



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**MÉTODOS DIAGNÓSTICOS POR IMAGEN EN PATOLOGÍA
NODULAR TIROIDEA. REVISION SISTEMÁTICA
TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

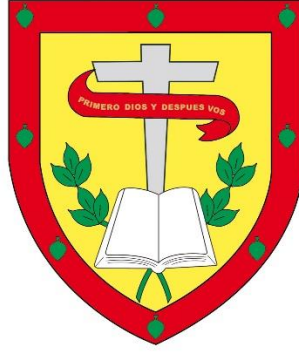
AUTOR: MARÍA FERNANDA BENAVIDES NARANJO

DIRECTOR: DRA. MARTHA NARCIZA VAZQUEZ CALLE

AZOGUES-ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS POR IMAGEN EN PATOLOGÍA NODULAR

TIROIDEA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE MÉDICA

AUTOR: MARÍA FERNANDA BENAVIDES NARANJO

DIRECTOR: DRA. MARTHA NARCIZA VAZQUEZ CALLE

AZOGUES-ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

María Fernanda Benavides Naranjo portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302802897**. Declaro ser el autor de la obra: **“Métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea. Revisión Sistemática”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **03 de julio del 2023**

F: 

María Fernanda Benavides Naranjo

C.I. 0302802897

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Martha Narciza Vázquez Calle
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA
De mi consideración:

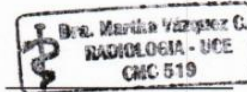
Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **Métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea. Revisión Sistemática**, realizado por: **María Fernanda Benavides Naranjo**, con documento de identidad: **0302802897**, previo a la obtención del título de **Médico** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que esta expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues 03 de julio de 2024

FIRMA



SELLO



Martha Narciza Vázquez Calle
0301505673
DIRECTORA

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de investigación con mucho amor a mi madre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ella entre los que se incluye este. Me formo con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivó constantemente para alcanzar mis anhelos.

A las personas que más extraño en mi vida, mis abuelitos Celso y Digna que ya no están conmigo, pero que desde el cielo me han enviado sus bendiciones y me ha dado fuerzas para llegar a culminar mis estudios.

María Fernanda Benavides Naranjo

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento primero a Dios por darme vida y salud permitiendo así culminar esta etapa importante de mi carrera profesional, a mi madre quien día a día se ha desvivido por mí y siempre me ha apoyado, ha sido mi pilar fundamental, me ha enseñado a ser una persona responsable y de bien, dándome valores, principios y el estudio que es la herramienta más importante hoy en día.

Quiero también agradecer a cada uno de los miembros de toda mi familia por haber sido un apoyo importante a lo largo de este camino tan difícil, que no solamente han sido un apoyo para mí sino también para mi mamá para que obtenga los medios y recursos para apoyarme en esta etapa de mi vida.

Agradezco también a la Universidad Católica de Cuenca en la Sede Azogues por abrirme la puerta de su institución, por permitirme conocer a grandes maestros quienes con su experiencia y enseñanzas han formado a la persona que soy, a mi tutora la Dra. Martha Vázquez quien me brindo su colaboración permanente durante el transcurso de este trabajo investigativo.

A mis compañeros de la universidad, a esa persona especial, a mis amigos, y a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes por sus pequeños aportes, todo eso que el día de hoy se ve reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

La lista de agradecimiento es grande y espero no se recienten si no están nombrados en ella, solo quiero expresarles que el agradecimiento lo llevo tatuado en el corazón y se los daré personalmente.

María Fernanda Benavides Naranjo

Métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea. Revisión Sistemática

María Fernanda Benavides Naranjo, Martha Narciza Vazquez Calle. Universidad Católica de Cuenca, maria.benavides@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

Los nódulos tiroideos son bultos quísticos o sólidos que suelen ser asintomáticos, su diagnóstico en la mayoría de casos ha sido de forma incidental por patologías ajenas a la glándula tiroidea, es por ello que se ha visto la necesidad de investigar sobre el tema para brindar conocimientos sobre estudios de imagen como son la ecografía que es método más usado ya que posee elevada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico como tal, mientras que exámenes como la tomografía y la resonancia magnética permiten valorar la extensión de las lesiones. **Objetivo:** Describir cuales son los métodos de diagnóstico por imagen utilizados en la patología nodular tiroidea mediante una revisión sistemática con información de bases de datos científicas actualizadas. **Método:** revisión sistemática de diseño cualitativo, descriptivo, con enfoque en una teoría fundamentada que se realizara mediante la revisión bibliográfica de bases documentadas actuales, sobre métodos diagnósticos en patología nodular tiroidea, para la localización de los documentos bibliográficos se utilizaran palabras claves y la combinación entre ellas. **Resultados:** Se analizaron un total de trece artículos que cumplen con los criterios de selección, obteniendo que los estudios de imagen utilizados para el diagnóstico de nódulo tiroideo se encuentra principalmente la ecografía. **Discusión:** El principal estudio de imagen para el diagnóstico de nódulo tiroideo es la ecografía ya que posee múltiples beneficios tales como fácil acceso, método sencillo, procedimiento no invasivo, posee elevada sensibilidad y especificidad.

Palabras clave: nódulo tiroideo, ecografía tiroidea, resonancia magnética, tomografía computarizada, ultrasonido tiroideo

ABSTRACT

Thyroid nodules are cystic or solid lumps that are usually asymptomatic; their diagnosis in most cases has been incidental to pathologies outside the thyroid gland; thus, it is necessary to investigate this issue to provide knowledge on imaging studies such as ultrasound; it is the most used method because it has high sensitivity and specificity for diagnosis. In contrast, CT and MRI tests enable the assessment of the extent of the lesions. **Objective:** To describe the diagnostic imaging methods used in thyroid nodular pathology through a systematic review with information from updated scientific databases. **Method:** A systematic review of a qualitative, descriptive design was conducted, utilizing a founded theory approach. It will involve a bibliographic review of current documented databases on diagnostic methods in nodular thyroid pathology. **Keywords** and their combinations will be used to locate the literature documents. **Results:** Thirteen articles that met the selection criteria were analyzed, indicating that the imaging studies employed to diagnose thyroid nodules are mainly ultrasound. **Discussion:** The primary imaging study for diagnosing thyroid nodules is ultrasound since it has multiple benefits such as easy access, simple method, noninvasive procedure, high sensitivity, and specificity.

Keywords: thyroid nodule, thyroid ultrasound, magnetic resonance imaging, computed tomography, thyroid ultrasound

INDICE

INDICE	
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
INDICE.....	VII
TABLA DE ILUSTRACIONES	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
OBJETIVO GENERAL:.....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	2
METODOLOGÍA.....	3
DISEÑO:	3
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	3
CRITERIOS DE SELECCIÓN	3
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	3
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	3
MARCO TEORICO	4
ESTUDIOS DE IMAGEN.....	6
Radiología simple:	6
Ecografía tiroidea:.....	6
ACR-TIRADS:	8
ALPHA SCORE.....	8
Clasificación ATA (ASOCIACIÓN AMERICANA DE TIROIDES)	10
Tomografía computarizada	11
Resonancia magnética.....	12
RESULTADOS	17
CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFIA	24
ANEXOS	27

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1 Etiología Nódulo Tiroideo.....	4
Tabla 2 Clasificación Ecográfica ACR Thyroid Imaging.....	8
Tabla 3 Características ecográficas sospechosas utilizadas para crear el modelo predictor de malignidad en nódulos tiroideos (ALPHA SCORE).	9
Tabla 4 Tabla de puntaje de signos ecográficos del nódulo tiroideo.	10
Tabla 5 Patrones ecográficos, riesgo estimado de malignidad, indicación de biopsia por aspiración con aguja fina en nódulos tiroideos según la clasificación ATA.....	10
Tabla 6 Indicaciones de PAA.....	13
Tabla 7 Clasificación Bethesda.	15

INTRODUCCIÓN

El nódulo tiroideo consiste en una masa con un crecimiento anormal que se encuentra en la glándula tiroidea alterando su funcionalidad y su metabolismo, se trata de un problema de tipo endocrinológico, se estima que en los próximos 60 años al menos la mitad de la población padecerá de nódulos tiroideos, el diagnóstico de esta enfermedad ha sido de manera incidental en la realización del examen físico o en la consulta médica y de igual forma en estudios de imagen realizados por patologías ajenas a problemas tiroideos. La patología nodular tiroidea se ha convertido en un problema de salud pública creando perspectivas a nivel de la población interesada en el tema y en el personal de salud es por ello que se ha visto la necesidad de realizar un abordaje sobre las estrategias de diagnóstico por imagen del nódulo tiroideo con el fin de lograr un diagnóstico y detección temprana de dicha patología (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la prevalencia de patologías tiroideas a nivel mundial es de aproximadamente 10%, y se presenta a cualquier edad, en la infancia entre 4 a 5 años presenta una prevalencia de (3,4-6%), mientras que en las edades a partir de los 70 años esta prevalencia aumenta al 70%, estudios epidemiológicos muestran que la prevalencia de nódulos tiroideos es de aproximadamente 5% en mujeres y 1% en varones en países declarados con suficiente consumo de yodo, se calcula que la tasa de presentación anual de dicha patología es de 0,1% en la población general, en Ecuador según la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) en el año 2019 se reportó una tasa de 9,3 por cada 100.000 habitantes (2,3,4)

La patología nodular tiroidea se ha convertido en un problema de salud pública debido a su tasa de prevalencia tanto a nivel mundial como a nivel nacional y de la misma forma se ha convertido en un reto diagnóstico para el personal de salud ya que en la mayoría de los casos la detección ha sido de forma incidental en patologías ajenas a la glándula tiroideas, es por ello que al constituir una de las principales problemáticas en el ámbito salud existe la necesidad de brindar una atención oportuna, de calidad y accesible a todos y cada uno de los usuarios que forman parte del Sistema Nacional de Salud. Esta atención contempla todas las dimensiones del derecho a la salud: promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles, por lo que se ha visto la necesidad de obtener evidencias a través de la realización de una revisión sistemática que nos permita abordar y aportar nuevos enfoques sobre las estrategias basadas no únicamente en el diagnóstico nódulo tiroideo, sino más bien en estrategias de prevención de dicha enfermedad; la información obtenida ira en beneficio tanto de personal de salud de nuevo ingreso y de aquellos que laboran en el primer nivel de atención con el objetivo de que dichos exámenes sean realizados de forma temprana para una detección oportuna de dicha patología.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Describir cuales son los métodos de diagnóstico por imagen utilizados en la patología nodular tiroidea mediante una revisión sistemática con información de diferentes bases de datos científicas actualizadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los métodos de diagnóstico por imagen y los protocolos de manejo diagnóstico en nódulo tiroideo.
- Indicar la sensibilidad y especificad de los diferentes métodos diagnósticos por imagen en nódulo tiroideo.
- Identificar cuál de los métodos diagnósticos por imagen es el de elección y cuál es el que ofrece beneficios y ventajas al paciente.

METODOLOGÍA

DISEÑO: Esta investigación de revisión sistemática es de tipo cualitativa, descriptiva, con enfoque en una teoría fundamentada y se realizara mediante la revisión bibliográfica de bases documentadas; para la localización de los documentos bibliográficos se utilizaran palabras claves como nódulo tiroideo, diagnóstico, ecografía y punción por aspiración fina que permitan conocer cuáles son los métodos diagnósticos por imagen utilizados en la patología nodular tiroidea para que con la información recogida de dichas bases poder obtener una base científica con bibliografía actualizada

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizarán búsquedas en documentos y guías publicadas por diferentes sociedades y asociaciones tanto nacionales como internacionales utilizando palabras claves como: nódulo tiroideo, diagnostico, ecografía, punción por aspiración con aguja fina, también se revisara documentos como tesis, revisiones sistemáticas, revisiones de literatura y artículos originales con bibliografía de los últimos 5 años ya sea en español o en inglés y se podrá utilizar bases bibliográficas como: Cochrane, Medline, Scielo, Pubmet, Elsevier, entre otras.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Todos los artículos de revisión científica y estudios sobre el diagnóstico imagenológico de patología nodular tiroidea, que lleven palabras claves como nódulo tiroideo, diagnostico, artículos en español e inglés de los últimos 5 años (2017-2022), libros y tesis que hablen de esta patología.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todos los artículos científicos de libre acceso, disponibles en la base de datos digitales que pertenezcan a los últimos 5 años, tanto en inglés como en español que describan los métodos diagnostico en patología nodular tiroidea.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Artículos científicos que no correspondan a los últimos 5 años, artículos que no contengan al menos una de las palabras claves que se mencionaron, artículos científicos de acceso restringido.

MARCO TEORICO

El nódulo tiroideo se describe como un crecimiento excesivo de las células tiroideas que causan lesiones discretas que se encuentra dentro de la glándula tiroidea, las cuales van a formar un tumor dentro de la glándula tiroides que se puede diferenciar radiológicamente del parénquima tiroideo que lo rodea (1,5).

La prevalencia de nódulo tiroideo en forma general oscila entre el 10-15% y su prevalencia aumenta con la presencia de factores de riesgo como la edad, la exposición a radiaciones y el déficit de yodo, la prevalencia va en aumento hasta 10 veces más en el sexo femenino que en el masculino, en los niños la prevalencia es hasta del 2% (5,6)

En Ecuador según la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) en el año 2019 se reportó una tasa de 9,3 por cada 100.000 habitantes; según la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA) las ciudades con más incidencia de casos de nódulo tiroideo son: Quito, Cuenca, Loja, Guayaquil, Manabí y El Oro (4,7).

Según datos de un estudio realizado en el 2017 se obtuvieron resultados que la gran mayoría provienen de la provincia del Azuay con 64.8% seguidos de la provincia de El Oro y Cañar, siendo el Hospital de Solca una institución de influencia sobre el Austro (8).

Tabla I Etiología Nódulo Tiroideo. Fuente: Leal MLA. Nódulo tiroideo: un enfoque integral. Rev Medica Sinerg. 1 de mayo de 2022;7(5):e803-e803.

Benigna	Maligna
<ul style="list-style-type: none">- Nódulo coloide- Tiroiditis de Hashimoto- Quiste simple/ hemorrágico- Adenoma folicular- Tiroiditis subaguda- Hematoma- Agenesia lobular unilateral- Hiperplasia postquirúrgica- Teratoma	<ul style="list-style-type: none">- Carcinoma derivado del epitelio folicular- Carcinoma derivado de células C- Carcinoma anaplásico- Linfoma tiroideo- Carcinoma metastásico

Entre los factores de riesgo para desarrollar nódulo tiroideo se mencionan: antecedentes genéticos, exposiciones a radiaciones en regiones como la cabeza, cuello, déficit de yodo, sobrepeso y obesidad y sexo femenino. De acuerdo a la fisiopatología es que el tamaño de la

glándula tiroides puede variar pero va a depender de procesos como la inflamación y la estimulación, al hablar de la estimulación tenemos la hormona tirotropina que es la encargada de estimular para el crecimiento lo que ocasionara tanto una hipertrofia como una hiperplasia, esta hormona actúa mediante 2 vías intracelulares la primera es la vía del sistema adenilciclasa y la segunda la vía de fosfolipasa C, aunque en algunas ocasiones la estimulación de la hormona puede no pasar por las vías mencionadas, si no que presenta un receptor con una actividad tirosinquinasa intrínseca puede enviar una señal intracelular (7).

La infiltración se describe como los tumores tanto benignos y malignos que presentan el aspecto del nódulo tiroideo se reflejará como un carcinoma o incremento en el tamaño de la glándula tiroides, es asimétrico un carcinoma anaplásico se puede observar en diferentes patologías como las enfermedades infiltrativas y las enfermedades metabólicas que también van a variar el tamaño de la tiroides por leucemias y cierta acumulación de sustancias anormales (7).

Al hablar de manifestaciones clínicas de nódulo tiroideo se menciona que en la mayoría de los casos el nódulo tiroideo suele ser asintomático, su hallazgo ha sido de manera incidental durante la realización de un examen físico de rutina y la realización de una ecografía de cuello realizada por razones ajenas a la tiroides; sin embargo en algunos pacientes se presenta con una masa en el cuello que es notoria, que puede o no acompañarse de dolor en la región anterior del cuello que suele irradiarse a los oídos, opresión cervical, alteraciones en la voz o afonía sin ningún antecedente, puede aparecer también disfagia, odinofagia, disnea, estridor respiratorio sobre todo en aquellos nódulos de tamaño grande (8,9,10).

Para su diagnóstico se debe tener en cuenta que primero debe realizarse una buena historia clínica con una anamnesis y examen físico completo, en donde en el interrogatorio se debe hacer preguntas como si ha tenido compresión tanto de la vía aérea como digestiva, si ha presentado sensación de tener un cuerpo extraño a nivel del cuello, preguntar por síntomas como disfagia tanto de sólidos y de líquidos, también es de gran importancia valorar las características de la voz del paciente ya que puede estar presente o no la disfonía, se buscara varios puntos poniendo especial atención en los antecedentes tanto personales como familiares (11).

En cuanto a la exploración física se debe realizar primeramente con una valoración completa de talla, peso y en los niños se debe valorar el desarrollo psicomotor y pubertad, seguido de la respectiva exploración de aparatos y sistemas, observando que no existan lesiones cutáneas ya que todo esto puede dar valiosos datos al estado de la función tiroidea, la importancia en la exploración debe estar dada hacia la palpación del cuello para determinar si presenta o no aumento del tamaño del cuello a nivel de la glándula tiroides, y en busca de características que nos lleve a pensar si se trata o no de un nódulo tiroideo (10,11).

Dentro de las pruebas de laboratorio se habla de que no existen estudios de laboratorio que sean específicos para la valoración de un nódulo tiroideo, únicamente los exámenes de función tiroidea están indicados para conocer la función tiroidea independientemente de la presencia o no del tumor; así tenemos pruebas de T3, T4, TSH, tiroglobulina (11).

ESTUDIOS DE IMAGEN

Radiología simple:

En el nódulo tiroideo y como estudio de imagen simple se indica la radiografía simple de tórax que principalmente ayudara para valorar si hay propagación del cáncer hacia órganos vecinos como son los pulmones, los hallazgos que se pueden observar son desviaciones traqueales de tamaño de 3 a 4 cm o también ciertas calcificaciones que van a aparecer como salpicadas en la masa de dicho tumor (12).

Dentro de otros hallazgos que se pueden observar en radiografía pueden ser ensanchamiento del mediastino secundario a un nódulo tiroideo para traqueal ya sea unilateral o bilateral, se observa también mediante este estudio de imagen lesiones calcificadas que en los posterior se deberían estudiar con otro método diagnostico que permita distinguir de que lesiones de tratan (13).

Ecografía tiroidea:

Es la prueba inicial y de elección que se debe realizar a todo paciente con sospecha de nódulo tiroideo, por lo que es importante conocer los patrones ecográficos de los nódulos (14).

Dentro de las ventajas que ofrece la ecografía tiroidea se menciona que no emplea radiaciones ionizantes y no se utiliza instalaciones específicas, es un estudio rápido, sencillo, de bajo costo por lo que puede ser de fácil acceso para cualquier paciente, no invasivo, no doloroso, más bien se trata de un procedimiento diagnostico seguro, reproducible y que brinda imágenes en tiempo real. (16,17).

La ecografía de tiroides posee una sensibilidad del 50-70% para detectar nódulos tiroideos y una sensibilidad para el diagnóstico de malignidad de 83%, es útil cuando no se identifica el nódulo mediante la exploración física y la palpación, se utiliza también para la estratificación inicial mediante la identificación de signos de malignidad, para en los posterior determinar la conducta a seguir (18,19).

Para realizar una ecografía de glándula tiroides se debe ubicar al paciente en posición supina con el cuello en hiperextensión y con un transductor lineal de alta frecuencia (10-15MHz) se realiza la exploración, en primera instancia de la forma de la glándula, el tamaño de ambos lóbulos en sus tres dimensiones y del diámetro antero posterior del istmo (20).

Se han implementado múltiples directrices que permiten la estratificación mediante ecografía de acuerdo a los signos de malignidad, categorizando de acuerdo al riesgo de cáncer de aquellas lesiones nodulares, las utilizada es la clasificación (TIRADS) (ATA) (21).

Dentro de las características ecográficas para el estudio de un nódulo tiroideo se mencionan: composición interna que pueden presentarse como nódulos sólidos, quísticos o mixtos, se debe valorar cuál de ellos predominan, ecogenicidad se utiliza para comparar con el parénquima tiroideo de los lados y con los músculos pretiroideos, se pueden presentar isoecoicos, hiperecoicos, hipoecoicos o muy hipoecoicos, siendo los nódulos hipoecoicos y muy hipoecoicos los más riesgosos (16).

También se debe valorar características como márgenes que pueden presentarse definidos, microlobulados, irregulares o espiculados, siendo los de margen irregular los que indican malignidad, calcificaciones en la mayoría de casos los nódulos tienen microcalcificaciones de tamaño de menor de 1 mm, presentan también macrocalcificaciones o calcificaciones en anillo o cascara de huevo, también las calcificaciones son de gran utilidad para determinar la naturaleza del nódulo (16,17).

La forma del nódulo tiroideo también es importante para valorar si el eje principal del nódulo es paralelo al eje mayor de la glándula, dando a conocer así que si el nódulo es ovalado es una posible característica de benignidad, mientras que si es más alto que ancho posiblemente se trata de riesgo malignidad, la vascularización se puede observar tanto en nódulos benignos como en malignos y pueden estar vascularizados o no, pueden presentar vascularización periférica, intranodular o mixta, el contorno de la glándula se debe valorar si el nódulo esta fuera o dentro del parénquima tiroideo, ganglios peritiroideos: nos permitirá valorar la presencia o no de ganglios normales o adenopatías cervicales, para la observación de los ganglios es importante valorar si hay aumento de tamaño, pérdida del hilio ecogénico central, ecogenicidad alterada, redondeados, con calcificaciones, y el componente quístico, ya que pueden indicar malignidad por lo que es importante que se describan forma, tamaño y localización (15,16).

Dentro de las características que brinda la ecografía para mostrar malignidad los signos que se pueden encontrar son los siguientes: tamaño mayor de 1cm, forma redondeada, ausencia de hilio vascular y de centro graso, hiperecogénico, cambios quísticos, calcificaciones de los ganglios, microcalcificaciones, bordes irregulares, formación de conglomerados, crecimiento invasivo, localización subcapsular, lesión multifocal, aumento del flujo sanguíneo del nódulo en Doppler, linfadenopatía regional (12,18).

Gracias a la ecografía y con el fin de caracterizar de mejor forma las lesiones nodulares y definir probabilidad de malignidad en las lesiones focales tiroideas se han descrito escalas que contienen parámetros que permiten manejar un lenguaje universal que permita llegar a una sospecha diagnóstica más clara y poder definir los criterios a ser considerados como seguimiento o punción-biopsia de las

lesiones tiroideas, las mismas que detallamos a continuación (18).

ACR-TIRADS:

Se trata de una clasificación basada en la evidencia como aquella herramienta útil para el radiólogo a categorizar un nódulo tiroideo, siendo así un apoyo importante en la selección de pacientes que requieren estudio adicional mediante PAAF o solo necesitan seguimiento ecográfico; esta clasificación como prueba diagnóstica tiene una sensibilidad del 67% y especificidad de 43%, valor predictivo positivo 95% y valor predictivo negativo de 7% con una exactitud del 66% en el ultrasonido para el cáncer de tiroides (12,15).

<p>COMPOSICIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quística o casi completamente quística (0 puntos) - Espongiforme (0 puntos) - Mixto sólido y quístico (1 punto) - Sólido o casi completamente sólido (1 punto) 	<p>ECOGENICIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anecoico (0 puntos) - Hiperecoico isoeicoico (1 punto) - Hipoeicoico (2 puntos) - Muy hipoeicoico (2 puntos) 	<p>FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mas ancho que alto (0 puntos) - Mal alto que ancho (3 puntos) 	<p>MÁRGENES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suave (0 puntos) - Mal definido (0 puntos) - Lobulado o irregular (2 puntos) - Extensión extra tiroidea (3 puntos) 	<p>FOCO ECOGÉNICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ninguno o artefactos de cola de cometa grandes (0 puntos) - Macrocalcificaciones (1 punto) - Calcificaciones periféricas (2 puntos) - Focos ecogénicos punteados (3 puntos)
<p>0 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - TR 1 - Benigno - No BAAF 	<p>2 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - TR 2 - No sospechoso - No BAAF 	<p>3 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - TR 3 - Medianamente sospechoso - >1,5 cm seguimiento - > 2,5 cm BAAF 	<p>4 a 6 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - TR 4 - Moderadamente sospechoso - >1,0 cm seguimiento - > 1,5 cm BAAF 	<p>7 puntos o mas</p> <ul style="list-style-type: none"> - TR 5 - Altamente sospechoso - >0,5 cm seguimiento - > 1,0 cm BAAF

Tabla 2 Clasificación Ecográfica ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System. Fuente: Sañudo XMC, Vázquez IA, Mateos MR, Ramírez CP, López RSE, Rodríguez MPG. Clasificación ACR TI-RADS: una correlación radio-anatomopatológica. Seram [Internet].

ALPHA SCORE

Algunos autores y consensos de interés internacionales han propuesto sistemas de categorización ecográfica de los nódulos tiroideos que ayudan a clasificar, seleccionar y detectar lesiones que necesiten confirmación a través de una punción; en muchos de los casos estos sistemas tienen una limitada practicidad y reproducibilidad y es por ello que ninguna de esas clasificaciones ha sido aceptada universalmente (15).

La clasificación de ALPHA SCORE fue realizada para determinar el verdadero riesgo de malignidad y así evitar punciones innecesarias, en el estudio realizado demostró ser una herramienta muy útil, de fácil interpretación y aplicación, los resultados que se obtuvieron fueron se evaluaron 429 nódulos, 103 (24%) fueron malignos. Las siguientes características ecográficas se asociaron con malignidad, según el análisis de regresión logística y se les asignó una puntuación de 0, +1, +2 según la presencia o ausencia de cada una: hipoeogenicidad, aspecto sólido, márgenes irregulares, microcalcificaciones, ausencia de halo, diámetro ≥ 10 mm y flujo vascular intranodular (16).

Características ecográficas sospechosas utilizadas para crear el modelo predictor de malignidad en nódulos tiroideos (ALPHA SCORE).

Tabla 3 Características ecográficas sospechosas utilizadas para crear el modelo predictor de malignidad en nódulos tiroideos (ALPHA SCORE). Fuente: Glenn M, Raul B, Rocio V, Marco M, Santiago MB, Mariela M, et al. Assessment of malignancy risk in thyroid nodules using a practical ultrasound predictor model: "alpha score." Open J Radiol

Características de nódulo de EEUU	Definición
Hipoecoico	Hipo ecogenicidad inferior al parénquima tiroideo. Incluye hipoecogenicidad leve (más baja que el parénquima tiroideo, pero más alta que el musculo de la correa que lo rodea, hipoecogenicidad moderada (similar al musculo que lo rodea), hipo ecogenicidad marcada (más alta que el musculo que lo rodea). No se incluye la hipoecogenicidad asociada al refuerzo acústico posterior.
Sólido	Más del 90% de la consistencia del nódulo es sólida
Márgenes irregulares	Márgenes irregulares o lobulados. No se aprecia demarcación en más del 50% de los límites del nódulo.
Ausencia de halo	Halo hipoecogénico no identificable que rodea el nódulo o parénquima.
Diámetro >10mm	Tamaño del diámetro del nódulo mayor a 10 milímetros en el sistema decimal
Microcalcificaciones	Puntos hiperecogénicos internos o periféricos menores de 2mm con/ sin sombra acústica. No se incluye los asociados o sumergidos en tejido líquido o coloidal
Flujo central /flujo vascular intranodular	Cualquier grado de flujo vascular intranodular presente

SIGNO ECOGRAFICO	PUNTUACION	COMENTARIO
Nódulo hipoecoico	2	Hipoecogenicidad dominante

Sólido	1	Tiene que ser solido
Bordes poco definidos	1	Los bordes tienen que ser poco definidos en más del 50% o ser irregulares
Microcalcificaciones	2	Menores o iguales a 2 mm
Ausencia de halo periférico	1	No tiene que existir halo ni parcial ni completo
Diámetro igual o mayor a 1,0cm	1	Se usa el diámetro mayor
Vascularización tipo III	1	Vascularización periférica y central obligatoria
PUNTAJE MAXIMO	9 PUNTOS	

Tabla 4 Tabla de puntaje de signos ecográficos del nódulo tiroideo. Fuente: Glenn M, Raul B, Rocio V, Marco M, Santiago MB, Mariela M, et al. Assessment of malignancy risk in thyroid nodules using a practical ultrasound predictor model: "alpha score." Open J Ra

SCORE	PUNTOS	PAAF	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
BAJO	0-3	NO	93,2	98,1	28,3
MEDIO	4-6	SI	60,8	10,4	97,3
ALTO	7-9	SI	98,4	76,8	95,9

Clasificación ATA (ASOCIACIÓN AMERICANA DE TIROIDES)

La clasificación de riesgo ecográfico del nódulo tiroideo propuesta por la American Thyroid Association (ATA) a finales de 2015 establece una estratificación en 5 categorías de riesgo ecográfico: benigno, muy baja sospecha, baja sospecha, sospecha intermedia y alta sospecha, siendo numerosos los estudios que apoyan su utilidad en la identificación de nódulos malignos (14).

Tabla 5 Patrones ecográficos, riesgo estimado de malignidad, indicación de biopsia por aspiración con aguja fina en nódulos tiroideos según la clasificación ATA. Fuente: 32. Glenn M, Raul B, Rocio V, Marco M, Santiago MB, Mariela M,

Patrón ecográfico	Características al ultrasonido	Riesgo estimado	Indicación de biopsia
Alta sospecha	Nódulo sólido, con las siguientes características márgenes irregulares, microcalcificaciones, calcificaciones en anillo, extensión a tejidos blandos, evidencia de extensión extratiroidea	70-90%	>1cm
Sospecha intermedia	Nódulo sólido, hipoecoico, con márgenes lisas sin microcalcificaciones, extensión extratiroidea o más ancho que alto	10-20%	>1cm
Baja sospecha	Nódulo sólido iso o hiperecoico o parcialmente quístico, con áreas excéntricas sólidas, sin signos de malignidad.	5-10%	>1.5cm
Muy baja sospecha	Espongiforme o parcialmente quístico, sin características malignas	<3%	2cm o seguimiento
Benigno	Nódulo puramente quístico sin componente sólido	<1%	No biopsia

Tomografía computarizada

En general, la utilidad de la TC se reduce al estudio de extensión de un bocio con sospecha de crecimiento endotorácico o compresión de vía aérea, también permite observar la ubicación y el tamaño de los nódulos y si hay propagación a órganos cercanos, presencia de adenopatías y metástasis a distancia, dicho examen está indicado en el caso de lesiones o masas de difícil acceso de acuerdo a su ubicación como por ejemplo el caso de localización retroesternal. Posee una sensibilidad de 60%

y una especificidad del 70%, con la variación de que para determinar la extensión de las lesiones su sensibilidad aumenta hasta 85% (5,22).

Resonancia magnética

La resonancia magnética presenta una serie de ventajas que se basan en una visión ampliada y conjunta de la región cervical y de las estructuras adyacentes, no requiere de la utilización de contrastes yodados y no emiten radiación para el paciente, a pesar de ello se mantiene en un papel secundario en la valoración de la patología tiroidea, dicho esto la resonancia magnética está indicada en la estadificación del cáncer de tiroides y paratiroides, ya que permite la valoración de mejor manera la extensión de los tumores glandulares con mayor atención en estructuras importantes como la tráquea y el esófago, y en la evaluación de la posible afectación de las cadenas ganglionares cervicales (22)

La resonancia magnética permite estudiar la propagación de ciertas patologías a los espacios parafaríngeos, mediastínicos, retrotraqueal e incluso parénquima pulmonar. (21)

El estudio de nódulos tiroideos mediante resonancia magnética (RM) es poco habitual, y se realiza principalmente en aquellos que los estudios como la ecografía y la TC han resultado insuficientes para la búsqueda de ciertos procesos patológicos. En el diagnóstico de nódulo tiroideo la RM posee una sensibilidad de 66,67% y una especificidad de 89,13%, un valor predictivo positivo del 53,63% y un valor predictivo negativo del 89,13%. (23,24).

No obstante, la RM puede presentar una serie de ventajas que se basan, en primer lugar, en una visión ampliada y conjunta de la región cervical y, en segundo lugar, en presentar una mayor definición tisular y relación con las estructuras adyacentes. Además, no requieren de la utilización de contrastes yodados y no radian al paciente. A pesar de ello la RM mantiene un papel secundario en la evaluación de la enfermedad tiroidea (23).

Es de gran importancia también mencionar los estudios citológicos de la glándula tiroides ya que tienen como principal objetivo obtener un diagnóstico específico y preciso de la patología tiroidea en cuestión, ayuda a determinar si se trata de una lesión benigna, maligna o sospechosa, para lo cual existen criterios citológicos que se van a expresar en dicho diagnóstico específico (24).

Con estos resultados se determinará el procedimiento a seguir con el paciente ya sea quirúrgico o no, con el uso de estos resultados se ha logrado disminuir las intervenciones quirúrgicas en los centros de cirugía y con ello se ha podido evitar posibles complicaciones que se pudiera presentar en estos procedimientos y además la reducción en los costos hospitalarios (25).

Dentro de los estudios citológicos se mencionan punción por aspiración con aguja fina que es un método de baja complejidad, de bajo riesgo que consiste en la extracción de una muestra citológica a través de una punción directa de la lesión nodular que puede ser guiada por palpación y en los nódulos de difícil acceso se puede guiar mediante ecografía es un estudio muy confiable se calcula una sensibilidad aproximada del 80% y una especificidad del 90% (25,26).

Indicaciones de PAAF

Tabla 6 Indicaciones de PAA. Fuente: Mora-Guzmán I, Muñoz de Nova JL, Marín-Campos C, Jiménez-Heffernan JA, Cuesta Pérez JJ, Lahera Vargas M, et al. Rendimiento del sistema Bethesda en el diagnóstico citopatológico del nódulo tiroideo. Cir Esp (Engl Ed) [In

RIESGO DE MALIGNIDAD	CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS	INDICACIONES DE PAAF
Alta sospecha o TIRADS 4b/4c/5 (70-90% de riesgo de malignidad)	Nódulo sólido hipoecogénico con una o más de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Márgenes irregulares - Microcalcificaciones - Mas alto que ancho - Calcificaciones periféricas no continuas con permeación de tejidos blandos entre las calcificaciones - Extensión extratiroidea - Linfonodos sospechosos 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando sean mayor o igual a 1cm - Entre 5 y 10mm evaluar caso a caso necesidad de PAAF - <5mm no puncionar, salvo presencia de adenopatías con aspecto de metástasis o extensión extratiroidea, sospecha de compromiso traqueal o de nervio laríngeo recurrente
Sospecha intermedia o TIRADS 4/4a (10-20 % riesgo de malignidad)	Nódulo sólido hipoecogénico con márgenes bien definidos (sin microcalcificaciones, extensión extratiroidea o mas alto que ancho)	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando sean mayor o igual a 1cm
Baja sospecha o TIRADS 3 (5-10% riesgo de malignidad)	Nódulo sólido isoecogénico o hiperecogénico o parcialmente quístico con áreas sólidas (sin microcalcificaciones, margen irregular, mas alto que ancho o extensión extratiroidea)	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando sean mayor o igual a 1,5cm
Muy baja sospecha	Espongiformes (aspecto de múltiples micro	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando sean mayor o

o TIRADS 2 (< 3% de riesgo de malignidad)	quistes que ocuparon >50% del volumen nodular) o parcialmente quístico.	igual a 2cm o también se podría observar solo
Benigna o TIRADS 2 (< 1% de riesgo de malignidad)	Nódulo quístico puro (sin componente sólido)	- No requiere PAAF
Situación especial	<p>Presencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adenopatías sospechosas - Extensión extratiroidea - Compromiso traqueal - Compromiso de nervio laríngeo recurrente <p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Síndromes familiares - Exposición a rayos antes de los 18 años 	<ul style="list-style-type: none"> - PAA siempre, independiente del tamaño - Se debe tener en consideración en la toma de decisiones

Se debe realizar PAAF guiada por ecografía cuando el resultado de la citología realizada por técnica palpatoria no ha resultado diagnóstica, ya sea por la complejidad del nódulo, nódulos posteriores o un tamaño menor a 1 cm con hallazgos por ultrasonografía de malignidad. Los valores de falsos negativos con la PAAF con técnica palpatoria son de 5% y disminuye a 0,7 % cuando se lleva a cabo con guía ecográfica (25).

Se deben puncionar aquellos nódulos predominantemente quísticos o con características espongiiformes, o en el transcurso de la evaluación de la enfermedad la aparición de cambios sospechosos de neoplasia, en nódulos de crecimiento acelerado y aquellos detectados por ecografía que presente signos de malignidad (25).

La principal contraindicación para realizar una PAAF de tiroides es que el paciente tenga diátesis hemorrágica, por el riesgo de causar un gran hematoma, hasta dificultad respiratoria por compresión traqueal, molestias en la deglución, punción del nervio recurrente; es indicativo evaluar antes del procedimiento los tiempos de coagulación, el tiempo de protrombina y el tiempo parcial de tromboplastina. El procedimiento de la PAAF es casi nulo de complicaciones; en tal caso la presentación de hematoma subcutáneo, punción de tráquea accidental, infecciones son raras (16).

La BAAF es un procedimiento no invasivo realizado para obtener material citológico que permita distinguir las lesiones neoplásicas de las no neoplásicas, ayuda también en la valoración de la naturaleza del nódulo tiroideo, debe ser realizada por personal entrenado para evitar complicaciones y obtener la muestra correcta (26).

Se considera para diagnóstico hasta un 85% de los casos y no diagnósticos 15%, dando como resultado 70% de los casos benignos, 10% resultan sospechosas y 5% indican malignidad, tiene una sensibilidad de 65-98% y especificidad de 72-100% (26).

La BAAF puede realizarse por palpación o guiándose por ultrasonido esto depende del grado de complejidad de la lesión, hoy en día se realiza este procedimiento guiado por ecografía para evitar complicaciones o procedimientos realizados “a ciegas” en esta estructura anatómica compleja como es la región del cuello (26).

De acuerdo con la Sociedad de Radiólogos en Ultrasonido, se recomienda realizar BAAF de nódulos mayores de 1 cm que presenten microcalcificaciones, o de mayores de 1.5 cm que sean primordialmente sólidos. Así mismo La Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos recomienda la BAAF en nódulos de cualquier tamaño que presenten características sospechosas observadas por la ecografía, las cuales son: microcalcificaciones intralesionales, hipoeogenicidad marcada, márgenes irregulares o microlobulados, que la lesión sea más alta que ancha en el plano transversal, vascularidad interna, invasión tumoral de tejidos adyacentes y metástasis linfáticas (26).

Sistema Bethesda

El sistema Bethesda es un método sencillo y reproducible en la categorización citológica del nódulo tiroideo, una herramienta útil en el manejo y eficaz para identificar el riesgo de malignidad, posee una sensibilidad del 98,9%, especificidad del 84,4%, valor predictivo positivo del 69,6%, valor predictivo negativo del 99,5% y precisión diagnóstica global del 88,2% (27).

Clasificación Bethesda:

Tabla 7 Clasificación Bethesda. Fuente: Mora-Guzmán I, Muñoz de Nova JL, Marín-Campos C, Jiménez-Heffernan JA, Cuesta Pérez JJ, Lahera Vargas M, et al. Rendimiento del sistema Bethesda en el diagnóstico citopatológico del nódulo tiroideo. Cir Esp (Engl Ed) [Int

BETHESDA	CATEGORÍA DIAGNOSTICA	RIESGO DE MALIGNIDAD/ SUGERENCIA DE MAJEO
I	No diagnóstico Material insuficiente	?
II	Benigno	0-3%

		Seguimiento clínico
III a	Atipia de significado indeterminado o	5-15% Repetir punción bajo guía ecográfica
III b	Lesión folicular indeterminada	5-15% Repetir punción bajo guía ecográfica
IV	Neoplasia folicular. Sospecha de neoplasia folicular	15-30% Lobectomía
V	Sospecha de malignidad	60-75% Lobectomía o tiroidectomía menos que total
VI	Maligno	97-99% Tiroidectomía total o menos que total

RESULTADOS

DIAGRAMA DE FLUJO GUIA PRISMA 2020

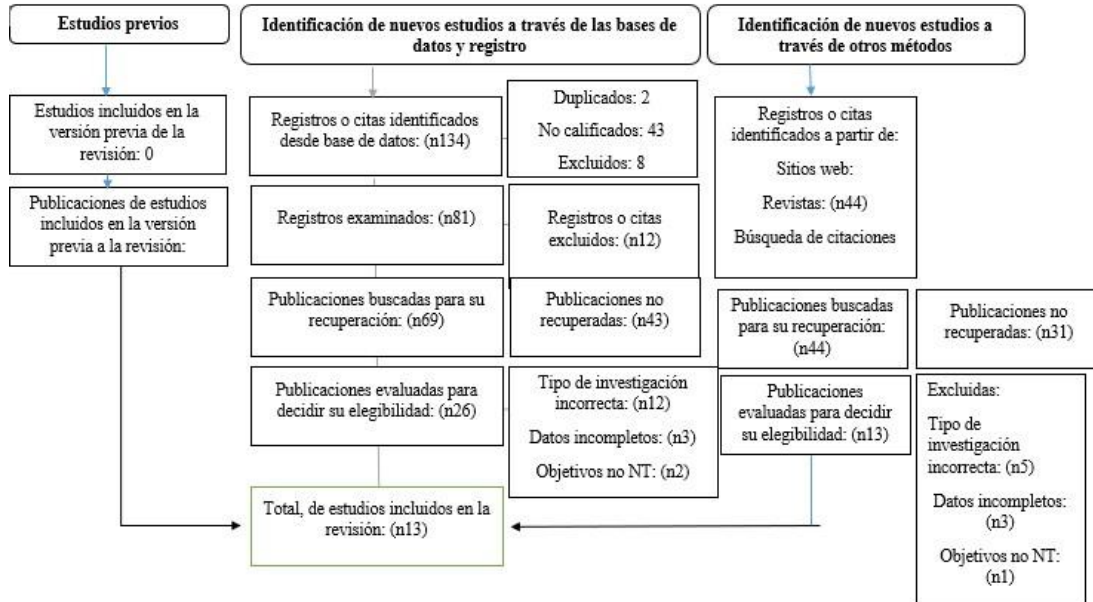


Ilustración 1 diagrama de flujo 2020.

Se obtuvo un total de 178 artículos a través de la recuperación de bases de datos (n=134) y la recuperación manual de revistas (n=44). De los cuales 2 artículos se repitieron, 43 artículos no calificados y 8 artículos que fueron excluidos distintas razones. De los 81 artículos restantes, la lectura de los resúmenes y títulos permitió la eliminación de 12 artículos. Se eliminaron 43 informes más de investigación y artículos de revisión, lo que dio como resultado que quedaran 26 artículos de bases de datos y 44 artículos de la recuperación manual de revistas. Todos los artículos restantes se leyeron en texto completo y se excluyeron 12 literaturas de recuperación de bases de datos y 5 artículos de recuperación manual de revistas con tipos de investigación no correcta. Se excluyeron otros 3 artículos de la recuperación de bases de datos y 3 artículos de la recuperación manual de diarios porque los resultados de diagnóstico requeridos estaban incompletos o no estaban disponibles. El objetivo de investigación en 2 artículos de recuperación de base de datos y 1 artículo de recuperación manual de revistas también fueron excluidos al no ser los nódulos tiroideos. Por último, 13 artículos se incluyeron en esta revisión para la obtención de datos para el trabajo de investigación.

Matriz utilizada para la elaboración de resultados sobre métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea

MATRIZ REVISIÓN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS												
AÑO	TÍTULO	REVISTA	RESUMEN	PALABRAS CLAVE	BASE DE DATOS	TEMATICAS ABORDADAS	IDEA CENTRAL	URL- ENLACE	NÚMERO DE	MÉTODO DIAGNÓSTICO	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
2017	1. Comparación de la eficacia diagnóstica de la ecografía con contraste, las imágenes de impulso de fuerza de radiación acústica y	NIH	Una revisión sobre la ecografía (US) convencional incluye la pobre diferenciación entre nódulos tiroideos benignos y malignos. La ecografía con contraste (CEUS) y el impulso de fuerza de radiación acústica	Ultrasonido, eficacia, nódulos tiroideos	PUBMET	Nódulos tiroideos benignos y malignos	La ecografía con contraste (CEUS) es una modalidad relativamente nueva que permite estudiar los patrones de realce	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5940946/	175	Ultrasonido con contraste	79%	80%
2017	Un algoritmo de heterogeneidad de imagen con ultrasonido mejorado con contraste en el	NIH	La heterogeneidad de realce en la ecografía con contraste (CEUS) se utiliza para diferenciar entre nódulos tiroideos benignos y malignos. En este estudio, utilizamos un algoritmo para cuantificar la heterogeneidad del	Contraste; Diagnóstico; Heterogeneidad; nódulo tiroideo; Ultrasonido.	PUBMET	Ultrasonido, nódulos sólido y quísticos	El algoritmo utilizado para la evaluación de la heterogeneidad de la imagen en el examen CEUS puede ser un	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5521613/	74	Ultrasonido con contraste	89%	85%
2018	Valor clínico de la imagen de elasticidad y la ecografía con contraste en el	NIH	El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el valor de la imagen de elasticidad y la ultrasonografía con contraste (CEUS) en el diagnóstico	ultrasonografía, microburbujas, neoplasias tiroideas,	PUBMET	Nódulos tiroideo, ultrasonido de tiroides	En la actualidad, hay más de 300 millones de personas con enfermedad de la	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6252254/	80	Ultrasonido con contraste	85%	80%
2019	Predicción de nódulo tiroideo sospechoso mediante red neuronal artificial	NIH	Este estudio exploró el uso de señales de ultrasonido de radiofrecuencia retrodispersadas combinadas con tecnología de red neuronal artificial (ANN) para	Ultrasonido por radiofrecuencia; Análisis de textura;	PUBMET	Nódulo tiroideo	Aunque los nódulos tiroideos con un problema clínico común, especialmente en	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31923562/	131	Ultrasonido	77%	72%
2018	Comparación entre ultrasonido volumétrico tridimensional de	NIH	Exploramos la eficacia de la ecografía tridimensional volumétrica de corte fino (3-DUS) para distinguir entre	Ultrasonido 3D; Diagnóstico; Nódulo	PUBMET	Nódulo tiroideo, diagnóstico	tridimensional es muy precisa para diagnosticar nódulos tiroideos,	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26411658/	291	Ultrasonido	89%	90%
2018	Análisis comparativo entre ecografía convencional y elastografía ultrasónica de nódulos tiroideos	NIH	La elastografía por ultrasonido es superior a la ultrasonografía convencional en el diagnóstico diferencial de los nódulos tiroideos. Sin embargo, la	Ecografía convencional	PUBMET	Ecografía convencional en nódulo tiroideo	La sensibilidad y valor predictivo positivo de la ecografía convencional es superior a la de la	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24962332/	102	Ultrasonido	90%	85%
2019	Elastografía ultrasónica y	NIH	valor clínico de la ecografía convencional, la elastografía por	Elastografía ultrasónica, nódulos	PUBMET	Ecografía y ultrasonido de	La ecografía convencional se	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/	96	Ultrasonido	80%	70%
2017	Valor diagnóstico del patrón "ausente"	NIH	único del patrón "ausente" en la	tiroideos; ultra	PUBMET	Nódulos tiroideos, ultrasonido	combinado con el historial médico,	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26182616/	104	Ultrasonido	75%	60%
2020	Utilidad de la ecografía con contraste para la	NIH	Nuestros objetivos fueron caracterizar los patrones de realce de los nódulos tiroideos	nódulos tiroideos diagnóstico	PUBMET	Diagnóstico de nódulo tiroideo	Los patrones de realce ecográfico con contraste	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20067373/	117	Ultrasonido con contraste	89%	90%
2019	Rendimiento diagnóstico del	NIH	El sistema de informes y datos de imágenes tiroideas (TI- microscápio)	Combinación; TI-RADS;	PUBMET	Imágenes tiroideas, ACR-TIRADS,	TI-RADS en combinación con	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	102	Ultrasonido mas ACB	94,70%	93,33%
2018	Análisis de regresión logística de ultrasonido	NIH	El propósito del estudio descrito aquí fue determinar las características específicas del	Ultrasonografía	PUBMET	Ecografía convencional en nódulo tiroideo,	Ecografía retrospectivamente las características	https://www.tmbjournal.org/article/S0301-	103	Ultrasonido	90,5%	82,10%
2021	Tomografía computarizada	Revista brasileña de	La ecografía por ultrasonido proporciona un método rápido	Tomografía computarizada	SCIELO	Ecografía, tomografía	Los exámenes de tomografía	https://www.scielo.br/bjor/b		tomografía computarizada	87%	70%

Ilustración 2 Matriz utilizada para la elaboración de resultados sobre métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea

RESULTADOS DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS.

Métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea (13 artículos)		
Método	# de artículos	Porcentaje (%)
Ultrasonido	6	46%
Ultrasonido con contraste	4	30%
Ultrasonido + ACR TIRADS	1	8%
Tomografía computarizada	1	8%
Resonancia magnética	1	8%

Tabla 1 Métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea: Fuente: artículos incluidos en la revisión

En la tabla 1 se pueden observar descritos cuales son los métodos diagnósticos por imagen utilizados en patología nodular tiroidea de acuerdo a la revisión realizada, entonces se manifiesta que de acuerdo al número de artículos encontrados el ultrasonido representa un porcentaje del 46%, seguido del ultrasonido con contraste con el 30%, y el ultrasonido con ACR-TIRADS con un porcentaje del 8%, así mismo la tomografía computarizada y la resonancia magnética representan un porcentaje del 8% pero aquí es de gran importancia mencionar que en la búsqueda no se ha encontrado como método diagnóstico a estos dos exámenes ya que mas bien son utiles para detección de extensión de lesiones y para aquellas de ubicación de difícil acceso.

Artículos	Ultrasonido	Ultrasonido con contraste	Ultrasonido + ACR TIRADS	Tomografía computarizada	Resonancia magnética	Sen. / Esp
1		X				79% - 80%
2		X				89% - 85%
3		X				85% - 80%
4	X					77% - 72%

5	X					89% - 90%
6	X					90% - 85%
7	X					80% - 70%
8	X					75% - 60%
9		X				89% - 90%
10			X			95% - 93%
11	X					90% - 82 %
12				X		87% - 70%
13					X	67% - 89%

Tabla 2: Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea. Fuente: artículos incluidos en la revisión.

Media aritmética	Ultrasonido	Ultrasonido con contraste	Ultrasonido + ACR TIRADS	Tomografía computarizada	Resonancia magnética
Sensibilidad	83.5%	85.5%	95%	60%	67%
Especificidad	76.5%	83.7%	93%	70%	89%

Tabla 3: Media aritmética de datos de sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos. Fuente: artículos incluidos en la revisión.

En la tabla 2 se encuentran demostrados los valores de sensibilidad y especificidad de los diferentes exámenes en los diferentes artículos seleccionados, para lograr una correcta interpretación se ha logrado obtener la media o promedio con los valores de sensibilidad y especificidad de acuerdo a cada método diagnóstico, mismos que se encuentran presentados en la tabla 3 en donde se dice que el ultrasonido presenta una sensibilidad y especificidad del 83.5% y 76.5% respectivamente, el ultrasonido con contraste posee una sensibilidad de 85.5% y especificidad de 83.7%, el ultrasonido más el ACR-TIRADS posee una sensibilidad del 95% y especificidad del 93%, con estos datos se podría mencionar que el estudio de elección para patología tiroidea como tal es la ecografía y su sensibilidad y especificidad aumenta cuando se realiza con la clasificación TIRADS, en cuanto a los exámenes de extensión como es la tomografía computarizada y la resonancia magnética se utilizan más para determinar si existe propagación de las lesiones de difícil acceso o metástasis a órganos vecinos a su vez la tomografía presenta una sensibilidad y especificidad de 60% y de 70%

respectivamente, mientras que la resonancia magnética tiene una sensibilidad de 67% y especificidad de 89%, pero sin olvidarse que estos valores no corresponden a diagnóstico sino más bien como estudios de extensión. Como parte de los resultados y respondiendo al último objetivo es muy importante mencionar las ventajas que ofrece la ecografía tiroidea como método de elección para diagnóstico de patología tiroidea y entre ellos tenemos: bajo costo, no emite radiación, fácil acceso para todos los pacientes, no invasivo, fácil de realizar, no requiere de mucho tiempo para su realización, ofrece alta calidad de imágenes.

CONCLUSIONES

- Mediante esta revisión sistemática se ha logrado describir y abordar los principales estudios por imagen utilizados en el diagnóstico de la patología nodular tiroidea entre ellos y el más importante la ecografía tiroidea que como método de examen es el más básico pues presenta ventajas y beneficios como se mencionaron en el desarrollo del trabajo; así en las guías para el diagnóstico y tratamiento de los nódulos tiroideos y del cáncer diferenciado de tiroides, se recomienda que todos los pacientes con nódulos tiroideos sean diagnosticados mediante ecografía de rutina, es por ello que este método de diagnóstico ha sido utilizado ampliamente en la práctica clínica, a dicho examen le sigue la tomografía computarizada y resonancia magnética mismos que van a permitir la observación, ubicación, tamaño y extensión de las lesiones tiroideas a órganos adyacentes en caso de existir; sin embargo se necesita de más tiempo para realizarlas y en la mayoría de veces hay una dificultad en su disponibilidad debido a los costos que significa para el paciente.
- El presente trabajo ha permitido determinar que el principal método de imagen y el más sencillo utilizado para el diagnóstico de nódulo tiroideo es el ultrasonido, siendo la prueba de elección para el diagnóstico temprano de dicha enfermedad, constituye un método sencillo, rápido, de acceso fácil, disponible para la gran mayoría de pacientes al no ser costoso, también hablamos de otros métodos diagnósticos tales como son la tomografía computarizada y la resonancia magnética mismos que han permitido la valoración de las extensión de lesiones en cada de existir, dichos estudios también se han indicado en aquellos nódulos difíciles de visualizar con ultrasonido.
- La investigación realizada ha demostrado que aquel estudio de imagen que posee elevada sensibilidad y especificidad es el ultrasonido frente al resto de exámenes tales como la tomografía y la resonancia que dichos valores aumentan únicamente cuando se trata de valorar la extensión de lesiones; cabe recalcar también que los valores de especificidad y sensibilidad de la ecografía se ven aumentados cuando utilizamos estudios citológicos como complementarios que permitirá distinguir y diferenciar lesiones con características benignas y malignas.

- Como ya se ha mencionado anteriormente la ecografía sigue la prueba de elección para el diagnóstico de nódulo tiroideo; dentro de las ventajas que ofrece son de gran importancia y entre ella se mencionan tales como fácil acceso, disponibilidad, sencillo y rápido de realizar, procedimiento no invasivo, no expone a radiaciones, procedimiento que en algunos centros no es costoso

BIBLIOGRAFIA

1. Arias Leal ML. Nódulo tiroideo: un enfoque integral. *Rev Medica Sinerg.* 1 de mayo de 2022;7(5):803-803.
2. Vásquez Gómez AR, Londoño Trujillo D. Modelo de análisis de costo-efectividad, utilizando los sistemas de clasificación ATA y TIRADS en pacientes con nódulos tiroideos con sospecha intermedia de malignidad. Bogotá: Universidad El Bosque. Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas; 2021.
3. Cando-Brito VM, Rodríguez-Vinueza VI, Escobar-Arrieta SN, Toaquiza-Aguagallo NC. Determinación de alteraciones tiroideas en pacientes voluntarios, de un dispensario de salud ocupacional, Riobamba-Ecuador. *Pol Con.* 2020;5(5):465-483.
4. Sánchez Miño JI, Batista Castro Z, García Barcel MC, Proaño Alulema RX. Tendencias epidemiológicas del cáncer de tiroides en la zona centro de Ecuador en el periodo 2012-2016. *MEDICIENCIAS UTA.* 2021;5(3):58-65.
5. García Talavera P, Díaz Gonzales LG, Martín Gómez E, Peñaherrera Cepeda AC, López Puche S, Tamayo Alonso P. Medicina nuclear. Diagnóstico de la patología de tiroides y paratiroides. *Rev. ORL.* 2020;11(3):283-295.
6. Yin W, Chunmei Z, Zhuohua Z, Xinyu W, Jiakai L. Comparación de la eficacia diagnóstica de la ecografía con contraste, la imagen de impulso de fuerza de radiación acústica y su uso combinado para diferenciar los nódulos tiroideos sólidos focales. *Rev. GS.* 2017;11(6), 1067–1077.
7. Jin L, Xu C, Xie X. Un algoritmo de heterogeneidad de imagen con ultrasonido mejorado con contraste en el diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos sólidos. *Ultrasonido. Med Biol* 2017;4(3):104-108.
8. Li F, Zhang J, Wang Y. Valor clínico de las imágenes de elasticidad y la ecografía con contraste en el diagnóstico del microcarcinoma papilar de tiroides. *Rev. Oncol Lett* 2017;10(13)1-7.
9. Liu C, Xie L, Kong W, et al. Predicción de nódulo tiroideo sospechoso mediante red neuronal artificial basada en ultrasonido de radiofrecuencia y ultrasonido convencional: un estudio preliminar. *Ultrasonidos. Med Biol.* 2019;99(10):51-59.
10. Li WB, Zhang B, Zhu QL, et al. Comparación entre ultrasonido volumétrico tridimensional de corte fino y ultrasonido convencional en la diferenciación de lesiones tiroideas benignas y malignas. *Ultrasonido Med Biol* 2017;41(3):96-101.

11. Franco CU, Laborda RH, Ángulo EH, Riaguas AA, Pardo FJB. Elastografía cuantitativa en la evaluación de nódulos tiroideos. *Rev Argent Radiol.* 2021;85(4):83-90.
12. Wang J, Wei W, Guo R. Elastografía ultrasónica y ultrasonido convencional en el diagnóstico de micronódulos tiroideos. *Rev Med Sci* 2019;35(15):26-31.
13. Legorburu Toña DM, Diez Fores DP, Onís Gonzalez DE, Saenz Aguirre DM, Garcia De Andoin Sojo DC, Alonso Sanchez DI. Nada es lo que parece: hallazgos que simulan patología en la radiografía de tórax. *Rev Seram* 2021;35(1).
14. Wu Q, Li Y, Wang Y. Valor diagnóstico del patrón "ausente" en la ecografía con contraste para la diferenciación de los nódulos tiroideos. *Rev Clin Hemorheol Microcirc* 2017;63(3):25-34.
15. Zhang B, Jiang YX, Liu JB, et al. Utilidad de la ecografía con contraste para la evaluación de nódulos tiroideos. *Rev Med Biol* 2017;20(5):1-7.
16. Zhao H, Liu X, Lei B, et al. Rendimiento diagnóstico del sistema de datos e informes de imágenes tiroideas (TI-RADS) solo y en combinación con ecografía mejorada con contraste para la caracterización de nódulos tiroideos. *Rev Clin Hemorheol Microcirc* 2019;72(1):95-106.
17. Zhao RN, Zhang B, Yang X, et al. Análisis de regresión logística de ultrasonido mejorado con contraste y características de ultrasonido convencional de nódulos tiroideos subcentimétricos. *Ultrasonido Med Biol* 2017;41(3):2-8.
18. Tao W, Qingjun Z, Wei Z, Fang Z, Lei Z, Yuanyuan N, et al. Tomografía computarizada versus ecografía/biopsia por aspiración con aguja fina en el diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos: un análisis retrospectivo. *Rev ORL* 2021;87(4):402-409.
19. Gonzalo-Domínguez M, Hernández-Rodríguez MC, Martín-Pérez MA, Marín-Balbín JM, Blanco-Hernández R, Martín-García I. Resonancia magnética de tiroides y paratiroides. *Rev ORL*. 2017;8(4):219-226.
20. Puerto Lorenzo JA, Torres Aja L, Cabanes Rojas E. Bocio endotorácico en un adulto. *Rev Medisan* 2021;26(1):124-132.
21. Wu Y, Zhou C, Shi B, Zeng Z, Wu X, Liu J. Revisión sistemática y metaanálisis: valor diagnóstico de diferentes ecografías para nódulos tiroideos benignos y malignos. *Rev GS* 2022;11(6):1067-1077.
22. Mei S, Dandan N, Minhui X, Lifei L, "Precisión del diagnóstico por ultrasonido de nódulos tiroideos benignos y malignos: revisión sistemática y metanálisis", *Rev J. Clin. Pract* 2022;10(1):20-22.

23. Castellana, M, Grani G, Radzina M, Guerra V, Giovanella L, Deandrea M. Rendimiento de EU-TIRADS en la estratificación del riesgo de malignidad de los nódulos tiroideos: un metanálisis. *Rev Eur. J. Endocrinol* 2020;183(3):255–264.
24. Wong R, Farrell SG, Grossmann M. "Nódulos tiroideos: diagnóstico y tratamiento", *Rev Med Journal of Australia* 2018;209(2):92-98.
25. Negro R, Attanasio R, Grimaldi F, Frasoldati A. "Una encuesta italiana de 2016 sobre las pautas y el manejo clínico de los nódulos tiroideos" *Rev Eur Thyroid Journal* 2017;6(2):75–81.
26. Singaporewalla RM, Hwee J, Lang TU. "Correlación clínico-patológica de la ecografía y la citología de los nódulos tiroideos mediante las clasificaciones TIRADS y Bethesda", *Rev World Journal of Surgery* 2017;41(7):1807–1811.
27. Mora-Guzmán I, Muñoz de Nova JL, Marín-Campos C, Jiménez-Heffernan JA, Cuesta Pérez JJ, Lahera Vargas M, et al. Rendimiento del sistema Bethesda en el diagnóstico citopatológico del nódulo tiroideo. *Rev Med Biol* 2018;96(6):363–368.
28. Glenn M, Raul B, Rocio V, Marco M, Santiago MB, Mariela M, et al. Assessment of malignancy risk in thyroid nodules using a practical ultrasound predictor model: "alpha score." *Rev Open J Radiol.*2018;8(4):191–202.

ANEXOS



Universidad
Católica
de Cuenca

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: F – DB – 30
VERSION: 01
FECHA: 2021-04-15
Página 1 de 1

María Fernanda Benavides Naranjo portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302802897**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Métodos diagnósticos por imagen en patología nodular tiroidea. Revisión Sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **03 de julio del 2024**

F: 

María Fernanda Benavides Naranjo

C.I. 0302802897