



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN-MANAGUA

Facultad de Ciencias Médicas

**Clasificación TIRADS en las lesiones tiroideas sospechosas de malignidad y su
correlación anatómo-patológica, en los pacientes atendidos en el Hospital
Fernando Vélez Paiz durante el período comprendido de enero 2019 a Agosto de
2021**

Autor

Dra. Anabel Auxiliadora Luna Ñurinda

Tutor Científico

Dr. Carlos Alberto Aráuz Cano

Especialista en Radiología e Imagen

Alta especialidad en cabeza y cuello

Managua, Nicaragua

02 de febrero, 2022

Dedicatoria

A Dios, mis padres, familia y amigos.

A mi otra parte, mi complemento, amigo y compañero de camino.

A mis docentes que han sido parte fundamental de mi crecimiento académico.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por ser esa fuerza de amor que hace de las personas y el mundo un lugar mejor, porque él me ha guiado por el camino correcto siempre y ha sabido alejarme de los lugares donde no pertenezco.

De manera especial a mi familia por brindarme las herramientas necesarias para salir adelante día a día, por enseñarme que el trabajo, la dedicación, el amor propio y hacia los demás nos ayudan a ser mejores cada día.

A mis docentes del servicio de Imagenología del Hospital Fernando Vélez Paiz, así como a los docentes de otras áreas clínicas y otros hospitales por donde rotamos, ya que ellos son la luz en las tinieblas de la ignorancia.

A todas las personas que en mi recorrido por la vida han aportado su granito de arena y me han enseñado alguna lección importante, gracias porque de una u otra manera hacen que me esfuerce día a día a ser mejor, a levantarme y seguir caminando.

Agradezco infinitamente a mi otra parte, mi otra mitad, mi complemento, mi amigo y compañero de camino. CR

Resumen

Los nódulos tiroideos muestran una alta prevalencia dentro de nuestra población, sin embargo, no todos los nódulos son sospechosos de malignidad y de los sospechosos de malignidad, no todos cumplen criterios para toma de biopsia. El presente trabajo se realizó en un hospital de reciente reapertura, donde la cantidad de pacientes atendidos y seguidos por nódulos tiroideos es aún baja. Se obtuvo una muestra de 50 pacientes con nódulos tiroideos, los que contaban con reporte de BAAF. De todos los pacientes evaluados el 96% eran mujeres, un 38% se encontraba entre las edades de 50-59 años y procedían de la zona urbana. Los nódulos estudiados mostraron tamaño entre 1-3 cm (74%), de localización central (86%), hipocogénicos (58%), sólidos (56%), de márgenes irregulares (58%), con focos ecogénicos puntiformes (48%) y mostraron una morfología distinta a la “más alta que ancha”. Predominaron aquellos localizados en el lóbulo izquierdo (38%), se reportaron al menos dos nódulos en la descripción ecográfica (32%). La clasificación TIRADS obtenida fueron categoría 4 (72%) y 5 (28%), no se reportaron TIRADS 3 o 2 dentro de los biopsiados. Una vez obtenido los resultados de la BAAF se encontró NFB (64%) y neoplasias malignas en un 12%. La prueba de **Pearson**, realizada entre la clasificación TIRADS y los resultados de la BAAF, aportó evidencia estadística no significativa, con un valor de $p = 0.682$. Sin embargo, a la hora de correlacionar todas las características ecográficas de los nódulos con los resultados de la BAAF, se demostró que la composición ($p = 0.50$), márgenes ($p = 0.46$) y los focos ecogénicos ($p = 0.34$), mostraron valores estadísticamente significativos, lo que nos traduce que existe correlación entre dichas características ecográficas y los nódulos sospechosos de malignidad.

Palabras clave:

TI RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System); NFB: Nódulo folicular benigno; LNH: Linfoma no Hodgking;

Abstract

Thyroid nodules show a high prevalence within our population, however, not all nodules are suspicious for malignancy and of those suspected for malignancy, not all meet the criteria for taking a biopsy. This study was carried out in a recently reopened hospital, where the number of patients treated and followed up for thyroid nodules is still low. A sample of 50 patients with thyroid nodules was obtained, who also had a BAAF report. Of all the patients evaluated, 96% were women, 38% were between the ages of 50-59 years and came from urban areas. The nodules studied were between 1-3 cm in size (74%), centrally located (86%), hypoechoic (58%), solid (56%), with irregular margins (58%), with punctate echogenic foci (48%). and showed a morphology other than “taller than wide”. Those located in the left lobe predominated (38%), at least two nodules were reported in the ultrasound description (32%). The TIRADS classification obtained were category 4 (72%) and 5 (28%), TIRADS 3 or 2 were not reported among those biopsied. Once the results of the BAAF were obtained, NFB was found (64%) and malignant neoplasms in 12%. The Pearson test, performed between the TIRADS classification and the BAAF results, provided non-significant statistical evidence, with a value of $p = 0.682$. However, when correlating all the echographic characteristics of the nodules with the results of the BAAF, it was shown that the composition ($p = 0.50$), margins ($p = 0.46$) and echogenic foci ($p = 0.34$), showed values statistically significant, which means that there is a correlation between these ultrasound characteristics and the nodules suspected of malignancy

Keywords:

TI RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System); NFB: Nódulo folicular benigno; LNH: Linfoma no Hodgking.

Índice General

Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Resumen	4
Abstract	5
Índice General	6
1. Introducción	8
2. Antecedentes	9
3. Justificación	12
4. Planteamiento del Problema	14
5. Objetivos	16
5.1 Objetivo General	16
5.2 Objetivos Específicos	16
6. Marco Teórico	17
6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación	17
6.2 Glándula tiroides	18
6.3 Hormonas metabólicas tiroideas	19
6.4 Síntesis de las hormonas tiroideas	19
6.5 Formación y secreción de las hormonas tiroideas	21
6.6 Regulación de la función tiroidea	23
6.7 Mecanismo de acción de las hormonas tiroideas	24
6.8 Generalidades de la ultrasonografía	25
7. Hipótesis de Investigación	43
8. Diseño Metodológico	44
8.1 Tipo de Estudio	44
8.2 Área de Estudio	44
8.3 Universo y Muestra	44
8.3.1 Criterios de Inclusión	45
8.3.2 Criterios de Exclusión	45
8.3 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)	1
8.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos e información	3
8.5.1 Técnicas cuantitativas de investigación	4

8.5.2 Técnicas cualitativas de investigación	4
8.6 Procedimientos para la recolección de datos e información.....	4
8.7 Plan de tabulación y análisis estadístico de datos.....	5
8.7.1 Plan de tabulación	5
8.7.2 Plan de Análisis Estadístico	6
99. Resultados	7
9.1 Características socio-demográficas de los pacientes, incluidos en el estudio	7
9.2 Hallazgos ecográficos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad	8
9.3 TI RADS asignado por ecografía	12
9.4 Correlación entre la clasificación TIRADS y los hallazgos anatomopatológicos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad	13
10. Discusión de Resultados	16
10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados Obtenidos	16
10.2 Limitaciones del estudio.....	17
10.3 Relación de resultados obtenidos con las conclusiones de otras investigaciones	18
11. Conclusiones	20
12. Recomendaciones	21
13. Bibliografía	22
Anexos	26

1. Introducción

Los nódulos tiroideos son una patología frecuente en la mayoría de la población, afecta en un 38-50% entre las edades de 45-65 años y únicamente el 5% de todos los nódulos estudiados son malignos. Esta prevalencia depende de la población estudiada, así como de factores de riesgo propio del paciente. En norte América se estima que 1 de cada 10 personas presenta Ca tiroideo, lo que la convierte en la 10ma causa de muerte.

No todos los nódulos tiroideos son sospechosos de malignidad, es por ello que la descripción ecográfica precisa de los mismos es de suma importancia para decidir la conducta y el manejo de las lesiones tiroideas. Algunos estudios demuestran que el cáncer oculto de tiroides llega a tener una prevalencia del 6 al 28% en la población en general (Barrera Caceres, 2015).

En el cáncer de tiroides puede manifestarse de diferentes formas, sin embargo, cuando este ya muestra síntomas, nos orienta a una lesión maligna un poco más agresiva. Los nódulos cuyo tamaño es mayor de 25mm, presentan mayor sospecha de malignidad y son candidatos a toma de biopsia. Si el cáncer es suficientemente grande puede causar disfagia y cosquilleo en la garganta, dificultad para respirar si está presionando la tráquea, en otras ocasiones ronquera si el cáncer irrita el nervio vago, que inerva la laringe (Arancibia, 2017).

La importancia de una correcta caracterización de los nódulos tiroideos, así como su consecuente clasificación TIRADS y el seguimiento de las orientaciones que la clasificación implica es de suma importancia tanto para la parte clínica, como la radio-diagnóstica. Esto beneficia a los pacientes con lesiones tiroideas, evita punciones innecesarias y mejora la calidad diagnóstica (FG, ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee., 2014).

2. Antecedentes

Internacional

Se estudiaron 1.467 pacientes, 10,2 % hombres y 89,8 % mujeres, con edades entre los 10 y los 95 años; el tamaño promedio del nódulo fue de 16 mm. Un total de 623 requirieron tiroidectomía; al resto se les hizo seguimiento por ecografía. Se presentaron 269 carcinomas papilares, 14 foliculares, 4 indiferenciados, 159 bocios, 74 adenomas y 101 tiroiditis. Se obtuvo sensibilidad de 86,4 %, especificidad de 89,4 %, valor diagnóstico de un resultado positivo de 87,5 % y uno negativo de 84,1 %. Los hallazgos ecográficos relacionados con cáncer fueron: hipocogenicidad, microcalcificaciones, papilas y flujo intranodular. Individualmente, la concordancia fue baja, pero con la combinación de hipocogenicidad, microcalcificaciones y papilas fue media y, con la adición de aumento del flujo intranodular, resultó alta (Chala, 2013).

Durante el periodo enero 2006 a diciembre 2010, se estudiaron 640 pacientes consecutivos con citología de lesiones tiroideas. El radiólogo inicialmente efectuó exploración ecográfica de la glándula y su vecindad, para confirmar el nódulo, su ubicación y características. Habitualmente se marcaron en piel, coordenadas para el sitio de punción, posteriormente se usó antiséptico en piel y realizó pápula con anestésico local (Ibarra, 2012)

Este método, proporcionó material suficiente en 99,53% de los casos. Se usó clasificación de Bethesda para categorizar diagnósticos. 77,39% de los diagnósticos fueron benignos, 9,26% neoplasia folicular, 9,42% malignos, y en conjunto 2,93% correspondieron a lesiones foliculares de significado incierto, atípicas y no diagnósticas. En 75 casos con diagnóstico de carcinoma papilar o neoplasia folicular hubo correlación histológica, con un 87% de exactitud para neoplasia (100% en carcinoma papilar) (Ibarra, 2012).

Se han clasificado 3650 NT en base a una escala de puntuación de posible malignidad. Se definieron los criterios ecográficos sospechosos de malignidad, de acuerdo con los estudios publicados y las directrices de diversas sociedades médicas internacionales. A cada criterio

se le asignó un punto para la escala final de probabilidad de malignidad del NT, añadiendo otro cuando se detectaba un ganglio linfático cervical sospechoso. La puntuación de todos los nódulos tiroideos benignos (TI-RADS 2) o probablemente benignos (TI-RADS 3) fue cero. En el grupo TI-RADS 3 sólo un 2,2% de los NT fueron malignos. La escala de puntos de TI-RADS 4a, 4b y 4c fue, respectivamente, de uno, dos y tres-cuatro puntos, con una incidencia de malignidad del 9,5%, 48% y 85%. Los nódulos tiroideos TI-RADS 5 tuvieron cinco o más puntos, con un 100% de malignidad en este estudio (Sanchez J, 2014).

El sistema TI-RADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*) propuesto por *Horvath et al.* en 2009, basándose en el BIRADS para el cáncer de mama, permite catalogar los nódulos tiroideos en base a una escala de puntuación según la presencia de criterios ecográficos de malignidad. Su objetivo es mejorar la caracterización de los nódulos tiroideos ecográficamente y establecer grupos de riesgo para decidir qué pacientes deberían someterse a la biopsia por PAAF (Barcelona, 2016).

Nacional

Pocos estudios realizados demuestran concordancia entre la presencia de criterios ecográficos sospechosos de malignidad con el resultado de la PAAF y el reporte de anatomía patológica para potenciar la ecografía de tiroides como herramienta suficiente para predecir malignidad ante un NT. Se concluyó que la presencia de características ecográficas individualmente no puede predecir o descartar malignidad, pero en combinación pueden detectar los nódulos de alto riesgo con indicación de PAAF. Por ejemplo, se vio que los nódulos hipocóicos con microcalcificaciones, papilas y alto flujo intranodular tienen alta concordancia con neoplasia maligna. (Sandino, 2018)

En Nicaragua se han realizado algunos estudios que describen las características de los nódulos tiroideos, y su sensibilidad y especificidad en relación a la clasificación TIRADS. En el 2015, realizo un estudio de correlación cito histopatológica y ecográfica de las patologías tiroideas en el hospital escuela Roberto Calderón Gutiérrez (2012-2014), concluyendo que la biopsia por aguja fina constituye una buena guía en la detección tanto de

los nódulos benignos como malignos y está en dependencia de la experiencia del radiólogo para detectarlos, lo que es de utilidad al momento de indicar la biopsia. (Benavides, 2014).

El estudio de lesiones tiroideas con punción aspirativa con aguja fina (PAAF) ha probado ser un método diagnóstico seguro, rápido, preciso y económico. Un promedio de 15 a 20% de los estudios puede ser inadecuado para formular diagnóstico, por escasez o mala calidad del material. La obtención de muestras por operador calificado, guiado por ultrasonido y su interpretación inmediata por citopatólogo experimentado, prácticamente hacen desaparecer las muestras inadecuadas, pudiendo alcanzarse diagnóstico preciso en un alto número de pacientes, con probado beneficio costo-efectivo. (Roman, 2015).

Intrahospitalario

El Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz por su reciente reinauguración, enero 2018, no cuenta con estudios que evalúen los hallazgos ecográficos de los nódulos tiroideos, así como la clasificación TIRADS asignada. Tampoco se cuentan con estudios de correlación entre lesiones tiroideas y los resultados de BBAF.

El presente trabajo pretende ser una pauta en el inicio del estudio de las lesiones tiroideas, así como su correcta descripción ecográfica, clasificación según TIRADS, resultado de biopsia de aquellas lesiones que cumplan los criterios para la misma, así como el seguimiento que se les deba de brindar a los pacientes con nódulos tiroideos, sospechosos de malignidad

3. Justificación

La prevalencia de los nódulos tiroideos está en relación con el método que se use para detectarlos, por palpación se estima que su prevalencia oscila entre el 4-7% de la población en general; pero ésta prevalencia aumenta hasta el 30% cuando se utiliza la ecografía para su detección (Roman Gonzalez, 2012)

El riesgo de cáncer de un nódulo incidental es del 7%, pero aún hay controversias sobre la utilidad de hacer un diagnóstico temprano. La información clínica es la más importante para confirmar o descartar malignidad, así como el seguimiento correcto a los pacientes con nódulos tiroideos. (Shetty, 2005)

En la actualidad la ecografía es el método más usado para la evaluación y caracterización de los nódulos tiroideos, ya que puede detectar nódulos de hasta 3mm; así como la detección de nódulos coexistentes, nódulo dominante, establecer la presencia de adenomegalias y sus características lo que nos ayuda a definir un seguimiento objetivo de los mismos (Chala, 2013)

La posibilidad de neoplasia maligna de un nódulo solitario con calcificaciones es cercana al 55% en comparación a un nódulo solitario sin calcificaciones. La punción por aspiración con aguja fina del nódulo (PAAF) han sido estandarizados y reevaluados con nuevos criterios para descartar o sugerir neoplasia y así recomendar una conducta clínica o quirúrgica (José I. López, 2009)

A pesar de la cantidad de información disponible no hay muchos estudios que apoyen la fuerza de concordancia entre varios criterios de la ecografía con el resultado de la punción

por aspiración con aguja fina (PAAF) y el reporte final del resultado anatomopatológico (José I. López, 2009)

En nuestro medio usamos la clasificación TI-RADS para la clasificación de los nódulos tiroideos. Con el fin de estandarizar y generalizar el conocimiento sobre la clasificación TI RADS y su descripción ecográfica, realizamos este estudio con el cual se pretende correlacionar la clasificación de un nódulo tiroideo sospechoso de malignidad con los hallazgos anatomopatológicos (Huachín, 2005)

4. Planteamiento del Problema

4.1 Caracterización del Problema

Los nódulos tiroideos son muy prevalentes en la población en general, muchos de ellos sin causar alteraciones clínicamente evidentes, la mayoría de los nódulos son benignos. Entre las personas mayores de sesenta años es bastante frecuente encontrar al menos un nódulo tiroideo. Sin embargo, existen nódulos con características sospechosas de malignidad, la mayoría de ellos en pacientes con factores de riesgo como edad mayor de cuarenta y cinco años, sexo femenino, tabaquismo; en los cuales es necesario dar seguimiento y complementar con estudios anatomopatológicos.

La clasificación TIRADS es una herramienta importante ante la presencia de nódulos sospechosos de malignidad y brinda una guía para el seguimiento adecuado, así mismo brinda las pautas para decidir cuáles son los nódulos biopsiables.

4.2 Delimitación del Problema

El Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz por ser un hospital general cuenta con las especialidades de cirugía, radiología y patología, donde la primera de es orden clínico, la segunda con alcance clínico-diagnóstico y la última diagnóstica propiamente dicha. Esto es muy importante ya que nos brinda la posibilidad de poder hacer un abordaje integral del paciente en el manejo, diagnóstico y seguimiento.

4.3 Formulación del Problema

¿Cuál es la clasificación TIRADS para los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad y su correlación con los hallazgos anatomopatológicos en los pacientes atendidos en la consulta externa de Imagenología en el Hospital Escuela Fernando Vélez Paiz en el periodo comprendido de enero 2019 a Agosto 2021?

4.4 Preguntas de Sistematización

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio?
2. ¿Cuáles son los hallazgos ecográficos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad, en los pacientes evaluados?
3. ¿Cuál es la clasificación TIRADS encontrada en los pacientes estudiados?
4. ¿Cuál es la correlación entre la clasificación TIRADS y los resultados de BAAF para cada uno de ellos?

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Establecer la clasificación TIRADS para las lesiones sospechosas de malignidad y su correlación con los hallazgos anatomopatológico en los pacientes atendidos en el Hospital Fernando Vélez Paiz durante el período comprendido de enero 2019 a Agosto de 2021-

5.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las características demográficas de la población en estudio.
2. Describir los hallazgos ecográficos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad, en los pacientes evaluados.
3. Mencionar la clasificación TIRADS en cada uno de los pacientes evaluados.
4. Determinar la correlación entre la clasificación TIRADS y los hallazgos anatomopatológicos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad.

6. Marco Teórico

6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación

Epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de examinar los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimiento. Etimológicamente, este término viene de la unión de las palabras episteme (conocimiento) y logos (estudio). La epistemología es una división de la filosofía que se encarga de explorar la coherencia interna de los razonamientos que llevan a la creación de conocimiento, la utilidad de sus metodologías teniendo en cuenta sus objetivos, los contextos históricos en los que aparecieron esas piezas de conocimiento, el modo en el que influyeron en su elaboración, las limitaciones y utilidades de ciertas formas de investigación y de ciertos conceptos, entre otras cosas (Torres, 2019).

Es importante resaltar la utilidad profesional de la epistemología, como se destaca: ayuda a analizar los criterios por los cuales se justifica el conocimiento, además de considerar las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención, ayuda a preguntarnos lo que es cierto y lo que no lo es (Descartes, 2019).

En general, si se tuviera que plantear el significado de la epistemología en preguntas fundamentales, éstas serían: ¿qué podemos llegar a conocer y por qué medios? (Torres, 2019). En particular, se plantea como preguntas fundamentales de la epistemología: *¿qué sabemos?, ¿cómo lo sabemos?, ¿qué nos falta saber?, ¿cómo lo averiguamos?* (Lazareff, 2019).

Partiendo de las consideraciones antes expuestas, la fundamentación epistemológica ***de Importancia de la descripción y clasificación TIRADS en las lesiones tiroideas y su correlación anatomo-patológica***, se plantea en *siete* componentes principales, que son los siguientes:

1. Nódulos tiroideos
2. Ecografía tiroidea

3. Epidemiología
4. Factores predisponentes
5. Factores precipitantes o desencadenantes
6. Factores agravantes
7. Diagnóstico

6.2 Glándula tiroides

La glándula tiroides es un órgano situado en la región anterior del cuello. Consta de dos lóbulos simétricos adosados a los lados de la tráquea y la laringe que están unidos entre sí por el istmo. El tiroides pesa unos 20 g en el adulto sano y surge, desde el punto de vista embriológico, de una proliferación del suelo de la faringe en la tercera semana. La formación desciende hasta alcanzar su situación definitiva, permaneciendo unida a su origen primitivo por el denominado conducto tirogloso. La parte distal de este conducto persiste en el adulto y puede crecer constituyendo el lóbulo piramidal (Martín, 2016)

La glándula tiroides dispone de una rica vascularización, a partir de las dos arterias tiroideas superiores que nacen de las carótidas externas y de las dos arterias tiroideas inferiores procedentes de la subclavia.

El tiroides está inervado por los sistemas adrenérgico y colinérgico, con ramas procedentes, respectivamente, de los ganglios cervicales y del nervio vago. Esta inervación regula el sistema vasomotor y, a través de éste, la irrigación de la glándula. Una fina red de fibras adrenérgicas finaliza junto a las células tiroideas, con las que conecta a través de receptores específicos, demostrando una acción directa en la regulación de la función tiroidea.

Entre las relaciones anatómicas de la glándula merecen citarse las que se establecen con los nervios recurrentes y con las glándulas paratiroides, que el cirujano debe conocer con exactitud para evitar su lesión durante la cirugía tiroidea (Martín, 2016)

Desde el punto de vista microscópico, la glándula está constituida por folículos cerrados de tamaño variable (15-500 μm de diámetro) revestidos de células epiteliales cilíndricas y conteniendo la sustancia coloide. El principal elemento del coloide es una glucoproteína, la *tiroglobulina*, cuya molécula contiene las hormonas tiroideas. Cuando la secreción de

hormonas ha entrado en los folículos, la sangre debe absorberla de nuevo a través del epitelio folicular para llevarla a la circulación sistémica. El flujo sanguíneo por minuto de la glándula equivale a 5 veces su peso, junto a las células foliculares pueden identificarse otro tipo de células denominadas células C o parafoliculares, secretoras de calcitonina (Zavala, 2009)

6.3 Hormonas metabólicas tiroideas

Las hormonas tiroideas son determinantes para el desarrollo tanto mental como somático del niño y para la actividad metabólica del adulto.

Existen dos tipos de hormonas tiroideas activas biológicamente: la tiroxina (T4), que corresponde al 93% de hormona secretada por la glándula tiroides, y la 3,5,3-triyodotironina (T3). Ambas están compuestas por dos anillos bencénicos unidos por un puente de oxígeno, uno de los cuales tiene una cadena de alanina y otro un grupo fenilo. La diferencia entre ambas hormonas es que mientras T4 tiene 2 átomos de yodo en el anillo del grupo fenilo, la T3 tiene sólo uno. Existe también otra forma denominada rT3 (3,3',5' triyodotironina inversa) que no posee actividad biológica (Huachín, 2005)

6.4 Síntesis de las hormonas tiroideas

Metabolismo del yodo:

Para formar una cantidad normal de tiroxina se precisan al año unos 50 mg de yodo (ingerido en forma de yoduros), o sea, unos 150mg/día en adultos. La cantidad necesaria es mayor en embarazadas, unos 220 mg/día, y en niños varía con la edad. Si las cantidades ingeridas son crónicamente inferiores aparece bocio (aumento del tamaño de la glándula). Lo mismo ocurre al ingerir sustancias que interfieren en la absorción gastrointestinal del yodo o bien en su utilización por la glándula denominadas bociógenos. Para evitar el déficit de yodo se ha añadido yoduro sódico a la sal común (Ibarra, 2012)

Los yoduros ingeridos por vía oral se absorben desde el tubo digestivo hasta la sangre. La mayoría se excreta vía renal, pero, en condiciones normales, 1/5 parte es retirada por las células tiroideas para la síntesis de hormonas tiroideas. Para medir el déficit de yodo se puede medir la excreción urinaria del mismo, así, a menor excreción, mayor déficit.

Por otra parte, y en sentido inverso, también las hormonas tiroideas son metabolizadas hasta yoduros en diversos tejidos diana de las mismas. Este yoduro pasa a sangre y de nuevo es captado por la glándula tiroides o excretado por orina (Ibarra, 2012)

Existe una pequeña cantidad de yodo (unos 10-20mg) que se pierde por las heces. Cuando la ingesta de yodo es inferior a los requerimientos aumenta la proporción que es captada y utilizada en la tiroides frente a la que se elimina por la orina. Cuando la ingesta es superior a los requerimientos se elimina una proporción mayor por la orina (Arancibia, 2017)

El primer paso en la formación de hormonas tiroideas consiste en el transporte de los yoduros desde la sangre hasta las células y folículos tiroideos. El transporte de yodo al interior de la célula se produce en contra de gradiente electroquímico y tiene lugar gracias a una proteína transmembrana localizada en la membrana basolateral de las células foliculares tiroideas denominada simportador Na^+/I^- (NIS). Se produce por un proceso de transporte activo secundario, la energía es proporcionada por el transporte de Na^+ hacia el exterior de la célula mediante la ATP-asa de Na^+ y K^+ . Este mecanismo es capaz de producir concentraciones intracelulares de I^- que son de 20-40 veces mayores que la concentración plasmática. El principal regulador de la actividad del NIS es la hormona estimuladora del tiroides (TSH). Otros iones tales como el perclorato y pernectato son también transportados al interior de la glándula tiroides por el mismo mecanismo actuando así como inhibidores competitivos del transporte de yodo (José I. López, 2009).

6.5 Formación y secreción de las hormonas tiroideas

La tiroglobulina (TG)

Es una glucoproteína de gran peso molecular (660 kDa) compuesta por 2 subunidades idénticas unidas por enlaces no covalentes. Se encuentra mayoritariamente en el lumen de los folículos tiroideos 9.

El retículo endoplasmático y el aparato de Golgi son los encargados de sintetizar y glicosilar la TG y secretarla hacia los folículos. Las moléculas de TG glicosilada se empaquetan en vesículas exocitóticas, saliendo así del aparato de Golgi al citoplasma celular. Estas vesículas se funden en la membrana apical que bordea el lumen folicular, liberando su contenido al mismo. Tanto la síntesis de TG como su exocitosis al lumen están bajo el control de la TSH (José I. López, 2009)

Secreción de las hormonas tiroideas

La TG permite almacenar en los folículos una cantidad de hormona tiroidea suficiente para cubrir las necesidades normales del organismo durante 2 o 3 meses. Para poder liberar T3 y T4, la TG ha de ser reabsorbida por la célula tiroidea. La TG entra al citoplasma mediante un proceso de macropinocitosis, pero sobre todo por micropinocitosis. La superficie apical de las células tiroideas emite extensiones en forma de pseudópodos que rodean pequeñas porciones de coloide, constituyendo vesículas de pinocitosis. Éstas se unen a lisosomas del citoplasma celular dando lugar a fagolisosomas. Los lisosomas contienen unas proteinasas, las catepsinas B, L y D, que permiten la proteólisis de la TG. La digestión de la TG deja T3 y T4 intactas, que pasan al torrente circulatorio, mientras que DIT y MIT son retenidas y desyodadas para ser recicladas dentro de la célula.

La desyodación de DIT y MIT tiene lugar gracias a la acción de una enzima denominada yodotirosina desyodasa o deshalogenasa. La enzima que desyoda las yodotirosinas DIT y MIT es diferente de las enzimas que desyodan las yodotironinas T4 y T3 (Martín, 2016)

La mayoría de este yodo liberado es reutilizado por la glándula para formar nuevas hormonas tiroideas. Respecto a la tiroxina, no toda la T4 liberada por hidrólisis sale a la sangre. Parte de T4 se convierte en T3 gracias a la acción de una yodotironina desyodasa que tiene la

Clasificación TIRADS en las lesiones tiroideas sospechosas de malignidad y su correlación anatomo-patológica, en los pacientes atendidos en el Hospital Fernando Vélaz Paiz durante el período comprendido de enero 2019 a Agosto de 2021

particularidad de ser estimulada por la TSH. En condiciones normales, alrededor del 93% de la hormona tiroidea liberada por el tiroides corresponde a T4 y sólo el 7% es T3 (Martín, 2016).

Metabolismo de las hormonas tiroideas

Tiroxina (T4):

La producción de hormonas tiroideas se produce íntegramente en la glándula tiroidea y es de 100-130 nmoles/día. La reserva extratiroidea de T4 es de 1000-1300 nmoles, la mayoría extracelular.

La T4 se degrada un 10% al día. El 80% es desyodada, un 40% para formar T3 y el otro 40% para formar rT3. El 20% restante o bien se conjuga con glucurón y sulfato, o sufre desaminación o descarboxilación en la cadena de alanina formándose sus derivados acéticos y propiónicos respectivamente.

La formación de glucuronoconjugados y sulfatoconjugados de T3 y T4 tiene lugar principalmente en el hígado y en el riñón. En el caso del hígado son excretados por la bilis al intestino, en donde son hidrolizados, volviendo a ser absorbidos como T4 y T3, o eliminados como tales conjugados por las heces (circulación enterohepática). Esta vía es relativamente poco importante en el ser humano.

La vía más importante de metabolización de T4 y T3 es la desyodación en cascada de la molécula. La pérdida de un átomo de yodo en la posición 5' de T4 da lugar a la formación de T3, que es más activa biológicamente. Si la pérdida de yodo es en la posición 5 se forma rT3 (inactivación de la T4) (Hernández, 2016)

Triyodotironina (T3):

Más del 80% de T3 se produce por desyodación extratiroidea de T4 y el resto se forma directamente por la tiroides. La producción total de T3 es 45-60 nmoles/día. La reserva extratiroidea de T3 es de 75 nmoles, la mayoría intracelular. T3 se degrada mayoritariamente por desyodación a una velocidad mucho mayor que T4, un 75% al día (Hernández, 2016)

Triyodotironina reversa (rT3):

La producción de rT3 es 45-60 nmoles/día, por desyodación extratiroidea de T4 14. La rT3 se degrada por desyodación a una velocidad más rápidamente que T3. Desyodación en cascada tal y como hemos comentado, la *desyodación en cascada* supone la vía metabólica más importante de las hormonas tiroideas. La desyodación de T3 y T4 se produce en el hígado, riñones y muchos otros tejidos (Hernnandez, 2016)

Existen diferencias entre la proporción T3/T4 en distintos tejidos. Una proporción muy alta de T3/T4 hay en hipófisis y córtex cerebral. Existen 3 tipos de desyodasas que mantienen el índice T3/T4 en los tejidos: DI, DII y DIII. Todas contiene el raro aminoácido selenocisteína, y el selenio es esencial para su actividad enzimática (Hernnandez, 2016).

DI: se encuentra en hígado, riñones, tiroides e hipófisis. Desyoda en el siguiente orden: rT3>T4>T3. Es inhibida por propiltiouracilo (PTU sensible).

DII: está en cerebro, hipófisis, músculo, piel, placenta y grasa parda; también contribuye a la formación de T3. Desyoda T4>rT3. No inhibida por PTU.

DIII: presente principalmente en cerebro, piel y placenta. Actúa sobre la posición 5 de T3 y T4, y es probable que sea la fuente principal de rT3 de sangre y tejido. El 80% de T3, que es la hormona con mayor actividad biológica, se produce en tejidos extratiroideos gracias a las desyodinasas DI y DII, que están, respectivamente, en la membrana plasmática y en las enzimas microsomales.

En sujetos normales, el 65% de T3 producida de forma extratiroidea se debe a DII y el resto a la DI. La proporción en la que contribuye DII es mayor en el hipotiroidismo y menor en el hipertiroidismo (José I. López, 2009).

6.6 Regulación de la función tiroidea

La existencia de una cantidad adecuada de hormona tiroidea en el organismo se regula a través del hipotálamo y de la adenohipófisis que controlan la secreción tiroidea. Estos mecanismos se explican a continuación:

La TSH, o tirotropina, es una hormona adenohipofisaria que aumenta la secreción de T3 y T4 por la glándula tiroidea. La TSH:

Clasificación TIRADS en las lesiones tiroideas sospechosas de malignidad y su correlación anatomo-patológica, en los pacientes atendidos en el Hospital Fernando Vélaz Paiz durante el período comprendido de enero 2019 a Agosto de 2021

1. Eleva la proteólisis de la tiroglobulina, liberándose hormonas tiroideas a sangre.
2. Incrementa la actividad de la bomba de yoduro, que aumenta la captación de yoduro en las células glandulares y su concentración en el coloide.
3. Intensifica la yodación de la tirosina para formar hormonas tiroideas.
4. Aumenta el tamaño y la actividad secretora de las células tiroideas.
5. Eleva el número de células tiroideas.

La secreción de TSH por la hipófisis está controlada por una hormona hipotalámica, la hormona liberadora de tirotropina (TRH), transportada hasta la adenohipófisis por la circulación portal hipotálamo-hipofisaria (Patricia, 2009)

Uno de los estímulos que más aumentan la secreción de TRH y por consiguiente la de TSH, es la exposición al frío, en un control fisiológico de la temperatura por los centros hipotalámicos. Sustancias como la somatostatina o la dopamina también aumentan estimulan la cascada desde hipotálamo. Los estados de ansiedad disminuyen la secreción de TSH. El aumento de hormona tiroidea en sangre reduce la secreción de TSH. Cuando la secreción de hormona tiroidea aumenta hasta 1.75 veces del valor normal, la secreción de TSH disminuye prácticamente hasta desaparecer, por acción directa sobre la propia adenohipófisis (Chala, 2013).

6.7 Mecanismo de acción de las hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas ejercen su acción tras su introducción en el interior de la célula. En los últimos años han sido clonados e identificados dos tipos distintos de receptores nucleares de las hormonas tiroideas (TRa y TRb) codificados por genes localizados, respectivamente, en los cromosomas 17 y 3. La unión de la T3 con estos receptores nucleares origina el complejo T3- TR, el cual, a su vez, funciona uniéndose a secuencias específicas de DNA o elementos de respuesta que se encuentran en las zonas reguladoras de genes que responden a las hormonas tiroideas. La T3 controla la expresión de numerosos genes que a su vez regulan la síntesis de diversas proteínas. Además de este mecanismo central, las hormonas tiroideas poseen un efecto calorígeno y también un efecto primario sobre la membrana

citoplasmática, regulando el flujo transcelular de sustratos y cationes. A través de los citados mecanismos de acción, de gran complejidad, las hormonas tiroideas activan el metabolismo energético, incrementando el consumo calórico, regulan el crecimiento y maduración de los tejidos y el recambio de prácticamente todos los sustratos, vitaminas y hormonas (Arancibia, 2017).

6.8 Generalidades de la ultrasonografía

Sonido.

El sonido se define como una energía mecánica que se transmite a través de un material denominado medio de propagación. Recordemos que el sonido no puede ser transmitido en el vacío. Cuando se usa la ultrasonografía tiroidea, el medio de propagación del sonido es la glándula tiroides y las diversas estructuras relacionadas anatómicamente en la región del cuello.

La transmisión del sonido se representa mecánicamente como una onda. La unidad de medida de una onda sonora se define en frecuencia de ciclos por unidad de tiempo; un ciclo por segundo corresponde a un Hertz (Hz). El oído humano puede percibir el sonido en un rango de 16 a 20,000 Hz (rango audible) (Barrera Caceres, 2015).

Es una onda sonora de alta frecuencia, fuera del rango audible, usualmente entre 5 a 15 mega Hz (MHz). Para realizar la ultrasonografía tiroidea se requiere un transductor que emita una frecuencia de 7.5 a 12 MHz, ideal para generar imágenes en partes blandas como el cuello. La longitud espacial del pulso, que es la longitud en el espacio cubierto por un pulso de tres ondas determina la resolución de la imagen ecográfica. A mayor frecuencia menor longitud del pulso y mayor la resolución de la imagen, sin embargo esta mayor frecuencia pierde penetración en el medio de propagación con pérdida de la visualización de las imágenes profundas. La resolución de una imagen ecográfica se define como la capacidad de discriminar dos imágenes diferentes (Barrera Caceres, 2015)

La ultrasonografía es una técnica de diagnóstico por imagen que permite ver órganos y estructuras blandas del cuerpo, por medio de ondas sonoras que son emitidas a través de un transductor, el cual a su vez capta el eco de diferentes amplitudes que se genera al rebotar las ondas emitidas, desde los órganos evaluados; estas señales son procesadas por un computador dando como resultado imágenes de los tejidos examinados (Arancibia, 2017).

El efecto Doppler.

Es un fenómeno físico que consiste en un cambio de frecuencia que ocurre cuando un sonido es emitido o rebota de un objeto en movimiento. La frecuencia de sonido aumenta cuando uno se aproxima al objeto móvil o disminuye si el mismo objeto se aleja. El cambio en la frecuencia es proporcional a la velocidad del objeto en movimiento. La ecografía Doppler es la técnica que, basado en el efecto Doppler, permite visualizar las ondas de velocidad de flujo que atraviesan ciertas estructuras del cuerpo. El flujo Doppler color es un sistema computacional que asigna un color dependiendo de la velocidad y la dirección de un fluido (sangre). Por convención, se asigna el color rojo a todo flujo que se acerca al transductor y como azul aquel flujo que se aleja del mismo. Esta técnica permite el análisis de la dirección del flujo (Doppler direccional). El “power” Doppler es otra técnica especial del Doppler color, donde se analiza la cantidad total del fluido en una estructura sin considerar velocidad ni direccionalidad del flujo (Doppler no direccional). La utilidad del Doppler color y “Power Doppler” se ilustra en los estudio de los nódulos tiroideos y ganglios cervicales (Ibarra, 2012).

Impedancia y artefactos

La impedancia acústica es la capacidad de un material en transmitir un sonido. Cuando un sonido viaja a través de un medio de propagación y existe un cambio en la impedancia, parte de la energía del sonido es reflejada y parte es transmitida. A mayor impedancia mayor reflexión de la onda sonora. La reflexión se produce cuando las ondas del ultrasonido atraviesan un medio particular dependiendo de la densidad del mismo. En las interfaces

acústicas es mayor la variación de la impedancia acústica y mayor la reflexión acústica (Arancibia, 2017)

Un artefacto es una señal mezclada con señales normales, que simula ser originada en los tejidos pero que no tiene correlación anatómica. La identificación de artefactos en una ecografía tiroidea es de mucha utilidad en la interpretación y diagnóstico ecográfico (Arancibia, 2017).

a. Atenuación: Es la pérdida de energía de un haz de ultrasonido cuando atraviesa tejidos biológicos. Puede obedecer a 2 causas: absorción, cuando la energía se transforma en calor o reflexión cuando la energía se refleja fuera de la dirección del haz. El fenómeno de “shadowing” (ensombrecimiento) ocurre cuando una lesión o estructura con una atenuación mayor que el tejido circundante es sometida al ultrasonido (Roman Gonzalez, 2012)

b. Calcificación en cáscara de huevo (eggshell): Capa calcificada que rodea a un nódulo de tal forma que la reflexión del ultrasonido es mayor en las estructuras perpendiculares al haz (pared anterior y posterior del nódulo calcificado) y una atenuación de la señal en los extremos de dicha estructura (paredes laterales de la imagen (Franklin N. Tessler, 2017)

c. Artefacto en cola de cometa: Fenómeno de reverberación producida por la formación de cristales de coloide desecado que originan una señal brillante (tipo calcificación) seguida de una señal en “cola de cometa” por debajo de dicha imagen ocasionada por la vibración de dichos cristales al ser incididos por el haz de ultrasonido (Franklin N. Tessler, 2017).

Ecografía tiroidea

El estudio de la glándula tiroides debe ser realizado con un transductor lineal o lineal-curvado de una frecuencia entre 7.5 a 12 MHz para la detección, medición y asistencia para biopsia de un nódulo tiroideo. Estos transductores de alta frecuencia permiten detectar lesiones muy pequeñas (2 a 3 mm) lo cual permite aumentar la sensibilidad de detección de la ultrasonografía tiroidea. Adicionalmente la disponibilidad de ultrasonografía Doppler color,

“power” Doppler y elastografía pueden aportar datos adicionales a la evaluación de las características de un nódulo tiroideo (Barcelona, 2016)

El examen debe ser realizado con el paciente en decúbito dorsal, con el cuello en ligera hiperextensión. Se deben obtener imágenes de ambos lóbulos en al menos dos proyecciones: longitudinal y transversal. Las vistas registradas deberían incluir imágenes transversas de las porciones superior, media e inferior de ambos lóbulos; imágenes longitudinales de las porciones medial y lateral de ambos lóbulos y al menos la imagen transversa del istmo. La medición de ambos lóbulos debe incluir los diámetros antero-posterior, transversal y longitudinal (Arancibia, 2017)

Características ecográficas de la tiroides normal

La tiroides es una glándula en forma de mariposa que yace sobre la tráquea. Los lóbulos izquierdo y derecho se encuentran a cada lado de la tráquea unidos por el istmo, localizado anterior a ésta, a nivel del cricoides¹. El lecho tiroideo está limitado por los músculos esternohioideo, esternotiroideo y omohioideo en la parte anterior, el esternocleidomastoideo en la región anterolateral, la arteria carótida y la vena yugular lateralmente y la tráquea, esófago y los músculos longitudinales del cuello en la parte posterior (Martín, 2016)

Ecográficamente la tiroides normal tiene una textura homogénea, de ecogenicidad media o alta, más oscura que el tejido adiposo y más brillante que el tejido muscular circundante. Los parámetros anatómicos son mejor definidos en el corte transversal, encontrándose la glándula tiroidea entre la arteria carótida común (lateral) y la tráquea (medial). A la evaluación con el Doppler color el flujo del parénquima se caracteriza por escasos vasos dispersos (Arancibia, 2017)

El tamaño normal de la tiroides depende de varios factores: género, edad, índice de masa corporal (IMC), consumo de yodo, paridad, hábito tabáquico, uso de anticonceptivos, niveles de TSH, cirrosis alcohólica y falla renal. Siendo el IMC y la superficie corporal los mayores determinantes del tamaño tiroideo en zonas yodo suficientes. Denominamos bocio si el

volumen tiroideo sobrepasa los valores normales para la población estudiada. Algunos autores consideran bocio cuando el diámetro anteroposterior de un lóbulo es mayor a 2 cm. El volumen tiroideo normal varía según la población estudiada y de la situación de yodo suficiencia o yodo deficiencia, siendo mayor en hombres que en mujeres, y generalmente el lóbulo derecho es de mayor volumen que el izquierdo (Hernandez, 2016)

Para calcular el volumen de cada lóbulo tiroideo se emplea la fórmula para volumen de las formas elipsoides:

Volumen = diámetro antero-posterior x diámetro transverso x diámetro longitudinal x Factor de Conversión.

Los diámetros son expresados en milímetros. El factor de conversión es 0.529, que fue establecido en el estudio de Shabana y cols. El resultado sale en mm el cual hay que dividir entre 1,000, para obtener el resultado en cm³ (cc), que contiene menos cifras. El volumen total resulta de la sumatoria del volumen de ambos lóbulos. (Arancibia, 2017)

Indicaciones de la ecografía tiroidea

La ecografía de alta resolución es la prueba diagnóstica por imágenes con mayor sensibilidad para detectar lesiones tiroideas, medir dimensiones, identificar su estructura y evaluar cambios en el parénquima de la glándula tiroidea. Permite evaluar la anatomía tiroidea y da información respecto a su tamaño, forma, vascularidad y textura. Puede detectar lesiones de 1 ó 2 mm de tamaño. Es especialmente importante en localizar, medir, describir características y hacer seguimiento evolutivo de nódulos tiroideos. (Barrera Caceres, 2015)

Se recomienda la ecografía tiroidea como método diagnóstico para las siguientes finalidades:

- Evaluación, localización y caracterización de lesiones palpables en el cuello (Bocio difuso, Nódulos Tiroideos, Bocio Multinodular, Adenopatía cervical, Quistes en el cuello Tiroglosos, Higromas Quísticos, etc.).
- Confirmar la presencia de un nódulo tiroideo cuando el examen físico es equívoco.
- Seguimiento de nódulos tiroideos.

- Servir como examen complementario y confirmatorio de lesiones tiroideas detectadas incidentalmente por otros métodos diagnósticos como gammagrafía, tomografía computarizada, resonancia magnética nuclear o tomografía por emisión de positrones.
- Para evaluación del volumen tiroideo en poblaciones con riesgo de bocio endémico por deficiencia de yodo.
- Evaluar cambios difusos en el parénquima tiroideo.
- Detectar tejido tiroideo post-operatorio, tumores recurrentes en el lecho tiroideo o aparición de adenopatía sospechosa de malignidad en pacientes sometidos a cirugía tiroidea sobre todo en caso de carcinoma de tiroides (Arancibia, 2017)

La ecografía tiroidea está indicada en los siguientes pacientes:

1. Pacientes con riesgo de malignidad tiroidea.

- Historia de irradiación de cabeza y cuello.
- Historia familiar de carcinoma medular o carcinoma papilar de tiroides o de Neoplasia Endocrina

Múltiple tipo 2.

- Edad menor de 14 o mayor de 70 años.
- Nódulo cervical que aumenta de tamaño de consistencia firme o dura.
- Presencia de disfonía, disfagia o disnea (Barrera Caceres, 2015)

2. Pacientes con un nódulo palpable o con bocio multinodular. Se recomienda la Ecografía Tiroidea para realizar procedimientos o tratamientos guiados por ultrasonido, como:

- Guía para biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) de un nódulo tiroideo o bocio multinodular
- Guía para biopsia de adenopatía cervical sugestiva de malignidad.
- Ablación de nódulos tiroideos con inyección percutánea de etanol, con láser o radiofrecuencia (Barrera Caceres, 2015)

Evaluación ecográfica del nódulo tiroideo

Fujimoto en 1967 fue el primero en diagnosticar nódulos tiroideos utilizando el método ecográfico, estos primeros estudios se realizaron con ultrasonidos de modo B reproduciendo lesiones solamente mayores de 1 cm de diámetro. Actualmente utilizando transductores de 7 a 13 MHz permite evaluar nódulos desde 2 mm de diámetro.

La variación inter-observador de los diámetros (transverso, antero-posterior y longitudinal) oscila entre 15.6% a 17% y la del volumen tiroideo hasta en 13.3%; la variación de volumen tiroideo intraobservador y con diferente equipo ecográfico es de $\pm 16.3\%$. La diferencia entre equipos sonográficos es mínima y varía hasta 0.15 cc el volumen glandular. Los nódulos tiroideos no palpables son detectados por ultrasonografía en un 13 a 60 % de la población general (Shetty, 2005)

La evaluación ecográfica de un nódulo tiroideo comprende las siguientes características:

a) Ecogenicidad:

- Hipoecogénico: apariencia más oscura que el tejido tiroideo circundante.
- Isoecogénico: apariencia similar a la del tejido tiroideo circundante.
- Hiperecogénico: apariencia más brillante que el tejido tiroideo circundante.

b) Ecoestructura:

- Homogénea: Apariencia de ecogenicidad regular.
- Heterogénea: Múltiples ecogenicidades en el nódulo.

c) Composición del nódulo:

- Sólido: Con imagen parenquimal intranodular.
- Quístico: Sin imagen parenquimal intranodular.
- Mixto: Con zonas de imagen parenquimal y en otras ausentes.

d) Borde:

- Regular: Delimitable del parénquima vecino.

- Irregular: No delimitable del parénquima vecino.

e) Halo periférico: borde hipocogénico que circunscribe al nódulo.

f) Calcificaciones.

- Microcalcificaciones: Punteado hiperecogénico que no emite sombra posterior, menores a 1mm.

- Macrocalcificaciones: imágenes hiperecogénicas de tamaño variable que emiten sombra posterior.

g) Tamaño nodular: Se determinan los diámetros: transverso, antero-posterior y longitudinal. El volumen nodular se calcula con la misma fórmula que se emplea para el volumen tiroideo.

h) Vascularidad nodular: Se evalúa mediante el Doppler color.

Tipo I: Ausencia de flujo sanguíneo

Tipo II: Flujo sanguíneo perinodular con ausencia o mínimo flujo sanguíneo intranodular

Tipo III: Marcado flujo sanguíneo intranodular con ausencia o mínimo flujo sanguíneo perinodular.

i) Presencia de adenopatías cervicales.

Los nódulos malignos usualmente tienen incremento de la vascularidad, con patrón tipo III, que evidencia tejido viable; el patrón tipo I se observa en quistes, áreas de necrosis o pequeños microcarcinomas escleróticos.

Grado I: adenomas foliculares benignos: Ausencia de flujo sanguíneo dentro del nódulo

Grado II: lesiones foliculares periféricas benignas: Evidencia de flujo sanguíneo solamente en la periferia del nódulo

Grado III: sospecha de carcinoma folicular: Flujo sanguíneo moderado dentro del nódulo.

Grado IV: carcinoma folicular: Marcado flujo sanguíneo intranodular. (Franklin N. Tessler, 2017)

Características ecográficas del nódulo tiroideo considerado benigno

Los nódulos tiroideos que no necesitan biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) serían:

1. Nódulos sólidos o quísticos menos de 1 centímetro de diámetro sin características de malignidad.
2. Nódulos con patrón esponjiforme (múltiples microquistes), sin incremento de vascularidad, usualmente observados en tiroiditis de Hashimoto.
3. Nódulo quístico con gran cantidad de fluido, usualmente debido a degeneración, presencia de coloide o secuela de hemorragia previa.
4. Nódulos múltiples, pequeños, distribuidos en todo el lóbulo, usualmente observados en tiroiditis de Hashimoto.
5. Nódulo marcadamente hipoecogénico, sin microcalcificaciones (Franklin N. Tessler, 2017)

Características ecográficas del nódulo con sospecha de malignidad:

1. Hipoecogenicidad.
2. Presencia de microcalcificaciones.
3. Bordes irregulares.
4. Ausencia de halo periférico: Pérdida del borde hipoecogénico que rodea al nódulo.
5. Nódulo mixto con componente predominantemente sólido.
6. Mayor diámetro antero-posterior que diámetro transversal.
7. Incremento de flujo sanguíneo intranodular.

(Franklin N. Tessler, 2017)

Imágenes de tiroides- informes y sistema de datos (TI-RADS), según ACR, 2017.

Según la clasificación TI-RADS, los nódulos pueden ser lesiones benignas, mínimamente sospechosas, moderadamente sospechosas o altamente sospechosas de malignidad. Se otorgan puntos por todas las características del ultrasonido en un nódulo, y se otorgan puntos adicionales a las características más sospechosas.

Composición

- Quístico o casi completamente quístico: 0 punto
- Espongiforme: 0 punto
- Mixto, quístico y sólido: 1 punto
- Sólido o casi completamente sólido: 2 puntos

Ecogenicidad

- Anecoico: 0 punto
- Hiperecoico o isoecoico: 1 punto
- Hipoecoico: 2 puntos
- Muy hipoecoico: 3 puntos

Forma

- Más ancho que alto: 0 punto
- Más alto que ancho: 3 puntos

Margen

- Suave: 0 punto
- Mal definido: 0 punto
- Lobulado o irregular: 2 puntos
- Extensión extra-tiroidea: 3 puntos

Focos ecogénicos

- Ninguno o grandes artefactos en cola de cometa: 0 punto
- Macrocalcificaciones: 1 punto
- Calcificaciones periféricas (borde): 2 puntos
- Focos ecogénicos punteados: 3 puntos

En función de sus puntos totales, los nódulos se clasifican en cinco categorías de sospecha de malignidad:

Puntuación y clasificación:

- TIRADS 1: 0 punto. Benigno.
- TIRADS 2: 2 puntos. No sospechoso: No PAAF.
- TIRADS 3: 3 puntos. Levemente sospechoso.
- TIRADS 4: 4 a 6 puntos. Moderadamente sospechoso.
- TIRADS 5: más de 7 puntos. Altamente sospechoso.

Recomendaciones según la puntuación:

- TIRADS 1: No requiere PAAF (punción aspiración con aguja fina).
- TIRADS 2: No requiere PAAF (punción aspiración con aguja fina).
- TIRADS 3: $\geq 1,5$ cm seguimiento, $\geq 2,5$ cm PAAF. Seguimiento: 1, 3 y 5 años
- TIRADS 4: $\geq 1,0$ cm seguimiento, $\geq 1,5$ cm FNA. Seguimiento: 1, 2, 3 y 5 años
- TIRADS 5: $\geq 0,5$ cm seguimiento, $\geq 1,0$ cm FNA. Seguimiento anual hasta por 5 años

(Franklin N. Tessler, 2017)

Nódulo tiroideo y PAAF

La técnica de PAAF (punción-aspiración con aguja fina) tiene básicamente 4 fases: localización cuidadosa del nódulo, realización de la punción, confección de los frotis y estudio microscópico. El éxito en el diagnóstico de la punción depende en gran parte de una buena realización de la técnica.

El material obtenido en la punción se fija en alcohol y se le realizan tinciones de Hematoxilina, Papanicolaou, tinción de Romanowsky (Giemsa, Dic-Quick etc). En la interpretación de la punción de tiroides se valora la cantidad de células coloide, el patrón morfológico y el detalle celular. Las complicaciones de la PAAF son escasas: hemorragia local (la más frecuente) molestias en la deglución alteración de la voz por punción del nervio recurrente, necrosis hemorragia de un nódulo o tirotoxicosis en nódulos quísticos.

La técnica tiene algunas limitaciones, como dificultad de realizar la PAAF en lesiones pequeñas, la PAAF no distingue entre un adenoma y un carcinoma folicular y es difícil distinguir por punción entre una tiroiditis y un linfoma de bajo grado. El 70% de las PAAF de tiroides que se diagnostican son benignas, el 5% malignas, y el porcentaje de falsos positivos y falsos negativos está entre 3-6% y 1-11% respectivamente (Ibarra, 2012)

La PAAF es el estudio de un nódulo tiroideo, cuando la medida de TSH se encuentra dentro de los valores de normalidad, no requiere de anestesia ya que en general se hace con una aguja fina (Calibre 21-23) para obtener material celular que es fijado para estudio citológico (Ibarra, 2012)

El Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de EE.UU. estableció la clasificación Bethesda. Publicada posteriormente en el atlas “The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology” (Zavala, 2009)

La clasificación cuenta con seis categorías:

- I) No diagnóstico o Insatisfactorio
- II) Benigno
- III) Atipia de significado incierto (AUS)
- IV) Sospechoso de neoplasia folicular
- V) Sospechoso de malignidad
- VI) Maligno

I. No diagnóstico o Insatisfactorio

Fluido quístico solamente

Espécimen virtualmente acelular

Otros (oscurecido por sangre, material grumoso, etc.)

Las punciones que se incluyen dentro de esta categoría son debidas principalmente a un problema de muestra (cantidad o calidad). Suponen un 10-20% de las punciones. Suelen ser debidas a punciones con material hemático, extendidos acelulares, extendidos constituidos exclusivamente por macrófagos o extendidos secos, por mala fijación en los que no es posible distinguir el detalle celular. Para considerar una punción valorable debe contener al menos 6 grupos con al menos 10 células foliculares cada uno (José I. López, 2009)

II. Benigno

Compatible con nódulo folicular benigno.

Aquí se agrupan entidades clasificadas histológicamente como bocio nodular, nódulo hiperplásico (adenomatoide), nódulo coloide, nódulos en enfermedad de Graves Basedow y el subtipo macrofolicular de los adenomas. Puede utilizarse un término más específico en el contexto clínico cada patología.

La entidad más frecuente es la hiperplasia nodular cuya PAAF se caracteriza por extendidos con abundante coloide, grupos de células foliculares típicas en monocapa y celularidad histiocitaria (Ibarra, 2012)

Las piezas de tiroidectomía con bocio multinodular, muestran una glándula agrandada, multinodular con nódulos de tamaño variable en algunos de los cuales suele haber degeneración quística y hemorragia. Histológicamente presentan folículos tiroideos grandes distendidos, con coloide, revestidos por células epiteliales en monocapa cuboideas o cilíndricas. Suele haber áreas de hemorragia, calcificación distrófica, fibrosis, con macrófagos con pigmento hemosiderínico y degeneración quística con cristales de colesterol, así como calcificación distrófica. La enfermedad de Graves (hiperplasia difusa) cursa con un agrandamiento simétrico, difuso de la glándula tiroidea, de color variable dependiendo de la vascularización. Histológicamente muestra una hiperplasia difusa del epitelio folicular, coloide en cantidad variable dependiendo del tratamiento y puede haber ligera atipia citológica en pacientes tratados. Suele haber un infiltrado linfocitario acompañante.

Otro diagnóstico dentro de la categoría de benignidad incluye las tiroiditis. La PAAF de la tiroiditis granulomatosa se caracteriza por la presencia de células gigantes multinucleadas, células epitelioides y células foliculares con o sin metaplasma oncocítica, entre las que se observa un infiltrado inflamatorio mixto. Son tiroides que muestran un agrandamiento asimétrico vagamente nodulares, de consistencia firme que muestran un proceso inflamatorio que afecta a la glándula de forma desigual, alternando áreas con inflamación activa con leucocitos polimorfonucleares, linfocitos, células plasmáticas y células gigantes multinucleadas y áreas donde el proceso inflamatorio se va resolviendo, en las que predomina la fibrosis cicatricial.

La tiroiditis de Hashimoto fue descrita por Hashimoto en 1912 y se caracteriza citológicamente por una mezcla de células linfocitarias y epitelioides, con presencia de células de Hurthle. El infiltrado linfocitario es denso con linfocitos, células plasmáticas y células de centro germinal. Las piezas quirúrgicas con tiroiditis de Hashimoto muestran un agrandamiento simétrico, de consistencia firme y color pálido y muestra un marcado infiltrado linfocitario con centros germinales y células oncocíticas con amplio citoplasma eosinófilo, y núcleos grandes con nucleolo prominente.

(Zavala, 2009)

III. Atipia de significado indeterminado (AUS) o Lesión folicular de significado indeterminado (FLUS).

El término AUS está reservado para las muestras que contienen células (foliculares, linfoides u otras) con atipia arquitectural y/o nuclear que no es suficiente para ser clasificada como sospechosa de neoplasia folicular, sospechosa de malignidad o maligna, pero es más marcada que la atribuible a cambios benignos. El término FLUS es igualmente aceptado para la mayoría de los casos en los que la atipia es de origen folicular. Su uso no debe superar el 7 % de los diagnósticos citológicos (NCI). Si bien varios trabajos demuestran un número mayor que puede llegar hasta el 20%, según la literatura consultada.

Atipia de significado indeterminado / Lesión folicular de Significado indeterminado: Dentro de esta categoría se incluyen el AUS: Atipia de significado incierto y el FLUS: Lesión folicular de significado indeterminado. No todos los casos sugieren lesión folicular. Son punciones que o por problemas técnicos (extensiones gruesas, coagulación/hemorragia, desecación o tinciones defectuosas) o problemas morfológicos, no se pueden clasificar dentro de la categoría de benigna, sospechosa o malignas. Los problemas morfológicos suelen corresponder a celularidad cuantitativamente escasa en la que se observan micro folículos o células de Hurthe, presencia de células linfoides, que nos plantean diagnóstico diferencial con un linfoma o presencia de células con agrandamiento nuclear y anisocariosis difíciles de diferenciar entre un tumor maligno y otras entidades como tiroiditis de Hashimoto. Se debe repetir la PAAF a un intervalo apropiado ya que un 20-25% de estas lesiones se volverán a clasificar en una segunda punción como AUS/FLUS con un riesgo de ser una lesión maligna en un 5-10% (Zavala, 2009)

IV. Neoplasia folicular o Sospechoso de Neoplasia folicular

Especificar si es de tipo células de Hürthle (oncocítica)

Neoplasia folicular/Sospechosa de Neoplasia folicular: En incluyen en esta categoría casos en los que se observa una proliferación folicular que puede corresponder histológicamente a un carcinoma folicular. Un 2% de estas lesiones serán malignas en piezas quirúrgicas La PAAF de estas lesiones se caracteriza por una abundante celularidad folicular, de patrón microfolicular y escaso coloide, La punción no distingue entre un adenoma y un carcinoma folicular por lo que es necesario estudio histológico para precisarlo. Microscópicamente tanto

un adenoma como un carcinoma folicular son tumores bien delimitados, encapsulados de superficie carnosa, de los que es necesario incluir numerosas secciones del tumor en relación con la cápsula ya que los únicos criterios diagnósticos de carcinoma folicular son la invasión de la cápsula y la embolización vascular, independientemente de la atipia citológica de la lesión. Los mismos criterios se incluyen para el carcinoma de células de Hürthle (Zavala, 2009)

V. Sospechoso de malignidad

Sospechoso para carcinoma papilar

Sospechoso para carcinoma medular

Sospechoso para metástasis de carcinoma

Sospechoso para linfoma

Otros

Lesión sospechosa de malignidad: Incluye lesiones con datos citológicos altamente sospechosos de malignidad pero no suficientes para concluir un diagnóstico. Incluye lesiones sospechosas de carcinoma papilar (el 75% son variantes foliculares de carcinoma papilar), lesiones sospechosas de carcinoma medular o de otro tipo de malignidades (linfoma metástasis de otro tumor) y lesiones sospechosas de malignidad pero con necrosis o ausencia de celularidad

(José I. López, 2009)

VI. Maligno

Carcinoma papilar

Carcinoma pobremente diferenciado

Carcinoma medular

Carcinoma indiferenciado (anaplásico)

Carcinoma de células escamosas

Carcinoma con características mixtas (especificar)

Carcinoma metastásico

Linfoma No-Hodgkin

Otros

Maligno: Incluye casos con características citológicas concluyentes de malignidad dentro de las que se incluye carcinoma papilar y sus variantes, carcinoma medular, carcinoma anaplásico linfoma y metástasis. Los hallazgos citológicos diagnósticos de carcinoma papilar son nucleares. Suelen ser extendidos con abundante celularidad, escaso coloide, que muestran células con núcleos grandes, con superposición nuclear que muestran aclaramiento de la cromatina y acentuación de la membrana nuclear, dando aspecto en vidrio esmerilado, con núcleos vacíos, pálidos, que muestran hendiduras o pseudoinclusiones nucleares. Microscópicamente son tumores mal definidos, pero circunscritos, con borde irregular a veces con degeneración quística, con superficie de corte parduzca o grisácea. Histológicamente pueden mostrar diversos patrones dentro del mismo tumor, papilar, sólido, trabecular, folicular o quístico, con papilas complejas, arborizadas, ramificadas y estrechas, con coloide denso hipereosinófilo, y células que muestran núcleos con características descritas anteriormente. Se observan cuerpos de psamoma hasta en el 50% de los casos.

El carcinoma medular suele ser un tumor unilateral y solitario en casos esporádicos y multifocales o bilaterales, en casos familiares. Algunos autores han definido unos criterios diagnósticos mayores, población uniforme (plasmocitoide, fusocelular o poligonal) cromatina en sal y pimienta y depósitos de amiloide y unos criterios menores (marcada celularidad, ausencia de coloide, pseudoinclusiones, bi y multinucleaciones, pudiendo observarse células grandes atípicas). Tiene diversos patrones de crecimiento (lobular, organoide, anidado, insular y trabecular y se observa amiloide en el estroma en el 70-80% de los casos. Es necesario realizar calcitonina por inmunohistoquímica para confirmar el diagnóstico. La PAAF del carcinoma anaplásico se caracteriza por una abundante celularidad, con células aisladas y amontonadas, con células fusocelulares, gigantes y epidermoides, con claras características nucleares de malignidad con núcleos grandes pleomórficos, irregulares con macronucleolos, mitosis atípicas y necrosis (Hernandez, 2016) En el estudio de piezas quirúrgicas se caracteriza microscópicamente por grandes masas tumorales que reemplazan en ocasiones la mayor parte del tejido tiroideo con áreas de necrosis y extensión extratiroidea mostrando histológicamente características nucleares similares a las descritas anteriormente. Los linfomas primarios tiroideos suponen entre un 1-5% de las malignidades de tiroides. Son más frecuentes en mujeres mayores con historia de

hashimoto con masas firmes y difusas y crecimiento rápido. Los más frecuentes son el linfoma difuso de célula grande B y el linfoma B de la zona marginal extraganglionar (MALT) para cuyos diagnósticos se requiere restricción de cadenas ligeras y marcadores inmunohistoquímicos (LCA, CD20, CD 23, CD 10, Ciclina D1, CD 3, Bcl2 y Bcl6), ya que la PAAF del linfoma MALT parece un ganglio reactivo con linfocitos pequeños, medianos, de apariencia monocitoide y agregados linfocitocitarios (Bonadio, y otros, 2014)

Las metástasis tiroideas suponen un 0.8% de las PAAF de tiroides. Los tumores que más frecuentemente metastatizan en tiroides son el carcinoma renal, colorectal, pulmón, mama, melanoma y carcinomas de cabeza y cuello. Es necesario la mayoría de las veces realizar técnicas complementarias de inmunohistoquímica para realizar el diagnóstico y conocer los antecedentes del paciente (Zavala, 2009)

7. Hipótesis de Investigación

La clasificación TI-RADS según ACR 2017 tienen correlación con los resultados anatomopatológicos reportados por BAAF y son de suma importancia en el diagnóstico oportuno, así como en el seguimiento de los pacientes con nódulos tiroideos.

8. Diseño Metodológico

8.1 Tipo de Estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es **observacional** y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es **correlacional**. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es **retrospectivo**, por el período y secuencia del estudio es **transversal** y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es **analítico correlacional** (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

8.2 Área de Estudio

Consulta externa del Hospital Fernando Vélez Páiz, en el periodo comprendido de 01 de enero 2019 al 31 de agosto de 2021.

8.3 Universo y Muestra

Para el desarrollo de la investigación y por sus características particulares, la población objeto de estudio fue definida por todos pacientes que fueron atendidos en consulta externa del HFVP, que llegaron a realizarse una ecografía para tiroides, cuyo resultado TIRADS fue sospechoso (3, 4 o 5), a los cuales también se les realizó BAAF, dentro del período previsto para la investigación.

El tamaño de la muestra en el presente estudio, se corresponde con el cálculo probabilístico del tamaño de muestra de todos los pacientes que fueron atendidos en consulta externa por ecografía de tiroides y cuyo resultado TIRADS sea sospechoso (3,4,5) y que cumplan los

Clasificación TIRADS en las lesiones tiroideas sospechosas de malignidad y su correlación anatomo-patológica, en los pacientes atendidos en el Hospital Fernando Vélez Paiz durante el período comprendido de enero 2019 a Agosto de 2021

criterios de inclusión y exclusión previstos para la investigación. A partir de un universo finito pacientes atendidos en el periodo previsto, el cálculo probabilístico del tamaño de muestra se realizó de acuerdo al método del Muestreo Aleatorio Simple, usando la fórmula de poblaciones finitas y muestreo completamente aleatorio, el cual se basa en una variable principal numérica, todo ello definido por (Scheffer, Mendenhall & Ott, 1986).

8.3.1 Criterios de Inclusión

1. Todo paciente atendido en consulta externa de Imagenología del HFVP con diagnóstico nuevo de nódulo tiroideo TIRADS 3, 4 o 5.
2. Que tenga resultado de BAAF posterior a la ecografía.

8.3.2 Criterios de Exclusión

1. Que dentro de las conclusiones del estudio tenga resultado TIRADS 1 o 2.
2. Todo paciente que a pesar de tener resultado de ecografía TIRADS 3,4 o 5 no tenga resultado de BAAF.
3. Que ya tenga diagnóstico y esté solamente en seguimiento de su enfermedad.
4. Datos clínicos incompletos

8.3 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables, o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
<p>Objetivo Específico 1</p> <p>Características demográficas de la población en estudio</p>	<p>Características demográficas</p>	<p>1.1. Edad</p> <p>1.2. Sexo</p> <p>1.3. Procedencia</p>	<p>1.1.1 Tiempo reportado en años al momento del estudio</p> <p>1.2.1 Característica genotípica del individuo en estudio</p> <p>1.3.1 Lugar donde está viviendo al momento del estudio</p>	<p>Expediente clínico</p>	<p>Cuantitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cuantitativa</p>	<p>20-30 años</p> <p>31-39 años</p> <p>40-49 años</p> <p>50-59 años</p> <p>60-69 años</p> <p>Más de 70 años</p> <p>Femenino</p> <p>Masculino</p> <p>Urbano</p> <p>Rural</p>
<p>Objetivo Específico 2</p> <p>Hallazgos ecográficos de los nódulos tiroideos</p>	<p>Características ecográficas</p>	<p>1.1 Tamaño</p> <p>1.2 Localización</p> <p>1.3 Ecogenicidad</p> <p>1.4 Composición</p> <p>1.5 Márgenes</p> <p>1.6 Forma</p>	<p>1.1.1 Máximo diámetro anteroposterior medido por ecografía</p> <p>1.2.1 Sitio de ubicación dentro de la glándula, descrito por ecografía</p> <p>1.3.1 Grado de similitud al parénquima tiroideo</p> <p>1.4.1 Característica ecográfica en relación a su consistencia</p> <p>1.5.1 Zona límite o extremo del nódulo que nos permite diferenciarlo del resto del parénquima tiroideo</p> <p>1.6.1 Característica morfológica, en relación a un eje paralelo a su diámetro AP</p>	<p>Expediente clínico</p> <p>Expediente clínico</p>	<p>Cuantitativa</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Cuantitativa</p>	<p>menor de 1cm</p> <p>1-3 cm</p> <p>Más de 3cm</p> <p>Central</p> <p>Periférico</p> <p>Anecoico</p> <p>Hiperecogénico</p> <p>Isoecogénico</p> <p>Hipoecogénico</p> <p>Muy hipoeecogénico</p> <p>Quístico</p> <p>Espongiforme</p> <p>Mixto</p> <p>Sólido</p> <p>Suaves</p> <p>Irregulares</p>

		1.7 Focos	1.7.1 Componentes internos calcificados		Cuantitativa	Extratiroid eos Más alto que ancho Otros Sin focos Cola de cometa Calcificaciones del borde Calcificaciones puntiformes
Objetivo Especifico 3 Clasificación TIRADS	Clasificación TIRADS ACR 2017	1.1 TIRADS 1 1.2 TIRADS 2 1.3 TIRADS 3 1.4 TIRADS 4 1.5 TIRADS 5	1.1.1 Benigno 1.2.1 No sospechoso 1.3.1 Levemente sospechoso 1.4.1 Moderadamente sospechoso 1.5.1 Altamente sospechoso	Expediente clínico	Cuantitativa Cuantitativa Cuantitativa Cuantitativa Cuantitativa	0 puntos 2 puntos 3 puntos 4-6 puntos Más de 7 puntos
Objetivo Especifico 4 Concordancia entre la clasificación TIRADS y los hallazgos anatomopatológicos	Relación entre los resultados descritos por ecográfica y el diagnóstico histopatológico	1.1 TIRADS 1.2 Clasificación Bethesda	Definida, estandarizada y actualizada por la ACR en 2017 Instituto Nacional del Cáncer y la Sociedad americana de Citopatología 2010	Expediente clínico		TIRADS 1-5 I No diagnóstico II Benigna III Atipia de significado incierto (AUS) IV Sospecho de neoplasia folicular

						V Sospechos o de malignidad VI Maligno
--	--	--	--	--	--	-----------------------------------------------------------

8.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos e información

La presente investigación se adhiere al paradigma socio-crítico. De acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo a los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Perez Porto, 2016).

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos y análisis de la información tanto cuantitativa como cualitativa, así como por su integración y discusión holística-sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, este estudio se realizó mediante la aplicación del enfoque filosófico mixto de investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

A partir de la integración metodológica antes descrita, en el presente estudio se aplicaron las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación:

8.5.1 Técnicas cuantitativas de investigación

Técnicas descriptivas

- ✓ Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales).
- ✓ Las estadísticas descriptivas para variables numéricas (discretas o continuas).
- ✓ Gráfico para variables dicotómicas, individuales o en serie.

Técnicas de asociación correlación

1. Correlación de Pearson = Univariada paramétrica.
2. Prueba de asociación Phi.

8.5.2 Técnicas cualitativas de investigación

1. Observación clínica.

8.6 Procedimientos para la recolección de datos e información

Para la aplicación del instrumento y obtención de los datos mediante revisión de los expedientes clínicos, se accedió al programa Fleming con el que cuenta el hospital escuela Fernando Velez Paiz, donde aparece la historia clínica de los pacientes en estudio.

Finalmente se procedió a obtener la información realizando el correcto llenado del formulario, extrayendo cuidadosamente cada dato proporcionado por el expediente clínico y que fue de interés para el cumplimiento de nuestros objetivos.

Consideraciones éticas:

Debido a la naturaleza privada y confidencial de la información, los datos recolectados fueron protegidos y no serán expuestos a nadie más; dicha información será utilizada únicamente con fines científicos, en ningún momento se extraerán o se registrarán datos que revelen identidad de nuestros pacientes.

Los datos serán mostrados a las autoridades del Hospital Escuela Fernando Véllez Paiz y a la universidad, para lo cual al finalizar esta investigación se solicitará permiso a las autoridades correspondientes para exponer los resultados y brindar información general sobre este padecimiento.

8.7 Plan de tabulación y análisis estadístico de datos

8.7.1 Plan de tabulación

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo descriptivo, se limitó solamente a especificar los cuadros de salida que se presentaron según el análisis de frecuencia y descriptivas de las variables a destacarse. Para este plan de tabulación se determinó primero aquellas variables que ameritaron ser analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos.

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo correlacional, se realizaron los análisis de contingencia que corresponde, según la naturaleza y calidad de las variables que fueron incluidas. Por tanto, los cuadros de salida se limitaron a especificar la tabla de contingencia con porcentajes de totales y la tabla de probabilidad de las pruebas de correlación y medidas de asociación que fue necesario realizar. Para este plan de tabulación se determinaron aquellas variables que se relacionaron por medio del análisis de contingencia, para esto se definieron los cuadros de salida, según el tipo de variable y las escalas de clasificación predefinidas.

8.7.2 Plan de Análisis Estadístico

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 24 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, fueron realizados los análisis descriptivos correspondientes, para las variables nominales transformadas en categorías se realizó el análisis de frecuencia, y para las variables numéricas (continuas o discretas), se realizaron las estadísticas descriptivas enfatizando en el intervalo de confianza para variables numéricas. Además, se realizaron gráficos del tipo pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano.

Se realizó la prueba de correlación de Pearson (r), la cual permite demostrar la correlación lineal entre variables de categoría, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando $p \leq 0.05$, se estará rechazando la hipótesis nula planteada de $\rho = 0$. Los análisis estadísticos antes referidos, se realizaron de acuerdo a los procedimientos descritos en (Pedroza & Dicovsky, 2006).

99. Resultados

9.1 Características socio-demográficas de los pacientes, incluidos en el estudio

En relación a la edad de los pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo, el 38% se encuentran en rango el de edad entre 50-59 años, seguidos de un 24% entre las edades de 40-49 años (gráfico 1).

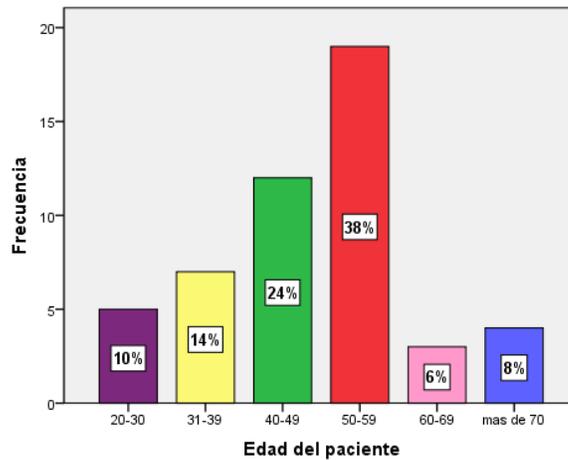


Gráfico 1. Edad de los pacientes con diagnóstico nódulo tiroideo

En cuanto al sexo, el 96% son mujeres y solamente un 4% son del sexo masculino. (gráfico 2)

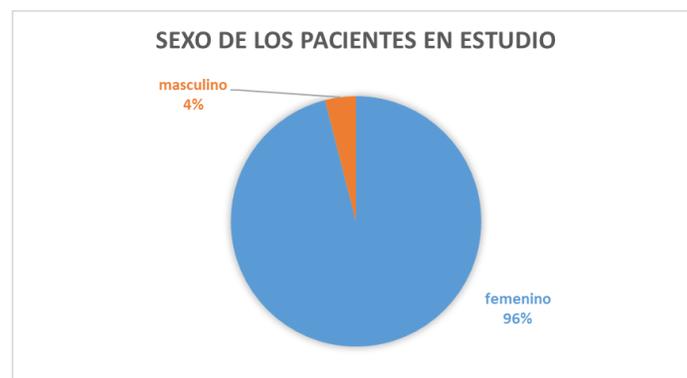


Gráfico 2. Sexo de los pacientes con diagnóstico de nódulo tiroideo

Respecto a la procedencia de los pacientes estudiados el 68% proviene del área urbana y el 32% del área rural, todos ellos dentro del distrito de Managua. (gráfico 3).

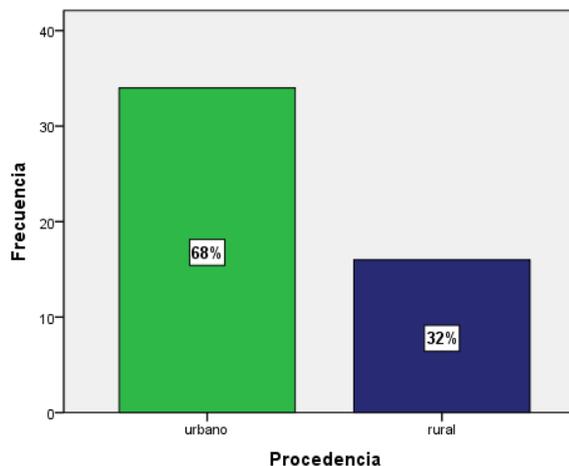


Gráfico 3. Procedencia de los pacientes en estudio

9.2 Hallazgos ecográficos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad

De acuerdo a al tamaño del nódulo el 74% de los nódulos biopsiados midieron de 1-3cm y únicamente el 12% median menos de 1cm. (gráfico 4)

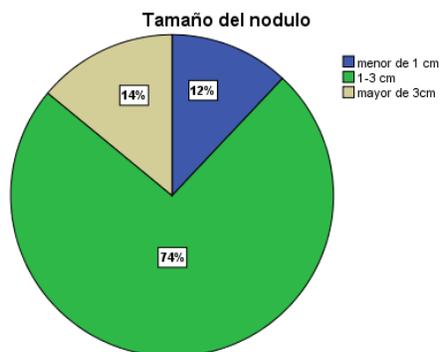


Gráfico 4. Tamaño de los nódulos tiroideos

Por la ubicación de los nódulos en relación a la glándula tiroides estos se localizaron en la región central de la misma en un 56%. (gráfico 5)

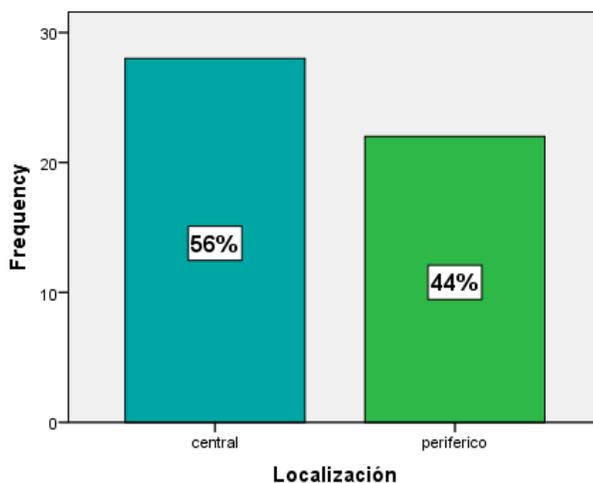


Gráfico 5. Localización de los nódulos tiroideos en relación a la glándula tiroides

De todos los nódulos estudiados para asignar clasificación TIRADS el 58% mostró ecogenicidad hipoeecogénica y solamente el 4% se reportó como muy hipoeecogénico. (gráfico 6)

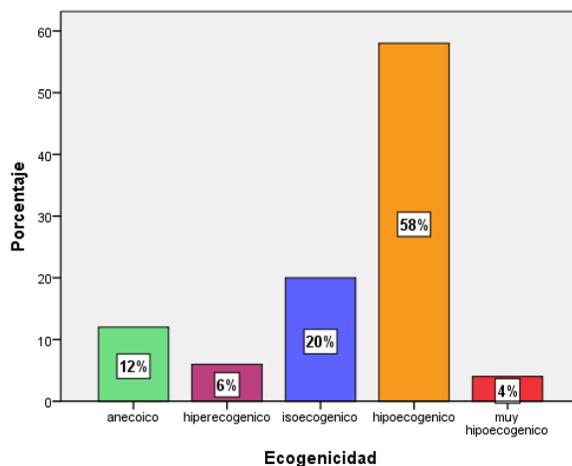


Gráfico 6. Ecogenicidad de los nódulos en los pacientes atendidos por nódulo tiroideo

El 56% de todos los nódulos biopsiados se reportaron de composición sólida, seguido de un 30% como espongiiformes y únicamente el 4% de todos ellos fueron reportados como quísticos (Grafico 7)

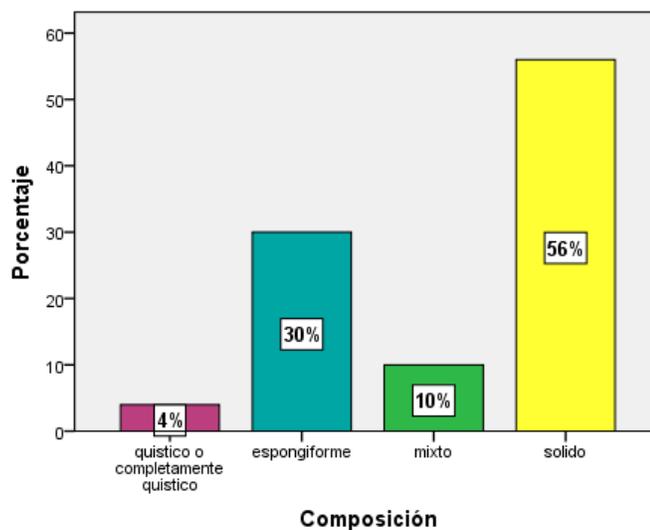


Gráfico 7. Composición de los nódulos tiroideos

De las características ecográficas de los nódulos tiroideos en relación a los márgenes se reportó que el 58% de los nódulos mostraron márgenes irregulares y un 42% márgenes suaves o definidos, ninguno de los nódulos reportados mostró márgenes extra tiroideos. (gráfico 8)

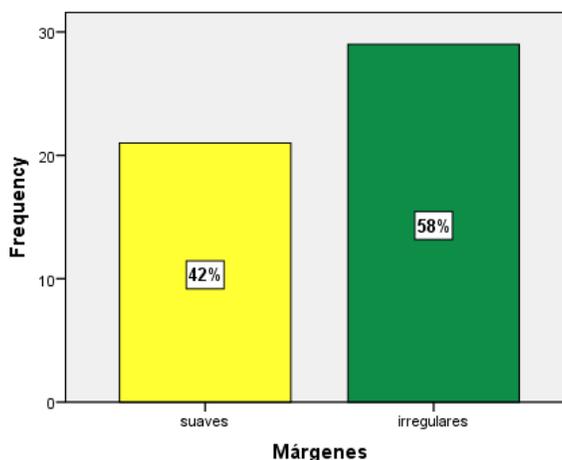


Gráfico 8. Márgenes de los nódulos tiroideos

El 80% de los nódulos tiroideos mostraron una forma distinta a más alto que ancho (ovalados, redondos), solamente el 20% de todos los nódulos descritos, se reportaron dentro de la categoría “más alto que ancho”. (gráfico 9)

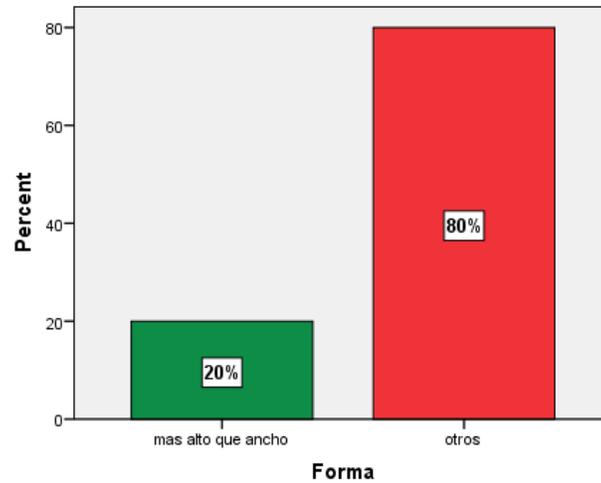


Gráfico 9. Forma de los nódulos tiroideos reportados

Dentro de los descriptores ecográficos de los nódulos tiroideos se incluyen los focos ecogénicos, en esta categoría el 48% se reportó como focos puntiformes y un 16% mostró artefacto en cola de cometa, así como calcificaciones del borde. (gráfico 10)

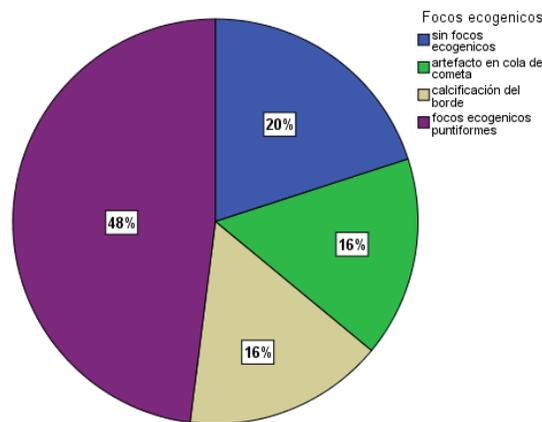


Gráfico 10. Focos ecogénicos en los nódulos tiroideos estudiados

De todos los pacientes atendidos en la consulta externa con nódulo tiroideo, el 38% mostró afectación del lóbulo izquierdo, seguido de un 32% en el lóbulo derecho y únicamente un 12% en el istmo. (Gráfico 11)

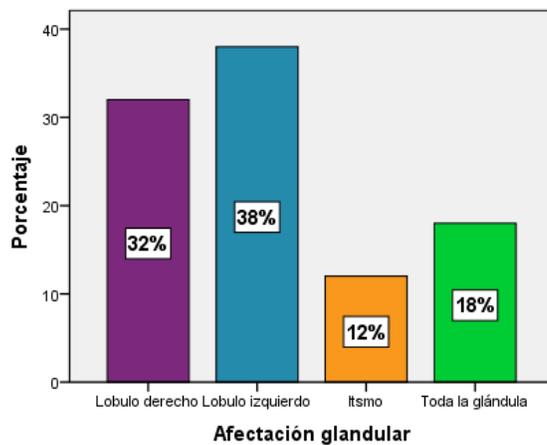


Gráfico 11. Afectación de la glándula tiroides

9.3 TI RADS asignado por ecografía

De la clasificación TIRADS asignada mediante ecografía a los pacientes atendidos en la consulta externa y los cuales fueron biopsiado, se encontró que el 72% de ellos se clasificó como TIRADS 4 y el 28% como TIRADS 5. Ninguno de los pacientes estudiados fue clasificado como TIRADS 3 o 2. (gráfico 12)

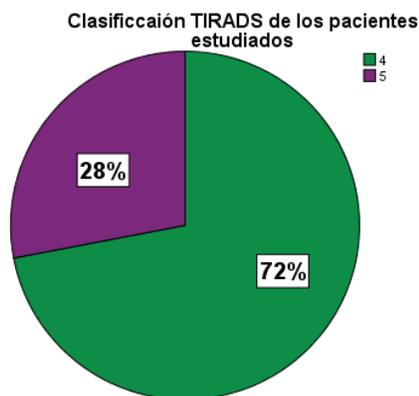


Gráfico12. Clasificación TIRADS de los pacientes en estudio

9.4 Correlación entre la clasificación TIRADS y los hallazgos anatomopatológicos de los nódulos tiroideos sospechosos de malignidad

Todos los nódulos incluidos en el estudio fueron muestreados mediante BAAF, de estos el 64% de todos los resultados fueron reportados como NFB (Nódulo Folicular Benigno), seguido por un 18% que correspondían a bocio. El 12% de todos los nódulos estudiados se reportaron como neoplásicos dentro de ellos se incluyeron Ca papilar, Ca folicular y El LNH (Linfoma no Hodgking). (gráfico 13)

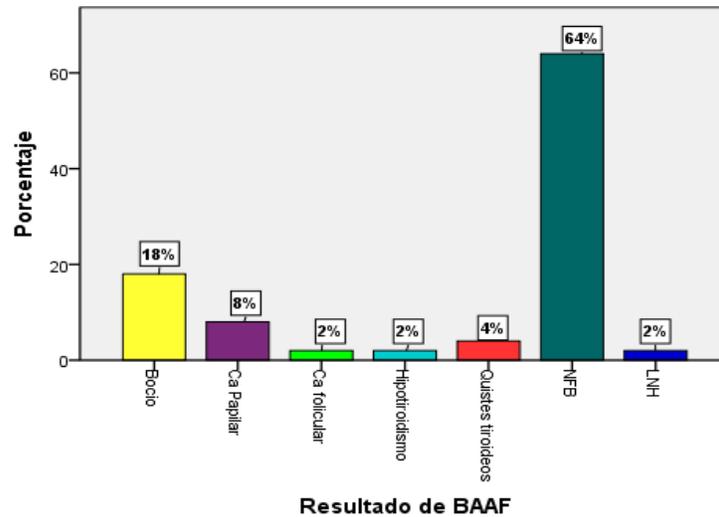


Gráfico 13. Resultado de la BAAF de los nódulos estudiados

El total de los pacientes estudiados se agruparon en TI RADS 4 y 5, de estos el 12% se reportó malignos. El resto de resultados (88%) fueron benignos

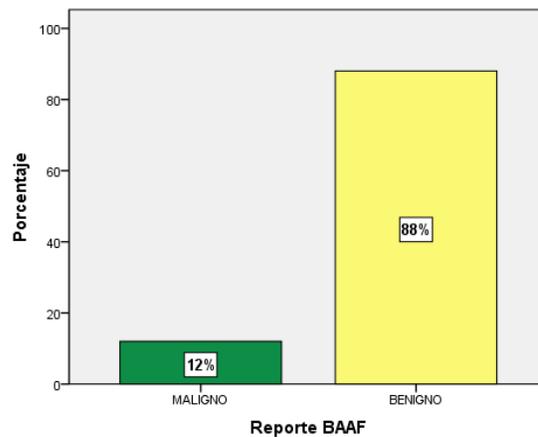


Gráfico 14. Benignidad y malignidad de los nódulos estudiados

La prueba de Correlación de Pearson, realizada entre el reporte de BAAF y la clasificación TIRADS, aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.682$, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística *no* significativa entre el reporte obtenido en el resultado de BAAF, con la clasificación TIRADS asignada por ecografía. (tabla 1)

		Reporte BAAF
Reporte BAAF	Correlación de Pearson	1
	N	50
TIRADS	Correlación de Pearson	.059
	Sig. (bilateral)	.682
	N	50

Tabla 1. Correlación entre el resultado de BAAF y la clasificación TIRADS

La prueba de **Correlación de Pearson**, realizada entre el reporte de BAAF y los descriptores **ecográficos**, aportó evidencias estadísticas para composición un valor de $p = 0.05$, márgenes $p = 0.046$, focos ecogénicos $p = 0.034$, los cuales fueron menores al nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa entre los descriptores ecográficos antes descritos y el reporte obtenido en el resultado de BAAF (tabla 2).

Correlaciones		
		Reporte BAAF
Reporte BAAF	Correlación de Pearson	1
	N	50
Tamaño del nódulo	Correlación de Pearson	-.118
	Sig. (bilateral)	.415
	N	50
Localización	Correlación de Pearson	.161
	Sig. (bilateral)	.264
	N	50
Composición	Correlación de Pearson	-.275
	Sig. (bilateral)	.053
	N	50
Ecogenicidad	Correlación de Pearson	-.075
	Sig. (bilateral)	.607
	N	50
Márgenes	Correlación de Pearson	-.284
	Sig. (bilateral)	.046
	N	50
Forma	Correlación de Pearson	.000
	Sig. (bilateral)	1.000
	N	50
Focos ecogenicos	Correlación de Pearson	-.301
	Sig. (bilateral)	.034
	N	50

Tabla 2. Correlación entre el resultado BAAF y las características ecográficas de los nódulos.

10. Discusión de Resultados

10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados Obtenidos

1. De todos los pacientes evaluados el 96% fueron mujeres, con edades entre 50-59 años con un 38%, en relación a procedencia se observó que el 68% de la población provenía de zona urbana.
2. Los hallazgos ecográficos encontrados para los nódulos tiroideos fueron tamaño de 1-3cm con un 74%, de la ubicación de los mismos estos fueron centrales (56%), hipoecogénicos (58%), de consistencia sólida en el 56%, de márgenes irregulares (58%), con una forma distinta a “más altos que anchos” en el 80% y la presencia de focos ecogénicos puntiformes se reportó en un 48%.
3. De todos los nódulos estudiados, al momento de clasificarlos según TIRADS, se encontró que el 72% de ellos fueron TIRADS 4 y un 28% se clasificaron en TIRADS 5, en los resultados no se clasificó a ninguno de los nódulos incluidos en el estudio, como TIRADS 3 o 2.
4. De todos los nódulos incluidos en el estudio y según el reporte de citología se demostró que el 64% de los nódulos fueron benignos y solamente el 12% de los mismos fueron reportados como malignos (Ca papilar, Ca folicular, LNH).
5. No se demostró correlación entre el resultado de la BAAF y la clasificación TIRADS, así como tampoco se demostró correlación entre la afectación glandular, el número de nódulos descritos y el resultado de la BAAF.
6. En los análisis de correlación entre las características ecográficas de los nódulos tiroideos evaluados, se logró demostrar que la composición, los márgenes y los focos ecogénicos muestran correlación con el resultado de la BAAF.

10.2 Limitaciones del estudio

1. El porcentaje de los pacientes con diagnóstico TIRADS, que cumplieron los criterios para biopsia es bajo, debido en muchas ocasiones al tamaño de los nódulos.
2. Muchos pacientes no acudieron a sus citas de seguimiento en consulta externa, esto pudo deberse a la pandemia de Covid-19, la cual obligó a muchos pacientes a perder sus citas.
3. Un porcentaje importante de lesiones que cumplían los criterios para biopsia, mostraron muestra insuficiente a la hora del reporte de BAAF, lo cual obligó a repetir la toma de la muestra y hasta el final de este estudio, no se habían vuelto a tomar.

10.3 Relación de resultados obtenidos con las conclusiones de otras investigaciones

En la presente investigación se evaluó la correlación entre la clasificación TIRADS con el resultado de la BAAF, en los pacientes atendidos en la consulta externa del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz de la ciudad de Managua, con un total de 50 pacientes.

De acuerdo con los resultados encontrados, el mayor porcentaje de los pacientes atendidos en consulta externa, así como el porcentaje de pacientes con nódulos tiroideos sospechosos de malignidad es más frecuente en mujeres que en varones y las edades predominantes son entre 40-55 años, lo cual se corresponde con los hallazgos encontrados tanto en la literatura nacional como internacional (Benavides, 2014)

En nuestro caso la mayor parte de la población en el estudio provenía de la zona urbana, lo cual también se corresponde con las literaturas internacionales y nacionales, esto puede que se deba a que la mayoría de las instituciones de salud en las que se realizan los estudios se encuentran en la zona urbana (Argeñal, 2010-2011)

Las características ecográficas de los nódulos tiroideos en nuestro estudio, como lo es el tamaño, no coinciden con los hallazgos encontrados en la literatura internacional, Chala reporta que los nódulos de características malignas miden en promedio 16mm. (Chala, 2013)

En el estudio de González, Alejandro se reporta una incidencia alta para nódulos tiroideos, de tamaño mayor a 1cm, de predominio en mujeres mayores de 45 años y con APP de tabaquismo; estos datos tienen relación con los encontrados en nuestro estudio, donde los nódulos miden en su mayoría de 1-3cm y predominan en mujeres (Roman Gonzalez, 2012)

La evaluación de las características ecográficas de cada uno de los nódulos tiroideos evaluados, mostró que, si un nódulo se presenta como hipoeocogénico, solido, con microcalcificaciones y márgenes

irregulares, tiene alta probabilidad que su resultado de BAAF sea para lesión maligna. Sin embargo, si el nódulo no llega a cumplir con alguno de estos criterios, sus probabilidades para ser un nódulo maligno, bajan considerablemente. Estos datos también fueron demostrados por Sandino Márquez en su trabajo de tesis, donde describe las características de los nódulos tiroideos con diagnóstico de neoplasia de tiroides y coincide con la presencia de focos ecogénicos y consistencia sólida; así mismo en el estudio de Chala, se reporta que las características ecográficas sospechosas de malignidad fueron microcalcificaciones, hipoeogenicidad, papilas y flujo intranodal, características que también conciden con las encontradas en nuestro estudio (Márquez, 2020) (Chala, 2013)

La extensión de la lesión tiroidea, la localización del nódulo en la glándula, así como el compromiso de uno o de ambos lóbulos no mostró significancia estadística al momento del diagnóstico de lesiones tiroideas malignas, estos hallazgos no forman parte de la clasificación TIRADS sin embargo, en los estudios en los cuales se valoran las características de los nódulos, estos se incluyen. En el estudio de Borges se mencionan las características de los nódulos tiroideos y se el alto porcentaje de Bocios multinodular difusos con extensión extratiroidea (Borge, 2012).

En nuestro estudio se tomaron todos aquellos pacientes que tenían nódulo sospechoso de malignidad y resultado de biopsia, independientemente de la misma, lo cual nos sirvió para determinar que únicamente un porcentaje bajo de todos los nódulos que son clasificados como sospechosos y a su vez muestran un resultado verdaderamente maligno, estos datos coinciden con el trabajo de Ibarra, Álvaro donde se reporta que el 77% de las lesiones estudiadas fueron benignas y solamente un 9.4% a lesiones malignas (Ibarra, 2012).

La correcta inclusión de cada uno de los descriptores ecográficos para nódulos tiroideos según TIRADS nos permite delimitar aún mejor los nódulos que son candidatos a biopsia y de este modo poder dar seguimiento a las lesiones sospechosas.

11. Conclusiones

Fundamentada en las evidencias médicas y bioestadísticas aportadas en los Resultados obtenidos, la presente investigación llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los pacientes presentaron una edad promedio 50-59 años en 38%. La mayoría fueron del sexo femenino en un 96% de los casos y procedían de la zona urbana en un 68 % de los casos.
2. Las características ecográficas descritas para cada uno de los nódulos evaluados y aquel cuya morfología le brinda la clasificación al reporte, se demostró que un 74% de los casos los nódulos miden de 1-3cm, estos son de localización central en relación al parénquima glándular, se muestran hipoecogénicos en el 58% de los casos y solamente un 4% se describió como muy hipoecogénico. El 56% de los nódulos fueron descritos como sólidos, de márgenes irregulares en un 58%, con focos ecogénicos puntiformes (48%) y de forma oval o redondeada (80%). De los lóbulos afectados, el lóbulo izquierdo mostró mayor afectación con un 38% y el número de nódulos reportados por ecografía fueron 2 nódulos (32%), seguido de múltiples nódulos con un 24%
3. De todos pacientes evaluados en el estudio con la presencia de nódulos sospechosos de malignidad el 72% fueron TIRADS 4 y un 28% TIRADS 5. Cabe mencionar que no se obtuvieron clasificaciones TIRADS 3 o TIRADS 2 dentro de los pacientes biopsiados. De los resultados anatomopatológicos obtenidos de los pacientes en estudio el 64% fueron NFB y un 12% lesiones malignas.
4. Se realizó la prueba de correlación de Pearson, la cual demostró que no hay una relación estadística significativa ($p = 0.682$), entre la clasificación TIRADS y los resultados de BAAF. Se realizó la prueba de correlación de Pearson, para las características ecográficas y el resultado de la BAAF, demostrando que la composición ($p = 0.50$), los márgenes ($p = 0.46$) y los focos ecogénicos ($p = 0.34$), mostraron un valor menor a 0.05 lo que demostró que hay una relación estadística significativa positiva, entre estas características ecográficas y el resultado de la BAAF para lesiones sospechosas de malignidad.

12. Recomendaciones

Realizando un análisis exhaustivo de los resultados sus aplicaciones e implicaciones y considerando el problema de investigación, se presentan las siguientes recomendaciones.

Al servicio de Radiología del Hospital Fernando Vélez Paiz

- Cumplir con todos los criterios de descripción de nódulos tiroideos y poder aplicar la clasificación TIRADS, con el fin de disminuir los falsos positivos.
- Si se realiza guía para la toma de biopsia de los nódulos sospechosos de malignidad, garantizar que se tome la muestra del nódulo que más alta categoría TIRADS muestre.

Al servicio de Patología del Hospital Fernando Vélez Paiz

- Garantizar una toma de muestra suficiente para el diagnóstico preciso
- Apoyarse en el servicio de Radiología para tomar muestra del nódulo más sospechoso
- Trabajar en coordinación con los médicos de cabecera del paciente (Medicina Interna o cirugía), para que estos se logren comunicar con el paciente si hay necesidad de repetir la toma de muestra.

Al servicio de Medicina Interna y cirugía del Hospital Fernando Vélez Paiz

- Identificar a los pacientes con nódulos sospechosos de malignidad, dentro del algoritmo de manejo de las lesiones tiroideas sospechosas
- Evitar las revisiones ecográficas innecesarias, dentro de los seguimientos en consulta externa.
- Garantizar que los pacientes a los cuales la toma de muestra fue insuficiente, logren obtener una cita lo más pronto posible.
- Familiarizarse y utilizar la clasificación TIRADS, así como las recomendaciones que hace el ACR para cada una de sus categorías.

13. Bibliografía

- Alvarez, D. C., & Bernal, Z. S. (2019). Factores predisponentes a la amputación de miembros inferiores en pacientes con pie diabético. *Estudio descriptivo transversal realizado en los Servicios de Cirugía de Hombres y Mujeres del Hospital de Roosevelt*.
- Arana, c. V., & Mendez, J. D. (2018). Fisiopatología de las complicaciones vasculares del pie diabético. *Artículo de revisión*.
- Arancibia, J. (2017). Ultrasonografía de tiroides. . *BioMed Research International*.
- Argeñal, L. (2010-2011). Manejo y evolución de los pacientes ingresados con diagnóstico de pie diabético en el hospital Antonio Lenin Fonseca, Hospital Roberto Calderón y Hospital Bautista. *Tesis para optar al título de especialista en medicina interna*.
- Barcelona. (2016). Precisión diagnóstica de la ecografía del nódulo tiroideo, concordancia con la citología preoperatoria y la anatomía patológica de la pieza quirúrgica. *Hospital de Santa creu i Saint Pau*.
- Barrera Caceres, L. (2015). Guía para la realización e informe de la ecografía tiroidea. . *Revista Chilena*.
- Beltrán, B. C., Fernandez, V. A., & Morales, I. R. (2017). Tratamiento de la infección en el pie diabético. *Revista chilena de infectología*.
- Benavides, j. P. (2014). “Correlación de los criterios ecográficos (TIRADS) y el resultado de la Biopsia por aspiración . *Tesis para optar al título de especialista en Radiología*.
- Bonadio, B., Fram, D., Taminato, M., Sayad, R., Belasco, A., & Barbosa, D. (2014). Insuficiencia renal aguda después de un examen con contraste entre personas de edad avanzada. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 37-44.
- Borge, E. d. (2012). Evaluacion sonologica de los nodulos tiroideos y su relación cito-histológica. *tesis para optar al titulo de especialista en radiología*.
- Bravo López, R. (2011). Hallazgos en la ecografsía Doppler arterial en inferiores en apcientes diabéticos. *Tesis para optar al título de especialista en Radiología*.
- Casanova, M. (2008). Epidemiology of diabetic foot: experience of CONAMED. *Epidemiología del pie diabético*.
- Chala, A. I. (2013). Criterios ecográficos diagnósticos de neoplasia maligna en el nódulo tiroideo: correlación con la punción por aspiración con aguja fina y la anatomía patológica.
- Chalikias G, D. I. (2016). Contrast-induced acute kidney injury: An update. *Cardiovasc Drugs Ther*, 215-28.
- Conde, F. A., Paredes, F. C., & Zacarias, C. R. (2002). Neuropatía diabética. *Artículo de revisión de medicina interna. Rev Hosp Gral Dr. M Gea González*.
- Conde, T. A., De la Torre, C., & García, D. I. (2017). Diabetic Foot. *Servicio de Dermatología. Complejo Hospitalario de Pontevedra. España*.
- Crespin. (2017). Manejo quirúrgico de pacientes con pie diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello-León. *Tesis para optar al título de medico especialista en ortopedia y traumatología*.
- Davenport, M., Perazella, M., Yee, J., Dillman, J., Fine, D., McDonald, R., . . . Weinreb, J. (2020). Use of Intravenous Iodinated Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology*, 660-668.

- Del Castillo, F. (2014). Clinical practice guideline. *Archivos de Medicina*.
- Deng, D. F. (2020). Artículo de radiopaedia. Ecografía Doppler arterial. *Radiopaedia*.
- Descartes, R. (15 de 11 de 2019). *Filosofía René Descartes, Qué es la epistemología y para qué*.
Obtenido de <http://epistemologia-filosofia.blogspot.com>
- Estrada, X. (2017). Evolución de los pacientes con diagnóstico de pie diabético. Sala de Ortopedia HEALF. *Tesis para optar al título de especialista en Medicina Interna*.
- Ferreira, J. L. (2017). Actualidad en nefropatía por medio de contraste. *Nefrología Latinoamericana*, 69-78.
- Ferreira, J. L. (2017). Actualidad en nefropatía por medio de contraste. *Nefrología Latinoamericana*, 69-78.
- FG, M. (2014). ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *ACR*.
- FG, M., CN, D. C., UJ, S., & R., K. (2014). Contrast-induced acute kidney injury: Definition, epidemiology, and outcome. *BioMed Research International*.
- Franklin N. Tessler, M. W. (2017). ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *American College of Radiology*.
- Gaolinelli, G. P. (2004). Principios y aplicaciones. *Ecografía Doppler. Vol. 15 N°2*.
- García, H. A., Flebes, S. R., & Moliner, C. M. (2016). Identification of the risk factors for the development of the neuropathic ulcerated wounds. *Revista Cubana de Angiología*.
- García, H. R. (2017). Validez del Eco-Doppler en el diagnóstico de la Enfermedad Arterial Periférica en personas diabéticas. *Máster Universitario en Gestión Integral e Investigación de las Heridas Crónicas*.
- Hernández, & Treminio. (2015). Principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en. *Tesis para optar al título de médico y cirujano*.
- Hernández, D. M., & Gutiérrez, J. P. (2018). Diabetes mellitus in Mexico. Status of the epidemic. *Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México*.
- Hernández, O. (2008). Diagnóstico y tratamiento para la enfermedad arterial periférica. *Guía para la práctica clínica*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. Mexico: Mc Graw-Hill.
- Hernandez, M. f. (2016). Fisiología de la glándula tiroidea y paratiroides. *libro virtual en formación en ORL. Hospital de Viladecans Barcelona*.
- Huachín, M. K. (2005). Guía para la realización del informe de la patología tiroidea. *Sociedad peruana de endocrinología*.
- Ibarra, A. (2012).) Diagnóstico citológico en patología tiroidea: estudio bajo ultrasonido con asistencia del citopatólogo. Departamento de Imágenes. Clínica las Condes. *Servicio de anatomía patología clínica las condes*.
- Inzucchi, S., Rosenstock, J., & Umpiérrez, G. (2012). Neuropatía diabética. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*.
- Isaka, Y., Hayashi, H., Aonuma, K., Horio, M., Terada, Y., Doi, K., . . . Awai, K. Y. (2020). Guideline on the use of iodinated contrast media in patients with kidney disease 2018. *Clinical and Experimental Nephrology*, 1-44.
- José I. López, A. F. (2009). El diagnóstico histológico de la patología tiroidea. *Revista española de patología*.

- klein, B., Klein, R., & Moss, S. (2004). Complicaciones microvasculares en la diabetes mellitus tipo 2. *Revista de Endocrinología y Nutrición Vol. 12, No. 2 Supl. 1.*
- Lazareff, J. (4 de 12 de 2019). *Causalidad como herramienta para la investigación clínica. 6ta conferencia.* Obtenido de <http://msceducav.unan.edu.ni>
- Leow, K. S., Wu, Y. W., & Tan, C. H. (2015). Renal-related adverse effects of intravenous contrast media in computed tomography. *Singapore Med J*, 186-193.
- López, M. (1998). Diabetes mellitus y lesiones del pie. *Profesor de Traumatología y Ortopedia. Facultad de Medicina, UNAM. Asesor, Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, México, D.F.*
- López, R. B. (2010). Hallazgos a la ecografía Doppler arterial de miembros inferiores en pacientes diabéticos departamento de radiología, Hospital Escuela Dr Roberto Calderón, en el periodo noviembre 2010-enero 2011. *Tesis monográfica para optar al título de medico especialista en radiología*, 50.
- Marinel, Carreño, & Estadella. (2016). Procedimientos diagnósticos en el pie diabético. *Procedimientos diagnósticos en el pie diabético. Capítulo VI.*
- Márquez, O. A. (2020). CORRELACIÓN DE CLASIFICACIÓN TIRADS RADIOLÓGICA Y LA CITOPATOLÓGICA DE NÓDULOS TIROIDEOS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE PATOLOGÍA. HOSPITALESCUELA DR. ANTONIO LENIN FONSECA. MANAGUA. *Tesis para optar al título de especialista en patología.*
- Martín, M. (2016). ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA GLÁNDULA TIROIDES. *Universidades de salamanca, endrocrinología.*
- Mendoza. (2015). Factores de Riesgo Asociados a Amputaciones en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, con pie diabético, atendidos en el Hospital Gaspar García Laviana, Rivas. *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.*
- Mercado, L. (2008). Control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en consulta externa del servicio de medicina interna del hospital Antonio Lenin Fonseca. *Tesis para optar al título de médico y cirujano.*
- Merino, M. (2017). *Análisis del daño renal agudo secundario al uso de medio de contraste yodado en pacientes hospitalizados posterior a tomografía o angiografía.* Managua: Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.
- Molina, N., Zaragoza, G., Morales, G., & Ramirez, M. (2017). Valor pronostico de la escala WIFI en pacientes con pie diabetico. *Angiologia.*
- Morris ZS, W. S. (2011). The answer is 17 years, what is the question: understanding time lags in translational research. *J R Soc Med* , 104(12):510–520.
- Patricia, G. S. (2009). CORRELACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TOMOGRAFICAS DE LOS NODULOS CON LOS HALLAZGOS CITOLOGICOS. *Tesis para optar el título en Radiología. Universidad peruana Cayetano heredia.*
- Pedroza, M., & Dicovsky, L. (2006). Sistema de análisis estadístico con SPSS. INTA-IICA.
- Perez Porto, J. (18 de 07 de 2016). *Definición de Teoría crítica.* Obtenido de <http://definicion.de/teoria/critica/>
- Radiology Info.org. (2019). *Materiales de Contraste.* Illinois: Radiological Society of North America (RSNA), Copyright©.
- Regal, L., & Gonzalez, O. A. (2013-2019). Etiology and Pathogenesis of Diabetic Microangiopathy. *Etiopatogenia de la microangiopatía diabética. Consideraciones bioquímicas y moleculares. Revista Finlay.*

- Rodrigo, J., & Galleguillos, I. (2009). Diabetes and peripheral vascular disease. *[REV. Med. Clin. Condes.*
- Rodríguez Gurri, D. (2014). Implicación del traumatismo en la fisiopatología del pie diabético. *Revista Cubana de Medicina Militar.*
- Roman Gonzalez, A. (2012). Nodulo tiroideo, enfoque y manejo. Revision de literatura. *Revista de la universidad de Antioquia, Colombia.*
- Roman, A. (2015).). Enfoque y manejo de los nódulos tiroideos. *Revisión de la literatura.*
- Rosales, A. M., Bonilla, R. J., Gómez, B. A., Chaparro, C., & Pardo, G. J. (2018). Factors associated with diabetic foot outpatients. *Centro de Diabetes Cardiovascular.*
- Rubio, I. M., Gómez, H. H., & Jabalza, J. (2019). Ecografía Doppler: Principios básicos y guía práctica para residentes. *Sociedad Española de Radiología Médica. SERAM.*
- San Martin, A. (2017). Estudio eco-doppler de enfermedad arterial periférica y su correlación con escala de fontaine. *Estudio eco-doppler de enfermedad arterial periférica y su correlación con escala de fontaine.*
- Sanchez J, F. (2014).). Clasificación TI-RADS de los nódulos tiroideos en base a una escala de puntuación modificada con respecto a los criterios ecográficos de malignidad. *Servicio de Radiología y medicina nuclear, Hospital Universitario de la universidad de Tubingen, Alemania.*
- Sandino, A. (2018). Correlacion de la clasificacion TIRADS radiologica y la clasificacion citopatologica. *tesis para optar al titulo de especialista en patologia.*
- Shetty, S. (2005). Significance of Incidental Thyroid . *Head and Neck Imaging.*
- Stacul, F., van der Molen, A., Reimer, P., Webb, J., Thomsen, H., Morcos, S., . . . Heinz-Peer, G. (2011). Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast. *European Radiology, 2527-2541.*
- Thomsen HS, ESUR Contrast Media Safety Committee. (2018). *ESUR Guidelines on Contrast Agents, European Society of Urogenital Radiology.* Eur Radiol.
- Torres. (2019). *Psicología y Mente.* Obtenido de <http://psicologiayment.com/psicologia/epistemologia>
- Valero, K., Merante, D., & Torres, M. (2012). Complicaciones microvasculares y macrovasculares de la diabetes mellitus. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, vol. 10, núm. 1.*
- Vásquez, S. M., Puente, M., & Viadé, J. (2016). Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. Volume 12, Issue 17,. *Diabetic neuropathy and diabetic foot.*
- Weits, J., Clagett, G., Farcouth, M., & Poter, J. (2016). Enfermedad arterial de miembros inferiores en la diabetes mellitus tipo 2. *Avances Cardiol 2014;34(Supl 2):S42-S51. Cap 4.*
- Zavala, R. C. (2009). El diagnóstico histológico de la patología tiroidea. *Revista española de patologia.*



1. Ficha de Recolección de Datos

Importancia de la descripción y clasificación TIRADS en las lesiones tiroideas y su correlación anatómo-patológica, en los pacientes atendidos en el Hospital Fernando Vélez Paíz durante el período comprendido de enero 2019 a agosto de 2021.

Los datos se obtuvieron mediante fuente secundaria (expediente clínico)

I. Características socio-demográficas

Numero ID: _____
 Edad: _____ años. Sexo: H _____ M _____
 Procedencia Urbano _____ rural _____

II. TIRADS asignado por ecografía

De acuerdo a las características morfológicas del nódulo que clasificación TIRADS le asignaron
 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

III. Diagnóstico histopatológico/citológico:

Bocio _____ Ca. Papilar: _____ Ca. Folicular _____ Hipotiroidismo: _____ Quistes tiroideos: _____
 NFB: _____ LNH: _____

IV. Afectación de la glándula

LD _____ LI _____ Itsmo _____ Toda la glándula _____
 Números de nódulos _____

V. Características ecográficas de la lesión tiroidea

Tamaño del nódulo: menor de 1cm _____ 1-2.5cm _____ mayor de 2.5cm _____
 Localización: central _____ periférico _____

Ecogenicidad

Anecóico _____ Hiperecogénico _____ isoecogénico _____ Hipoeecogénico _____ Muy hipoeecogénico _____

Composición

Quístico _____ Espongiforme _____ Mixto (quístico-sólido) _____ Sólido _____

Márgenes

Suaves _____ irregulares _____ extensión extra-tiroidea _____

Forma

Más alto que ancho _____ Otros _____

Focos ecogénicos

Sin focos ecogénicos _____ artefacto en cola de cometa _____

Calcificación del borde _____ Focos ecogénicos puntiforme _____