

CUERPO EDITORIAL

DIRECTOR

- Dr. Esteban Sanchez Gaitan, Hospital San Vicente de Paúl, Heredia, Costa Rica.

CONSEJO EDITORIAL

- Dr. Cesar Vallejos Pasache, Hospital III Iquitos, Loreto, Perú.
- Dra. Anais López, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú.
- Dra. Ingrid Ballesteros Ordoñez, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Dra. Mariela Burga, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Lima, Perú.
- Dra. Patricia Santos Carlín, Ministerio de Salud (MINSA). Lima, Perú.
- Dr. Raydel Pérez Castillo, Centro Provincial de Medicina Deportiva Las Tunas, Cuba.

COMITÉ CIENTÍFICO

- Dr. Zulema Berrios Fuentes, Ministerio de Salud (MINSA), Lima, Perú.
- Dr. Gerardo Francisco Javier Rivera Silva, Universidad de Monterrey, Nuevo León, México.
- Dr. Gilberto Malpartida Toribio, Hospital de la Solidaridad, Lima, Perú.
- Dra. Marcela Fernández Brenes, Caja costarricense del Seguro Social, Limón, Costa Rica
- Dr. Hans Reyes Garay, Eastern Maine Medical Center, Maine, United States.
- Dr. Steven Acevedo Naranjo, Saint- Luc Hospital, Quebec, Canadá.
- Dr. Luis Osvaldo Farington Reyes, Hospital regional universitario Jose Maria Cabral y Baez, Republica Dominicana.
- Dra. Caridad María Tamayo Reus, Hospital Pediátrico Sur Antonio María Béguez César de Santiago de Cuba, Cuba.
- Dr. Luis Malpartida Toribio, Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao, Perú.
- Dra. Allison Viviana Segura Cotrino, Médico Jurídico en Prestadora de Salud, Colombia.
- Mg. Luis Eduardo Traviezo Valles, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Barquisimeto, Venezuela.
- Dr. Pablo Paúl Ulloa Ochoa, Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo", Guayaquil, Ecuador.

EQUÍPO TÉCNICO

- Msc. Meylin Yamile Fernández Reyes, Universidad de Valencia, España.
- Lic. Margarita Ampudia Matos, Hospital de Emergencias Grau, Lima, Perú.
- Ing. Jorge Malpartida Toribio, Telefónica del Perú, Lima, Perú.
- Srta. Maricielo Ampudia Gutiérrez, George Mason University, Virginia, Estados Unidos.

EDITORIAL ESCULAPIO

50 metros norte de UCIMED,
Sabana Sur, San José-Costa Rica
Teléfono: 8668002
E-mail: revistamedicasinergia@gmail.com



ENTIDAD EDITORA

SOMEA

SOCIEDAD DE MEDICOS DE AMERICA

Frente de la parada de buses Guácimo, Limón. Costa Rica
Teléfono: 8668002
Sociedadmedicosdeamerica@hotmail.com
<https://somea.businesscatalyst.com/informacion.html>





Abordaje del nódulo tiroideo en pediatría

Approach to the thyroid nodule in pediatrics



¹**Dra. Natalia Salazar Campos**

Área de salud Coronado, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-1705-8052>

²**Dra. María José Calderón Gómez**

Área de salud Coronado, San José, Costa Rica

<http://orcid.org/0000-0002-3520-202X>

³**Dra. Rebeca Arias Vargas**

Área de Salud de Barranca, Puntarenas, Costa Rica

<http://orcid.org/0000-0001-8948-6112>

RECIBIDO

13/02/2020

CORREGIDO

30/03/2020

ACEPTADO

01/06/2020

RESUMEN

Los nódulos tiroideos son un hallazgo clínico frecuente en la población general, se pueden presentar como un hallazgo incidental, sin ningún síntoma clínico asociado, representando un reto diagnóstico. Son la forma de presentación clínica más común del cáncer tiroideo en pediatría. Su diagnóstico se basa en los hallazgos clínicos y ecográficos, y se confirma mediante resultado de biopsia con punción-aspiración con aguja fina. El tratamiento se define a partir de la estratificación del riesgo de malignidad las opciones a seguir, incluyen manejo quirúrgico mediante lobectomía o tiroidectomía, seguimiento de cerca mediante ultrasonido, o repetir la biopsia.

PALABRAS CLAVE: nódulo tiroideo; pediatría; neoplasias; ultrasonografía; biopsia con aguja fina; diagnóstico de imagen.

ABSTRACT

Thyroid nodules are a frequent clinical finding in the general population, they can present as an incidental finding, without any clinical symptoms associated, therefore representing a diagnostic challenge. They are the most common clinical presentation of thyroid cancer in pediatric population. The diagnosis is based, on clinical and ultrasound findings, and is confirmed, by fine needle aspiration cytology. Treatment is defined by malignancy risk stratification, the options include surgical management, by thyroidectomy or lobectomy, close follow-up by ultrasound, or repeating the biopsy.

¹Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR), cod.[MED15854](#) natykatze@gmail.com

²Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR), cod.[MED15851](#) mariajose_calderon@hotmail.com

³Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR), cod.[MED15894](#) bequiscr@gmail.com



KEYWORDS: thyroid nodule; pediatrics; neoplasms; ultrasonography; fine needle biopsy; diagnostic imaging.

INTRODUCCIÓN

Los nódulos tiroideos representan un hallazgo clínico muy frecuente en la población en general, manifestándose en el 50-60% de la población sana (1). Son detectados ya sea por el médico durante el examen físico, por el mismo paciente o como un hallazgo incidental en estudios de imagen (2). Pueden aparecer en personas eutiroideas sin presentar ningún síntoma clínico ni estético, por lo que representan un reto diagnóstico.

Es vital diagnosticar y abordar los nódulos tiroideos a tiempo, ya que son la forma de presentación clínica más común del cáncer tiroideo (3,4).

El estudio del nódulo tiroideo en pediatría representa un reto, ya que la ausencia de síntomas clínicos y de laboratorio no excluyen la presencia de malignidad (1,5). Según un estudio de 2019, en los últimos años ha incrementado la incidencia de tumores tiroideos de mayor tamaño, lo que denota una falta en la detección oportuna del nódulo tiroideo (3).

Muchos de los criterios radiológicos utilizados se han extrapolado de datos obtenidos en la población adulta; sin embargo, existen diferencias significativas entre ambas poblaciones, en pediatría el nódulo tiroideo se asocia a un mayor riesgo de malignidad independientemente del tamaño del nódulo, contrario a los adultos en quienes el tamaño es un buen predictor de malignidad, además en pediatría es frecuente la presencia de metástasis al

momento del diagnóstico, lo que no ocurre en los adultos (1,5).

El objetivo de este artículo es proporcionar una síntesis que ayude a esclarecer las principales diferencias en la evaluación del nódulo tiroideo en la población pediátrica, considerando el abordaje ultrasonográfico como el método ideal para detección, estratificación de riesgo de malignidad y abordaje temprano del cáncer de tiroides en esta población.

MÉTODO

Para la elaboración de la siguiente revisión se seleccionaron un total de 20 artículos y revisiones sistemáticas consultadas de las bases de datos de PubMed, Science Direct y Scielo con bibliografía tanto en inglés como en español. Para la búsqueda se utilizaron las palabras clave: “nódulo tiroideo”, “pediatría”, “guías de manejo” y “diagnóstico por imagen”.

Como filtro para la búsqueda se seleccionan únicamente aquellos artículos actuales que presentaran información científica de alta calidad enfocadas en el abordaje inicial y seguimiento del nódulo tiroideo, tanto en adultos como en niños. Al tratarse el artículo de un abordaje inicial se excluyeron de la búsqueda aquellos artículos que presentaban únicamente información relativa al tratamiento del cáncer de tiroides y su clasificación.

EPIDEMIOLOGÍA

Los nódulos tiroideos son menos frecuentes en la población pediátrica (prevalencia de 0,05 a 5,1%); sin embargo, el porcentaje de malignidad es mayor en niños que en adultos (22 a 26%, frente a 5 a 10%) (5). Este representa el cáncer endocrinológico más común en esta población, constituyendo del 0,5% al 3% de todas las malignidades en la infancia, se presenta más frecuentemente en mujeres que en hombres, con una relación 3:1 o incluso mayor (2).

EVALUACIÓN DEL NÓDULO TIROIDEO

Los nódulos tiroideos suelen ser evaluados inicialmente mediante un examen físico e historia clínica. Durante el examen físico es importante valorar la presencia de características sugestivas de malignidad, tales como rápido crecimiento del nódulo, aumento en la consistencia, fijación a estructuras adyacentes, parálisis de cuerdas vocales, linfadenopatía regional, diámetro mayor a cuatro centímetros y síntomas compresivos como disfagia y disnea (4,6). Respecto a la historia clínica, aproximadamente el 50% de los pacientes no presentan factores de riesgo (1,7); sin embargo, se debe prestar especial atención a la población que sí presenta estas características (**TABLA1**), ya que los hace más propensos a desarrollar cáncer de tiroides.

La ausencia de factores de riesgo o signos clínicos de malignidad, así como la presencia de hallazgos normales en los exámenes de laboratorio no excluyen

TABLA 1. Factores de riesgo para desarrollar cáncer de tiroides en niños

- Historia familiar de cáncer de tiroides
- Exposición a radiaciones ionizantes, principalmente en edades tempranas, principalmente en cabeza y cuello.
- Dosis elevadas de radioterapia (30 Gy)
- Deficiencia de yodo
- Tiroiditis de Hashimoto (aumenta tres veces el riesgo)
- Ciertos síndromes genéticos
- Neoplasias endocrinas múltiples (NEM) asociada a carcinoma medular de tiroides
- Sexo femenino

Fuente: elaborado por Natalia Salazar Campos, María José Calderón Gómez, Rebeca Arias Vargas en base a Busiah K, Giabicani É. Hipotiroidismo e hipertiroidismo infantil. EMC - Tratado de Medicina. 2017;21(4):1-9 2017;21(4):1-9

la presencia de malignidad, (1) por lo que los estudios de imagen toman esencial importancia en la evaluación inicial del nódulo tiroideo en pediatría, siendo la ecografía y la cintigrafía los estudios de preferencia para la evaluación de la anatomía y funcionalidad, respectivamente (8, 9). La resonancia magnética a pesar de ser útil en el diagnóstico de metástasis a nódulos linfáticos cervicales, tiene un rol limitado en la evaluación inicial del nódulo tiroideo, y la tomografía axial computarizada no resulta sensible para la predicción de lesiones dentro del parénquima tiroideo, por lo que se utiliza para la detección de metástasis regionales y a distancia (10).

La gammagrafía tiroidea con tecnecio-99 y yodo-123 se utiliza para la evaluación del nódulo, un nódulo frío tiene menor captación que el tejido tiroideo normal y puede ser indicativo de malignidad. Sin embargo, se ha visto que, en ausencia de evidencia clínica o bioquímica de hipertiroidismo, la mayoría de los nódulos

son fríos o con una captación muy cercana a la normal y solo una minoría de los nódulos fríos corresponden a malignidad (9,11).

ULTRASONIDO

El ultrasonido se ha recomendado como método de evaluación de primera línea para el estudio de anomalías tiroideas. Este presenta la ventaja de que, además de ser un adecuado método diagnóstico de imagen, es utilizado para guiar procedimientos posteriores como la punción por aspiración con aguja fina (PAAF) (8), ya que permite monitorizar el procedimiento de manera continua (12). Se utilizan con mayor prevalencia los transductores lineales de alta frecuencia para la valoración de la tiroides. Se recomienda realizar una toma de imagen longitudinal y transversal de la totalidad de la glándula y complementar con un estudio doppler en el caso de masas o nódulos (10).

En el ultrasonido se valoran características sugestivas de malignidad y otros hallazgos congruentes con lesiones benignas. Una glándula tiroidea normal se observa homogénea a la ecografía con leve hiperecogenicidad en las áreas adyacentes a los músculos del cuello, los lóbulos se observan triangulares con una imagen transversa y elíptica al realizar una imagen sagital. Los folículos coloides se observan como pequeñas áreas quísticas anecoicas dentro del parénquima tiroideo (10). Las características sugestivas de malignidad según la ecografía corresponden a: márgenes microlobulados o espiculados, hipoeogenicidad, más largo que ancho, o calcificación; mientras que dentro de

los hallazgos benignos se consideran: lesión quística en su totalidad o en su mayoría, lesión quística con artefacto en cola de cometa, lesión quística esponjiforme benigna (8,13).

Algunos autores consideran el tamaño del nódulo como el predictor más confiable de malignidad, al igual que en la población adulta; sin embargo, esto ha generado discrepancia debido a la pobre correlación entre el tamaño y los hallazgos ecográficos y patológicos, particularmente en nódulos mayores a 1,5 cm. En el estudio realizado por Kamran et al, (14) donde se examinaron 7348 nódulos en 4955 pacientes en un periodo de más de 14 años, no se observó un aumento en el riesgo de malignidad en nódulos mayores a dos centímetros. Además, se muestra que la relación de tamaño versus riesgo de malignidad cambia según el tipo de cáncer a analizar, por ejemplo, en el cáncer folicular se observó una relación directa con el tamaño del nódulo, mientras que en el cáncer papilar se observó una relación indirecta con el tamaño del nódulo, lo que podría explicar la discrepancia entre los autores.

En el estudio realizado por Cavallo et al., (15) se observa que el ultrasonido tiende a sobreestimar el tamaño del nódulo en comparación con el análisis patológico, siendo los nódulos más pequeños los que mejor correlacionan con la patología. Por lo anterior, se recomienda tomar una decisión en cuanto al manejo, integrando los hallazgos ecográficos, clínicos y citológicos.

Aunque se suelen extrapolar datos de la población adulta a la pediátrica, existen diferencias marcadas entre ambos grupos etarios. El diagnóstico de cáncer tiroideo en etapas tempranas es de buen

pronóstico en niños, pero es más común detectar la enfermedad avanzada con metástasis linfáticas y pulmonares, las cuales se caracterizan en la ecografía por un engrosamiento asimétrico de la cortical, hiperecogenicidad, múltiples calcificaciones, cambios quísticos y aumento de la vascularidad en la imagen con doppler (8). Como factor favorable, la glándula tiroidea pediátrica es más sensible a la radiación que la glándula adulta (2,3); sin embargo, es importante tomar en cuenta que la población pediátrica tiene mayor riesgo de malignidad sin importar el tamaño, requiriendo intervenciones quirúrgicas más extensas que en los adultos (5).

SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE NÓDULO TIROIDEO POR ULTRASONIDO

Organizaciones como la Asociación Americana de Tiroides (ATA) y la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AACE) han elaborado guías de manejo del nódulo tiroideo. En éstas describen un sistema de clasificación basado en hallazgos ultrasonográficos asociados a riesgo de malignidad. La ATA describe cinco categorías: alta sospecha, sospecha intermedia, baja sospecha, muy baja sospecha y malignidad, mientras que la AACE en su lugar propone tres categorías de riesgo de malignidad: alto riesgo, riesgo intermedio y bajo riesgo. Las recomendaciones de manejo están dadas según estas categorías (1, 16).

En general, se describe que los nódulos con características como tamaño mayor a un centímetro, microcalcificaciones, hipoeogenicidad, márgenes irregulares, más altos que largos y con alta

vascularidad se consideran de alto riesgo de malignidad por lo que en estos casos se recomienda realizar PAAF. La AACE incluso considera realizar biopsia en nódulos de menor tamaño si existen factores de riesgo importantes como exposición a radiación en cabeza y cuello, antecedentes heredofamiliares de cáncer de tiroides (carcinoma medular o papilar de tiroides o neoplasias endocrinas múltiples MEN2) u otros hallazgos sospechosos en ultrasonido, ver **TABLA 2** (1,16,17).

Por su parte, el Colegio Americano de Radiología creó el sistema TI-RADS que pretende universalizar el lenguaje utilizado por los radiólogos para reportar los hallazgos detectados por ultrasonido de la glándula tiroides, esto con el fin de lograr describirlos sin encasillarlos en características de alto o bajo riesgo de malignidad, sino agrupar estas características en categorías con puntajes asignados, como se ha descrito para el caso del cáncer de mama y pulmón (1,16). El Sistema TI-RADS clasifica los nódulos tiroideos según su apariencia ultrasonográfica en 5 categorías de riesgo, cada hallazgo ultrasonográfico tiene una puntuación asignada de tal forma que, al sumar los puntos, se obtiene un nivel de riesgo de TR1 a TR5. Cada nivel de riesgo tiene a su vez asociado una recomendación de manejo y seguimiento, ya sea para indicar la realización del PAAF o para dar seguimiento con ultrasonido (16,18).

SUPERB MICROVASCULAR IMAGING

El American College of Radiology (ARC) TIRADS no toma en cuenta la vascularidad debido a que los hallazgos

| TABLA 2. Hallazgos ultrasonográficos descritos en Nódulo Tiroideo | | | |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Características | Benignas | Indeterminadas | Malignidad |
| Ecogenicidad | Isoecoico | Isoecoico o hiperecoico | Hipoecoico |
| Contenido | Espongiforme o quístico coloide | Espongiforme o sólido | Sólido |
| Márgenes | Regulares | Lisos | Espiculados o lobulados |
| Foco | Microcalcificaciones periféricas | Macrocalcificaciones intranodulares | Foco calcificado o bordes calcificados |
| Forma | Más ancho que alto | | Más alto que ancho |
| Vascularidad | No aumentada | Aumento en periferia | Aumento intranodular |

Fuente: elaborado por Natalia Salazar Campos, María José Calderón Gómez, Rebeca Arias Vargas en base a Gharib H, Papini E, Garber J, Duick D, Harrell M, Hegedüs L, et al. American Association Of Clinical Endocrinologists, American College Of Endocrinology, And Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines For Clinical Practice For The Diagnosis And Management Of Thyroid Nodules - 2016 Update. *Endocrine Practice*. 2016; 22 (1):1-60. Detweiler K, Eifenbein D, Mayers D. Evaluation of Thyroid Nodules. *Surg Clin N Am*. 2019; 99: 571-586

detectados por doppler color (CDI) no coinciden con los del doppler de potencia (PDI) y se considera que presentan limitaciones por la baja sensibilidad vascular y los artefactos. Sin embargo, la angiogénesis es un hallazgo importante en la aparición, desarrollo e invasión del cáncer en tumores sólidos, incluso algunas guías de la Asociación Británica de Tiroides señalan la vascularidad periférica como un hallazgo benigno, mientras que la ATA considera un hallazgo sospechoso de malignidad un aumento en la vascularidad nodular (18,19).

Por lo antes mencionado, con los avances en tecnologías se desarrolló una nueva técnica de imagen por ultrasonido, el "Superb Microvascular Imaging" (SMI), que logra visualizar adecuadamente vasos sanguíneos de menor calibre utilizando un algoritmo.

El SMI tiene la capacidad de visualizar los componentes de bajo flujo, con una velocidad significativamente menor, que no logran ser detectados por el CDI y PDI convencionales, logrando obtener

mayor flujo sanguíneo y mejor representación de los detalles de las ramificaciones microvasculares (19).

Chen et al., (19) presentan un estudio donde intenta combinar SMI con los hallazgos TI-RADS para determinar si, combinados, mejoran la sensibilidad diagnóstica en nódulos tiroideos.

Este estudio se basa en el valor de los vasos penetrantes (no los vasos internos) con flujo desde el exterior hacia el interior de los nódulos, para diferenciar los nódulos malignos, obteniendo resultados positivos con mayor eficacia diagnóstica que el TIRADS solo en los nódulos tiroideos TR4 ($p < 0.05$); sin embargo, no se demostró una diferencia significativa en los nódulos tiroideos TR3 y TR5.

Esta nueva modalidad de ultrasonido, aún en estudio, podría ofrecer nuevas posibilidades para dilucidar con técnicas menos invasivas el diagnóstico diferencial del nódulo tiroideo, principalmente los TR4 que son aún clasificados como "nódulos indeterminados".

ALGORITMO DIAGNÓSTICO

El manejo de los nódulos tiroideos se basa en la clínica, hallazgos ecográficos y en los resultados obtenidos del PAAF. Es importante mencionar que la mayoría de las lesiones encontradas en niños son benignas y de éstas el 67,3% corresponden a quistes (8).

Posterior al hallazgo de un nódulo tiroideo durante el examen físico, los primeros estudios que se deben realizar incluyen el ultrasonido y la medición mediante exámenes de laboratorio de los niveles de tirotrópina, triyodotironina y tiroxina. Debido a la baja prevalencia de carcinoma medular de tiroides en niños, no se recomienda de rutina realizar exámenes para detectar niveles de calcitonina (11).

En caso de observarse nódulos con características sugestivas de malignidad en la ecografía, se debe realizar un PAAF guiada por ultrasonido y análisis de la mutación BRAF, que se ha asociado al incremento en la velocidad de progresión y agresividad del cáncer papilar de tiroides y tiene un alto valor predictivo en cuanto a la recurrencia de este tipo de cáncer (8).

La decisión de realizar el PAAF, tomando en cuenta que es un estudio invasivo, difícil de realizar en la práctica en niños debido a la edad, debe tomar en cuenta los criterios ecográficos, la clínica, los antecedentes del paciente y los antecedentes heredo familiares. Además, se ha reportado una menor sensibilidad en los resultados del PAAF respecto a la población adulta (14). La muestra debe ser del componente sólido del nódulo, de preferencia de las zonas calcificadas; si se trata de una lesión quística se tomará la biopsia de la pared del quiste o del componente sólido intraquístico y se

debe realizar un análisis citopatológico del componente quístico (12).

Según la ATA, la cintigrafía con yodo-123 se debe realizar solo en nódulos sospechosos que a su vez presenten niveles suprimidos de tirotrópina. En el caso de nódulos hiperfuncionantes no es necesario realizar el PAAF preoperatoria siempre y cuando la lesión sea removida quirúrgicamente (9,11,16). Mientras que en nódulos hipofuncionantes y nódulos sospechosos con niveles elevados de tirotrópina, se recomienda realizar el PAAF guiada por ultrasonido (3, 16).

El resultado del PAAF se reporta según el sistema de Reporte de citopatología de Bethesda para Nódulos Tiroideos, el cual consta de 6 categorías (1,16,19):

- Bethesda I: no diagnóstica o insatisfactoria. La celularidad en la muestra no fue suficiente para determinar un diagnóstico y se debe repetir la biopsia.
- Bethesda II: benigno.
- Bethesda III, IV y V, se agrupan como "nódulos indeterminados o sospechosos"
- Bethesda III: atipia de significado incierto o lesión folicular de significado incierto.
- Bethesda IV: neoplasia folicular o sospechoso de neoplasia folicular.
- Bethesda V: sospechoso de malignidad.
- Bethesda VI: malignidad

Según estos reportes de biopsia, existen cuatro posibles abordajes (1,3,4,11,16):

1. Si el resultado es benigno se repetirá el ultrasonido en los próximos seis a doce meses. Si el nódulo es estable se dará seguimiento con ultrasonido cada uno a dos años. En caso de que en el ultrasonido control se detecte un

crecimiento de la lesión o hallazgos sospechosos de malignidad se tienen dos opciones a seguir, realizar cirugía o repetir el PAAF.

2. Si el resultado del PAAF es inadecuado o no diagnóstico se repetirá el ultrasonido y la biopsia en un tiempo establecido de tres a seis meses. Si en este control el nódulo es estable y/o el resultado de la biopsia es benigno se realiza un control con ultrasonido entre los seis y doce meses; y en caso de aumento de tamaño del nódulo y/o un resultado de biopsia anormal se procede a realizar cirugía.
3. Un resultado de biopsia indeterminado o sospechoso es indicación de cirugía. Sin embargo, algunos autores mencionan que cuando el resultado de la biopsia sea indeterminado o insuficiente se tiene la opción de repetir el PAAF; sin embargo, debido al aumento en la probabilidad de malignidad en categorías indeterminadas, se recomienda la cirugía (lobectomía con istmectomía). Además, con un resultado indeterminado se recomienda el análisis de las mutaciones RAS, BRAF, RET/PTC para aumentar el valor predictivo positivo.
4. Si se realiza la cirugía, el resultado obtenido de la biopsia quirúrgica determina el abordaje. En caso de ser benigno se debe realizar un control de hormonas tiroideas a las cuatro semanas y dar seguimiento clínico.
5. En caso de que el resultado del PAAF sea maligno, se procede a realizar los estudios preoperatorios, la cirugía recomendada en cáncer

tiroideo pediátrico es la tiroidectomía total.

SEGUIMIENTO

Debido a que se estima que los falsos negativos del PAAF se encuentran entre un uno a un diez por ciento, la ATA recomienda realizar un seguimiento continuo a los nódulos según la biopsia y la estratificación del riesgo realizado con los primeros hallazgos ultrasonográficos (17).

Es por eso que el primer seguimiento de nódulos con PAAF benigna se realiza con ultrasonido según los siguientes períodos: hallazgos de alta sospecha: menos de doce meses, hallazgos de sospecha intermedia: entre doce a veinticuatro meses, hallazgos de baja sospecha: mayor a veinticuatro meses y, posteriormente, el seguimiento con ultrasonido se continúa cada uno a dos años (13,17,20).

En un estudio realizado por Cherella et al,(17) se identificó que los nódulos con menor contenido quístico y nódulos en glándulas multinodulares presentan una mayor probabilidad de aumentar de tamaño, por lo que se recomienda individualizar el tiempo de seguimiento según la presencia de estas características.

Un aumento en el volumen o crecimiento del nódulo, en cualquier momento durante el seguimiento, obliga a repetir el PAAF para re evaluar el riesgo de malignidad y continuar el abordaje. El cambio de tamaño en un nódulo tiroideo se define como un cambio mayor al 50% en el volumen o el aumento del 20% en al menos dos dimensiones del nódulo con un aumento mínimo de dos milímetros en nódulos sólidos o en la

porción sólida de un nódulo quístico (17, 20).

En un estudio realizado por Ajmal et al., (20) el tiempo promedio para el diagnóstico de cáncer en pacientes con PAAF falsas negativas fue de más de cuatro años, a pesar del seguimiento con ultrasonido anual, por lo que proponen una estrategia de seguimiento total por un tiempo más prolongado de al menos de cinco a diez años.

En presencia de cualquier nódulo linfático sospechoso, se debe realizar PAAF y los resultados citopatológicos deben ser reportados con el sistema Bethesda (3, 4).

Finalmente, entre los estudios preoperatorios se encuentran los niveles de calcio, vitamina D, paratormona (PTH), niveles de tiroglobulina en casos de cáncer diferenciado y calcitonina en cáncer medular. La resonancia magnética y la tomografía axial computarizada se realizarán en caso de presentarse masas tiroideas de gran tamaño, masas fijas, parálisis de cuerdas vocales o linfadenopatía. La radiografía de tórax y TAC de tórax se realizará en caso de presentarse linfadenopatía para descartar metástasis pulmonares (3,16).

PRINCIPALES DIFERENCIAS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA

Existen diferencias significativas entre la población pediátrica y la adulta respecto al abordaje del nódulo tiroideo que deben ser tomadas en cuenta en su manejo, entre las que destacan:

- El nódulo tiroideo en la población pediátrica presenta mayor riesgo de malignidad (independientemente del tamaño del nódulo al momento de presentación) (8,14).

- El predictor más confiable de malignidad en la población pediátrica no resulta ser el tamaño del nódulo como sucede en la población adulta, ya que esto va a depender del tipo de cáncer, por ejemplo, en el cáncer folicular hay relación directa con el tamaño, pero en el cáncer papilar no hay una relación directa (14, 15).
- La glándula tiroidea pediátrica es más sensible a la radiación, lo cual resulta favorable en comparación a los adultos (2,3).
- La población pediátrica suele requerir intervenciones quirúrgicas más extensas (5).
- Se ha reportado una menor sensibilidad en los resultados del PAAF de la población pediátrica respecto a la población adulta (14).

CONCLUSIONES

Debido a las diferencias entre la población pediátrica y la adulta respecto al comportamiento clínico y agresividad del nódulo tiroideo, se debe plantear en la población pediátrica, un método de abordaje inicial y estratificación del riesgo exhaustivo, más agresivo.

En la estratificación del riesgo se debe tomar en cuenta la presencia de características ultrasonográficas sugestivas de malignidad, así como la presencia de factores de riesgo, más allá del tamaño de presentación del nódulo.

Con el fin de evitar intervenciones médicas innecesarias, iatrogenia, radiación y sobrecuidado, no se recomienda realizar de rutina RMN y TAC para el abordaje inicial; solo se utilizarán si se requiere abordaje quirúrgico, o evaluación de

linfadenopatías no visibles por ultrasonido.

El ultrasonido se recomienda como primera línea de seguimiento de nódulos tiroideos sospechosos con PAAF inicial que reporta hallazgos benignos. La evaluación se realiza entre los seis a doce meses posteriores y subsecuentemente cada uno a dos años. PET/ CT puede proveer información adicional respecto al riesgo de malignidad ante resultados citológicos indeterminados en el abordaje inicial y podría brindar información relevante en el abordaje preoperatorio de lesiones con características agresivas.

El seguimiento de nódulos indeterminados realizarse con ultrasonido cada tres años, y mantenerse por un periodo más prolongado, de al

menos cinco a diez años, por el lento crecimiento del cáncer de tiroides, con mayor tendencia a malignizar hacia los cuatro años posteriores al estudio inicial. Nuevas tecnologías, como SMI, que ayuden a mejorar la clasificación de los nódulos indeterminados deben seguir en investigación. Ya que este es el grupo de más difícil manejo se debe mantener en seguimiento por tiempo prolongado hasta definir su riesgo de malignidad, por lo que herramientas diagnósticas que ayuden a predecir de antemano este riesgo de malignidad pueden ahorrar estudios innecesarios y ofrecer la posibilidad de dar tratamientos apropiados de forma más temprana en aquellos que requieran un abordaje más agresivo.

REFERENCIAS

1. Gharib H, Papini E, Garber J, Duick D, Harrell M, Hegedüs L, et al. American Association Of Clinical Endocrinologists, American College Of Endocrinology, And Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines For Clinical Practice For The Diagnosis And Management Of Thyroid Nodules - 2016 Update. *Endocrine Practice*. 2016; 22 (1):1-60. [Internet]. 2016 [citado: 17 de noviembre de 2019]; 22 (1):1-60. <https://doi.org/10.4158/EP161208.GL>
2. Guille J, Opoku A, Thibeault S, Chen H. Evaluation and Management of the Pediatric Thyroid Nodule. *Oncologist*. 2015; 20(1): 19-27. [Internet]. 2015; 20(1): 19-27. [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2014-0115>
3. Dimachkieh A, Kazahaya K, Chelius D. Assessment and Management of Thyroid Disease in Children. *Otolaryngol Clin N Am*. 2019, 52: 957-967. [Internet]. 2019 [citado: 17 de noviembre de 2019]; 2019, 52: 957-967. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2019.06.009>
4. Papendieck P, Gruñeiro-Papendieck L, Venara L, Acha O, Cozzani H, Mateos F, et al. Differentiated Thyroid Cancer in Children: Prevalence and Predictors in a Large Cohort with Thyroid Nodules Followed Prospectively. *J Pediatr*. 2015; 167 (1):199-201. [Internet]. 2015 [citado: 17 de noviembre de 2019]; 2015; 167 (1):199-201.: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.04.041>
5. Essenmacher A, Joyce P, Kao S, Epeman M, Pesce L, D'Alessandro M, et al. Sonographic Evaluation of Pediatric Thyroid Nodules. *Radiographics*. 2017; 37 (6): 1731-1752. [Internet]. 2017, 37: 1731-1752. [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1148/rq.2017170059>
6. Hegedüs L. Thyroid Nodule. Editor, Martini L. *Encyclopedia of Endocrine Diseases*, 2nd Edition. New York: Elsevier; 2004, update 2018, 4: 529-538. [Internet]. 2018, 4: 529-538. [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1016/B0-12-475570-4/01301-9>

7. Busiah K, Giabicani É. Hipotiroidismo e hipertiroidismo infantil. EMC - Tratado de Medicina. 2017;21(4):1-9 [Artículo E - 8-0580]. [Internet]. 2017;21(4):1-9 [citado: 17 de noviembre de 2019]; [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(17\)86926-9](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(17)86926-9)
8. Hong H, Lee E, Jeong S, Park J, Lee H. Ultrasonography of Various Thyroid Diseases in Children and Adolescents: A Pictorial Essay. Korean J Radiol 2015;16(2):419-429. [Internet]. 2015; 16(2):419-429 [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.3348/kjr.2015.16.2.419>
9. Neha S. Kwatra, MD*, Asha Sarma, MD, Edward Y. Lee, MD, Practical Indication- Based Pediatric Nuclear Medicine Studies. Radiol Clin N Am. 2017. 55: 803-844. [Internet]. 2017; 55: 803-844. [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2017.02.014>
10. Goldis M, Waldman L, Marginean O, Rosenberg H, Rapaport R. Thyroid Imaging in Infants. Endocrinol Metab Clin N Am. 2016; 45:255-266. [Internet]. 2016; 45:255-266 [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2016.02.005>
11. Parisi M, Eslamy H and Mankoff D. Management of Differentiated Thyroid Cancer in Children: Focus on the American Thyroid Association Pediatric Guidelines. Semin Nucl Med. 2016; 46: 147-164. [Internet]. 2016; 46:147-164 [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2015.10.006>
12. Zabala RM, Korta I, Del Cura JL. Intervencionismo en el cuello. Radiología. 2016, 58(s2): 2-14. [Internet]. 2016;58(s2):2-14 [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1016/j.rx.2016.04.004>
13. Rojas P, Retamal A, Pérez L, Castro A, Huneus A y Horvath E. Utilidad diagnóstica de la ecografía tiroidea en la evaluación de nódulos tiroideos en niños y adolescentes. Rev. chil. endocrinol. diabetes 2018; 11 (1): 11-15. [Internet]. 2018; 11:11-15 [citado: 17 de noviembre de 2019]; Disponible en: http://revistasoched.cl/1_2018/1-2018.pdf
14. Kamran SC, Marqusee E, Kim MI, Frates MC, Ritner J, Peters H, Benson CB, et al. Thyroid nodule size and prediction of cancer. J Clin Endocrinol Metab 2013 <https://doi.org/10.1210/jc.2012-2968>
15. Cavallo A, Johnson DN, White MG, Siddiqui S, Antic T, Mathew M, Grogan RH, Angelos P, Kaplan EL, Cipriani NA. Thyroid Nodule Size at Ultrasound as a Predictor of Malignancy and Final Pathologic Size. *Thyroid*. 2017 05;27(5):641-650. <https://doi.org/10.1089/thy.2016.0336>
16. Detweiler K, Eifenbein D, Mayers D. Evaluation of Thyroid Nodules. Surg Clin N Am. 2019; 99: 571-586. [Internet]. 2019; 99: 571-586 [citado: 17 de noviembre de 2019]; <https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.04.001>
17. Hodax JK, Bowerman K, Quintos JB. Benign thyroid nodules in pediatric patients: determining best practices for repeat ultrasound evaluations. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2019 08 27;32(8):895-901. <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0476>
18. Tessler F, Middleton W, Grant E. Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS): A User's Guide. Radiology. 2018; 287 (1): 29-36. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017171240>
19. Chen L, Zhan J, Diao X, Liu Y, Shi Y, Chen Y, et al. Additional value of superb microvascular imaging for thyroid nodule classification with the thyroid imaging reporting and data system. *Ultrasound in Med. & Biol.* 2019; 45(8): 2040-2048. [Internet]. 2019; 45(8):2040-2048 <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2019.05.001>

20. Ajmal S, Rapoport S, Ramirez H, Mazzaglia P. The Natural History of the Benign Thyroid Nodule: What Is the Appropriate Follow-Up Strategy?. J Am Coll Surg. 2015. 987-992. [Internet]. 2015; 987-992.<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.010>