

Directrices de la Asociación Europea de Tiroides para Estratificación del riesgo de malignidad por ultrasonido Nódulos tiroideos en adultos: EU-TIRADS

Gilles Russa Steen J. Bonnemab Murat Faik Erdogan Cosimo Durante
Rose Ngue Laurence Leenhardt

aTumores tiroideos y endocrinos, Instituto de Endocrinología, Hospital Pitié Salpêtrière, Pierre y Marie Curie
Universidad, París, Francia; bDepartamento de Endocrinología, Hospital Universitario de Odense, Odense, Dinamarca;
cDepartamento de Endocrinología y Metabolismo, Facultad de Medicina de la Universidad de Ankara, İbni Sina Hastanesi,
Ankara, Turquía; dDepartamento de Medicina Interna y Especialidades Médicas, Universidad La Sapienza de Roma, Roma,
Italia; elimagen de cabeza, cuello y tiroides, Departamento de Radiología, Fundación NHS de los hospitales Guy's y St Thomas'

Confianza, Londres, Reino Unido

Palabras clave

Ecografía · Nódulo tiroideo · Riesgo de malignidad ·
Aspiración con aguja fina · TIRADS · Pautas

Abstracto

La ecografía tiroidea (EE.UU.) es un examen clave para el tratamiento de los nódulos tiroideos. La ecografía de tiroides es de fácil acceso, no invasiva y rentable, y es un paso obligatorio en el estudio de los nódulos tiroideos. La principal desventaja del método es que depende del operador. La evaluación ecográfica del riesgo de malignidad tiroidea es crucial en pacientes con nódulos, para seleccionar a aquellos a quienes se les debe realizar una biopsia por aspiración con aguja fina (PAAF). Debido al papel fundamental de la ecografía de tiroides en el tratamiento de pacientes con nódulos, la Asociación Europea de Tiroides convocó a un panel de expertos internacionales para establecer directrices europeas sobre la estratificación del riesgo de nódulos tiroideos en los Estados Unidos. Basado en una revisión de la literatura y en la Asociación Estadounidense de Endocrinología Clínica, la Asociación Estadounidense de Tiroides y directrices coreanas, el panel creó el novedoso Sistema Europeo de Información y Imágenes de Tiroides, llamado EU-TIRADS. Esto comprende un léxico estadounidense de tiroides; un informe estandarizado; Definiciones de asentimiento benigno y de bajo, intermedio y alto riesgo. Fundamentalmente, además de los síntomas clínicos reglas, con los riesgos estimados de malignidad en cada categoría; e indicaciones de la PAAF. Ilustrado con numerosas imágenes estadounidenses, EU-TIRADS tiene como objetivo servir a los médicos en su práctica clínica, mejorar la reproducibilidad interobservador de las descripciones y simplificar la comunicación de los resultados.

© 2017 Asociación Europea de Tiroides

Publicado por S. Karger AG, Basilea

Trasfondo y objetivos

Propósito de la estratificación del riesgo de nódulo tiroideo

La mayoría de los nódulos tiroideos son hallazgos incidentales de lesiones benignas asintomáticas descubiertas mediante exámenes de imágenes por razones no relacionadas con la tiroides [1]. El objetivo de una evaluación ecográfica inicial de los nódulos tiroideos es distinguir los nódulos benignos que pueden tratarse de forma conservadora de aquellos con características sospechosas o malignas que requieren tratamiento adicional. La aspiración con aguja fina (PAAF) juega un papel central en este proceso, pero su realización debe ser selectiva, ya que la PAAF sistemática de todos los nódulos, independientemente de su tamaño o apariencia, es superflua e incluso puede conducir a una cirugía diagnóstica tiroidea innecesaria. 2, 3].

Según los parámetros, las indicaciones de la FNA deben basarse en la estratificación ultrasonográfica del riesgo de malignidad junto con los factores de riesgo clínicos.

Precisión de las características del ultrasonido de tiroides

Ciertas características de los nódulos tiroideos en la ecografía (US) son consistentemente predictivas de malignidad y se utilizan como criterio para la PAAF [3-6]. Estos criterios tienen diversa sensibilidad y especificidad, pero desafortunadamente ninguno de ellos por sí solo es suficiente para descartar o detectar la malignidad de manera eficiente [7-10]. Además, existe una variación sustancial entre servidores en la evaluación y presentación de informes de algunos de los patrones de EE. UU. [11].

Al observar metanálisis recientes sobre la precisión estadounidense en la predicción del cáncer de tiroides [8-10], Brito et al. [8] incluyeron 31 estudios y un total de 18.288 nódulos, de los cuales el 20% eran cáncer de tiroides. Las características con el odds ratio de diagnóstico (DOR) más alto para predecir malignidad fueron una forma "más alta que ancha" (11,1; IC del 95 %: 6,6 a 18,9) y calcificaciones internas (6,8; IC del 95 %: 4,5 a 10,2), mientras que una apariencia esponjiforme (12; IC 95%: 0,6-234,3) y quística (6,8; IC 95%: 2,3-20,3) predijeron de manera más confiable la benignidad [8]. El tamaño del nódulo fue un mal predictor. Los médicos experimentados obtuvieron mejores resultados en la interpretación de las calcificaciones internas que sus colegas menos experimentados (DOR de 14,5 frente a 5,4) [8]. Dos metanálisis más [9, 10] incluyeron 52 y 41 estudios observacionales y un total de 12.786 y 29.678 nódulos, respectivamente. En los nódulos no seleccionados, todas las características se asociaron significativamente con la malignidad, mostrando DOR en los rangos de 1,8 a 35,7 [9] y 1,2 a 10,2 [10]. Remonti et al. [9] encontraron las especificidades más altas para la ausencia de elasticidad, microcalcificaciones, márgenes irregulares y una forma "más alta que ancha" (86,2, 87,8, 83,1 y 96,6%, respectivamente). Campanella et al. [10] informaron hallazgos similares, ya que el riesgo más alto de malignidad se asoció con una forma "más alta que ancha" (DOR de 10,2; IC del 95 %: 6,7 a 15,3), un signo de halo ausente (7,1; IC del 95 %: 6,7-15,3) IC: 3,7-13,7), microcalcificaciones (6,8; IC 95%: 4,7-9,7) y márgenes irregulares (6,1; IC 95%: 3,1-12,0).

Directrices existentes y sistemas de puntuación de EE. UU.

Como ninguna característica ecográfica puede predecir de forma fiable la malignidad, el enfoque debería ser combinar varias características (reconocimiento de "patrón clásico") para mejorar el valor diagnóstico de la ecografía [12]. Esto ha impulsado el desarrollo de sistemas estandarizados para informar las características de los EE. UU., en un intento de delinear conjuntos de características asociadas con niveles de riesgo específicos de malignidad [13]. Basado en el concepto de "patrón clásico", Horvath et al desarrollaron una herramienta para la clasificación ecográfica de los nódulos tiroideos. [14] en

2009, conocido como Sistema de datos e informes de imágenes de tiroides (TIRADS). Este es un sistema similar al que se utiliza para las imágenes de mama. Consiste en una escala de 6 puntos para la estratificación del riesgo con riesgos crecientes de malignidad. Aprobado por la Sociedad Francesa de Endocrinología en 2011, posteriormente fue modificado en una versión más fácil de usar, que fue validada en un gran estudio prospectivo [15].

Recientemente, la Sociedad Coreana de Radiología de la Tiroides, la Asociación Estadounidense de Tiroides, la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos, el Colegio Estadounidense de Endocrinología y la Asociación Italiana de Medici Endocrinólogos han emitido recomendaciones similares [16-18]. Ninguna de estas recomendaciones ha sido validada en estudios prospectivos a gran escala y todos los sistemas se basan principalmente en cánceres papilares de tiroides (CPT). Los sistemas de puntuación han sido evaluados mediante un metanálisis de 10.437 nódulos [19], que encontró que, en promedio, TIRADS tenía una buena sensibilidad y especificidad del 79 y 71%, respectivamente. Los valores de diagnóstico de los TIRADS más utilizados en el mundo [15-20] se muestran en la Tabla 1 complementaria en línea (ver Materiales complementarios en línea), y la comparación

realizado entre los diferentes sistemas se muestra en línea Tabla complementaria 2.

La justificación para desarrollar un nuevo sistema de clasificación estadounidense fue (1) integrar en un solo sistema un léxico y un atlas ilustrado, un informe y un diagrama estandarizados (no incluidos en la Asociación Estadounidense de Tiroides ni en la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos). directrices), y un método de puntuación y (2) buscar un sistema de puntuación más simple que los demás, teniendo en cuenta la menor cantidad de criterios posible para evaluar el riesgo de malignidad de los nódulos y detallar la semiología ecográfica utilizada.

Fines y objetivos

Ante el amplio uso de la ecografía tiroidea en el tratamiento de los nódulos tiroideos, el Ejecutivo de ETA

El comité creó un grupo de trabajo por las siguientes razones:

- Crear directrices y un sistema estandarizado de estratificación de riesgos, denominado EU-TIRADS, para evaluar las características de riesgo de malignidad de tiroides.
- Establecer un léxico de descripción estándar en EE. UU.
- Proporcionar criterios de selección para la FNA.
- Proporcionar una plantilla estructurada de informes de EE. UU.
- Proporcionar una guía de imágenes práctica para uso clínico.

Para "Métodos de trabajo y calificación de recomendaciones" ciones", consulte el material complementario en línea.

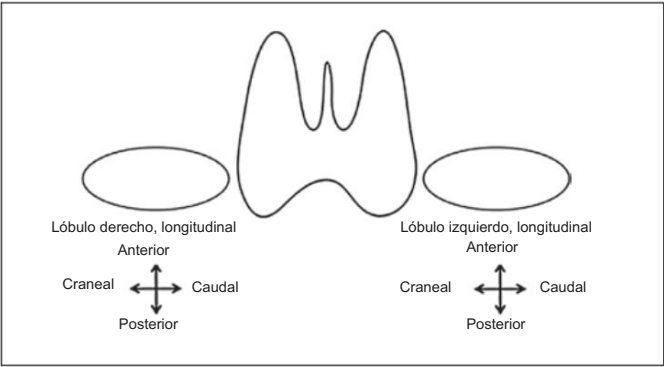


Fig. 1. Ejemplo de dibujo para localizar y numerar nódulos tiroideos.

Informe de los resultados de la ecografía de tiroides [21-23]

Un informe estructurado y estandarizado destinado a comunicar los hallazgos ecográficos de tiroides y cuello de una manera clara y consistente es una parte importante del EU-TIRADS (Tabla 1), así como un léxico terminológico (Apéndice sobre terminología estadounidense de tiroides). Nódulos) [21-23].

Un ejemplo del dibujo se da en la Figura 1 [24].

Recomendación

R1: El examen ecográfico para detectar nódulos tiroideos debe incluir una evaluación del riesgo de malignidad basada en la estratificación y puntuación del riesgo. Se recomienda el uso del léxico, el informe y el dibujo estandarizados.

Calidad de la evidencia (QOE) = ++; Fuerza de recomendación mención (SOR) = grado 1

EU-TIRADS: Sistema estadounidense de clasificación del riesgo de Carcinoma de tiroides

Esta sección proporciona definiciones ecográficas de tiroides de nódulos benignos y de riesgo bajo, intermedio y alto, así como recomendaciones para la PAAF [9, 10, 14-18]. La categoría EU-TIRADS 1 se refiere a un examen estadounidense en el que no se encuentra ningún nódulo tiroideo. Las indicaciones de la PAAF también deben basarse en los factores de riesgo clínicos y estar de acuerdo con el paciente. Además, la PAAF no debe realizarse en un nódulo si la gammagrafía tiroidea (si se realiza) muestra que está tibio/caliente. En consecuencia, la realización de una gammagrafía tiroidea está justificada en caso de que el nivel sérico de la hormona estimulante del tiroides sea bajo o normal, especialmente en países con deficiencia de yodo, para evitar PAAF inútiles de nódulos calientes, que casi siempre son benignos.

Tabla 1. Informes estandarizados	
Técnica	Equipo estadounidense, tipo de sonda. Paciente con factores comprometedores.
Historia	Historia familiar de cáncer de tiroides. Antecedentes de irradiación del cuello durante la infancia o antecedentes operativos conocidos con respecto al cuello o la tiroides. Resultados anteriores de la FNA
Resultados	Volumen tiroideo Ecogenicidad y vascularidad de la glándula. Nódulos (más de 5 mm a menos que sea muy sospechoso) Ubicación (lateral, superior, medial, inferior) Tamaño (3 diámetros +/- volumen) Forma, márgenes, ecogenicidad, composición, focos ecogénicos. Puntuación UE-TIRADS Numerado y trazado en el mapa de la tiroides. cambio de talla extensión retroesternal Desviación de la tráquea Estudio de los ganglios linfáticos (niveles II, III, IV, V, VI) y del conducto tirogloso.
Conclusión Examen normal o tipo de patología.	Comparación con documentos anteriores Categoría de valoración final de los nódulos (Puntuación EU-TIRADS) Recomendaciones de manejo
ecografía, ecografía; PAAF: aspiración con aguja fina; TIRADAS DE LA UE, Sistema europeo de informes y datos de imágenes de tiroides.	

Categoría benigna (EU-TIRADS 2)
Riesgo de malignidad: cercano al 0% [5, 25].

Definición

Esta categoría incluye dos patrones: puro/anecoico. quistes (Fig. 2) y nódulos enteramente espongiiformes (Fig. 3).

Antecedentes y comentarios

En esta categoría, la ecografía de tiroides debería ser suficiente para afirmar benignidad sin necesidad de PAAF.

Nódulos puramente quísticos. Ausencia de engrosamiento de la pared o de un componente sólido; ignorar su tamaño. Esta categoría incluye quistes que se dividen en compartimentos separados por unos pocos tabiques transversales. La presencia de material ecogénico en el interior del quiste es frecuente y puede corresponder a un coágulo de fibrina o a un verdadero componente sólido, que puede diferenciarse mediante la aplicación de ecografía Doppler. Si persisten dudas sobre la existencia de una

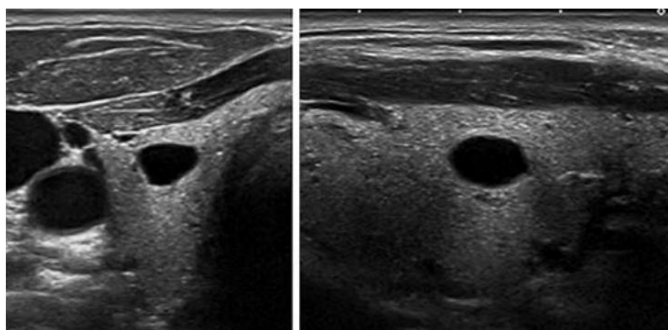


Fig. 2. EU-TIRADS 2: quiste puro/aneicoico. Planos transversal (izquierda) y longitudinal (derecha).

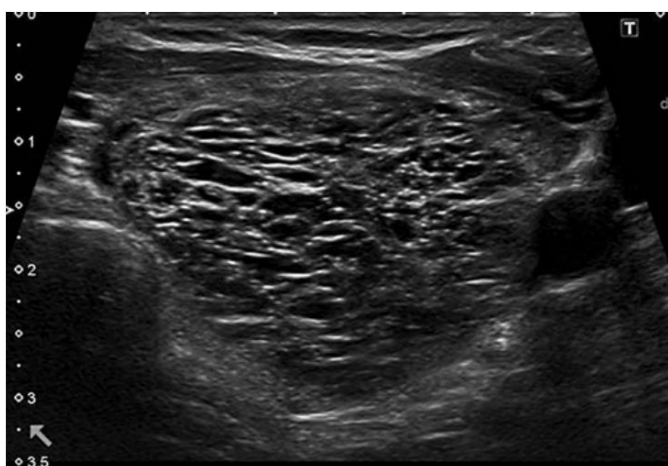


Fig. 3. EU-TIRADS 2: nódulo esponjiforme. Plano transversal.

componente sólido, el nódulo debe incluirse en la categoría de bajo riesgo.

Nódulos Esponjiformes. Compuesto por pequeños espacios quísticos que abarcan todo el nódulo; ignore su tamaño; Separado por numerosos septos isoecoicos. Si los espacios quísticos no afectan todo el nódulo, éste debe considerarse de bajo riesgo.

Recomendación

R2: Los quistes puros y los nódulos enteramente esponjiformes deben considerarse benignos. La PAAF no está indicada (salvo con fines terapéuticos, en caso de síntomas compresivos).

QOE = ++; SOR = grado 1

Categoría de bajo riesgo (EU-TIRADS 3)

Riesgo de malignidad: 2-4% [26].

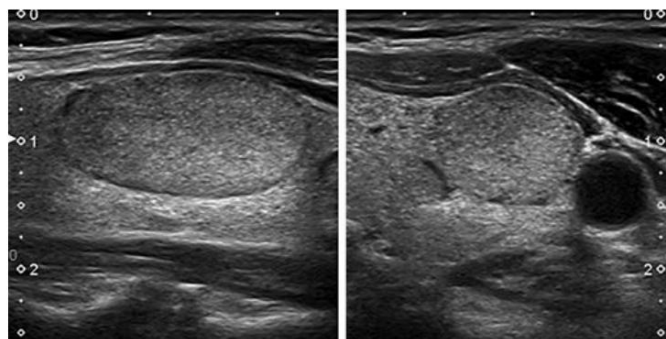


Figura 4. EU-TIRADS 3: nódulo isoecoico de bajo riesgo, de forma ovalada y márgenes lisos, sin características de alto riesgo. Planos longitudinales (izquierda) y transversales (derecha).

Definición

Patrón. Forma ovalada, márgenes lisos, isoecoica o hiperecoica, sin ningún rasgo de alto riesgo (ver más abajo) (Figuras 4, 5).

Antecedentes y comentarios

Los nódulos con estas características tienen un riesgo bajo de malignidad y por lo general se debe considerar la FNA sólo para nódulos >20 mm. El umbral de 20 mm se eligió basándose en el argumento de que rara vez se observan metástasis a distancia derivadas de cánceres foliculares <2 cm [27].

Los nódulos isoecoicos agrupados/coalescentes (Fig. 6) deben incluirse en esta categoría, y se debe considerar la realización de una PAAF si uno o más de los nódulos son >20 mm. Sin embargo, cabe señalar que un nódulo isoecoico completamente sólido corresponde en <4% de los casos a un cáncer folicular o una variante folicular de PTC [28-31]. Por el contrario, incluso los cambios quísticos mínimos favorecen la benignidad [32].

Recomendación

R3: Los nódulos de forma ovalada, isoecoicos o hiperecoicos con márgenes lisos y sin características de alto riesgo deben considerarse de bajo riesgo de malignidad. La PAAF generalmente debe realizarse sólo para nódulos >20 mm.

QOE = ++; SOR = grado 1

Categoría de riesgo intermedio (EU-TIRADS 4)

Riesgo de malignidad: 6-17% [15, 20].

Definición

Patrón. Forma ovalada, márgenes lisos, ligeramente hipoeicoica, sin ningún rasgo de alto riesgo (ver más abajo) (Figura 7).

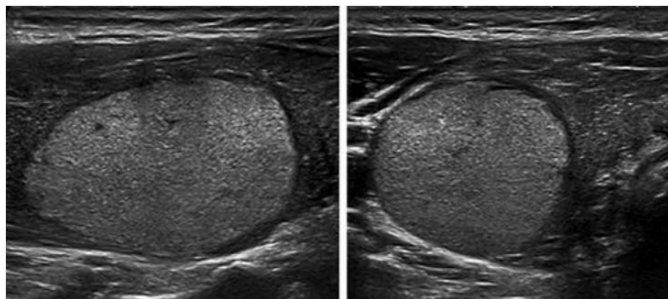


Figura 5. EU-TIRADS 3: nódulo hiperecoico de bajo riesgo, de forma ovalada y márgenes lisos, sin características de alto riesgo. Planos longitudinales (izquierda) y transversales (derecha).

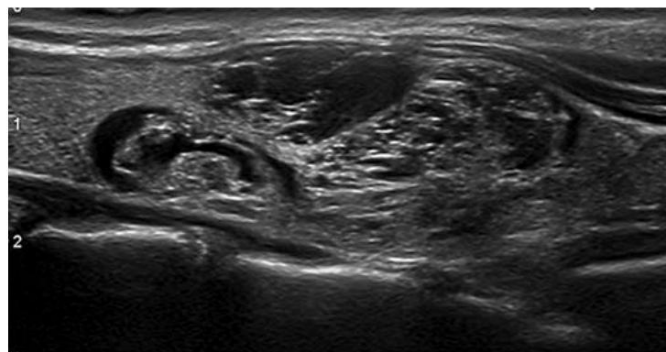


Figura 6. EU-TIRADS 3: nódulos isoecoicos agrupados de bajo riesgo, de forma ovalada y márgenes lisos, sin características de alto riesgo. Plano longitudinal.

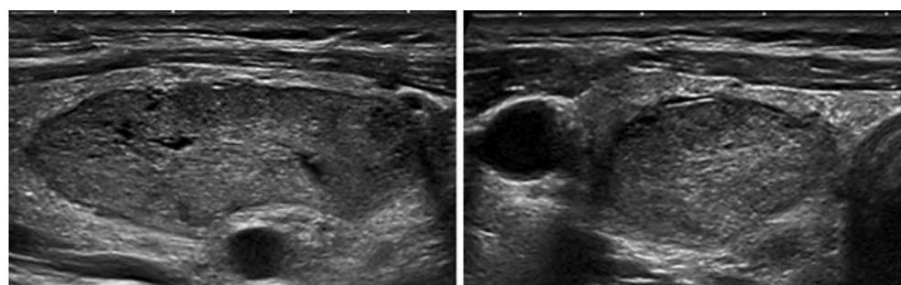


Fig. 7. EU-TIRADS 4: Nódulo levemente hipoeicoico, de riesgo intermedio, de forma ovalada y márgenes lisos, sin características de alto riesgo. Planos longitudinales (izquierda) y transversales (derecha).

Antecedentes y comentarios

La diferencia entre la categoría de riesgo bajo y la de riesgo intermedio radica en la ecogenicidad de la parte sólida del nódulo. En caso de ecogenicidad heterogénea del componente sólido, la presencia de cualquier tejido hipoeicoico clasifica el nódulo como de riesgo intermedio.

Otras características pueden modular el riesgo de malignidad en esta categoría. La presencia de un halo delgado, una composición parcialmente quística, artefactos en cola de cometa, vascularidad periférica y baja rigidez reducen el riesgo de malignidad. En el TIRADS coreano, los nódulos parcialmente quísticos se consideran lesiones de bajo riesgo independientemente de su ecogenicidad, y sólo los nódulos hipoeicoicos enteramente sólidos se incluyen en la categoría de riesgo intermedio. Sin embargo, la categoría coreana de bajo riesgo tiene un riesgo de malignidad del 3 al 15%, que está más cerca de la categoría de riesgo intermedio definida por las actuales directrices de ETA. Así, consideramos todos los nódulos hipoeicoicos como de riesgo intermedio, incluidos aquellos con áreas quísticas, aunque reconocemos que el riesgo es menor en los nódulos parcialmente quísticos que en los enteramente sólidos. Características como macrocalcificaciones discontinuas periféricas/del borde, un halo espeso, vascularidad predominantemente central y alta rigidez podrían aumentar el riesgo de malignidad.

riesgo intermedio de los nódulos EU-TIRADS 4, el grupo de trabajo optó por definir el umbral para la PAAF en ese grupo como 15 mm, que se encuentra entre los umbrales establecidos para los nódulos EU-TIRADS 5 y EU-TIRADS 3.

Recomendación

R4: Los nódulos de forma ovalada, levemente hipoeicoicos, con márgenes lisos y sin características de alto riesgo, deben considerarse con riesgo intermedio de malignidad. Por lo general, se debe realizar una PAAF para nódulos >15 mm.

QOE = ++; SOR = grado 1

Categoría de alto riesgo (EU-TIRADS 5)

Riesgo de malignidad: 26-87% [26, 33].

Definición

Patrón. Nódulos con al menos una de las siguientes características de alto riesgo: forma no ovalada, márgenes irregulares, microcalcificaciones e hipocogenicidad marcada (fig. 8-11).

Antecedentes y comentarios

Estas cuatro características estadounidenses se describieron originalmente en 2002; El riesgo promedio de malignidad de tales nódulos fue el riesgo de malignidad del 56% [40]. Debido a que el número de sospechas.

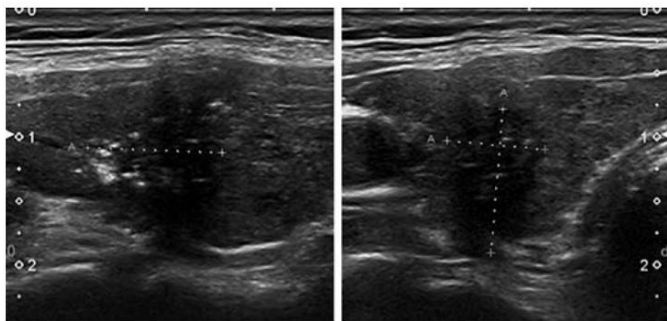


Fig. 8. EU-TIRADS 5: nódulo de alto riesgo, de forma más alta que ancha, márgenes irregulares, microcalcificaciones y marcada hipoecogenicidad. Planos longitudinales (izquierda) y transversales (derecha). 11 × 8 × 11 mm (largo × ancho × espesor).

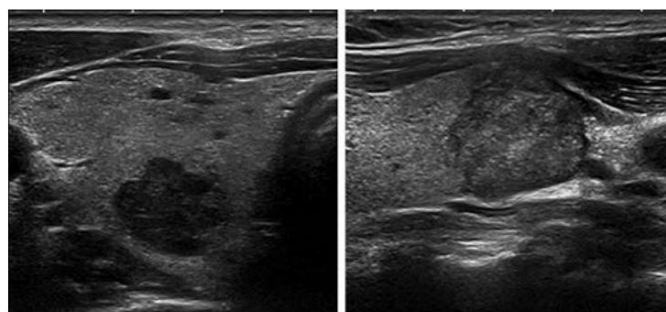


Fig. 10. EU-TIRADS 5: dos ejemplos diferentes de nódulos hipoecoicos de alto riesgo con márgenes lobulados en los planos transversal (imagen de la izquierda) y longitudinal (imagen de la derecha).

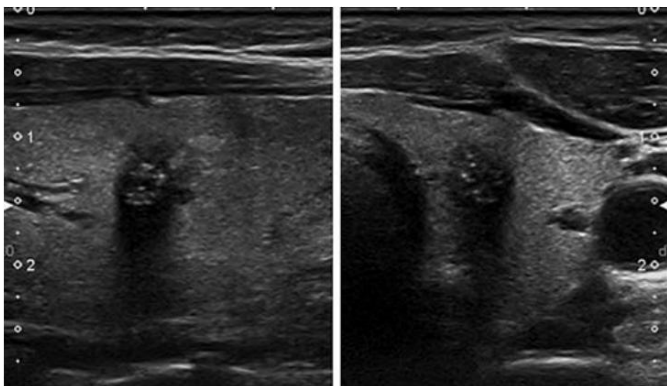


Fig. 9. EU-TIRADS 5: nódulo de alto riesgo, de forma no ovalada, márgenes espiculados, microcalcificaciones y marcada hipoecogenicidad. Planos longitudinales (izquierda) y transversales (derecha).

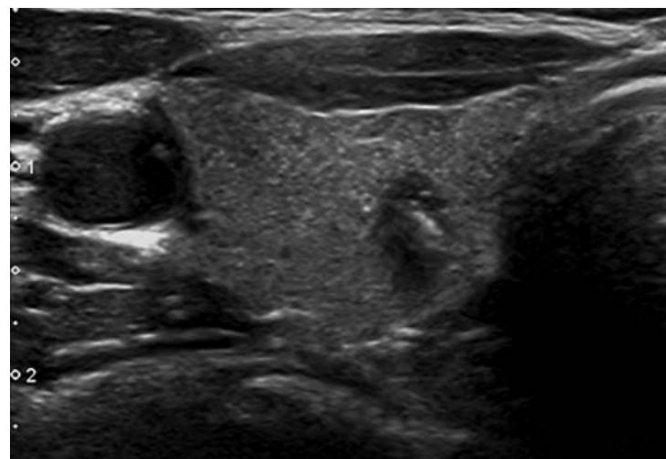


Fig. 11. EU-TIRADS 5: nódulo de alto riesgo con forma más alta que ancha en el plano transversal.

características osas [15, 26]. Esto explica en parte el amplio rango de riesgo de malignidad en esta categoría. Todas estas características muestran altas tasas de especificidad (83-84%), pero también bajas tasas de sensibilidad (26-59%) [6]. La hipoecogenicidad marcada tiene la sensibilidad más baja de las cuatro características y sólo es específica si el nódulo es sólido y no la cicatriz de un quiste curado [34]. El valor de estas características también depende de la composición [16]. En los nódulos parcialmente quísticos, las microcalcificaciones son el mejor predictor de malignidad, mientras que otras características parecen menos significativas [16]. Para ganar especificidad hay que tener en cuenta el número de espiculaciones, lobulaciones o focos ecogénicos puntiagudos, que aumenta con el número de estas anomalías.

Todos estos nódulos >10 mm deben someterse a FNA, a menos que el paciente sea inoperable o tenga una esperanza de vida baja debido a otras comorbilidades. En caso de un primer resultado citológico benigno, la PAAF debe repetirse dentro de los 3 meses para reducir la tasa de muestras falsas negativas.

En el caso de nódulos subcentimétricos con características ecográficas de alto riesgo, se recomienda la vigilancia activa, siempre que no haya ganglios linfáticos anormales y el paciente esté dispuesto a aceptar exploraciones ecográficas periódicas. Se sabe que pocos o ninguno de estos pacientes desarrollarán metástasis a distancia o morirán a causa de su enfermedad, incluso si el nódulo corresponde a un carcinoma [35]. En caso de crecimiento comprobado o detección de un ganglio linfático sospechoso durante la vigilancia, se debe realizar una PAAF.

Recomendación

R5: Los nódulos que tienen al menos una característica sospechosa en la ecografía (es decir, una forma no ovalada, márgenes irregulares, microcalcificaciones o hipoecogenicidad marcada) deben considerarse con alto riesgo de malignidad, que aumenta con el número de características sospechosas. Se debe realizar una PAAF para nódulos >10 mm.

QOE = ++; SOR = grado 1

Los pacientes con nódulos subcentimétricos con características ecográficas altamente sospechosas y sin ganglios linfáticos anormales pueden tener la opción de vigilancia activa o FNA.

Manejo estadounidense de la enfermedad multinodular

La puntuación EU-TIRADS es útil en la enfermedad tiroidea multinodular para seleccionar nódulos para la PAAF. Se puede aplicar el siguiente proceso:

1. Comenzar a buscar nódulos de alto riesgo y describirlos, sin tener en cuenta su tamaño; realizar PAAF si el nódulo está >10 milímetros
2. Busque nódulos de riesgo intermedio; describir aquellos >5 mm y realizar PAAF si son >15 mm
3. Busque nódulos de bajo riesgo; describir aquellos >10 mm y realizar PAAF si son >20 mm
4. Si existen numerosos nódulos, se deben describir detalladamente al menos los 3 más importantes (según criterios de riesgo y tamaño) mediante el proceso anterior.

Importancia de otros hallazgos de EE. UU.

La forma, los márgenes, la ecogenicidad, la composición y los focos hiperecoicos son las características ecográficas fundamentales que permiten obtener una puntuación TIRADS. Sin embargo, se pueden utilizar varias características accesorias de la ecografía para perfeccionar la evaluación de la estratificación del riesgo y modular las indicaciones de la FNA.

Linfadenopatía sospechosa

Se debe realizar una ecografía de los ganglios linfáticos cervicales en todos los pacientes con nódulos tiroideos, especialmente aquellos con riesgo intermedio y alto. Los ganglios linfáticos se pueden evaluar como se sugiere en las pautas de ETA.

En caso de signos ecográficos sospechosos, se debe realizar una PAAF de un ganglio linfático para análisis citológico y lavados de tiroglobulina o calcitonina [36].

Recomendación

R6: Se recomienda la evaluación ecográfica de los ganglios linfáticos para todos los nódulos tiroideos, pero es obligatoria para los de riesgo intermedio y alto. En caso de un ganglio linfático sospechoso de origen tiroideo, se debe realizar una PAAF del ganglio linfático y una PAAF del(los) nódulo(s) tiroideo(s) más sospechoso(s).

QOE = +++; SOR = grado 1

Extensión extratiroidea [37-40]

La protrusión en las estructuras adyacentes y la alteración del margen capsular (suplemento en línea, Fig. 1) pueden considerarse características específicas para el diagnóstico de invasión extratiroidea. El riesgo de invasión extratiroidea alcanza en ese caso el 61%, del cual el 31% es riesgo de invasión macroscópica. Indican malignidad invasiva.

El pilar capsular (suplemento en línea, Fig. 2) tiene menos especificidad. Por otro lado, la presencia de un parénquima tiroideo normal >2 mm entre el nódulo y una cápsula continua (suplemento en línea, Fig. 3) reduce el riesgo de extensión extratiroidea microscópica a <6% con poca o ninguna extensión. posibilidad de invasión macroscópica.

Recomendación

R7: El abultamiento capsular, la rotura o el apoyo del nódulo tiroideo son indicativos de extensión extratiroidea y deben describirse en el informe.

QOE = ++; SOR = grado 1

Macrocalcificaciones y manchas hiperecoicas [41-45]

Es obligatoria una definición cuidadosa de estos términos.

Macrocalcificaciones

Las macrocalcificaciones pueden definirse como focos ecogénicos >1 mm de tamaño con sombra posterior. Se pueden describir tres patrones diferentes:

1. Macrocalcificaciones intranodulares centrales solas: no se asocian consistentemente con malignidad (suplemento en línea, Figura 4)
2. Macrocalcificación aislada, ocupando un nódulo enteramente calcificado: riesgo bajo (suplemento online Fig. 5)
3. Calcificaciones del borde (periféricas o curvilíneas) o de la cáscara de huevo en el margen del nódulo: pueden aumentar el riesgo de malignidad si se interrumpen (suplemento en línea, Fig. 6).

Manchas hiperecoicas

Las manchas hiperecoicas corresponden a hibridaciones perimilimétricas. focos perecoicos y pueden ser causados por lo siguiente:

1. Cristales coloides o restos de fibrina, que generan artefactos/ reverberaciones en forma de cometa y cola y casi siempre sugieren benignidad (suplemento en línea, Fig. 7).
2. Realce acústico posterior de la pared posterior de una zona microquística; esto se observa principalmente con sondas de alta frecuencia y se puede analizar mejor ampliando la imagen y reduciendo la combinación; sugieren benignidad (suplemento en línea, Fig. 8)
3. Las verdaderas microcalcificaciones corresponden a cuerpos de psammoma y son múltiples focos ecogénicos redondos de alrededor de 1 mm de tamaño sin sombra posterior ubicados en el componente sólido de un nódulo (suplemento en línea, Fig. 9);

Las microcalcificaciones son altamente sugestivas de malignidad, en particular cuando se asocian con macrocalcificaciones.

4. Manchas hiperecoicas de significado incierto que no pueden atribuirse con certeza a una de las tres categorías anteriores; Más bien lineal que redondo, y sin cavidades microquísticas ni artefactos de cola de cometa (suplemento en línea.

Figura 10)

Recomendación

R8: Las macrocalcificaciones por sí solas no son específicas de malignidad. Su presencia debería correlacionarse con otras características estadounidenses que apoyan a la FNA. Las verdaderas microcalcificaciones deben diferenciarse de otras manchas ecogénicas y dichos nódulos deben someterse a una PAAF. Las manchas ecogénicas con artefactos en cola de cometa sugieren benignidad.

QOE = ++; SOR = grado 2

aureola

Se cree que un halo (suplemento en línea, Fig. 11) corresponde a la cápsula del nódulo o a los vasos capsulares circundantes, o incluso a veces al parénquima comprimido adyacente. Un halo fino reduce el riesgo de malignidad (DOR de 0,3), mientras que un halo grueso o la ausencia de halo lo aumenta (DOR de 3,4) [33]. Campanella et al. [10] informaron un alto riesgo de malignidad asociado con un halo ausente (7,1; IC 95%: 3,7–13,7). Remonti et al. [9] encontraron una sensibilidad del 57%, una especificidad del 72% y un índice de probabilidad positivo de 2 para un halo ausente. Zhang et al. [46] informaron que un halo ausente o espeso (suplemento en línea.

Fig. 12) aumentó el riesgo de cáncer folicular. Sin embargo, no se puede proporcionar una definición clara de lo fino y lo grueso.

Vascularidad: Doppler US

Definición

El flujo sanguíneo de los nódulos tiroideos se puede estudiar con diversas modalidades de imágenes ecográficas, incluidas Doppler color, Doppler power, estudios de microvascularidad de alta resolución y Doppler de onda pulsada, que proporcionan imágenes en color o gráficos de velocidades a lo largo del tiempo.

Para las técnicas derivadas del color, el flujo sanguíneo se puede clasificar en los tipos I a III (suplemento en línea, figuras 13-15) de acuerdo con las definiciones dadas en el Apéndice ("Vascularidad").

Antecedentes y comentarios

El Doppler US en tiempo real se utiliza ampliamente en la práctica clínica y en los informes ecográficos. Los nódulos malignos son más propensos a tener vascularidad tipo III, mientras que los nódulos benignos tienden a mostrar patrones de señal de tipo I y II. Sin embargo, la señal intranodular aumenta también con un tamaño creciente de be-

Nódulos significativos. En cuanto a la vascularidad tipo III, la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo de malignidad son bajos, pero pueden aumentar con características ecográficas sospechosas adicionales. Los criterios Doppler siguen siendo controvertidos [47], principalmente porque la sensibilidad del Doppler depende en gran medida del equipo y la configuración de la ecografía, y porque la definición de vascularidad central tiene un bajo acuerdo entre observadores. Además, el análisis cuantitativo de las señales de color, aunque estudiado, no está bien establecido y requiere mucho tiempo [48]. Por lo tanto, el grupo de trabajo de ETA no recomienda la inclusión de la evaluación Doppler en la puntuación TIRADS. Sin embargo, se puede utilizar para diferenciar el tejido sólido del coloide espeso o para mejorar la detección de los límites de un nódulo en un parénquima isoecoico.

Recomendación

R9: No se recomienda el uso rutinario de ecografía Doppler para la estratificación ecográfica del riesgo de malignidad.

QOE = +; SOR = grado 2

Rigidez: Elastografía

Definición

Mediante elastografía ecográfica, se analiza la rigidez de un nódulo, ya sea midiendo la cantidad de distorsión que se produce cuando el nódulo responde a una presión externa (elastografía de deformación) o midiendo la velocidad de la onda de corte producida por un pulso ecográfico (elastografía de onda de corte [SWE], impulso de fuerza de radiación acústica).

La elastografía de deformación utiliza escalas de elasticidad de 3 a 5 puntos obtenidas a partir de observaciones cualitativas de imágenes coloreadas. Se han descrito diferentes sistemas de puntuación para clasificar la rigidez [49, 50]. Se pueden obtener mediciones semicuantitativas, es decir, el índice de deformación, comparando el tejido tiroideo normal y las deformaciones de nódulos, y pueden ser un poco más informativas [51] (suplemento en línea.

Figuras 16, 17). Los resultados de SWE se pueden expresar como mapas de color, proporciones o valores absolutos en kPa o m/s (suplemento en línea, Fig. 18, 19). También se han informado diferentes valores de corte, pero son discutibles y susceptibles de afectar la sensibilidad y la especificidad [52, 53].

Antecedentes y comentarios

Tanto la elastografía de deformación como la SWE tienen muchas limitaciones y no se pueden aplicar de manera confiable a:

- nódulos grandes (>30 mm);
- nódulos con macrocalcificaciones;
- nódulos quísticos;
- nódulos profundamente localizados y/o ístmicos; y
- nódulos coalescentes.

Tabla 2. Categorías EU-TIRADS y riesgo de malignidad

Categoría	Características de EE. UU.	Riesgo de malignidad, %
EU-TIRADS 1: normal	Sin nódulos	Ninguno
EU-TIRADS 2: benigno	quiste puro Totalmente espongiiforme	0
EU-TIRADS 3: riesgo bajo	Ovoide, isoecoico/hiperecoico liso Sin características de alta sospecha	2–4
EU-TIRADS 4: riesgo intermedio	Ovoide, liso, levemente hipoecoico Sin características de alta sospecha	6–17
EU-TIRADS 5: alto riesgo	Al menos 1 de las siguientes características de alta sospecha: – Forma irregular – Márgenes irregulares – Microcalcificaciones – Marcada hipoecogenicidad (y sólida)	26–87

EU-TIRADS, Sistema europeo de informes y datos de imágenes de tiroides; Estados Unidos, ultrasonido.

Además, la variabilidad interobservador es alta debido a las diferencias en el nivel de compresión, el tipo de software utilizado, el plano de imagen, la adquisición de datos y el método de puntuación [54].

Dos metanálisis, basados en estudios realizados en condiciones ideales, mostraron que la elastografía de deformación tiene una alta sensibilidad y un valor predictivo negativo (VPN), pero un valor predictivo positivo bajo para la detección de PTC [55-57]. En un metanálisis de SWE realizado por Zhang et al. [58], se observó una tasa de falsos negativos del 3%, lo que demuestra que el SWE en gran medida es capaz de excluir malignidad y también es probable que tenga un VPN alto. Desafortunadamente, no se pudo obtener un umbral claro, ya que los valores oscilaron entre 35 y 90 kPa en todos los estudios.

Hasta que se hayan llevado a cabo estudios multicéntricos grandes y bien controlados para definir un umbral confiable y reproducible para delimitar los nódulos benignos de los malignos, y dado que es cuestionable si la elastografía agrega algún valor sustancial a la ecografía en escala de grises [59–61], el grupo de trabajo no puede recomendar el uso sistemático de la elastografía, ni su integración directa en el sistema de estratificación del riesgo.

Recomendación

R10: La elastografía no debe sustituir el estudio en escala de grises, pero puede utilizarse como herramienta complementaria en la evaluación de nódulos para PAAF, especialmente por su elevado VPN.

QOE = ++, SOR = grado 2

Crecimiento de nódulos

En un metaanálisis en el que participaron 2.743 pacientes en 7 estudios [62] se ha explorado si el cáncer de tiroides (no diagnosticado en la evaluación inicial) puede predecirse mediante el crecimiento nodular evaluado mediante ecografías seriadas. Los resultados sugieren que el crecimiento de los nódulos no puede discriminar con precisión entre lesiones benignas y malignas. En el cáncer de tiroides histológicamente probado, los índices de probabilidad de crecimiento de nódulos y de ausencia de crecimiento fueron 0,83 (IC 95%: 0,56–1,2) y 1,2 (IC 95%: 0,82–1,8), respectivamente, lo que corresponde a una DOR de 0,58 (IC 95%: 0,82–1,8). IC: 0,26-1,3). Cuando el diagnóstico se basó en PAAF repetidas, los índices de probabilidad fueron 1,8 (IC 95%: 0,48–6,4) para crecimiento de nódulos y 0,53 (IC 95%: 0,30–0,96) para ausencia de crecimiento, siendo el DOR 2,2 (IC 95%: 0,26–18). Los resultados fueron inconsistentes entre los estudios y con intervalos de confianza amplios, por lo que justifican un nivel de confianza bajo.

Recomendación

R11: No se justifica la determinación rutinaria del crecimiento de nódulos mediante evaluaciones ecográficas seriadas de tiroides para predecir el cáncer.

QOE = ++; SOR = grado 2

EU-TIRADS: una nueva herramienta para la estratificación del riesgo de nódulos tiroideos

Las imágenes por ecografía son el examen clave en la evaluación inicial y el seguimiento de los nódulos tiroideos y el cáncer. Para mejorar la reproducibilidad interobservador de

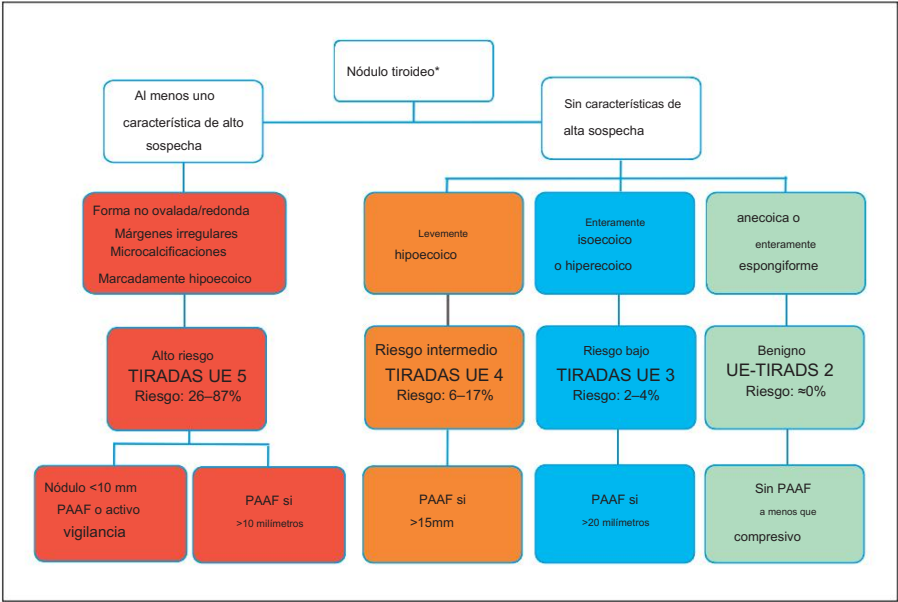


Fig. 12. Algoritmo de EU-TIRADS para la estratificación del riesgo de malignidad y la toma de decisiones por aspiración con aguja fina (PAAF). *Se debe realizar una PAAF en caso de que se encuentren ganglios linfáticos sospechosos.

prescripciones y para simplificar la comunicación de los resultados, el grupo de trabajo de ETA ha emitido un nuevo TIRADS simplificado, que se denominará EU-TIRADS. De acuerdo con los objetivos de este trabajo descritos anteriormente, el sistema cuenta con lo siguiente:

- Un informe estructurado y estandarizado (Tabla 1)
- Un léxico para describir adecuadamente los nódulos (Apéndice)
- Cinco categorías de evaluación, correspondientes a un sistema de puntuación basado en las características de EE. UU.: una categoría que incluye la ausencia de nódulos tiroideos y las otras cuatro que incluyen grupos benignos y de riesgo bajo, intermedio y alto, respectivamente. Al nódulo se le atribuye un número del 1 al 5, según las categorías EU-TIRADS, lo que refleja un riesgo creciente de malignidad (Tabla 2)

- Una guía de imágenes práctica que ilustra cada categoría de evaluación, así como características y patrones específicos (Fig. 2-12; suplemento en línea, Fig. 1-19).
- Un algoritmo clínico para los criterios de selección de la PAAF.
- Un diagrama de flujo que resume las características de la ecografía, el sistema de puntuación y las recomendaciones para la FNA (Fig. 12).

El sistema de puntuación EU-TIRADS se basa en la búsqueda de características ecogénicas de alta sospecha. Se han incluido muchos elementos del sistema francés; este sistema ha sido validado prospectivamente y su valor diagnóstico confirmado por Yoon et al. [63] en un estudio de 4.696 nódulos, que demostró su alta sensibilidad y VPN. Aunque el EU-TIRADS aún debe aplicarse y probarse en grandes estudios prospectivos, el grupo de trabajo supone que

la validez diagnóstica es alta y cercana a la del sistema francés. En comparación con otros sistemas de estratificación de riesgo, el objetivo principal de EU-TIRADS es una guía sencilla en el uso de características específicas de EE. UU. para detectar carcinomas de tiroides con una alta sensibilidad manteniendo un VPN alto. Esto, a su vez, debería permitir reducir los procedimientos de PAAF innecesarios.

Declaración de divulgación

Los miembros del grupo de trabajo no tienen nada que revelar.

Apéndice sobre la terminología estadounidense de los nódulos tiroideos [21, 23]

Composición: proporción de tejido blando o líquido en un nódulo.

- Sólido: compuesto casi en su totalidad por tejido blando con <10% de líquido
- Mixto predominantemente sólido: componente líquido >10 pero <50% del volumen del nódulo
- Mixto predominantemente quístico: componente líquido >50 pero <90% del volumen del nódulo
- Quístico: compuesto total o casi exclusivamente de líquido
- Aspecto espongiiforme: pequeños espacios quísticos separados por finas septos

Cola de cometa: focos ecogénicos que muestran colas ecogénicas similares a cometas generadas por artefactos de reverberación dentro del componente quístico

Calcificación de la cáscara de huevo: línea ecogénica que rodea el nódulo dando la apariencia de una pared calcificada discreta, junto con una marcada sombra acústica posterior.

Ecogenicidad: (en caso de que la ecogenicidad del tejido tiroideo circundante disminuya, como en la tiroiditis de Hashimoto, la ecogenicidad del componente sólido se puede describir en relación con las glándulas salivales submandibulares normales)

- Ligeramente hipoecoico: se refiere a una apariencia más oscura que el parénquima tiroideo circundante normal, pero menos oscura que los músculos de la correa circundante.
- Isoecoico: brillo similar al del tejido tiroideo circundante. renquima
- Marcadamente hipoecoico: se refiere a una apariencia del nódulo más oscuro que los músculos de la correa circundante
- Hiperecoico: apariencia más brillante que el parénquima tiroideo circundante.

Ecotextura: caracteriza la apariencia uniforme o multiforme de la porción sólida de un nódulo.

- Heterogéneo: ecogenicidad mixta isoecoica e hipoecoica de la porción sólida de un nódulo.
- Homogéneo: aspecto uniforme de la porción sólida de un nódulo

Halo/borde: contorno negro sonoluciente que rodea un nódulo; puede describirse como delgado o grueso

Macrocalcificación: >1 mm de calcificación gruesa y grande con sombra acústica posterior

Microcalcificación: <1 mm, más a menudo calcificación redonda

Margen: describe el contorno del nódulo tiroideo.

- Margen liso: demarcación clara del parénquima tiroideo circundante.

- Margen mal definido: falta de una demarcación clara con el parénquima tiroideo circundante; Los márgenes mal definidos se distinguen de los irregulares y no alteran la categoría de riesgo del nódulo.
- Margen irregular:
- Espiculado: presencia de 1 o más ángulos agudos o espículas en el margen
- Microlobulado: presencia de 1 o más protuberancias lisas, focales y redondas en el margen.

Nódulo: nodulus (latín) – nudo pequeño; bulto

Forma:

- Forma ovalada: el diámetro anteroposterior de un nódulo es menor que su diámetro transversal en los planos transversal y longitudinal.
- Redondo: el diámetro anteroposterior de un nódulo es igual a su diámetro transversal en los planos transversal y longitudinal
- Más alto que ancho: la relación entre el diámetro anteroposterior y transversal de un nódulo es >1
- Más alto que largo: la relación entre el diámetro anteroposterior y longitudinal es >1

Vascularidad:

- Tipo I: ausencia de flujo intranodular o perinodular
- Tipo II: presencia de lesiones perinodulares y/o intranodulares leves. fluir
- Tipo III: presencia de marcado intranodular y ligero perinodular. flujo circular

Referencias

1 Russ G, Leboulleux S, Leenhardt L, Hegedüs L: incidentalomas de tiroides: epidemiología, estratificación del riesgo con ecografía y trabajo. arriba. Eur Thyroid J 2014;3:154–163.

2 Ross DS: Nódulos tiroideos no palpables: gestión de una epidemia. J Clin Endocrinol Metab 2002;87:1938–1940.

3 Burman KD, Wartofsky L: Nódulos tiroideos. N Engl J Med 2015;373:2347–2356.

4 Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, Crescenzi A, Taccogna S, Nardi F, Panunzi C, Rinaldi R, Toscano V, Pacella CM: Riesgo de malignidad en nódulos tiroideos no palpables: valor predictivo de la ecografía y las características del Doppler color. J Clin Endocrinol Metab 2002;7:1941–1946.

5 Bonavita JA, Mayo J, Babb J, Bennett G, Owe-ity T, Macari M, Yee J: Reconocimiento de patrones de nódulos benignos en la ecografía de la tiroides: ¿qué nódulos se pueden dejar en paz? AJR Am J Roentgenol 2009;193:207–213.

6 Kim EK, Park CS, Chung WY, Oh KK, Kim DI, Lee JT, Yoo HS: Nuevos criterios ecográficos para recomendar la biopsia por aspiración con aguja fina de nódulos sólidos no palpables de la tiroides. AJR Am J Roentgenol 2002;178:687–691.

7 Rago T, Vitti P, Chiovato L, Mazzeo S, De Li-peri A, Miccoli P, Viacava P, Bogazzi F, Mar-tino E, Pinchera A: Papel de la ultrasonografía convencional y la sonografía Doppler de flujo color en la predicción de malignidad en nódulos tiroideos "fríos". Eur J Endocrinol 1998; 138:41–46.

8 Brito JP, Gionfriddo MR, Al Nofal A, Boehm-er KR, Leppin AL, Reading C, Callstrom M, Elraiyah TA, Prokop LJ, Stan MN, Murad MH, Morris JC, Montori VM: La precisión de la ecografía del nódulo tiroideo para predecir el cáncer de tiroides: revisión sistemática y metanálisis. J Clin Endocrinol Metab 2014;99:1253–1263.

9 Remonti LR, Kramer CK, Leitão CB, Pinto LC, Gross JL: Características de la ecografía tiroidea y riesgo de carcinoma: una revisión sistemática y metanálisis de estudios observacionales. Tiroides 2015;25:538–550.

10 Campanella P, Ianni F, Rota CA, Corsello SM, Pontecorvi A: Cuantificación del riesgo de cáncer de cada característica sospechosa clínica y ecográfica de los nódulos tiroideos: una revisión sistemática y un metanálisis. Eur J Endocrinol 2014;170:R203–R211.

11 Choi SH, Kim EK, Kwak JY, Kim MJ, Son EJ: Variaciones interobservador e intraobservador en la evaluación ecográfica de los nódulos tiroideos. Tiroides 2010;20:167–172.

12 Reading CC, Charboneau JW, Hay JD, Sebo TJ: Sonografía de nódulos tiroideos: un enfoque diagnóstico de "patrón clásico". Ultrasonido Q 2005;21:157–165.

13 Russ G: Estratificación del riesgo de los nódulos tiroideos en ecografía con el TI-RADS francés: descripción y reflexiones. Ultrasonografía 2016;35:25–38.

14 Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, Dominguez M: Un sistema de informe de ecografía para nódulos tiroideos que estratifica el riesgo de cáncer para el manejo clínico. J Clin Endocrinol Metab 2009; 94:1748–1751.

15 Russ G, Royer B, Bigorgne C, Rouxel A, Bien-venu-Perrard M, Leenhardt L: Evaluación prospectiva del sistema de datos e informes de imágenes de tiroides en 4550 nódulos con y sin elastografía. Eur J Endocrinol 2013; 168:649–655.

16 Na DG, Baek JH, Sung JY, Kim JH, Kim JK, Choi YJ, Seo H: Sistema de datos e informes de imágenes de tiroides para estratificación del riesgo de nódulos tiroideos: categorización basada en solidez y ecogenicidad. Tiroides 2016;26:562–572.

17 Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, Pa-cini F, Randolph GW, Sawka AM, Schlum-berger M, Schuff KG, Sherman SI, Sosa JA, Steward DL, Tuttle RM, Wartofsky L: Directrices de tratamiento de la Asociación Estadounidense de Tiroides de 2015 para pacientes adultos con nódulos tiroideos y cáncer diferenciado de tiroides: Grupo de trabajo de directrices de la Asociación Estadounidense de Tiroides sobre nódulos tiroideos y cáncer diferenciado de tiroides. Tiroides 2016;26:1–133.

18 Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L, Paschke R, Valcavi R, Vitti P; Grupo de trabajo AACE/ACE/AME sobre nódulos tiroideos: Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos, Colegio Estadounidense de Endocrinología y Directrices médicas de la Associazione Medici Endocrinologi para la práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de los nódulos tiroideos: actualización de 2016. *Endocr Pract* 2016;22:622–639.

19 Wei X, Li Y, Zhang S, Gao M: Metanálisis del sistema de datos e informes de imágenes de tiroides en el diagnóstico ultrasonográfico de 10,437 nódulos tiroideos. *Cabeza Cuello* 2016;38:309–315.

20 Yoon JH, Lee HS, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY: Estratificación del riesgo de malignidad de los nódulos tiroideos: comparación entre el Sistema de datos e informes de imágenes de tiroides y las pautas de gestión de la Asociación Estadounidense de Tiroides de 2014. *Radiología* 2016;278:917–924.

21 Su HK, Dos Reis LL, Lupo MA, Milas M, Or-Joff LA, Langer JE, Brett EM, Kazam E, Lee SL, Minkowitz G, Alpert EH, Dewey EH, Urken ML: Luchando hacia la estandarización de los informes de las características ecográficas de los nódulos tiroideos y los ganglios linfáticos: una declaración de consenso multidisciplinario. *Tiroides* 2014;24:1341–1349.

22 Andrioli M, Carzaniga C, Persani L: Informe ecográfico estandarizado para nódulos tiroideos: el punto de vista del endocrinólogo. *Eur Thyroid J* 2013;2:37–48.

23 Grant EG, Tessler FN, Hoang JK, Langer JE, Beland MD, Berland LL, Cronan JJ, Desser TS, Frates MC, Hamper UM, Middleton WD, Reading CC, Scoutt LM, Stavros AT, Teeffey SA: Léxico de informes de ultrasonido de tiroides : informe técnico del Comité del Sistema de datos, informes e imágenes de tiroides (TIRADS) del ACR. *J Am Coll Radiol* 2015;12(parte A):1272–1279.

24 Tramalloni J, Monpeyssen H, Correias JM, Hélénon O: Manejo del nódulo tiroideo: ecografía, citología con aguja fina (en francés). *J Radiol* 2009; 90 (parte 2): 362–370.

25 Virmani V, Hammond I: Patrones ecográficos de nódulos tiroideos benignos: verificación en nuestra institución. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 196:891–895.

26 Kwak JY, Han KH, Yoon JH, Moon HJ, Son EJ, Park SH, Jung HK, Choi JS, Kim BM, Kim EK: Sistema de datos e informes de imágenes de tiroides para las características de los nódulos en los EE. UU.: un paso para establecer una mejor estratificación de riesgo de cáncer. *Radiología* 2011;260:892–899.

27 Machens A, Holzhausen HJ, Dralle H: El valor pronóstico del tamaño del tumor primario en el carcinoma papilar y folicular de tiroides. *Cáncer* 2005;103:2269–2273.

28 Yoon JH, Kim EK, Hong SW, Kwak JY, Kim MJ: Características ecográficas de la variante folicular del carcinoma papilar de tiroides. *J Ultrasound Med* 2008;27:1431–1437.

29 Kim DS, Kim JH, Na DG, Park SH, Kim E, Chang KH, Sohn CH, Choi YH: características ecográficas de los carcinomas papilares de tiroides variantes foliculares en comparación con los carcinomas papilares de tiroides convencionales. *J Ultrasound Med* 2009;28:1685–1692.

30 Yoon JH, Kwon HJ, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY: La variante folicular del carcinoma papilar de tiroides: características de la ecografía y la citología preoperatorias. *Ultrasonografía* 2016;35:47–54.

31 Sillery JC, Reading CC, Charboneau JW, Henrichsen TL, Hay ID, Mandrekar JN: Carcinoma folicular de tiroides: características ecográficas de 50 casos. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194:44–54.

32 Na DG, Kim JH, Kim DS, Kim SJ: Los nódulos tiroideos con cambios quísticos mínimos tienen un bajo riesgo de malignidad. *Ultrasonografía* 2016;35:153–158.

33 Russ G, Bigorgne C, Royer B, Rouxel A, Bien-venu-Perrard M: El sistema de datos e informes de imágenes de tiroides (TIRADS) para ecografía de la tiroides. *J Radiol* 2011;92:701–713.

34 Kim SS, Kim MR, Mok JY, Huh JE, Jeon YK, Kim BH, Kim SJ, Kim YK, Kim IJ: Los nódulos quísticos benignos pueden tener características ecográficas que imitan el carcinoma papilar de tiroides durante los cambios de intervalo. *Endocr J* 2011;58: 633–638.

35 Brito JP, Ito Y, Miyauchi A, Tuttle RM: Un marco clínico para facilitar la estratificación del riesgo al considerar una alternativa de vigilancia activa a la biopsia inmediata y la cirugía en el microcarcinoma papilar. *Tiroides* 2016;26: 144–149.

36 Leenhardt L, Erdogan MF, Hegedüs L, Man-del SJ, Paschke R, Rago T, Russ G: Directrices de la Asociación Europea de Tiroides de 2013 para la ecografía cervical y las técnicas guiadas por ecografía en el tratamiento posoperatorio de pacientes con tiroides cáncer. *Eur Thyroid J* 2013;2:147–159.

37 Lee CY, Kim SJ, Ko KR, Chung KW, Lee JH: Factores predictivos de extensión extratiroidea del carcinoma papilar de tiroides basados en la ecografía preoperatoria. *J Ultrasound Med* 2014;33:231–238.

38 Kwak JY, Kim EK, Youk JH, Kim MJ, Son EJ, Choi SH: Extensión extratiroidea del microcarcinoma papilar de tiroides bien diferenciado en ecografía. *Tiroides* 2008;18:609–614.

39 Moon SJ, Kim DW, Kim SJ, Ha TK, Park HK, Jung SJ: Evaluación ecográfica de los grados de extensión extratiroidea en el microcarcinoma papilar de tiroides. *Endocr Pract* 2014;20:1037–1043.

40 Rim JH, Chong S, Ryu HS, Chung BM, Ahn HS: Estudio de viabilidad de criterios ecográficos para la extensión extratiroidea microscópica y macroscópica basada en la continuidad capsular tiroidea y el contorno del tumor en pacientes con carcinomas papilares de tiroides. *Ultrasonido Med y Biol* 2016;42:2391–2400.

41 Chammas MC, de Araujo Filho VJ, Moysés RA, Brescia MD, Mulatti GC, Brandão LG, Cerri GG, Ferraz AR: Valor predictivo de malignidad en el hallazgo de microcalcificaciones en la ecografía de nódulos tiroideos. *Cabeza y cuello* 2008;30:1206–1210.

42 Beland MD, Kwon L, Delellis RA, Cronan JJ, Grant EG: Focos ecogénicos sin sombra en nódulos tiroideos: ¿son ciertas apariencias suficientes para evitar la biopsia de tiroides? *J Ultrasound Med* 2011;30:753–760.

43 Malhi H, Beland MD, Cen SY, Allgood E, Daley K, Martin SE, Cronan JJ, Grant EG: Focos ecogénicos en nódulos tiroideos: importancia de los artefactos acústicos posteriores. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203:1310–1316.

44 Na DG, Kim DS, Kim SJ, Ryoo JW, Jung SL: Nódulos tiroideos con macrocalcificación aislada: riesgo de malignidad y eficacia diagnóstica de la aspiración con aguja fina y la biopsia con aguja gruesa. *Ultrasonografía* 2016;35:216–219.

45 Kim BM, Kim MJ, Kim EK, Kwak JY, Hong SW, Son EJ, Kim KH: Diferenciación ecográfica de nódulos tiroideos con calcificaciones de cáscara de huevo. *J Ultrasound Med* 2008;27:1425–1430.

46 Zhang JZ, Hu B: Características ecográficas del carcinoma folicular de tiroides en comparación con el adenoma folicular de tiroides. *J Ultrasound Med* 2014;33:221–227.

47 Moon HJ, Kwak JY, Kim MJ, Son EJ, Kim EK: ¿Puede la vascularización en el Doppler US potente ayudar a predecir la malignidad de la tiroides? *Radiología* 2010; 255:260–269.

48 Lyschik A, Moses R, Barnes SL, Higashi T, Asato R, Miga MI, Gore JC, Fleischer AC: Análisis cuantitativo de la vascularidad tumoral en nódulos tiroideos sólidos benignos y malignos. *J Ultrasound Med* 2007;26:837–846.

49 Rago T, Santini F, Scutari M, Pinchera A, Vit-ti P: Elastografía: nuevos desarrollos en ultrasonido para predecir malignidad en nódulos tiroideos. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92: 2917–2922.

50 Asteria C, Giovanardi A, Pizzocaro A, Coz-zaglio L, Morabito A, Somalvico F, Zoppo A: elastografía ecográfica en el diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos benignos y malignos. *Tiroides* 2008;18:523–531.

51 Sun J, Cai J, Wang X: Elastografía por ultrasonido en tiempo real para la diferenciación de nódulos tiroideos benignos y malignos: un metanálisis. *J Ultrasound Med* 2014;33:495–502.

52 Sebag F, Vaillant-Lombard J, Berbis J, Griset V, Henry JF, Petit P, Oliver C: Elastografía de ondas de corte: un nuevo modo de imágenes por ultrasonido para el diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos benignos y malignos. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:5281–5258.

53 Bhatia KS, Tong CS, Cho CC, Yuen EH, Lee YY, Ahuja AT: Elastografía de ondas de corte de nódulos tiroideos en la práctica clínica habitual: observaciones preliminares y utilidad para detectar neoplasias malignas. *Eur Radiol* 2012;22:2397–2406.

54 Park SH, Kim SJ, Kim EK, Kim MJ, Son EJ, Kwak JY: Acuerdo interobservador en la evaluación de las características ecográficas y elastográficas de los nódulos tiroideos malignos. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:W416–W423.

55 Bojunga J, Hermann E, Meyer G, Weber S, Zeuzem S, Friedrich-Rust M: Elastografía en tiempo real para la diferenciación de nódulos tiroideos benignos y malignos: un metanálisis. *Tiroides* 2010;20:1145–1150.

56 Razavi SA, Hadduck TA, Sadigh G, Dwamena BA: Efectividad comparativa de los criterios elastográficos y de ultrasonido en modo B para la discriminación diagnóstica de los nódulos tiroideos: un metanálisis. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 200:1317–1326.

57 Nell S, Kist JW, Debray TP, de Keizer B, van Oostenbrugge TJ, Borel Rinkes IH, Valk GD, Vriens MR: La elastografía cualitativa puede reemplazar la aspiración con aguja fina del nódulo tiroideo en pacientes con nódulos tiroideos blandos. Una revisión sistemática y un metanálisis. *Eur J Radiol* 2015;84:652–661.

58 Zhang B, Ma X, Wu N, Liu L, Liu X, Zhang J, Yang J, Niu T: Elastografía de ondas de corte para la diferenciación de nódulos tiroideos benignos y malignos: un metanálisis. *J Ultrasound Med* 2013;32:2163–2169.

59 Moon HJ, Sung JM, Kim EK, Yoon JH, Youk JH, Kwak JY: Rendimiento diagnóstico de la ecografía en escala de grises y elastografía en nódulos tiroideos sólidos. *Radiología* 2012;262:1002–1013.

60 Trimboli P, Guglielmi R, Monti S, Misichi I, Graziano F, Nasrollah N, Amendola S, Mor-gante SN, Deiana MG, Valabrega S, Toscano V, Papini E: La sensibilidad del ultrasonido para la neoplasia maligna de tiroides aumenta en tiempo real elastografía: un estudio multicéntrico prospectivo. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97:4524–4530.

61 Unlütürk U, Erdoğan MF, Demir O, Güllü S, Başkal N: La elastografía por ultrasonido no es superior a la ecografía en escala de grises para predecir la malignidad en los nódulos tiroideos. *Tiroides* 2012; 22:1031–1038.

62 Singh Ospina N, Maraka S, Espinosa DeYcaza A, O'Keeffe D, Brito JP, Gionfriddo MR, Cas-tro MR, Morris JC, Erwin P, Montori VM: Precisión diagnóstica del crecimiento del nódulo tiroideo para predecir malignidad en la tiroides Nódulos con citología benigna: revisión sistemática y metanálisis. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2016;85:122–131.

63 Yoon JH, Han K, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY: Diagnóstico y tratamiento de pequeños nódulos tiroideos: un estudio comparativo con seis pautas para los nódulos tiroideos. *Radiología* 2017; 283:560–569.