como la BAAF¹⁵.

La BAAF una herramienta invaluable en el estudio de un NT sospechoso. En 2007 se creó el sistema de Bethesda para el reporte de los resultados histológicos de dichas biopsias con el fin de disminuir las discrepancias y variabilidad de sensibilidad y especificidad, además de mejorar la comunicación entre patólogos y disminuir las operaciones innecesarias para lesiones benignas¹⁵. La adición de la BAAF guiada por US ha mostrado mejorar los resultados y disminución de citologías no diagnósticas (Bethesda I)¹².

De manera general, solo los nódulos >1 cm deberían ir a evaluación por BAAF. De manera ocasional pueden existir nódulos <1 cm que requieran una evaluación más extensa por sus síntomas o asociación a cambios sospechosos en ganglios linfáticos y, en otros casos, pueden ameritar únicamente vigilancia estrecha⁴.

SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO

Sistema Bethesda

Es un sistema de clasificación de riesgo citopatológico que ofrece el reporte con un número limitado de diagnósticos para el estudio de NT por BAAF (Tabla 1). Ha sido ampliamente adoptado en varias regiones del mundo y está avalado por la American Thyroid Association¹⁶.

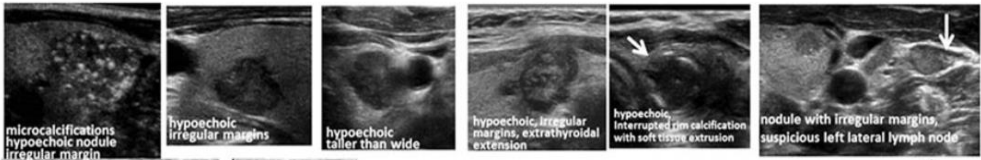
Categoría diagnóstica	Riesgo estimado de malignidad (%)	Manejo habitual
I. No diagnóstico o insatisfactorio	5-10	Repetir BAAF guiada por US
II. Benigno	0-3	Seguimiento clínico y sonográfico
III. Atipia de significado indeterminado o lesión folicular de significado indeterminado	6-18	Repetir BAAF, examen molecular o Hemitiroidectomía
IV. Neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular	10-40	Examen molecular o Hemitiroidectomía
V. Sospechoso de malignidad	45-60	Tiroidectomía o Hemitiroidectomía
IV. Malignidad	94-96	Tiroidectomía o Hemitiroidectomía

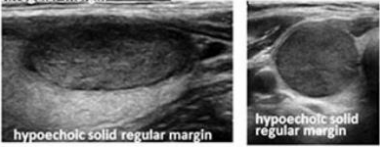
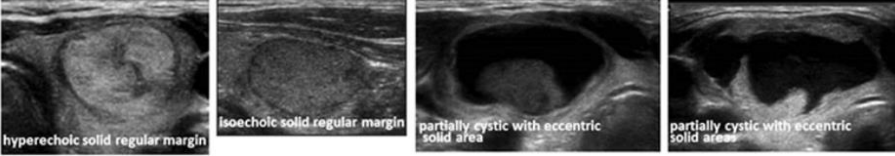

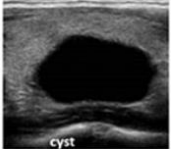
Clasificación de la Asociación Americana de Tiroides (ATA) 2015⁴

Se presentan a continuación las características sonográficas y la clasificación de riesgo de los NT definidas por la American Thyroid Association (ATA, por sus siglas en inglés) en su

más reciente actualización correspondiente al año 2015 (Tabla 2) y su posterior seguimiento en relación con los hallazgos, específicamente de indicación para BAAF⁴:

- Benigno: NT puramente quísticos. BAAF no indicada para fines diagnósticos. La aspiración con o sin ablación con etanol se considera como la intervención terapéutica de elección en el caso de quistes grandes y sintomáticos. En caso de nódulos sospechosos de malignidad se realizará BAAF⁴.
- Muy baja sospecha: NT espongiiformes o parcialmente quísticos en ausencia de cualquier característica descrita en los niveles previos. BAAF para punto de corte de al menos 2 cm. Observación sin BAAF para ≥ 2 cm⁴.
- Baja sospecha: NT sólido iso- o hiperecoico, o parcialmente quístico con zonas solidas uniformemente excéntricas sin microcalcificaciones, márgenes irregulares o extensión extratiroidea o más alto que ancho. Solo cerca del 15-20% del cáncer tiroideo es iso- o hiperecoico en US y son generalmente la variante folicular de papilares o carcinomas foliculares⁴. Menos de 20% de estos NT son quísticos. Se deben llevar a observación hasta un punto de corte en el tamaño de ≥ 1.5 cm⁴.
- Sospecha intermedia: nódulo sólido hipoeicoico con márgenes regulares y lisos, sin microcalcificaciones, extensión extratiroidea o ser más alto que anchos. Tiene una alta sensibilidad para carcinoma papilar (60-80%) pero baja especificidad respecto a los casos de alta sospecha. Se indica BAAF en NT ≥ 1 cm⁴.
- Alta sospecha: nódulo sólido hipoeicoico o nódulo parcialmente quístico con componente hipoeicoico sólido con una o más de las siguientes características: márgenes irregulares, microcalcificaciones, más alto que ancho, borde calcificado discontinuo con pequeño componente de tejido blando hipoeicoico extrusivo. Los NT >1 cm deberían someterse a BAAF⁴.

Tabla 2. Estratificación del riesgo de malignidad por características sonográficas. Tomado de <i>American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer</i> (p. 14) por Haugen, B. et al. (2016) ⁴ .	Riesgo estimado de malignidad
<p>Alta sospecha de malignidad:</p>  <p>Sólido hipoeicoico, componente sólido hipoeicoico de un nódulo parcialmente quístico con una o más: márgenes irregulares (infiltrativo, microlobulado), microcalcificaciones, más alto que ancho, borde calcificado con extrusión a tejido circundante, extensión extratiroidea.</p>	70-90%
<p>Sospecha intermedia:</p>	10-20%

 <p>Sólido hipoeecóico con márgenes regulares, sin microcalcificaciones y no más alto que ancho.</p>	
<p>Baja sospecha:</p>  <p>Sólido isoeecóico, hipereecóico o parcialmente quístico con área sólida excéntrica sin microcalcificaciones ni más alto que ancho.</p>	5-10%
<p>Muy baja sospecha:</p>  <p>Espongiforme o parcialmente quístico.</p>	<3%
<p>Benigno:</p>  <p>Totalmente quístico sin parte sólida.</p>	<1%

Las características por US con la más alta especificidad (>90%) para malignidad son: microcalcificaciones, márgenes irregulares y más alto que ancho en una visión transversal. El 55% de los nódulos benignos son hipoeicoicos, haciendo esta característica menos específica. La presencia de macrocalcificaciones combinadas con microcalcificaciones confieren el mismo riesgo que solo tener microcalcificaciones, no así las macrocalcificaciones solas. Por otro lado, un nódulo con calcificaciones periféricas interrumpidas con un borde de tejido blando es muy sugestivo de malignidad⁴.

En casos de cáncer papilar la vascularidad intranodular no fue un factor predictor independiente para malignidad⁴. Dos metaanálisis asociaron esta vascularidad a tipo folicular. Los tipos foliculares se presentan con otras características de malignidad: tienden a ser más iso- o hiperintensos, no calcificados, redondos y de bordes lisos⁴.

La gran mayoría de los casos de cáncer tiroideo (82-91%) son tumores sólidos⁴. Pero, en el contexto de NT con algún componente quístico, la presencia de un componente sólido

excéntrico en vez de concéntrico, una interfaz de ángulo agudo en lugar de obtuso y microcalcificaciones confieren riesgo de malignidad⁴. Otros datos menos contundentes de malignidad son bordes lobulados o incremento de la vascularidad. La apariencia espongiiforme se relaciona a benignidad; sin embargo, podrían causar interferencia en US haciendo pensar en microcalcificaciones⁴.

La BAAF es el procedimiento de elección en la evaluación de NT, cuando tienen indicación clínica. Las indicaciones para realizar una BAAF son¹⁷:

- Nódulos ≥ 1 cm con características de alta sospecha
- Nódulos ≥ 1 cm con características de sospecha intermedia
- Nódulos ≥ 1.5 cm con características de baja sospecha de malignidad
- Nódulos >2 cm con características de muy baja sospecha a considerarse según el criterio del clínico

No se requiere realizar BAAF en:

- Nódulos que no entran en los criterios anteriores
- Nódulos puramente quísticos

En el caso de citología no diagnóstica (Bethesda I), la recomendación es repetir la BAAF guiada por US y de ser posible, la evaluación inmediata¹⁰. Se ha sugerido la realización de una segunda BAAF con no menos de 3 meses de diferencia de la primera muestra para evitar falsos positivos⁴.

Si el nódulo se reporta como benigno (Bethesda II), no se requieren otros estudios de diagnóstico o de tratamiento de manera inmediata. El 3.2% de los NT benignos llevados a cirugía tienen un diagnóstico final de malignidad. También se ha correlacionado el tamaño del NT con el riesgo de malignidad, con mayor riesgo para aquellos $>3-4$ cm⁴.

Para citología indeterminada (Bethesda III) se deberá repetir la BAAF guiada por US o llevar a cabo análisis moleculares, haciendo del conocimiento del paciente los potenciales beneficios y limitaciones y responder sus posibles incertidumbres para la decisión terapéutica, así como sus implicaciones a futuro⁴. En caso de que continúe con resultados indeterminados se recomienda realizar una hemitiroidectomía con estudio patológico transoperatorio, dependiendo de los factores de riesgo, características sonográficas del nódulo y preferencia del paciente⁴.

Para neoplasia folicular o sospecha de esta (Bethesda IV) se recomienda la realización de una hemitiroidectomía con estudio patológico transoperatorio, o tiroidectomía total en caso de el paciente así preferirlo. También se pueden realizar análisis moleculares como opción para determinar el riesgo de malignidad del NT y dictar el manejo adecuado. El diagnóstico siempre es quirúrgico, aunque el examen molecular puede utilizarse como apoyo diagnóstico⁴.

En el reporte de sospecha de malignidad (Bethesda V) el manejo quirúrgico debería ofrecerse, similar a los casos de malignidad confirmada (Bethesda VI)⁴.

En el caso de pacientes con múltiples nódulos ≥ 1 cm el abordaje es el mismo para aquello que presentan con un NT solitario; excepto en caso de que cada nódulo tenga características independientes de malignidad y se requieran múltiples BAAF por su evaluación individual⁴.

Clasificación del Colegio Americano de Radiología (ACR-TIRADS) 2017⁷

Esta clasificación se formuló por un comité especializado con el fin de realizar una clasificación fácil de aplicar en una amplia gama de prácticas de US, capaz de clasificar todos los NT y basado en la máxima evidencia posible. Dentro de su descripción menciona sus diferencias respecto a otros sistemas de clasificación existentes que son⁷:

- Estructura: para hacerlo un sistema fácil y útil, no incluye subcategorías ni una categoría TRO, que indicaría normalidad. No está basado en patrones como en la clasificación de la ATA, basados en el hecho de que esta última es incapaz de categorizar NT hasta en 3.4%, de los cuales 18.2% pueden llegar a ser malignos⁷.
- Umbrales de tamaño para BAAF: su umbral para definir alto riesgo es de NT ≥ 1 cm. Sin embargo, los cortes para sospecha leve y moderada (2.5 y 1.5) son más altos que en la clasificación de la ATA⁷.

Respecto al último punto, en 2005 Machens et al propuso que el riesgo acumulado de metástasis a distancia incrementó a corte de 2cm, entonces se corrigió el punto de corte para BAAF a esa cifra. Sin embargo, este estudio se analizó en piezas quirúrgicas y ya se ha comprobado la falta de concordancia entre medidas de US y patología final, ya que el US las sobreestimada⁷.

Los hallazgos de esta clasificación son categorizados como benignos, de baja sospecha, sospecha moderada o alta sospecha de malignidad. La puntuación es dada por todas las características que reúne un NT (Tabla 3)⁷. Durante la evaluación de un NT el lector selecciona una de las características de las primeras 4 categorías y todas las que apliquen de la quinta categoría que son sumadas para el puntaje final que determinaran su nivel desde T1 a T5⁷.

Estas características valoradas en este sistema son⁷:

- Composición: los nódulos quísticos o mayormente quísticos no ameritan puntaje, pues son los signos universales de benignidad. De manera similar, la arquitectura esponjiforme (>50% de espacios quísticos) se relaciona con citología benigna independientemente de su ecogenicidad y características agregadas⁷.

- Ecogenicidad: se refiere a la reflectividad del nódulo respecto al tejido que lo rodea y los músculos son usados como parámetro de comparación. También incluye el anecoico (0), ausente anteriormente⁷.
- Forma: una forma más alta que ancha es un indicador de poca sensibilidad, pero muy específico para malignidad⁷.
- Margen: se agrega mal definido para que no se deje un punto vacío en la evaluación. Lobulado o de márgenes irregulares para un borde espiculado con o sin protrusión en el parénquima. La extensión más allá del borde tiroideo se clasifica como extensa o mínima. Cuando es extensa con invasión franca de tejido adyacente o vascular es un rasgo de malignidad y mal pronóstico⁷.
- Foco ecogénico: los artefactos en cola de cometa son focos ecogénicos en forma de V con ecos menores a 1 mm de profundidad. Se asocian a contenido coloide y son indicadores fuertes de benignidad cuando se encuentran dentro de un componente quístico. Las macrocalcificaciones son focos ecogénicos gruesos con sombra acústica que se asocian con malignidad en especial cuando se acompañan de otras características de malignidad y por ello se puntúan con 1 mientras que los bordes calcificados que varían en su asociación con malignidad en la literatura se puntúan con 2 por asociarse con mayor frecuencia a malignidad que las macrocalcificaciones. Los focos ecogénicos puntiformes son menores que las macrocalcificaciones y no se asocian a sombra acústica; estos corresponden a calcificaciones psammomas y se asocian a cáncer papilar. También incluye calcificaciones en cola de cometa asociadas a solidez⁷.
- Características benignas adicionales: algunos hallazgos por US han sido descritos como características de NT benignos con alta fiabilidad como apariencia hiperecoica uniforme (caballero blanco), así como una variedad de patrones de áreas hiperecoicas separados por bandas hipoecoicas descritas para la enfermedad de Hashimoto⁷.

Los NT se deben medir en tres ejes y se debe documentar de manera meticulosa la localización sobre todo en glándulas heterogéneas o con más nódulos⁷.

Las recomendaciones para BAAF o seguimiento, se basan en su puntaje y su diámetro máximo. Para los grados TR3 hasta TR5 se presenta un umbral de tamaño para recomendar o no la BAAF. Se recomienda la BAAF para NT de alta sospecha ≥ 1 cm y para los de bajo riesgo solo ≥ 2.5 cm. También se define el diámetro mínimo para vigilancia por US para limitar el número de US en nódulos no significativos⁷. La biopsia de 3 o más nódulos es poco tolerada por lo que se recomienda la BAAF de no más de 2 nódulos y el tamaño no será la característica principal para decidir la BAAF⁷.

ACR-TIRADS es concordante con otras clasificaciones en la recomendación en contra de la BAAF en nódulos menores de 1 cm aún con características de alta sospecha. Solamente

bajo ciertas circunstancias de alto riesgo, se recomienda la BAAFF en NT de 5-9mm, y como decisión compartida de médico y paciente⁷.

Esta clasificación hace consideración respecto al crecimiento del NT comparado con su medición inicial. Un crecimiento significativo es definido como incremento de 20% en al menos 2 de las dimensiones medidas con un mínimo de incremento de 2 mm, o incremento del 50% o más del volumen total⁷.

Tabla 3. Estratificación del riesgo de malignidad por características sonográficas. Tomado de ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee (p. 589) por Tessier, F. et al⁷.

Composición	Ecogenidad	Forma	Márgenes	Foco ecogénico
(Elegir 1) -Quístico o casi por completo quístico: 0 puntos -Espangiforme: 0 puntos -Mixto, quístico y sólido o casi por completo sólido: 2 puntos	(Elegir 1) -Anecótico: 0 puntos -Hiperecótico o isocótico: 1 punto -Hipoecótico: 2 puntos -Muy hipoecótico: 3 puntos	(Elegir 1) -Más ancho que alto: 0 puntos -Más alto que ancho: 3 puntos	(Elegir 1) -Liso: 0 puntos -Bien definido: 0 puntos -Lobulado o irregular: 2 puntos -Extensión extratiroidea: 3 puntos	(Elegir todas las que apliquen) -Ninguno o artefactos largos en cola de cometa: 0 puntos -Macrocalcificaciones: 1 punto -Calcificaciones periféricas: 2 puntos -Foco ecogénico puntiforme: 3 puntos
0 puntos	2 puntos	3 puntos	4 a 6 puntos	7 o más puntos
↑	↑	↑	↑	↑
Benigno No BAAF	No sospechoso No BAAF	Levemente sospechoso BAAF si $\geq 2.5\text{cm}$ Seguimiento si $\geq 1.5\text{cm}$	Moderadamente sospechoso BAAF si $\geq 1.5\text{cm}$ Seguimiento si $\geq 1\text{cm}$	Altamente sospechoso BAAF si $\geq 1\text{cm}$ Seguimiento si $\geq 0.5\text{cm}$
TR1	TR2	TR3	TR4	TR5
Suma de puntos de todas las categorías para determinar el nivel de TIRADS				
predominante manera compuesto de Espangiforme: nódulos quísticos o casi por completo quísticos: 0 puntos -Anecótico: 0 puntos -Hiperecótico o isocótico: 1 punto -Hipoecótico: 2 puntos -Mixto, quístico y sólido o casi por completo sólido: 2 puntos	predominante manera compuesto de Espangiforme: nódulos quísticos o casi por completo quísticos: 0 puntos -Anecótico: 0 puntos -Hiperecótico o isocótico: 1 punto -Hipoecótico: 2 puntos -Muy hipoecótico: 3 puntos	predominante manera compuesto de Espangiforme: nódulos quísticos o casi por completo quísticos: 0 puntos -Anecótico: 0 puntos -Hiperecótico o isocótico: 1 punto -Hipoecótico: 2 puntos -Muy hipoecótico: 3 puntos	predominante manera compuesto de Espangiforme: nódulos quísticos o casi por completo quísticos: 0 puntos -Anecótico: 0 puntos -Hiperecótico o isocótico: 1 punto -Hipoecótico: 2 puntos -Muy hipoecótico: 3 puntos	predominante manera compuesto de Espangiforme: nódulos quísticos o casi por completo quísticos: 0 puntos -Anecótico: 0 puntos -Hiperecótico o isocótico: 1 punto -Hipoecótico: 2 puntos -Muy hipoecótico: 3 puntos
Composición	Ecogenidad	Forma	Márgenes	Foco ecogénico

Asigna 2 puntos si la composición no puede ser determinada por presencia de calcificaciones.	hipoecóico que el plano muscular. Asigna 1 punto si esta no puede ser determinada.		puede ser determinado.	alrededor del márgen. <i>Foco ecogénico puntiforme:</i> puede tener artefactos pequeños en cola de cometa.
--	---	--	------------------------	---

COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO PARA NÓDULOS TIROIDEOS

Actualmente existe una gran variedad de sistemas de clasificación de riesgo para NT, introducidos sobre todo en los últimos años¹⁻⁷. Sin embargo, existen pocos estudios que comparan la eficacia de estos sistemas tanto por el número de clasificaciones como las diferencias en abordajes alrededor del mundo^{8,11-13,18-20}.

Ninguna de las características sonográficas evaluadas ha mostrado tener un valor predictivo positivo (VPP) contundente para guiar a la decisión de realización de una BAAF^{12,17,19,21}. Algunas clasificaciones como la de la ATA y la Asociación Británica de Tiroides (BTA) sugieren que el crecimiento nodular es el factor que más influye en esta decisión^{4,12}.

Algunos estudios han postulado agregar variables distintas a las características sonográficas que pueden mejorar la capacidad de los sistemas de clasificación en la definición de riesgo de malignidad, como son edad y género^{4,11,13}.

Los estudios comparativos que se han realizado, cotejan sistemas ultrasonográficos de clasificación de riesgo para determinar su efectividad en la detección de NT que podrían representar riesgo y que requieren un estudio más profundo, como la BAAF ; así como su capacidad de no dejar NT sin categorizar.

Seifert et al⁸ presentó un estudio prospectivo aleatorizado comparando EU-TIRADS (2016), Kwak-TIRADS (2011), ACR-TIRADS (2017) y ATA (2015). El rango de malignidad para todos los NT de este estudio fue relativamente bajo, con <20% de malignidad, que demostró que el diagnóstico preoperatorio tiene limitaciones, al menos en los centros incluidos para el metaanálisis. Para todos los casos, la característica más variable, en cuanto a la evidencia de su efectividad para detectar malignidad, fue la presencia de calcificaciones pues en Kwak², EU-TIRADS⁶ y ATA⁴ sugieren malignidad y ACR-TIRADS⁷ existe división de estas en macrocalcificaciones, calcificaciones periféricas y punteadas confiriendo heterogeneidad a este parámetro. El punto de mayor discusión es la ecogenicidad, en especial para NT de patrones complejos debido a la variabilidad de la interpretación, así como la distinción entre hipoecoico y muy hipoecoico⁸. Se evidenció también una marcada debilidad de ATA en la asignación de riesgo, pues un NT con características clásicas de malignidad como más alto que ancho o microcalcificaciones no está asignado en ninguna categoría de

riesgo, estimando que la clasificación de la ATA no puede ser aplicado en al menos 6% de los NT que se pretenden clasificar con esta guía⁸.

Para la comparación de las distintas características ultrasonográficas Chng et al¹² realizó un estudio retrospectivo de 167 NT tanto benignos como malignos y sus características por imagen. En este estudio, los NT malignos tuvieron mayor porcentaje de consistencia sólida (78.4% vs 62.5%, $p=0.049$), más hipoecóicos (70.6% vs 28.6%, $p < 0.001$), de márgenes irregulares (35.3% vs 8%, $p < 0.001$), más alto que ancho (9.8% vs 2.7%, $p=0.031$), microcalcificaciones (9.8% vs 0.9%, $p= 0.001$), bordes calcificados interrumpidos (9.8% vs 0.9%, $p=0.012$) y asociación a linfadenopatías cervicales (13.7% vs 0.9%, $p = 0.001$)⁸. En este estudio, los rangos de malignidad según la clasificación de la ATA fueron: benignos 0%, muy baja sospecha 5.9%, baja sospecha 14.3%, sospecha intermedia 40% y alta sospecha 67.5%; para BTA fueron: U2 8.2%, U3 22.6%, U4 44.8% y U5 64.1% y para TIRADS fueron: categoría 3, 4A, 4B, 4C y 5 fueron 8.8%, 15.2%, 36.2%, 68.8% y 100% respectivamente⁸.

En el 2014 Wolinski et al²¹ presentó un metaanálisis de 14 estudios analizando las características ultrasonográficas más comúnmente utilizadas y agregando nuevos rubros como la elastografía, que aunque se ha demostrado su utilidad es poco utilizado y la mayoría de las veces no incluido en las clasificaciones actuales de riesgo de NT por US. Tras el metaanálisis, se demostró que el parámetro de dimensiones más altas que anchas se convierte en el predictor más fuerte de malignidad para un NT con un VPP de 76%²¹; sin embargo, su sensibilidad es baja. Por otro lado, la hipoecogenicidad, ausencia de halo y flujo intranodular con aplicación de US Doppler, fueron discreta pero significativamente más comunes para los casos de cáncer tiroideo, pero con poca especificidad (OR 3.2, 3.8 y 4.3, respectivamente)²¹. La disminución de la elasticidad de la lesión fue también un potente predictor de malignidad con el segundo OR más alto después de más alto que ancho (OR, 7.9)²¹ (Tabla 4).

Característica Sonográfica	Presencia en nódulos malignos	Odds Ratio	Riesgo relativo	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
Microcalcificaciones	13.5%	7.1	3.8	75.9%	75.9	42.3%	88.6%
Hipoecogenicidad	13.2%	3.2	2.5	68.7%	60.3%	25.5%	91.4%
Márgenes irregulares	13.3%	7.2	4.1	45.5%	79.6%	40.4%	88.9%
Más alto que ancho	25.6%	13.7	3.9	25.9%	95.9%	76%	77.6%
Ausencia de halo	17.2%	3.8	3	63.8%	47.5%	23.5%	91.3%
Elastografía	16.4%	10.5	6	74.1%	69.7%	37.2%	91.9%
Flujo intranodular	20.4%	4.3	2.6	44.2%	81.5%	41.3%	41.3%

El objetivo de las distintas clasificaciones de riesgo es clasificar adecuadamente el riesgo de malignidad según las características sonográficas. Sin embargo, no se ha llegado a un consenso universal para utilización de una sola clasificación. Se ha demostrado que todas son útiles para el riesgo de malignidad cuando se comparan con BAAF y se agregan edad y género; sin embargo, ACR-TIRADS un índice más alto de concordancia que la clasificación de la ATA¹³. Pantano et al¹³ reporta la siguiente precisión diagnóstica para ATA: los nódulos clasificados como benignos mostraron citología consistente con no malignidad. Los de riesgo intermedio y elevado mostraron mayor riesgo que los de muy baja sospecha ($p < 0.001$). Los nódulos que se mostraron inclasificables por ATA mostraron 7 veces mayor riesgo que los de muy baja sospecha ($p < 0.001$). Con estos hallazgos se puede concluir que ATA es de gran utilidad en los NT clasificados como benignos, pero tiene pobre efectividad para aquellos nódulos que no puede clasificar. En el caso de ACR-TIRADS, los nódulos benignos tienen el mismo riesgo de malignidad que los no sospechosos. El riesgo incrementa con el incremento de la categoría¹³. Una relación inversa se aprecia entre el diámetro del nódulo y el riesgo de malignidad, pero desaparece con el ajuste de las distintas categorías demostrando mayor índice de confiabilidad, al menos respecto a ATA¹³.

La baja concordancia de ATA se debe probablemente a nódulos que no pueden ser clasificados en este sistema. En este estudio los ATA no clasificables fueron nódulos sólidos isoecoicos con al menos una de las siguientes características: bordes irregulares, microcalcificaciones o calcificaciones mixtas o forma no paralela¹³. Lo anterior confirma que la decisión terapéutica no debería basarse solo en los hallazgos de US¹³.

El corte para la realización de una BAAF varía según el sistema de clasificación. Todas las clasificaciones concuerdan con el punto de corte de 10mm de diámetro máximo para los NT sospechosos^{1-7,16}. En cuanto al punto de corte para los de sospecha intermedia es de 20mm para ACCE/ACE/AME²², 15mm para EU-TIRADS y ACR-TIRADS^{1-3,5-7,16}, y 10mm para K-TIRADS y ATA^{4,5}, lo que modifica sustancialmente el valor diagnóstico. En 2020, Castellana et al¹⁸, en un metaanálisis, concluye la superioridad de ACR-TIRADS 2017 sobre el resto de las clasificaciones más comúnmente utilizadas. Este no sobresale en sensibilidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo o razón de verosimilitud negativa; sin embargo, su especificidad se encuentra significativamente por encima de los otros sistemas de clasificación de riesgo explicado por su razón de verosimilitud positiva y su efectividad para el diagnóstico. Por lo que demuestra mayor efectividad para detectar NT potencialmente malignos¹⁸.

Las estrategias terapéuticas para los pacientes con NT se basan en los resultados de la citología; sin embargo, en cerca de 1/3 de los casos el diagnóstico es difícil solo con la citomorfología¹¹. Si el problema es técnico o se reporta como no diagnóstico, se recomienda repetir el estudio. En otros casos se dificulta por la presencia de factores foliculares que no pueden interpretarse sin estudio histopatológico completo¹¹.

La citología indeterminada (Bethesda III, IV y V) se encuentra en 10-30% de los casos^{19,23}. En el caso de los NT indeterminados (Bethesda III), tras tratamiento quirúrgico, el 80% son nódulos benignos¹¹. Los sistemas de clasificación ya estandarizados por US se han convertido en herramientas para decidir la necesidad de BAAF¹¹.

En manos expertas, el TIRADS 2017 y ATA 2015 clasifican a los nódulos indeterminados con gran eficacia y permiten la exclusión de malignidad con altos niveles de confianza (VPN 100%)¹¹. Con la evidencia existente, la cirugía en el contexto de NT indeterminados se podría diferir en caso de no encontrar ninguna de las 5 características consideradas en la categoría 3 de TIRADS o aquellos espongiiformes o parcialmente sólidos (ATA- muy baja sospecha)¹¹. La proporción de pacientes con nódulos benignos que podrían haber sido excluidos de cirugía fueron 14% por TIRADS y 21% por ATA¹¹.

La combinación de clasificaciones de US (ACR-TIRADS y ATA) con el sistema Bethesda es útil en la detección de lesiones benignas en Bethesda III y lesiones malignas para Bethesda IV/V¹⁹. Ambas clasificaciones de US fueron efectivas para descartar malignidad de los NT Bethesda III con categorías ATA muy baja, baja y sospecha intermedia y TIRADS 2, 3 y 4²³. Mientras que Bethesda IV/V con sospecha alta ATA y T4b, T4c y 5 tuvieron el más alto riesgo de malignidad²³. Varios estudios en años recientes han sugerido el uso de características US para determinar el riesgo de malignidad de NT indeterminados²³. Estos sistemas de clasificación por US pueden definir el riesgo de malignidad para nódulos indeterminados, sugiriendo tratamiento conservador para nódulos Bethesda III con T2, 3 y 4 y ATA muy bajo, bajo e intermedio, y tratamiento quirúrgico para Bethesda IV y V con ATA alto y T4b, 4c y 5²³.

OBJETIVOS

Objetivo General

Comparación de las distintas clasificaciones de riesgo, ACR-TIRADS (2017), ATA (2015) y Bethesda contra el estudio histopatológico final, en la evaluación de nódulos tiroideos diagnosticados y tratados en el Centro Médico ABC.

Objetivos específicos

- Definir la incidencia de lesiones tiroideas que cumplen la definición de nódulo tiroideo en el Centro Médico ABC.
- Determinación de la eficacia de la clasificación de riesgo de malignidad de ACR-TIRADS (2017), para discriminar nódulos tiroideos con necesidad de BAAF y su concordancia con su estudio histopatológico final.
- Determinación de la eficacia de la clasificación de riesgo de malignidad de la American Thyroid Association (ATA 2015), para discriminar nódulos tiroideos con necesidad de BAAF y su concordancia con su estudio histopatológico final.
- Determinación de la eficacia de la clasificación de riesgo de malignidad de la clasificación Bethesda, para discriminar nódulos tiroideos con necesidad intervención quirúrgica y su concordancia con su estudio histopatológico final.

HIPÓTESIS

El estudio sonográfico de pacientes evaluados en el CM ABC por nódulo tiroideo se mejorará al evaluar solo 6 características clásicamente asociadas a malignidad en NT en la literatura mundial, sin necesidad de aplicar clasificaciones específicas como ACR-TIRADS o ATA y así disminuir las BAAF innecesarias y categorizar mejor las que deben ir a seguimiento.

Hipótesis nula

El estudio específico de 6 características sonográficas clásicas de malignidad de NT en la población atendida en el CM ABC no mejora el abordaje y decisión terapéutica de estos casos.

Hipótesis alterna

La suma de una clasificación de riesgo de malignidad específica para NT como ACR-TIRADS o ATA con el estudio dirigido de 6 características sonográficas clásicas asociadas a malignidad, lleva a una mejora en el abordaje y decisión terapéutica y de vigilancia de la población estudiada por NT en el CM ABC.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que existen múltiples clasificaciones de riesgo para el estudio de nódulos tiroideos⁸, no existe un estándar o consenso para el abordaje universal de esta patología.

El cáncer tiroideo es la neoplasia endócrina maligna más común y con frecuencia se manifiesta como uno o más NT, por lo que se trata de un tema ampliamente discutido.

La clasificación de estos nódulos tiroideos, se ha convertido en una tarea difícil, pues cada centro alrededor del mundo aplica una clasificación diferente en su algoritmo de abordaje⁸.

En el CM ABC la clasificación sonográfica utilizada actualmente, para el estudio de nódulos tiroideos, es la ACR-TIRADS en su actualización de 2017. Basado en los resultados de éste se decide que lesiones requieren de BAAF o vigilancia activa.

Encontrar asociación de NT malignos a características sonográficas específicas puede mejorar la efectividad con la que se catalogan los NT de esta institución y llevar a su mejor decisión terapéutica.

DISEÑO DEL ESTUDIO, MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional comparativo de los expedientes de todos los pacientes tratados con tiroidectomía y hemitiroidectomía en el Centro Médico ABC del 1º de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2019 con un total de 545 pacientes.

Se recabaron datos de imagenología, citología e histopatología de los pacientes que cumplieron con criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

Se incluyeron todos los pacientes que acudieron para valoración de NT, que se sometieron a cirugía derivado de su abordaje y que contaban con reporte de ultrasonido, citología tras BAAF y estudio histopatológico dentro del hospital.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión fueron pacientes que no contaran con estudios institucionales completos.

Criterios de eliminación

Pacientes sometidos a cirugía cervical por otra patología o reintervenciones tras cirugía primaria

Se revisaron las características ultrasonográficas de los pacientes incluidos y se compararon con los resultados de BAAF y posteriormente con los resultados de su estudio histopatológico final aplicando Chi cuadrada + Kappa para estas variables.

Elección de estudios de ultrasonido y reclasificación con ATA

En el CM ABC, los estudios de US de tiroides son reportados según la clasificación de ACR-TIRADS 2017. Para la realización de este estudio, los US fueron reclasificados con los criterios sonográficos dictados en ATA 2015. Esta evaluación y reclasificación con el sistema de la ATA 2015 de los ultrasonidos incluidos se realizó por una residente de último año de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Centro Médico ABC cegada al resultado de BAAF y de histopatología final.

Análisis de variables

ATA:

Los resultados del riesgo de malignidad dictado por ATA 2015⁴ se numeraron del 1 al 5 desde los nódulos de menos riesgo a los de más alto riesgo, quedando de la siguiente manera:

1. Nódulos benignos, con un riesgo de malignidad menor a 1%.
2. Nódulos de muy baja sospecha de malignidad, con riesgo de malignidad de menos del 3%.
3. Nódulos de baja sospecha de malignidad, con un riesgo de malignidad del 5-10%.
4. Nódulos de sospecha intermedia de malignidad, con un riesgo de malignidad del 10-20%.
5. Nódulos de alta sospecha de malignidad, con un riesgo de malignidad mayor del 70-90%.

ACR-TIRADS:

De igual manera, se clasificaron los hallazgos ultrasonográficos según ACR-TIRADS 2017⁷ en 5 categorías:

- TR1: nódulos benignos, con puntuación de 0.
- TR2: nódulos no sospechosos, con puntuación de 2.
- TR3: nódulos de sospecha leve, con puntuación de 3.
- TR4: nódulos de sospecha moderada, con puntuación 4 a 6.
- TR5: nódulos de alta sospecha, con puntuación de 7 o más.

BETHESDA:

Todo NT estudiado tuvo un resultado de BAAF reportado con el sistema de Bethesda en su actualización de 2017¹⁶. Los resultados de citología se numeraron del 1 al 6 como dictado por el sistema de Bethesda 2017¹⁶, desde los nódulos de menos riesgo a los de más alto riesgo, quedando de la siguiente manera:

- I. No diagnóstico o insatisfactorio, riesgo de malignidad de 5-10%.
- II. Benigno, riesgo de malignidad de 0-3%.
- III. Atipia de significado indeterminado o lesión folicular de significado indeterminado, riesgo de malignidad de 6-18%.
- IV. Neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular, riesgo de malignidad de 10-40%.
- V. Sospechoso de malignidad, riesgo de malignidad de 45-60%.
- VI. Maligno, riesgo de malignidad de 94-96%.

Características sonográficas específicas

Basados en la evidencia de las características sonográficas que han sido asociadas a malignidad^{4,7,12,16,21,24}, independientemente que sean o no evaluadas por cada clasificación de riesgo, se analizaron 6 parámetros de manera específica para todos los casos incluidos en este estudio, que son:

- Consistencia sólida
- Hipoecogenicidad
- Márgenes irregulares
- Más alto que ancho en sentido transversal
- Microcalcificaciones
- Borde calcificado interrumpido

Toda la información se recolectó en una base de datos electrónica diseñada específicamente para este estudio, en el paquete estadístico SPSS v.25.0.

Se realizó un análisis descriptivo para la comparación los resultados de la evaluación de nódulos con ACR-TIRADS, ATA, Bethesda e histopatología final y se utilizó una prueba de T de Student, para la relación de inicio y seguimiento de estos parámetros, considerándose como estándar el análisis histopatológico. Considerándose como significancia estadística los valores $p \leq 0.05$, con intervalo de confianza de 95%.

Consentimiento informado

No aplica para la realización de este análisis.

Consideraciones éticas

El registro de expedientes clínicos se realizó únicamente con fines de investigación. En todo momento se respetó la autonomía y confidencialidad de los pacientes. Este estudio cumple con las normas éticas recomendadas por la VII declaración de Helsinki de la asociación médica mundial (2002). Una vez obtenida la autorización por parte de los comités de ética e investigación del Centro Médico ABC se inició con la recolección de dato a través del sistema de archivo electrónico TISMA, On Base y Carestream.

Limitaciones del estudio

Las limitaciones de este estudio corresponden al hecho de que se trata de un estudio retrospectivo. Que no se toman en cuenta características clínicas de los pacientes como antecedentes familiares y que los estudios de US reclasificados pueden estar sujetos al criterio del observador, que se trata de un médico aún en formación en Imagenología Diagnóstica y terapéutica.

RESULTADOS

Se incluyeron 111 casos que cumplieron con los criterios de inclusión. Todos los casos presentados fueron estudiados por US, BAAF, y llevados a cirugía en el CM ABC para tiroidectomía total o hemitiroidectomía.

De los sujetos incluidos en el estudio, 4 casos no pudieron ser catalogados por ninguno de los sistemas de clasificación de riesgo por ultrasonido, pero contaban con BAAF y estudio histopatológico derivado de alguna de las intervenciones ya especificadas por lo que no fueron excluidos del análisis con el fin de analizar su estudio de patología y las características especiales que se le asignaron por ultrasonido.

De los 4 paciente que no se pudieron categorizar por US, uno se presentó sin presencia de nódulo, pero contaba con reporte Bethesda III y en estudio histopatológico se obtuvo negativo a malignidad, se reportó un caso de bocio multinodular que finalmente resulto positivo para cáncer papilar, 2 dos reportes de tiroides heterogénea uno de ellos negativo a malignidad por reporte histopatológico final y el otro positivo para microcarcinoma papilar. No se evidenció ninguna asociación específica para predicción de malignidad o benignidad.

En cuanto a los reportes de US, en la clasificación de la ATA 2015⁴, el grado observado con mayor frecuencia fue el ATA5 (alta sospecha) (n=49 ,44.1%), en segundo lugar ATA3 (baja sospecha) (n=23, 20.7%), seguido de ATA4 (sospecha intermedia) (n=20, 18%), posteriormente ATA2 (n=13, 11.7%) y por último ATA1 (n=2, 1.8%)

Se encontró que los niveles de sospecha con significancia estadística, para este estudio, fueron ATA3 (baja sospecha) ($p= 0.001$) y ATA5 (alta sospecha) ($p= 0.000$) en su capacidad para discriminar nódulos malignos (Tabla 4).

ATA 2015	Total de casos	Casos benignos	Casos malignos	Riesgo de malignidad (%)	Riesgo de malignidad global (%)	Significancia estadística
1	2	1	1	50	0.9	0.562
2	13	5	8	61.5	7.4	0.458
3	23	15	8	34.7	7.4	0.001
4	20	7	13	65	12.1	0.565
5	49	8	41	83.6	38.3	0.000

Para los reportes de US de los NT estudiados, en la clasificación de ACR-TIRADS 2017⁷, se encontró con mayor frecuencia los reportes de TR4 (sospecha moderada) (n=37, 33.3%) y

TR5 (n=37, 33.3%) seguidos de TR3 (n=15, 13.5%) y por ultimo TR1 (n=9, 8.1%) y TR2 (n=9, 8.1%) con la misma proporción.

Para la clasificación de riesgo propuesta por la ACR (TIRADS 2017)⁷ se encontró que los niveles de sospecha con significancia estadística fueron TR2 (no sospechoso) ($p= 0.041$) TR3 (levemente sospechoso) ($p=0.006$) y TR5 (alta sospecha) ($p=0.013$) en su capacidad para discriminar nódulos malignos (Tabla 6).

TIRADS 2017	Total de casos	Casos benignos	Casos malignos	Riesgo de malignidad (%)	Riesgo de malignidad global (%)	Significancia estadística
TR1	9	4	5	55.5	4.6	0.369
TR2	9	6	3	33.3	2.8	0.041
TR3	15	10	5	33.3	4.6	0.006
TR4	37	9	28	75.6	26.1	0.113
TR5	37	7	30	81	28	0.013

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las clasificaciones sonográficas ATA 2015⁴ ($p= 0.002$) y ACR-TIRADS 2017⁷ ($p= 0.002$) para la discriminación de nódulos tiroideos por este análisis y para esta población estudiada.

Para los reportes de BAAF que se realizaron con el sistema Bethesda¹⁶ se encontró el reporte con mayor frecuencia de Bethesda VI (Maligno) (n=41, 37.3%), en segundo lugar Bethesda II (Benigno) (n=19, 17.3%), seguido de los reportes de Bethesda III (Atipia de significado indeterminado o lesión folicular de significado indeterminado) (n=17, 15.5%) y Bethesda V (sospechoso de malignidad) (n=17, 15.5%), posteriormente Bethesda IV (Neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular) (n=13, 11.8%) y en último lugar Bethesda I (No diagnóstico o insatisfactorio) (n=4, 2.7%)

Para la clasificación de BAAF (Bethesda), se encontró que los niveles de sospecha con significancia estadística, para este estudio, fueron los grados II (Benigno) ($p= 0.000$), III (Atipia o lesión folicular indeterminada) ($p=0.000$), V (Sospechoso de malignidad) ($p= 0.027$) y IV (Maligno) ($p=0.000$) en su correspondencia con enfermedad maligno por estudio histopatológico definitivo (Tabla 7).

BETHESDA	Total de casos	Casos benignos	Casos malignos	Porcentaje de malignidad (%)	Riesgo de malignidad (%)	Significancia estadística
I	4	3	1	25	0.9	0.115
II	19	14	5	26.3	4.5	0.000

III	17	13	4	23.5	3.6	0.000
IV	13	5	8	61.5	7.2	0.477
V	17	2	15	88	13.5	0.027
VI	41	1	40	97.5	36	0.000

Para el caso de la comparación entre el estudio citológico graduado con Bethesda respecto al estudio histopatológico este presentó el mayor rendimiento si se comparan las tres clasificaciones utilizadas en este estudio con una $p=0.000$ atribuible a que ambos son estudios de histopatología, con distinto grado de complejidad, pero con el mismo principio.

Frecuencia de diagnóstico histopatológico final

Todos los casos que incluidos en el análisis fueron llevados a manejo quirúrgico ya sea para tiroidectomía total o hemitiroidectomía. El número de casos benignos fue de 38 (34.2%) y malignos de 73 (65.8%). De los casos positivos para malignidad, el tipo histológico que se presentó con mayor frecuencia fue la variedad papilar ($n=69$, 94.5%) seguido de las variedades medular ($n=1$, 0.9%), anaplásico ($n=1$, 0.9%), de células de Hurthle ($n=1$, 0.9%) y lesión metastásica por cáncer renal de células claras ($n=1$, 0.9%).

Características sonográficas específicas

Consistencia sólida

De los 107 NT estudiados, 81 (75.7%) tuvieron una consistencia sólida, de los cuales 58 (71.6%) fueron malignos en la patología final y el resto benignos ($p= 0.038$).

Hipoecogenicidad

De los 107 NT, 49 (45.8%) fueron hipoecogénicos, de los cuales 40 (81.7%) fueron malignos en la patología final y el resto benignos ($p= 0.002$).

Márgenes irregulares

De los 107 NT estudiados, 42 (39.2%) tuvieron márgenes irregulares, de los cuales 36 (85.7%) fueron malignos en la patología final y el resto benignos ($p= 0.000$).

Más alto que ancho

De los 107 NT estudiados, solo 9 (8.4%) NT fueron más altos que anchos en el corte transversal, de los cuales 6 (66.7%) tuvieron un reporte final positivo para malignidad y el resto benignos ($p= 0.464$).

Microcalcificaciones

De los 107 NT, 38 (35.5%) NT tuvieron microcalcificaciones, de los cuales 31 (81.4%) fueron malignos en la patología final ($p= 0.011$).

Bordes calcificados interrumpidos

De los 107 NT, 18 (16.8%) NT tuvieron bordes interrumpidos, de los cuales 16 (88.9%) fueron malignos en la patología final ($p= 0.021$).

Tras el análisis de las 6 características específicas sonográficas para NT asociadas clásicamente a malignidad, sin importar en qué nivel de riesgo se asocia para cada clasificación, se encontró un alto grado de significancia estadística, exceptuando solo a el hallazgo de NT más alto que ancho ($p =0.646$) y ubicando a la presencia de márgenes irregulares como la característica de más alto rendimiento en el caso de búsqueda de datos de malignidad ($p = 0.000$) (Tabla 8.).

Característica sonográfica	Presencia en nódulos benignos	Presencia en nódulos malignos	Significancia estadística
Consistencia sólida	23 (21.5%)	58(54.2%)	0.038
Hipoecogenicidad	9(8.4%)	40(37.3%)	0.002
Márgenes irregulares	6(5.6%)	36(33.6%)	0.000
Más alto que ancho	3(2.8%)	6(5.6%)	0.646
Microcalcificaciones	7(6.5%)	31(29%)	0.011
Bordes interrumpidos	2(1.87)	16(15%)	0.021

DISCUSIÓN

Contrario a lo publicado en la literatura internacional respecto a la mayor utilidad de ACR-TIRADS 2017⁷ respecto a ATA 2015⁴ en la discriminación de NT para realización de BAAF y que finalmente resultan malignos, para este análisis ambas clasificaciones presentaron $p = 0.002$.

La clasificación de Bethesda¹⁶ fue, de las tres clasificaciones analizadas, la que mayor correspondencia y significancia estadística presenta ($p = 0.000$) con respecto al estudio histopatológico definitivo.

Para ATA 2015⁴ y concordante con la literatura, el valor con mayor significancia estadística, fue el reporte de ATA5 (maligno) con una concordancia a malignidad de 83.6% que tienen equivalencia con lo reportado por la ATA en su actualización de 2015¹⁷ (Tabla).

En el análisis estadístico de la clasificación de ACR-TIRADS 2017⁷ para este estudio, el nivel de más alta significancia estadística fue TR3 (levemente sospechoso) con $p = 0.006$ y en segundo lugar TR5 (altamente sospechoso) lo que no fue concordante con lo reportado por la literatura mundial⁷.

Al comparar las dos clasificaciones ultrasonográficas incluidas en este estudio se encontró que contrario a lo reportado, al menos para la población del CM ABC, la clasificación de ATA 2015⁴ presenta mayor concordancia a detección de nódulos malignos respecto a ACR-TIRADS 2017⁷.

Para el análisis de las características sonográficas específicas se tomaron 6 parámetros basados en lo reportado por varios estudios^{4,7,12,16,21,24} respecto a su asociación a malignidad. Se encontró que 5 de las 6 fueron estadísticamente significativas presentes en lo NT que finalmente resultaron malignos (tabla). El único parámetro no relacionado con significancia fue el “más alto que ancho” igualmente contradictorio a lo dicho por la literatura actual.

De esta manera, tras el análisis estadístico, la detección de parámetros específicos de ultrasonido para detección de NT malignos, independiente de la calificación previa que tengan por una clasificación ya establecida, parece ser más efectiva para la detección de NT clínicamente relevantes, al menos en la población estudiada en el CM ABC.

CONCLUSIONES

Ambas clasificaciones de riesgo de malignidad por hallazgos sonográficos comparadas en este estudio muestran significancia para la identificación de NT sospechosos de malignidad y que deberían ser sometidos a BAAF en la población incluida.

La clasificación que muestra mejor asociación a malignidad es la escala de Bethesda, atribuido a que se trata de un citológico que se compara a un resultado histopatológico final, que son análisis patológicos con distintos grados de complejidad, pero con los mismos principios.

El incluir de manera rutinaria características específicas sonográficas asociadas a malignidad podría mejorar la capacidad de decisión terapéutica sobre todo para los casos de nódulos indeterminados por BAAF que se comparen con su estudio de US previo, sin embargo, es necesario un análisis a futuro para comprobar dicha hipótesis.

ANEXO 1. Permiso para uso de material por ACR-TIRADS

RightsLink Printable License

24/07/20 22:39

**ELSEVIER LICENSE
TERMS AND CONDITIONS**

Jul 24, 2020

This Agreement between Dr. Miguel Reyes Chimal ("You") and Elsevier ("Elsevier") consists of your license details and the terms and conditions provided by Elsevier and Copyright Clearance Center.

License Number 4875700770241

License date Jul 24, 2020

Licensed Content Publisher Elsevier

Licensed Content Publication Journal of the American College of Radiology

Licensed Content Title ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee

Licensed Content Author Franklin N. Tessler, William D. Middleton, Edward G. Grant, Jenny K. Hoang, Lincoln L. Berland, Sharlene A. Teefey, John J. Cronan, Michael D. Beland, Terry S. Desser, Mary C. Frates, Lynwood W. Hammers, Ulrike M. Hamper, Jill E. Langer, Carl C. Reading et al.

Licensed Content Date May 1, 2017

RightsLink Printable License

24/07/20 22:39

RightsLink Printable License

24/07/20 22:39

Licensed
Content
Volume 14

Licensed
Content
Issue 5

Licensed
Content
Pages 9

Start Page 587

End Page 595

Type of Use reuse in a thesis/dissertation

Portion full article

Circulation 10

Format electronic

Are you the
author of
this Elsevier
article? No

Will you be
translating? Yes, including English rights

Number of
languages 1

<https://s100.copyright.com/CustomerAdmin/PLF.jsp?ref=d59a8b88-830c-4d98-a390-6e05682ecff9>

Página 2 de 9

Title "COMPARACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO PARA NÓDULOS TIROIDEOS"

Institution
name The American British Cowdray Medical Center I.A.P.

Expected
presentation
date Oct 2020

Specific
Languages Spanish

Dr. Miguel Reyes Chimal
Av. Constituyentes 477. Col. America.

Requestor
Location Mexico City, Miguel Hidalgo 11820
Mexico
Attn: Dr. Miguel Reyes Chimal

Publisher
Tax ID GB 494 6272 12

Billing Type Invoice

Dr. Miguel Reyes Chimal
Av. Constituyentes 477. Col. America.

Billing
Address Mexico City, Mexico 11820
Attn: Dr. Miguel Reyes Chimal

Total 0.00 USD

Terms and Conditions

<https://s100.copyright.com/CustomerAdmin/PLF.jsp?ref=d59a8b88-830c-4d98-a390-6e05682ecff9>

Página 3 de 9

BIBLIOGRAFÍA

1. Horvath, E. et al. (2009). An Ultrasonogram Reporting System for Thyroid Nodules Stratifying Cancer Risk for Clinical Management. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90(5), 1748-1751.
2. Kwak, J. et al. (2011). Thyroid Imaging Reporting and Data System for US Features of Nodules: A Step in Establishing Better Stratification of Cancer Risk. *Radiology*, 250(3), 892-899.
3. Perros, P., et al. (2014). Guidelines for the management of thyroid cancer. *British Thyroid Association Guidelines for the Management of Thyroid Cancer*, 81.
4. Haugen, B., et al. (2016). 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*, 25, 1-133.
5. Shin, J. et al. (2016). Ultrasonography Diagnosis and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations. *Korean Journal of Radiology*, 17(3), 370-395.
6. Russ, G., et al. (2017). European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *European Thyroid Journal*, 6, 225-237.
7. Tessler, F. et al. (2017). ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *American College of Radiology*, 14(5), 587-595.
8. Seifert, P., et al. (2019). Interobserver agreement and efficacy of consensus reading in Kwak-, EU-, and ACR-thyroid imaging recording and data systems and ATA guidelines for the ultrasound risk stratification of thyroid nodules. Agosto.2019, de Springer Sitio web: <https://doi.org/10.1007/s12020-019-02134->
9. Durante, C., et al. (2018). The Diagnosis and Management of Thyroid Nodules. A Review. *Clinical review and education*, 319(9), 914-924.
10. Paschou, S., et al. (2017). Thyroid nodules: A guide to assessment, treatment and follow-up. Agosto.2019, de Elsevier Sitio web: www.elsevier.com/locate/maturitas
11. Grani, G., et al. (2017). Ultrasonography scoring systems can rule out malignancy in cytologically indeterminate thyroid nodules. *Endocrine*, 57, 256-261.

12. Chng, C., et al. (2018). Diagnostic performance of ATA, BTA and TIRADS sonographic patterns in the prediction of malignancy in histologically proven thyroid nodules. *Singapore Medical Journal*, 59 (11), 578-583.
13. Pantano, L., et al. (2018). Differences between ATA, AACE/ACE/AME and ACR TI-RADS ultrasound classifications performance in identifying cytological high-risk thyroid nodules. *European Journal of Endocrinology*, 178:6, 595-603.
15. Wesola, M., & Jelén, M. (2017). Bethesda System in the evaluation of thyroid nodules: Review. *Advances in clinical and experimental medicine*, 26(1), 177-182.
16. Cibas, E., & Ali, S. (2017). The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid*, 27(11), 1341-1346.
17. Kim, D., et al. (2009). Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration Biopsy of Thyroid Nodules Smaller Than 5 mm in the Maximum Diameter: Assessment of Efficacy and Pathological Findings. *Korean Journal of Radiology*, 10 (5), 435-440.
18. Castellana, M., et al. (2020). Performance of Five Ultrasound Risk Stratification Systems in Selecting Thyroid Nodules for FNA. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105(5), 1659-1669.
19. Maia, F., et al. (2015). Thyroid imaging reporting and data system score combined with Bethesda system for malignancy risk stratification in thyroid nodules with indeterminate results on cytology. *Clinical endocrinology*, 82, 439-444.
20. Persichetti, A., et al. (2018). Predictive Value of Malignancy of Thyroid Nodule Ultrasound Classification Systems: A Prospective Study. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 103(4), 1359-1368.
21. Wolinski, K., et al. (2014). Usefulness of different ultrasound features of malignancy in predicting the type of thyroid lesions: a meta-analysis of prospective studies. *Polish archives of internal medicine*, 124(3), 97-104.
22. Gharib, H. et al. (2016). 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. *Endocrine Practice*, 22.

23. Barbosa, T., et al. (2019). ACR TI-RADS and ATA US scores are helpful for the management of thyroid nodules with indeterminate cytology. Agosto.2019, de Endocrine disorders Sitio web: <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0429-5>
24. Fish, S. (2017). Validation of American Thyroid Association ultrasound risk assessment of thyroid nodules selected for ultrasound fine-needle aspiration. Clinical thyroidology, 29, 411-414.
25. Xang, P., et al. (2019). Nodules with nonspecific ultrasound pattern according to the 2015 American Thyroid Association malignancy risk stratification system A comparison to the Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS-Na). Agosto.2019, de Medicine Sitio web: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000017657>