



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**CORRELACIÓN DEL SISTEMA TI RADS CON EL BETHESDA EN
PACIENTES CON NODULO TIROIDEO SOMETIDOS A BIOPSIA
POR ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA EN EL HOSPITAL
ANTONIO LORENA DEL CUSCO EN EL 2023**

PRESENTADO POR:

TOÑHO JAHIR TECSI MONTAÑO

PARA OPTAR EL TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:

RADIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2023



NOMBRE DEL TRABAJO

**CORRELACIÓN DEL SISTEMA TI RADS C
ON EL BETHESDA EN PACIENTES CON N
ODULO TIROIDEO SOMETIDOS A BIOPSI
A**

AUTOR

TOÑO JAHIR TECSI MONTAÑO

RECUENTO DE PALABRAS

16031 Words

RECUENTO DE CARACTERES

91903 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

63 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 31, 2023 4:23 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 31, 2023 4:26 PM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossi

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Jahir
Dr. Fredy Passara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

.....
ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION
.....

TITULO DEL PROYECTO:

CORRELACIÓN DEL SISTEMA TI RADS CON EL BETHESDA EN PACIENTES CON NODULO TIROIDEO SOMETIDOS A BIOPSIA POR ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA DEL CUSCO EN EL 2023

RESIDENTE:

TOÑOHO JAHIR TECSI MONTAÑO

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:

RADIOLOGIA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

| CONTENIDOS | ADECUADAMENTE PLANTEADOS | |
|---|--------------------------|----|
| | SI | NO |
| Caratula | ✓ | |
| Índice | ✓ | |
| 1. Título de la investigación | ✓ | |
| 2. Resumen | ✓ | |
| 3. Introducción | ✓ | |
| 3.1. Planteamiento del problema | ✓ | |
| 3.2. Formulación del problema | ✓ | |
| 3.3. Justificación del estudio | ✓ | |
| 3.4. Objetivos de investigación (general y específicos) | ✓ | |
| 3.5. Marco teórico | ✓ | |
| 3.6. Hipótesis | ✓ | |
| 3.7. Variables y Operacionalización de variables | ✓ | |
| 4. Marco Metodológico | ✓ | |
| 4.1. Tipo de estudio | ✓ | |
| 4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis | ✓ | |
| 4.3. Criterios de selección | ✓ | |
| 4.4. Población y Muestra | ✓ | |
| 4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos. | ✓ | |
| 5. Análisis Estadístico de los Datos | ✓ | |
| 6. Referencias bibliográficas | ✓ | |
| 7. Cronograma | ✓ | |
| 8. Presupuesto | ✓ | |
| 9. Anexos (Instrumentos de recolección de información. Consentimiento Informado, Autorizaciones para ejecución del estudio) | ✓ | |



Observaciones:

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

a) **APROBADO** (✓)

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación

b) **DESAPROBADO** ()

Por tanto, el residente debe corregir las observaciones planteadas por la coordinación de investigación y presentarlo oportunamente para una nueva revisión y evaluación.

Puno, a los 31 días del mes de marzo del 2023.



[Signature]
Dr. Natali Alicia Escobedo Mamani
DIRECTOR
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO



[Signature]
Dr. Freddy Passara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO



c.c. Archivo



INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

| | |
|---|----|
| A. Introducción..... | 9 |
| B. Enunciado del problema..... | 10 |
| C. Delimitación de la Investigación..... | 11 |
| D. Justificación de la investigación..... | 11 |
| CAPITULO II | 14 |
| REVISION DE LITERATURA | 14 |
| A. Antecedentes..... | 14 |
| B. Marco teórico..... | 18 |

CAPITULO III

HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

| | |
|--|----|
| A. Hipótesis..... | 43 |
| 1. General..... | 43 |
| 2. Específicas..... | 43 |
| 3. Estadísticas o de trabajo..... | 43 |
| B. Objetivos..... | 44 |
| 1. General..... | 44 |
| 2. Específicos..... | 44 |
| C. Variables y Operacionalización de variables:..... | 44 |

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

| | |
|----------------------------------|----|
| A. Tipo de investigación:..... | 47 |
| B. Diseño de investigación:..... | 47 |
| C. Población y Muestra..... | 47 |
| 1. Población:..... | 47 |
| 2. Tamaño de muestra:..... | 47 |
| 3. Selección de la muestra:..... | 47 |
| D. Criterios de selección..... | 47 |
| 1. Criterios de inclusión..... | 47 |
| 2. Criterios de exclusión..... | 48 |
| E. Material y Métodos:..... | 48 |



| | |
|--|-----------|
| F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos..... | 48 |
| 1. Instrumentos:..... | 48 |
| 2. Procedimiento de recolección de datos: | 48 |
| G. Análisis estadístico de datos..... | 49 |
| H. Aspectos éticos: | 52 |
| CAPITULO V | |
| CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO | |
| A. Cronograma: | 53 |
| B. Presupuesto: | 53 |
| CAPITULO VI | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 54 |
| CAPITULO VII | |
| ANEXOS..... | 63 |
| Ficha de recolección de datos:..... | 63 |
| Consentimiento informado | 66 |



RESUMEN

Objetivo: Determinar la correlación del sistema TI RADS con el Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023. **Metodología:** La investigación será de tipo prospectivo, analítico, transversal, de evaluación de test diagnóstico y de diseño no experimental. La población estará conformada por todos los pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023. No se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio todos los pacientes de la población, la selección de los participantes será no probabilística, por conveniencia. El paciente será captado en el servicio de endocrinología, el médico explicará al paciente sobre el estudio y se firmará el consentimiento informado; luego el paciente será enviado al servicio de diagnóstico por imágenes para la ecografía de tiroides y la punción del nódulo con aguja fina guiada por ecografía y se obtendrán las muestras de la biopsia que serán enviadas al servicio de patología. Se utilizará una ficha de recolección de datos, validada mediante el coeficiente alfa de Cronbach y juicio de expertos; semanalmente el investigador revisará los registros del servicio de endocrinología para determinar los pacientes que ingresaron al estudio y revisará las historias clínicas, los informes ecográficos e informes citológicos y llenará la ficha de recolección de datos. Se elaborará una base de datos donde se ingresará los datos, luego serán analizados con un nivel de confianza de 95% utilizando el paquete estadístico IBM SPS Statistics versión 25. Las variables cualitativas se presentarán con números absolutos porcentajes y las cuantitativas con promedios y desviación estándar. Para analizar la correlación en las variables cuantitativas se utilizará el Odds Ratio, el intervalo de confianza y el valor de p de Fisher. Para analizar la correlación de la clasificación entre el sistema TI RADS y el sistema Bethesda se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, razón de verosimilitud positiva y razón de verosimilitud negativa, se considerará como gold standart el sistema Bethesda. Se aplicará el consentimiento informado.

Palabras clave: Ultrasound, nodule, thyroid, TI RADS, Bethesda.



ABSTRACT

Objective: To determine the correlation of the TI RADS system with the Bethesda system in patients with thyroid nodule undergoing fine needle aspiration biopsy at the Antonio Lorena Hospital in Cusco in 2023. **Methodology:** The research will be prospective, analytical, cross-sectional, of evaluation of diagnostic tests and non-experimental design. The population will be made up of all patients with thyroid nodule undergoing fine needle aspiration biopsy at the Antonio Lorena Hospital in Cusco in 2023. Sample size will not be calculated, all patients in the population will enter the study, the selection of participants will be non-probabilistic, for convenience. The patient will be recruited in the endocrinology service, the doctor will explain the study to the patient and the informed consent will be signed; then the patient will be sent to the diagnostic imaging service for thyroid ultrasound and ultrasound-guided fine-needle puncture of the nodule and biopsy samples will be obtained and sent to the pathology service. A data collection sheet will be used, validated by Cronbach's alpha coefficient and expert judgment; On a weekly basis, the investigator will review the records of the endocrinology service to determine the patients who entered the study and will review the clinical histories, the ultrasound reports and cytological reports, and will fill out the data collection form. A database will be created where the data will be entered, then they will be analyzed with a confidence level of 95% using the statistical package IBM SPS Statistics version 25. The qualitative variables will be presented with absolute percentages and the quantitative ones with averages and standard deviation. To analyze the correlation in the quantitative variables, the Odds Ratio, the confidence interval and the Fisher p value will be used. To analyze the correlation of the classification between the TI RADS system and the Bethesda system, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio and negative likelihood ratio will be calculated, the Bethesda system will be considered as gold standard. Informed consent will apply.

Key words: Ultrasound, cuff injury, rotator.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.

La American Thyroid Association define el nódulo tiroideo como una lesión discreta dentro de la glándula tiroides. Es radiológicamente distinto del parénquima tiroideo circundante. Los nódulos pueden ser solitarios, múltiples, quísticos o sólidos.

Los nódulos en la glándula tiroides son una entidad común y se detectan en aproximadamente el 5% al 7% de la población adulta solo mediante examen físico. Sin embargo, los datos de la autopsia han mostrado una prevalencia del 50 % de nódulos tiroideos de más de un centímetro en pacientes sin enfermedad tiroidea previamente diagnosticada. Los nódulos se encuentran cada vez con mayor frecuencia, probablemente debido al uso generalizado de las modalidades modernas de diagnóstico por imágenes, en particular la ecografía (US), pero también la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética nuclear (RMN) y la tomografía por emisión de positrones (1).

Aunque más del 90 % de los nódulos detectados son lesiones benignas clínicamente insignificantes, los nódulos tiroideos son clínicamente importantes ya que pueden representar cáncer de tiroides en aproximadamente el 4.0 % al 6.5 % de los casos.

El estudio de la glándula tiroides mediante ecografía desde el momento en que esta empezó a utilizarse en partes blandas en áreas cervicales, lo cual ha traído como consecuencia un aumento en la incidencia de los diagnósticos de patología tiroidea (2).

Mediante la ecografía se puede diagnosticar nódulos tiroideos, pero es necesario indicar que la mayoría de estos nódulos son de tipo benigno (3).

Pero también se ha determinado que la incidencia de cáncer de tiroides está en aumento en las últimas décadas, aunque la mortalidad continua en cifras bajas (4).



La prevalencia de nódulos tiroideos en la región de Sudamérica no es conocida, sin embargo, se menciona su incidencia es semejante a la de países con mejores ingresos económicos (5).

Por otro lado, se tiene que la biopsia de tiroides por aspiración con aguja fina y las intervenciones quirúrgicas por nódulos tiroideos se ha incrementado en los últimos años (6).

Una de las razones por las cuales se presentan el incremento antes mencionado es la mejora de las técnicas diagnósticas y el mejoramiento en el acceso a los servicios de salud, una de las mejoras en las técnicas diagnósticas es el uso de imágenes mediante la ecografía (7).

Otra de las mejoras en el diagnóstico es la utilización de la anatomopatología con muestras obtenidas por biopsias con aguja fina guiadas por ecografía (8).

Para el diagnóstico y manejo de los nódulos tiroideos se ha propuesto la guía TI RADS, la cual tiene el propósito evaluar y priorizar la probabilidad de malignidad que tiene un nódulo, lo que es muy importante para orientar el manejo médico de los mismos.

En el Hospital “Antonio Lorena del Cusco” se ha observado un incremento de los nódulos tiroideos, pero se cuenta con la importante ayuda del diagnóstico por ecografía y se tiene el aporte citopatológico obtenidos por medio la punción con aguja fina. Pero no se cuenta con una guía clínica de diagnóstico para dichos procedimientos, así como tampoco se cuenta con una guía de abordaje ecográfico para los nódulos tiroideos, ni para describir las características ecográficas para evaluar la probabilidad de malignidad y sugerir el estudio anatomopatológico del nódulo.

B. Enunciado del problema.

GENERAL

¿Cuál es la correlación del sistema TI RADS con el Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023?



ESPECIFICOS

1. ¿Cuáles son las categorías del sistema TI RADS más frecuentes en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023?
2. ¿Cuáles son las categorías del sistema Bethesda más frecuentes en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023?
3. ¿Cuál es la correlación del sistema TI RADS con el sistema Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023?

C. Delimitación de la Investigación.

El proyecto se ejecutará en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023; el hospital es de referencia de los establecimientos periurbanos de la ciudad del Cusco, tiene la categoría de II-2, cuenta con las especialidades de Medicina, Pediatría, Cirugía y Ginecología; además cuenta con servicio de diagnóstico por imágenes, con un especialista en oncología y tiene el servicio de anatomopatología donde se realizan estudios de historiología.

D. Justificación de la investigación.

En los últimos años, la alta incidencia de nódulos tiroideos se ha vuelto particularmente significativa, principalmente debido a su prevalencia anual en aumento gradual y al uso cada vez mayor de la ecografía (9).

Desde el punto de vista patológico, la mayoría de los nódulos tiroideos son benignos, con una tasa de malignidad de aproximadamente 5% a 7%. Los estudios han demostrado que los cánceres indiferenciados que conducen a una alta tasa de mortalidad representan del 1% al 2% de los nódulos malignos. La mayoría de los nódulos malignos (especialmente los que miden <1 cm) a menudo tienen un comportamiento indolente con pronósticos positivos. La resección quirúrgica es el tratamiento principal para los nódulos tiroideos, pero las complicaciones posoperatorias (p. ej., hipoparatiroidismo, parálisis del nervio laríngeo recurrente, etc.) tienen efectos adversos en la calidad de vida del paciente. Por lo tanto, muchos investigadores han sugerido que los pacientes con nódulos tiroideos reciben atención excesiva y se ha cuestionado la importancia de la ecografía. Por ejemplo,



en un artículo de revisión, "Si el examen de ultrasonido debe continuar utilizándose en el examen completo de los nódulos tiroideos", el autor argumentó que los diagnósticos de ultrasonido sin sentido de pequeños nódulos tiroideos malignos no tenían importancia práctica y podrían ser uno de los razones para el cuidado excesivo. Es fundamental estandarizar el diagnóstico ecográfico de los nódulos tiroideos y su manejo y evaluar los valores del diagnóstico ecográfico asociado a los nódulos tiroideos (10).

Por las razones anteriores, el desarrollo del diagnóstico por ultrasonido en tiroides no solo se ha centrado en las nuevas tecnologías sino también en la estandarización diagnóstica. Desde que la Sociedad de Radiólogos en Ultrasonido propuso por primera vez un consenso sobre el manejo de los nódulos tiroideos identificados con ultrasonido tiroideo en 2005, han surgido sucesivamente varias guías de clasificación de tiroides para mejorar el rendimiento diagnóstico y reducir las cargas mentales y económicas de los pacientes. Sin embargo, los criterios de diagnóstico diversificados también conducen a una predicción de riesgo inconsistente en el diagnóstico. Una comprensión racional de las características de varios criterios de diagnóstico, así como sus similitudes y diferencias, ayudará a estandarizar los diagnósticos de ultrasonido de tiroides (11).

Aunque cada guía brinda una explicación detallada del diagnóstico por ultrasonido de los nódulos tiroideos, la complejidad de la ecografía conduce a una desviación inevitable en el diagnóstico. Aunque las indicaciones de aplicación de la aspiración con aguja fina, que actualmente es muy utilizada, están claramente definidas, este procedimiento todavía proporciona falsos negativos. Estos falsos negativos no solo reducen la precisión diagnóstica sino que también generan muchas pruebas invasivas innecesarias. Por otro lado, la creciente demanda de diagnóstico también crea dificultades en cuanto a la implementación estándar, el análisis y procesamiento de datos; por lo tanto, se necesita urgentemente un método más óptimo. Con el desarrollo de la tecnología, la inteligencia artificial, una rama de la informática que entrena a las computadoras para simular la mente humana y las funciones cognitivas, podría ser una solución para reducir las diferencias de diagnóstico y mejorar la precisión. Basado en la integración de grandes datos a través de múltiples disciplinas, un sistema de diagnóstico inteligente eficiente será útil para promover y generalizar los estándares de diagnóstico de ultrasonido de tiroides en el futuro (12).



Existen guías populares de ecografía tiroidea en todo el mundo, desde el aspecto de las características ecográficas sospechosas, la evaluación de los ganglios linfáticos cervicales, la indicación de la PAAF, el uso de otras técnicas diagnósticas y los criterios diagnósticos para poblaciones especiales. La generalidad, la especialidad y las limitaciones se comparan entre las guías. Estas características comunes y partes de las reglas aceptables que establecimos no pueden reemplazar las pautas, pero pueden proporcionar una referencia concisa para la aplicación práctica. Por lo tanto, los médicos ya no pueden confundir cómo elegir las pautas adecuadas. Además, resumimos la aplicación del diagnóstico asistido por ordenador en la ecografía tiroidea, especialmente para el diagnóstico mediante clasificación de imágenes técnicas. Esta técnica puede ser un complemento del diagnóstico por ultrasonido tradicional para promover el valor, la estabilidad y la eficiencia del diagnóstico.

En el Hospital Antonio Lorena no se ha realizado ningún estudio referente a la ecografía comparada con la citología para el diagnóstico de malignidad de nódulos tiroideos, lo que tiene como consecuencia realizar intervenciones quirúrgicas que algunas veces son innecesarias.

La población a beneficiar con la investigación serán los pacientes con nódulos tiroideos, caracterizadas por un crecimiento de la glándula.

La justificación metodológica del estudio radica en que los métodos e instrumentos utilizados servirán para realizar investigaciones futuras.

La justificación práctica radica en que los resultados servirán para identificar la eficacia de la ecografía en el diagnóstico de lesiones nodulares de tiroides, tratando de tener un acercamiento a la malignidad de los mismos, con la finalidad de implementar guías de atención clínica, que permitan orientar el tratamiento de los pacientes y disminuir la incidencia de intervenciones quirúrgicas.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

A. Antecedentes

A nivel internacional.

Guerrero D (13) publicó un estudio en el 2022, tuvo como objetivo de fue establecer la correlación de la ecografía con resultados citológicos y patológicos de nódulos de tiroides. Fue un estudio retrospectivo de validez diagnóstica, llevado a cabo entre abril del 2019 y abril del 2020 con 667 pacientes; estratificaron el riesgo de malignidad mediante clasificaciones ecográficas ACR TI RADS 2017 y ATA-2015 y la citología mediante sistema Bethesda. Encontró para pacientes no operados, el sistema TI RADS tuvo una sensibilidad de 98% y una especificidad de 45%, el sistema ATA tuvo una sensibilidad de 89% y una especificidad de 49%; pero no hubo diferencias significativas. Concluyó que la ecografía tiene elevada sensibilidad y especificidad para identificar los nódulos malignos de tiroides.

Juárez P (14) publicó un estudio en el 2021 cuyo objetivo fue determinar las características clínicas, ecográficas y citopatológicas de los nódulos tiroideos. Fue un estudio retrospectivo en el “Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto,” el periodo 2018 y 2019 con 166 pacientes; utilizaron la clasificación TI RADS y Bethesda. Encontraron que la femenina en relación mujer a hombre fue 8:1, el promedio de edad fue 46.9 años; en ecografía encontró: fue hipoecoica en 54.1%, TI RADS 4 en 31.5%, tuvieron BAAF el 60.7%; la clasificación Bethesda II se encontró en el 46.3%, Bethesda IV en 26.8%; el 19.2% fueron nódulos malignos mediante histopatología, el carcinoma papilar se evidenció en el 61.5%. Concluyeron que la clasificación más frecuente fue la TI RADS 4 y la Bethesda II.

Puig Y et al (15) publicaron un estudio en el 2019 cuyo objetivo fue caracterizar ecográficamente a los pacientes con nódulos tiroideos. Fue un estudio descriptivo prospectivo llevado a cabo en el “Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara de la Serna” de Las Tunas en el periodo de mayo 2017 a julio 2018 con 51 pacientes. Encontraron mayor frecuencia en el sexo femenino (94%), en el grupo de 46 a 55 años (29%), en nódulos benignos clasificados como TI RADS 3 se encontró ecogenicidad



compleja, contenido interno mixto predominantemente quístico, márgenes definidos y regulares, halo delgado, patrón de flujo periférico y tamaño más ancho que alto; en los sospechosos de malignidad encontraron hipogenicidad, contenido interno sólido, ausencia de halo, micro calcificaciones, márgenes mal definidos, patrón de flujo central y el tamaño más alto que ancho; la citología por aspiración con aguja fina evidenció 72 % que con TI RADS tenían lesiones nodulares benignas y el 27 % malignas. Concluyeron que la ecografía caracteriza adecuadamente los nódulos tiroideos.

López M et al (16) publicaron un estudio en el 2018 cuyo objetivo fue caracterizar ecográficamente los nódulos tiroideos. Fue un estudio descriptivo llevado a cabo en el “Hospital Roosevelt” entre el 2013 y el 2017 con 290 pacientes. Encontraron mayor frecuencia en el sexo femenino (85%), en el grupo de edad de 50 a 57 años (20%), escolaridad primaria (41%), ocupación ama de casa (61%), casado (57%) y procedencia Metropolitana (42%); histopatológicamente se encontró tamaño mayor a un centímetro (69%), localizado en el lóbulo derecho (49%), uninodular (77%), eutiroideo (74%); por biopsia por aspiración de aguja fina se encontró nódulo benigno (44%) y por histopatología adenoma tiroideo (48%), se realizó tiroidectomía total (37%). Concluyeron que las características frecuentes fueron uninodular, mayor a un centímetro con predominio en el lóbulo derecho y eutiroideo; y por histopatología el adenoma de células foliculares epiteliales.

Matute A (17) publicó un estudio en el 2018 realizado en el “Instituto del Cáncer SOLCA – Cuenca” cuyo objetivo fue determinar la correlación entre hallazgos ecográficos y citológicos en nódulos tiroideos, en el periodo 2016 y 2017. Fue un estudio de correlación diagnóstica y transversal con 236 pacientes. Encontraron que el promedio de edad fue 52.4 años (rango entre 22 y 89); el sexo femenino con 86%, la clasificación Bethesda II con 62%; existió correlación entre el ultrasonido y la citología con las micro calcificaciones (OR: 6.8; p: 0.00), ecogenicidad hipoecoica (OR: 5.8; p: 0.00), vascularidad central (OR: 3.8; p: 0.0007); la malignidad por citología fue 16%; y la correlación citología - ultrasonido tuvo un Spearman coeficiente Rho: 0.14 (p: 0.03). Concluyó que el ultrasonido es útil para conocer características de malignidad.

Guerrero P (18) publicó un estudio en el 2016 con el objetivo de determinar el valor diagnóstico del ultrasonido para detectar malignidad del nódulo tiroideo en la “Clínica Radiólogos Asociados S.A. de la ciudad de Quito” durante los meses de mayo a agosto



del 2015. Fue un estudio retrospectivo con 50 pacientes. Encontraron la mayor frecuencia en el grupo de edad de 46 a 50 años (58%), luego el grupo de 30 a 35 años (10%); en los signos radiológicos se encontró hipogenicidad (36%), vascularidad periférica (70%), mayor a 1 centímetro (38%), halo ausente (86%), contorno irregular (4%); en la clasificación TI RADS se encontró T1 (0%), T2 (78%), T3 (8%), T4 (6%) y T5 (8%). Concluyó que el ultrasonido es útil para el diagnóstico del nódulo tiroideo, pero en la detección de lesiones malignas o benignas es poco sensible.

Varela E (19) publicó un estudio en el 2015 cuyo objetivo fue comparar resultados del ultrasonido, del examen citológico, con el resultado histopatológico de nódulos tiroideos. Fue un estudio retrospectivo con 510 pacientes en la “Unidad Metabólica de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades Número 14 Adolfo Ruiz Cortines”. Encontró que la clasificación de Bethesda tuvo una especificidad de 98% y una sensibilidad de 98% y la clasificación TI RADS tuvo una especificidad de 75% y una sensibilidad de 95%. Concluyó que en el diagnóstico de los nódulos tiroideos es importante tener un sistema de clasificación de imagen (TIRADS) o de patología (Bethesda).

Cruz N (20) publicó un estudio en el 2013 cuyo objetivo fue determinar la correlación del ultrasonido con la biopsia en nódulos tiroideos en “Hospital de Concentración ISSEMyM Satélite” en el periodo de junio 2011 a octubre del 2012. Fue un estudio de validación de prueba diagnóstica retrospectivo con 60 pacientes. Encontró el 50% de adenomas, el 17% fueron quistes coloides, el 15% fueron hiperplasia tiroidea, el 8% fueron tiroiditis, el 5% fueron carcinoma papilar, el 3% fueron carcinoma medular. Concluyó que las características ecográficas llevaron a un diagnóstico imagenológico presuntivo que se correlacionó con el histopatológico.

A nivel Nacional

Adanaqué J et al (21) publicaron un estudio en el 2020 cuyo objetivo fue determinar la correlación entre el estudio ecográfico y la citología en nódulos tiroideos en el “Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo” en el periodo 2016 a 2018. Fue un estudio analítico correlacional con 175 pacientes. Encontraron que los carcinomas por anatomopatología fueron el 55%, el 48 % tuvieron hipoecogenicidad, el 47% tuvo composición sólida, el 60% tuvo vascularidad, en el sistema Bethesda el tipo II estuvo



asociado a lesiones benignas y el tipo IV estuvo asociado a lesiones malignas ($p < 0.05$); en lo relacionado a citopatología el 51.4% carcinomas tiroideos, el 48.6% fueron benignos, el 82% fueron carcinoma Papilar, el 12% fueron carcinoma folicular. Concluyeron que la citología tiene correlación significativa con la histopatología y el tipo de carcinoma más frecuentemente fue el papilar.

Llacsahuanga I (22) publicó un estudio en el 2019 cuyo objetivo fue determinar la correlación cito-histológica en pacientes con tumor tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina, se llevo a cabo en el “Hospital III José Cayetano Heredia-Piura” en el periodo de enero 2016 a diciembre 2018. Fue un estudio analítico retrospectivo con 109 pacientes. Encontró que la mediana de la edad fue 49 años, de sexo femenino el 86%; según el sistema Bethesda se encontró insatisfactoria 24%, benigno 37%, indeterminado 11%, sospecha de neoplasia folicular 8%, sospechoso de malignidad 9%, maligno 11%; en la citología benigna, hubo correlación histológica en 88%), y en la citología maligna hubo correlación en 92%; la validez diagnóstica de la BAAF, mostró sensibilidad 68%, especificidad 97%, valor predictivo positivo 92% y valor predictivo negativo 88%; el área bajo la curva ROC, fue 0.8299. Concluyó que el diagnóstico citológico de la BAAF tiene correlación con el diagnóstico histopatológico.

Merino D (23) publicó un estudio en el 2018 cuyo objetivo fue describir utilidad de la ecografía y la biopsia por aspiración con aguja fina como métodos auxiliares de diagnóstico de nódulo tiroideo. Fue un estudio retrospectivo de correlación con 98 pacientes en el “Hospital Regional Honorio Delgado” en el periodo del 2012 al 2017. Encontró que el 93% fueron de sexo femenino, el promedio de edad fue 45, el 73% provenían de zonas con déficit endémico de yodo, existe correlación entre la aspiración con aguja fina y el diagnóstico anatomopatológico, con una sensibilidad de 74%, una especificidad de 97%, un valor predictivo positivo de 94% y valor predictivo negativo de 83%, existe relación entre la ecografía y el diagnóstico histopatológico con una sensibilidad de 95%, una especificidad de 89%, un valor predictivo positivo de 87% y valor predictivo negativo de 96% Concluyó que la ecografía y la biopsia por aspiración con aguja fina son útiles para el diagnóstico diferencial de nódulo tiroideo.



B. Marco teórico.

NODULO TIROIDEO

Aunque más del 90 por ciento de los nódulos tiroideos identificados son lesiones benignas clínicamente insignificantes, en 4 a 6,5 por ciento de los casos, estos nódulos se deben a cáncer de tiroides.

Etiología

Un amplio espectro de trastornos se asocia con nódulos de la tiroides, desde condiciones benignas hasta malignas que pueden tener un curso clínico indolente o muy agresivo. Aproximadamente el 23% de los nódulos solitarios representan un nódulo dominante dentro de un bocio multinodular (24).

La radiación ionizante es un factor de riesgo conocido para los nódulos tiroideos benignos y malignos. Esta población puede desarrollar nódulos tiroideos a una tasa del 2% anual. Se ha documentado una incidencia de malignidad de hasta 20% a 50% en nódulos palpables de glándulas tiroides previamente irradiadas (25).

Otros factores que conducen a un mayor riesgo de nódulos tiroideos y bocio incluyen el tabaquismo, la obesidad, el síndrome metabólico, el consumo de alcohol, niveles elevados del factor de crecimiento similar a la insulina-1 y fibromas uterinos. Los factores asociados con una posible disminución del riesgo pueden incluir el uso de anticonceptivos orales y estatinas.

Los nódulos tiroideos se pueden clasificar en neoplásicos y no neoplásicos. Los nódulos neoplásicos pueden ser benignos o malignos, y los neoplásicos benignos incluyen nódulos funcionantes y no funcionantes. Los nódulos no neoplásicos incluyen nódulos hiperplásicos e inflamatorios (26).

Los nódulos coloides representan neoplasias benignas adenomatosas, son los nódulos tiroideos más comunes y no presentan un mayor riesgo de malignidad. Si bien la mayoría de los adenomas foliculares son benignos, comparten características con los carcinomas foliculares.

Los carcinomas de tiroides pueden clasificarse como cánceres de tiroides no medulares (NMTC), que surgen de las células epiteliales y constituyen aproximadamente



el 95 % de todas las neoplasias tiroideas malignas, o cáncer de tiroides medular que surge de las células parafoliculares productoras de calcitonina de la tiroides. El veinte por ciento de estos son familiares y pueden ocurrir como parte de los síndromes de neoplasia endocrina múltiple.

Epidemiología

La prevalencia depende del método de cribado y de la población evaluada. El riesgo de nódulos tiroideos es mayor con el aumento de la edad, el sexo femenino, la deficiencia de hierro y los antecedentes de radiación tiroidea. Los sobrevivientes a largo plazo de un trasplante de células madre hematopoyéticas tienen un riesgo más alto de carcinoma de tiroides secundario con un riesgo relativo de 3.3 (27).

En la población adulta, el examen físico por sí solo puede mostrar una prevalencia del 5% al 7% de nódulos tiroideos. La ecografía muestra una prevalencia del 20% al 76% en esta misma población, lo que se correlaciona con los hallazgos de la autopsia (28).

Los nódulos tiroideos son aproximadamente 4 veces más comunes en mujeres que en hombres y ocurren con mayor frecuencia en personas que viven en áreas geográficas con deficiencia de yodo. Un estudio de vigilancia de 20 años estimó una prevalencia de 0.8 % y 5.3 % en hombres y mujeres, respectivamente. Sin embargo, la tasa de cáncer es el doble en hombres que en mujeres (8% versus 4%) (29).

Fisiopatología

La fisiopatología de un nódulo tiroideo variará según la lesión. Varios trastornos pueden causar nódulos tiroideos. El tipo más común son los nódulos macrofoliculares benignos, que representan adenomas monoclonales o nódulos coloides en el bocio multinodular. Este último representa la expansión de células relativamente monoclonales que se replican de forma nodular (30).

Las neoplasias foliculares pueden representar un problema diagnóstico ya que solo se diferencian de los carcinomas foliculares por la falta de invasión vascular o capsular (28).

La asociación entre la irradiación tiroidea y la tumorigénesis es bien conocida. La radiación puede causar una amplia gama de mutaciones somáticas que aumentan el riesgo



de cáncer, particularmente en órganos sensibles a la radiación como la tiroides. En comparación con los adultos, los niños tienen un mayor riesgo de cáncer de tiroides después de la irradiación; esto probablemente se deba a la mayor actividad proliferativa del tejido tiroideo en individuos más jóvenes (31).

Se han encontrado translocaciones del protooncogén RET en tumores malignos de la tiroides asociada con la irradiación ionizante. Se ha descrito la presencia de translocaciones RET/PCT en adenomas foliculares que se presentan después de la irradiación.

Histopatología

Las 2 técnicas diagnósticas más utilizadas para evaluar la citopatología de los nódulos tiroideos son la PAAF y la muestra capilar con aguja fina. El Instituto Nacional del Cáncer recomienda utilizar la clasificación de Bethesda que estratifica los hallazgos citológicos en 6 categorías principales, cada una de las cuales muestra una evaluación y un manejo posteriores diferentes (32).

Las categorías de diagnóstico del sistema Bethesda para informar la citopatología tiroidea describen (33):

No diagnóstico: representa una muestra inadecuada con un número insuficiente de células foliculares

Tejido tiroideo benigno, normal, que muestra nódulos de bocio adenomatoso o multinodular, las entidades comunes incluyen nódulos adenomatosos, tiroiditis de Hashimoto y tiroiditis granulomatosa subaguda.

Lesión folicular de significado indeterminado (FLUS) o atipia de significado indeterminado: propuesta para lesiones que no son convincentemente benignas. Muestra lesiones con atipia nuclear y lesiones con cambios oncocíticos extensos, aunque no suficientes para clasificar como una neoplasia de células de Hürthle. FLUS muestra un patrón combinado microfolicular y macrofolicular.

La neoplasia folicular o la sospecha de neoplasia folicular incluye adenomas microfoliculares o celulares. Dado que PAAF solo toma muestras de una porción del nódulo, se requiere una extirpación quirúrgica para determinar si una lesión



microfolicular es benigna o maligna; se identifican microfolículos, el coloide está ausente o escaso, y las células están más densas que en los nódulos macrofoliculares.

Sospechoso de malignidad: incluye lesiones con características de malignidad que no son definitivas para el cáncer de tiroides

Neoplasia maligna: la citología diferirá en los diferentes tipos de posibles neoplasias malignas de la tiroides. Para los cánceres papilares, la microscopía muestra células grandes con citoplasma en vidrio esmerilado, nucléolos prominentes e inclusiones citoplásmicas intranucleares. El cáncer medular muestra células dispersas que muestran núcleos desplazados excéntricamente y citoplasma ligeramente granular generalmente configurado como una lágrima. El cáncer anaplásico muestra pleomorfismo marcado, células gigantes extrañas y células fusiformes.

Cuadro clínico

La mayoría de los pacientes presentarán un gran nódulo palpable en la parte anterior del cuello, o se encontrará un nódulo incidental en estudios de imágenes realizados por otras razones. La mayoría de los nódulos tiroideos son asintomáticos y la mayoría de los individuos con nódulos tiroideos son eutiroideos, y menos del 1% de los nódulos causan enfermedad tiroidea. Algunos pacientes pueden quejarse de presión o dolor en el cuello, particularmente cuando ocurre una hemorragia espontánea.

La palpación de la tiroides es el método más fácil pero menos sensible para detectar nódulos tiroideos, con una prevalencia del 4% al 7%. Los hallazgos del examen físico que deberían generar preocupación por malignidad incluyen nódulos de más de 4 cm de tamaño (aproximadamente 19 % de riesgo de malignidad), firmeza a la palpación, fijación a los tejidos adyacentes, linfadenopatía cervical y parálisis de las cuerdas vocales. En algunos pacientes, el examen físico puede estar limitado por la constitución corporal (34).

Los hallazgos combinados del examen físico de un nódulo solitario, además de linfadenopatía cervical (mayor de 1 cm) y parálisis de las cuerdas vocales, tienen un valor predictivo positivo aproximado del 100% para malignidad de la tiroides.

La historia social adecuada es importante y puede ayudar a identificar a los pacientes con síndrome de MEN II. Estos tienen un mayor riesgo de feocromocitomas y necesitan un estudio adecuado antes de la intervención quirúrgica (35).



Evaluación

La evaluación inicial de los pacientes con un nódulo tiroideo debe incluir antecedentes, examen físico, medición de la hormona estimulante de la tiroides (TSH) y ecografía tiroidea para caracterizar el nódulo. La medición de TSH por sí sola puede detectar una disfunción tiroidea sutil.

El trabajo de diagnóstico incluye marcadores séricos, citología por aspiración con aguja fina, marcadores genéticos, marcadores inmunohistoquímicos y varias modalidades de imagen, más comúnmente ultrasonografía, pero también elastografía (36).

En todos los pacientes con un nódulo tiroideo, la medición de la hormona estimulante de la tiroides (TSH) debe ser la prueba inicial y usarse como guía para el manejo posterior. Una TSH normal o alta comúnmente plantea preocupaciones ya que el riesgo de malignidad aumenta en paralelo con el nivel de TSH sérica. Sin embargo, una TSH baja suele favorecer un nódulo benigno. El siguiente paso en un paciente con TSH baja es evaluar la posibilidad de un nódulo tiroideo autónomo mediante gammagrafía con yodo-123 (123-I) o pertecnetato. Los nódulos tiroideos que funcionan de forma autónoma suelen ser benignos y rara vez requieren más estudios de diagnóstico (37).

La ecografía (US) de la tiroides es una modalidad de imagen importante que se utiliza para evaluar los nódulos tiroideos. Proporciona información sobre las dimensiones, la estructura y los cambios del parénquima y puede detectar lesiones de hasta 2 mm. Se utiliza comúnmente para diferenciar entre lesiones benignas y malignas para evitar el uso innecesario de procedimientos invasivos. Varias características se han asociado con malignidad y se ha encontrado que son factores de riesgo independientes. Estos incluyen microcalcificaciones, márgenes irregulares, hipocogenicidad, forma más alta que ancha y aumento de la vascularización.

La ecografía tiene una alta sensibilidad para la detección de nódulos tiroideos que son demasiado pequeños para palparlos. Sin embargo, estos nódulos pueden tener un significado clínico indeterminado. Se encontró una tasa de malignidad de 24 % para nódulos tiroideos incidentales en pacientes previamente diagnosticados con una neoplasia maligna primaria no tiroidea. Esto excede sustancialmente la tasa del 5% de malignidad esperada en pacientes sin otro tumor primario conocido (38).



La decisión de realizar una PAAF debe basarse en la estratificación del riesgo individual utilizando la historia del paciente, los hallazgos clínicos y ecográficos. Los nódulos menores de un centímetro se biopsian cuando hay más de una característica ecográfica sospechosa, linfadenopatía cervical o antecedentes de alto riesgo. De lo contrario, se usa un tamaño de corte de 1 centímetro para nódulos sólidos con solo 1 característica sospechosa.

Se sugiere realizar una PAAF en pacientes con (26):

- Nódulos tiroideos no palpables mayores de 1 cm
- Nódulos palpables menores de 1,5 cm
- Nódulos encontrados profundamente
- Nódulos en la proximidad de los vasos sanguíneos
- Nódulos tras citología PAAF convencional no diagnóstica
- Nódulos quísticos o mixtos, especialmente si una PAAF convencional previa no fue diagnóstica
- Coexistencia de adenopatías no palpables

Se considera que las lesiones quísticas o espongiiformes presentan un bajo riesgo de malignidad y se controlan o se les realiza una biopsia si miden más de 2 centímetros.

Tratamiento

El manejo inicial de los nódulos tiroideos depende del tipo de lesión encontrada, las características del ultrasonido y si es funcional o no. Los resultados de la PAAF guiarán en última instancia el tratamiento.

Los resultados de la citología PAAF proporcionan 6 categorías diagnósticas principales (clasificación de Bethesda), todas las cuales indican un manejo posterior diferente.

No diagnóstico: riesgo de cáncer del 5 % al 10 %

Benigno: riesgo de cáncer 0% a 3%

Atipia de importancia indeterminada o lesión folicular de importancia indeterminada: riesgo de cáncer del 10 al 30 %



Neoplasia folicular (o sospecha de neoplasia folicular): riesgo de cáncer del 25 % al 40 %

Sospechoso de malignidad: riesgo de cáncer del 50 % al 75 %

Maligno: riesgo de cáncer del 97 % al 99 %

Las biopsias no diagnósticas (Bethesda I) se consideran citológicamente inadecuadas. La ausencia de células malignas no debe interpretarse como una biopsia negativa si se obtiene escaso tejido folicular. La PAAF generalmente se repite en 4 a 6 semanas.

Los pacientes con nódulos benignos (Bethesda II), como macrofoliculares, adenomas coloides, bocio nodular y tiroiditis de Hashimoto, por lo general reciben seguimiento sin cirugía. Se prefiere un control ecográfico periódico inicialmente a los 12 a 24 meses, con intervalos crecientes. Si la ecografía muestra hallazgos altamente sospechosos, entonces la PAAF debe repetirse dentro de los 12 meses a pesar de una biopsia inicial benigna.

Para nódulos con citología indeterminada (Bethesda III y IV), el enfoque varía según las prácticas institucionales. Algunas instituciones obtienen una muestra adicional de PAAF para pruebas moleculares, mientras que otros centros repiten la PAAF después de 6 a 12 semanas. También se puede obtener una exploración con radionúclidos si los aspirados repetidos muestran solo atipia arquitectónica.

Para los nódulos que caen dentro de la categoría de Bethesda V, sospechosos de malignidad, el tratamiento debe incluir cirugía. No se deben utilizar marcadores moleculares. Bethesda VI incluye cáncer papilar, linfoma tiroideo, cáncer anaplásico y cáncer metastásico a la tiroides. Estos pacientes también deben ser derivados para cirugía (30).

Pronóstico

La mayoría de los nódulos tiroideos son benignos. La preocupación por la malignidad aumenta con los hallazgos iniciales, como un nivel de TSH sérico normal a alto, antecedentes de irradiación o MEN, y algunas características ultrasonográficas, que incluyen microcalcificaciones y márgenes irregulares, hipoecogenicidad, forma más alta



que ancha y vascularización. Si bien los nódulos solitarios presentan un mayor riesgo de malignidad que los nódulos dentro de una tiroides multinodular, el riesgo general de malignidad será aproximadamente igual debido al riesgo aditivo de cada nódulo en un paciente con una glándula multinodular.

El pronóstico de la neoplasia maligna de la tiroides variará en gran medida según el tipo histológico y el subtipo de cáncer, además de varias características individuales, como la edad en el momento del diagnóstico, el tamaño del tumor primario, la presencia de invasión de tejidos blandos o metástasis a distancia.

La mayoría de los pacientes con cáncer papilar de tiroides no mueren a causa de la enfermedad. Una serie de casos de pacientes con cáncer papilar de tiroides no metastásico mostró una mortalidad relacionada con la malignidad del 6%.

Otros factores asociados con un aumento de la recurrencia o muerte de la neoplasia maligna incluyen el sexo masculino, la afectación de los ganglios linfáticos mediastínicos, el retraso en la terapia quirúrgica primaria de más de 1 año después de la detección de un nódulo y la multicentricidad del tumor intratiroideo.

El cáncer folicular generalmente ocurre en pacientes mayores y sigue un curso agresivo. Se asocia comúnmente con metástasis a distancia y mayor mortalidad que el cáncer papilar de tiroides (39).

Complicaciones

Los síntomas de hipertiroidismo pueden ser una complicación en pacientes con nódulos tiroideos funcionales. Las manifestaciones clínicas incluirán las del hipertiroidismo, como sudoración, palpitaciones y alteración de la tolerancia a la glucosa. Sin embargo, la mayoría de los nódulos tiroideos son benignos y la mayoría de los pacientes no presentan síntomas.

Una minoría de pacientes, particularmente aquellos con lesiones tiroideas quísticas, pueden presentar dolor de tiroides, lo que puede indicar una hemorragia repentina o un infarto hemorrágico (40).



ECOGRAFIA DE TIROIDES

Los criterios generales de diagnóstico para la ecografía tiroidea incluyen las Directrices de la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos, el Colegio Americano de Endocrinología y la Associazione Medici Endocrinologi Medical de 2016, las Directrices de Gestión de la Asociación Americana de Tiroides de 2015, 2017 American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System, 2016 Korean Thyroid Imaging Reporting and Data System, 2016 British Thyroid Association Guidelines, y las Directrices de práctica clínica de la Sociedad Europea de Oncología Médica de 2012. Todas las pautas o consensos anteriores son las últimas ediciones actualizadas (41).

Características sospechosas de ultrasonido

Con respecto a las características ecográficas sospechosas, las guías llegan a un consenso de que la estructura sólida del nódulo, la hipoecogenicidad, la forma más alta que la ancha, el margen irregular, la microcalcificación y la invasión del tejido circundante se asocian con malignidad (Figura 1). Sin embargo, una sola característica de ultrasonido es insuficiente para hacer un diagnóstico. Además, se sugieren que, para los nódulos múltiples, los radiólogos deben priorizar los nódulos con hallazgos ecográficos sospechosos en lugar del tamaño. Estas características ecográficas bidimensionales son los principales factores en el diagnóstico ecográfico de la tiroides (42).

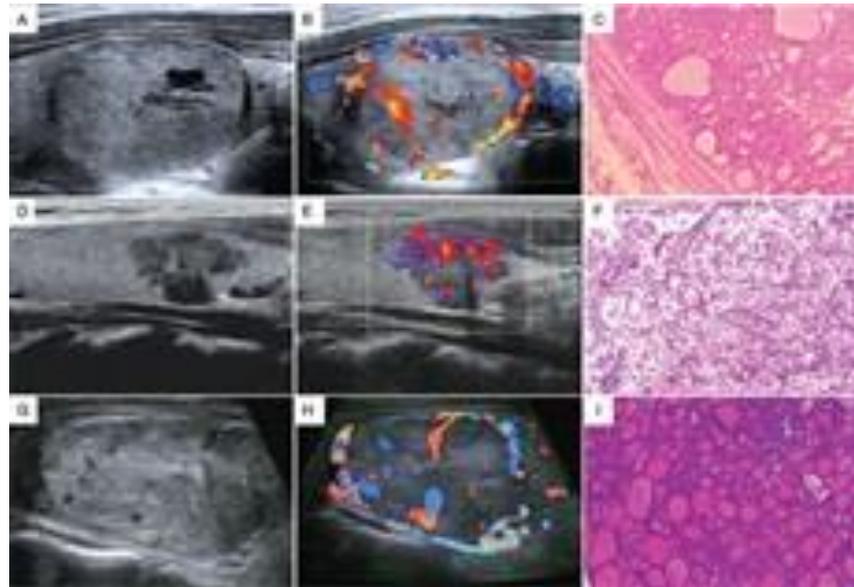


Figura 1: Características ecográficas benignas y sospechosas y hallazgos patológicos (tinción HE, aumento original $\times 200$) de nódulos tiroideos. (A-C) Un bocio nodular. Se muestran la imagen bidimensional, la imagen Doppler color y la imagen patológica. (D-F) Un carcinoma papilar de tiroides. La imagen ecográfica muestra un nódulo Hipoeecogénico de margen irregular y microcalcificación. (G) (H), y (I) Un carcinoma folicular que muestra un gran nódulo isoecoico sin microcalcificación. HE: Hematoxilina y eosina.

Fuente: (42) Perros P, Boelaert K, Colley S, Evans C, Evans RM, Gerrard Ba G, et al. Pautas para el manejo del cáncer de tiroides.

Evaluación de ganglios linfáticos cervicales metastásicos

La metástasis linfática es común en el carcinoma papilar de tiroides. El ultrasonido tiene valores altos de especificidad y sensibilidad para la evaluación de la metástasis linfática, ya que puede usarse para detectar el tamaño, la estructura y el flujo sanguíneo, lo que lo convierte en un método importante. Los signos de malignidad utilizados para detectar ganglios linfáticos metastásicos incluyen microcalcificación, degeneración quística, flujo sanguíneo periférico, hipereco y redondeo morfológico. Cuando los signos anteriores están presentes, recomendamos que se realice un examen citológico. Si se detecta un ganglio linfático sospechoso mediante ecografía, es necesaria una descripción de su zonificación, número, forma, tamaño, margen, eco interno, presencia o ausencia de hilio y signos de flujo sanguíneo (43,44).

Dado que la ecografía es un método popular para el diagnóstico de ganglios linfáticos cervicales metastásicos, se detectará un número cada vez mayor de carcinomas



de tiroides atípicos y latentes en las primeras etapas, lo que demuestra el alto valor clínico de la estandarización en la evaluación ecográfica de los ganglios linfáticos cervicales metastásicos.

Evaluación del flujo sanguíneo del nódulo

El crecimiento de los nódulos tiroideos está asociado con el suministro de sangre. Según una investigación anterior, un flujo sanguíneo microvascular abundante tiene una fuerte correlación con los nódulos tiroideos malignos. Sin embargo, sigue siendo controvertido si la evaluación del suministro de sangre a los nódulos tiroideos mediante ecografía puede ser un índice de diagnóstico. Presentan un aumento en el flujo sanguíneo puede estar asociado con malignidad, pero no es confiable. Este punto de vista contrasta con otras guías, que sugieren que el flujo sanguíneo abundante y la vascularización intranodular son una expresión de malignidad (45,46).

Esta discrepancia puede deberse a diferencias individuales y variaciones en la precisión de los diversos métodos de detección del flujo sanguíneo. Anatómicamente, la tiroides es un órgano con abundante flujo sanguíneo y linda con el esófago y la arteria carótida. La ecografía tiroidea es susceptible a la respiración y la pulsación vascular; por lo tanto, los requisitos de las técnicas de detección del flujo sanguíneo para los nódulos tiroideos son altos. Las primeras técnicas, como las imágenes de flujo Doppler color y las imágenes Power Doppler, no pueden detectar con precisión la microvasculatura. Por lo tanto, no se puede llegar a un consenso sobre la aplicación de la detección del flujo sanguíneo por ultrasonido. En los últimos años, las nuevas técnicas de ultrasonido con detección mejorada de la microvasculatura (incluida la ultrasonografía con contraste y la excelente imagen microvascular) han mejorado el nivel de detección. Se necesita un análisis de datos masivos para evaluar más a fondo la confiabilidad de los índices de flujo sanguíneo por ultrasonido (47,48).

Indicaciones de PAAF

La PAAF ha sido ampliamente aceptada como una técnica diagnóstica mínimamente invasiva que permite obtener resultados de biopsia de forma cómoda y segura. Generalmente, el tamaño del nódulo y el riesgo de malignidad se identifican como indicaciones para la PAAF. La edición actualizada de 2017 del sistema de clasificación TI RADS amplió el alcance de las indicaciones de PAAF de "nódulos levemente

sospechosos y moderadamente sospechosos (2 y 1 cm, respectivamente)" a "nódulos levemente sospechosos y moderadamente sospechosos (2.5 y 1.5 cm, respectivamente)." De esta manera, se podrían evitar algunos trámites innecesarios de PAAF. Además, hay algunos suplementos recomendados para las pautas, como "aspiración de al menos dos sitios dentro del nódulo" y "para nódulos múltiples, priorizar los nódulos para ser muestreados de acuerdo con los hallazgos de la ecografía". Estas nuevas recomendaciones ofrecen una mejor orientación durante el procedimiento PAAF (49).

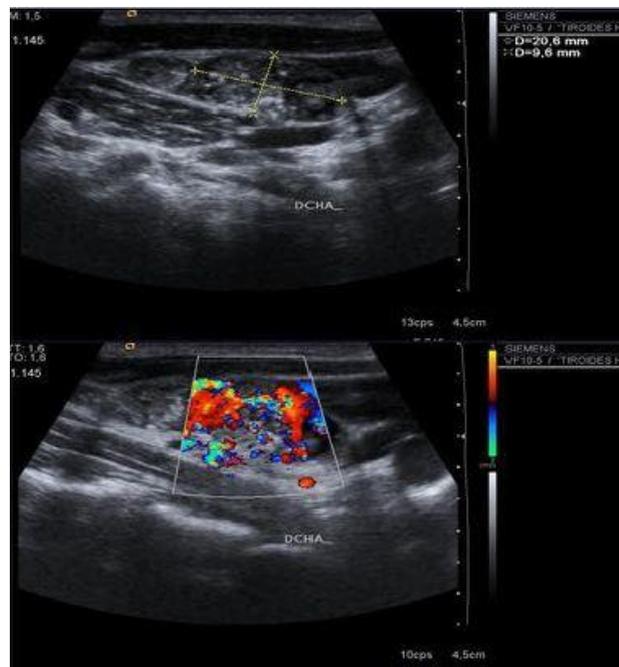
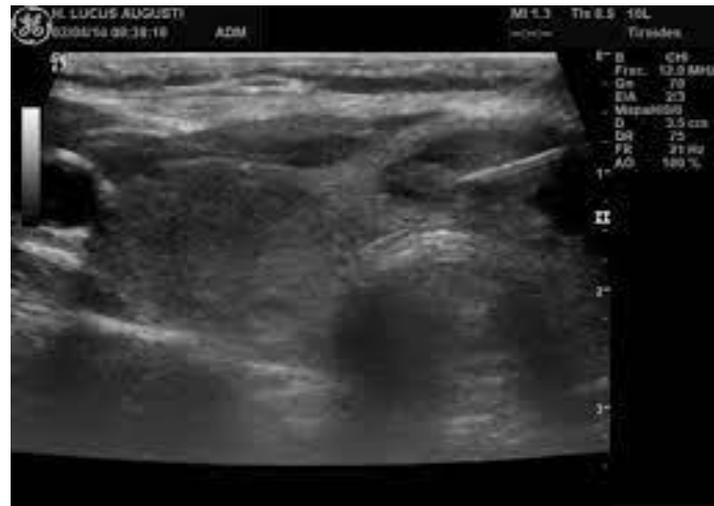


Figura 2. PAAF guiada por ecografía.

Fuente: (50) Gómez A, Cristos A, García L, Manzano M, Fraga P. PAAF guiada por ecografía.: Estudio retrospectivo de resultados. Serie de 627 pacientes.



Otras técnicas de ultrasonido

El desarrollo de la elastografía por ultrasonido y el ultrasonido tridimensional proporciona nuevas direcciones de investigación para el diagnóstico por ultrasonido de la tiroides. Sin embargo, estas nuevas tecnologías no tienen una gran aceptación entre las diferentes guías. (51).

Criterios diagnósticos de nódulos tiroideos en poblaciones especiales

Es necesario el desarrollo de criterios de diagnóstico para poblaciones especiales, incluidos niños y mujeres embarazadas. Por lo tanto, la ATA revisó su guía en 2015 y agregó criterios para los nódulos tiroideos en niños. La guía se enfoca principalmente en niños ≤ 18 años de edad. Aunque la incidencia de enfermedad tiroidea en niños es relativamente baja, su tasa de malignidad es de 3 a 5 veces mayor que la de los adultos. Además, también tiene una alta tasa de metástasis linfáticas y pulmonares (19-25%). Las imágenes por ultrasonido juegan un papel importante en la orientación de la PAAF en la identificación de enfermedades del cuello uterino y el seguimiento a largo plazo. Es más probable que el ultrasonido de alta frecuencia controle la recurrencia después de la cirugía de cáncer de tiroides. En particular, el tamaño de los nódulos no puede predecir la malignidad porque el volumen de la tiroides de los niños siempre cambia con la edad. De manera similar, los nódulos calientes identificados por gammagrafía nuclear tienen riesgos de malignidad en los niños. Como resultado, las guías sugieren que incluso cuando el resultado de la PAAF sea benigno, los nódulos de más de 40 mm en los niños deben extirparse mediante cirugía (52).

Los nódulos tiroideos de la mayoría de las pacientes embarazadas existían antes de la concepción, mientras que otros se descubren inicialmente durante el embarazo. La gestación aumenta el riesgo de nódulos tiroideos recién desarrollados y hace que aumente el volumen de los nódulos preexistentes. Para estos pacientes, la edad gestacional no es una contraindicación absoluta de la PAAF. El examen de ultrasonido es aplicable para cualquier mujer embarazada con nódulos tiroideos. Si es necesario, PAAF se puede utilizar en cualquier etapa del embarazo.

La estandarización del diagnóstico ecográfico de tiroides se basa en la estandarización del sistema de reporte de datos y su gestión. Actualmente, no existe un consenso mundial para el diagnóstico por ultrasonido de la tiroides y podría estar



relacionado con factores como las propiedades anatómicas, las hormonas y el desarrollo de tecnología de detección. Desarrollamos una lista concisa de características comunes de la siguiente manera: (53)

Una sola función de ultrasonido es insuficiente para hacer un diagnóstico.

La microcalcificación, la degeneración quística, el flujo sanguíneo periférico, el hipereco y el redondeo morfológico son muy reveladores de ganglios linfáticos metastásicos.

El flujo sanguíneo del nódulo no es un índice de diagnóstico confiable en el diagnóstico de ultrasonido de tiroides.

La PAAF es necesaria cuando un nódulo levemente sospechoso mide más de 2.5 cm.

Otras técnicas de ultrasonido (como la elastografía por ultrasonido y CEUS) pueden ser solo métodos complementarios.

Dado que la tasa de malignidad de los nódulos tiroideos en niños es relativamente alta, cuando se encuentran características ecográficas sospechosas, se deben ampliar las indicaciones de PAAF y cirugía.

La PAAF debe usarse cuando se encuentran pruebas ecográficas sospechosas, como crecimiento extracapsular o ganglio linfático, en cualquier período del embarazo.

Aun así, la promoción adicional de la precisión y la estabilidad en el diagnóstico por ultrasonido de tiroides es difícil, al igual que la reducción del tiempo de examen. Por tanto, la búsqueda de métodos que puedan mejorar la eficiencia diagnóstica y optimizar el proceso diagnóstico es igualmente importante a la hora de establecer los criterios diagnósticos ecográficos. A principios del siglo XXI, la IA proporciona un nuevo desarrollo en imágenes médicas; puede compensar las limitaciones inevitables de la ecografía tradicional, y la combinación de criterios diagnósticos e IA puede conducir a mejoras considerables en el diagnóstico de la tiroides.

Técnicas de Clasificación de Imágenes en Ultrasonido de Tiroides

La ecografía convencional tiene limitaciones. En comparación con otros métodos de imagen, el ultrasonido es susceptible a la posición del paciente y a los artefactos de imagen. La especificidad de la ecografía no es aceptable para la identificación de algunas enfermedades, como el adenoma y el bocio nodular. Los resultados del diagnóstico dependen del examinador y existe un fuerte nivel de subjetividad, lo que a su vez genera diferencias entre los médicos en diferentes niveles de diagnóstico. Además, dado el aumento en el número de pacientes y la exploración que requiere mucho tiempo, la carga para los médicos que realizan la exploración por ultrasonido de tiroides también está aumentando. Con el desarrollo de la informática, la IA se ha utilizado para el diagnóstico por imágenes médicas. Clasificación de imágenes, la técnica más común, desarrolla un modelo de clasificación inteligente basado en las diferentes características de las imágenes de ultrasonido y logra un diagnóstico preciso. Esta tecnología generalmente consta de varios pasos, que pueden incluir el preprocesamiento de imágenes, la extracción de características y la clasificación de datos.

Características de la imagen de ultrasonido de tiroides

Una buena selección de características es beneficiosa para simplificar los datos complicados y obtener la información más importante. Las funciones más intuitivas provienen de las imágenes de ultrasonido originales, como la función de textura. En un estudio de 70 casos, se analizaron 270 características de la textura para la identificación de nódulos tiroideos benignos y malignos. Asimismo, el estudio de Chen utilizó el análisis de textura y la máquina de vector de soporte jerárquico para clasificar los nódulos tiroideos de la base del folículo y la base de la fibrosis de acuerdo con los hallazgos patológicos correspondientes. Los resultados mostraron que la precisión diagnóstica del sistema de clasificación es del 96.34% al 100%. La decisión sobre las características es el factor básico de la eficiencia del sistema; Se aceptaron características bien elegidas en segmentación de imágenes, clasificación de diagnóstico de imágenes y registro y fusión de imágenes (54).

Preprocesamiento de imagen de ultrasonido de tiroides

Dado que las imágenes de ultrasonido originales (especialmente las imágenes de baja calidad) contienen grandes cantidades de información imprecisa e incompleta, el



procesamiento previo es esencial para la consistencia y precisión de los datos. Los sistemas que utilizan imágenes preprocesadas muestran un mejor rendimiento de diagnóstico que los que utilizan las imágenes originales. La segmentación de imágenes es el más común de los métodos de preprocesamiento. La segmentación de las imágenes de ultrasonido tiroideo siempre se utiliza para detectar nódulos, estimar el volumen automáticamente y realizar intervenciones guiadas. Un sistema que usa una región de interés tiene una eficiencia de clasificación superior en comparación con los que usan la imagen completa. Los métodos de segmentación en la ecografía de la tiroides incluyen métodos convencionales (como la segmentación de regiones, la segmentación de bordes y la segmentación de contornos) y métodos de aprendizaje profundo (55).

CLASIFICACION TIRADS

El TIRADS está diseñado para reducir la cantidad de procedimientos PAAF innecesarios realizados para nódulos tiroideos benignos con el objetivo de aumentar la eficacia diagnóstica de la evaluación de nódulos tiroideos. La idea detrás de este sistema es codificar todas las lesiones tiroideas en categorías diagnósticas de ecografía. Específicamente, se evalúan cinco características ecográficas diferentes de un nódulo tiroideo, que incluyen: (a) composición, (b) ecogenicidad, (c) forma, (d) margen y (e) focos ecogénicos (Tabla 1). Se asignan puntos a cada una de estas funciones. Los puntos se suman formando selecciones individuales de las cinco características nodulares y luego se utilizan para clasificar los nódulos tiroideos en las categorías TIRADS de la siguiente manera:

- TR1 = benigno (no requiere PAAF),
- TR2 = no sospechoso de malignidad (no requiere PAAF-Figura 3),
- TR3 = levemente sospechoso (PAAF si $\geq 2,5$ cm y seguimiento si $\geq 1,5$ cm),
- TR4 = moderadamente sospechoso (PAAF si $\geq 1,5$ cm y seguimiento si $\geq 1,0$ cm, y
- TR5 = muy sospechoso (PAAF si $\geq 1,0$ cm y seguimiento si $\geq 0,5$ cm-figura 4).



Figura 3. Características ecográficas de un nódulo tiroideo (tamaño 15 mm) con puntuación 5 (sólido, hipocóico con calcificación) perteneciente a TR 4. La lesión se diagnosticó como nódulo folicular.

Fuente: (56) Rossi E, Pantanowitz L, Raffaelli M, Fadda G. Overview of the Ultrasound Classification Systems in the Field of Thyroid Cytology.



Figura 4. Características ecográficas de un nódulo tiroideo (tamaño 15 mm) con puntuación 7 perteneciente a TR 5 (sólido, muy hipocóico, lobulado). La lesión fue diagnosticada como nódulo folicular.

Fuente: (56) Rossi E, Pantanowitz L, Raffaelli M, Fadda G. Overview of the Ultrasound Classification Systems in the Field of Thyroid Cytology.

Con respecto a TR4, hubo una subclasificación adicional que incluía TR4a con un signo maligno y posiblemente benigno; TR4b con dos signos de malignidad y posible malignidad; TR4c con tres o cuatro signos de malignidad y muy posible malignidad. Además, el Comité TIRAD subrayó el riesgo de malignidad (ROM) para cada categoría de la siguiente manera: 2 % o menos para TR1 y TR2, 2,1–5 % para TR3, 5,1–20 % para TR4 y más del 20 % para TR5. Como se indicó, las categorías junto con el tamaño del nódulo tiroideo ayudan a determinar las recomendaciones para la PAAF y el manejo de seguimiento.

Tabla 1. Criterios adoptados para la definición de las categorías de puntuación del sistema TIRADS.

| Criterios | Definiciones |
|------------------|---|
| Composición | Quístico = 0 Espongiforme = 0 Sólido mixto y quístico = 1 Sólido = 2 |
| ecogenicidad | Anecoica = 0 Hiperecoica o isoecoica = 1 Hipoecoica = 2 Muy hipoecoica = 3 |
| Forma | Más ancho que alto = 0 Más alto que ancho = 3 |
| Márgenes | Suave = 0 Mal definida = 0 Lobulada o irregular = 2 Extensión extratiroidea = 3 |
| Focos ecogénicos | Ninguno o grandes artefactos en cola de cometa = 0 Macrocalcificaciones = 1 Calcificaciones periféricas = 2 Focos ecogénicos punteados = 3 |

Fuente: (56) Rossi E, Pantanowitz L, Raffaelli M, Fadda G. Overview of the Ultrasound Classification Systems in the Field of Thyroid Cytology.



Valoración del sistema TI RADS:

- TI RADS 1: 0 puntos: Benigno. No precisa punción.
- TI RADS 2: 2 puntos: No sospechoso. No precisa punción.
- TI RADS 3: 3 puntos: Levemente sospechoso (Malignidad en menos del 5% de los casos): Punción en nódulos mayores de 2,5 cm. Seguimiento en menores de 1,5 cm.
- TI RADS 4: 4 a 6 puntos: Moderadamente sospechoso (Riesgo de malignidad variable entre 10 y 80% de los casos): Punción en nódulos mayores de 1,5 cm. Seguimiento en menores de 1 cm.
- TI RADS 5: Mas de 7 puntos: Altamente sospechoso (Mas de 80% de los casos): Punción en nódulos mayores de 1 cm. Seguimiento en menores de 0,5 cm.
- TI RADS 6: Malignidad confirmada histológicamente.

BIOPSIA POR ASPIRACION

El diagnóstico de nódulos tiroideos mediante biopsia con aguja fue descrito por primera vez por Martin y Ellis en 1930, quienes utilizaron una técnica de aspiración con aguja de calibre 18. Posteriormente, se utilizó biopsia con aguja de corte con agujas Silverman o Tru-Cut para el examen de tejido. Ninguna de estas técnicas obtuvo una amplia aceptación debido al temor a los implantes malignos en el trayecto de la aguja, los resultados falsos negativos y las complicaciones graves. Sin embargo, los investigadores escandinavos introdujeron la biopsia por aspiración con aguja pequeña de la tiroides en la década de 1960, y esta técnica se generalizó en América del Norte en la década de 1980.

Para la biopsia PAAF, la mayoría usa agujas finas o delgadas (calibre 22 a 27); la más utilizada es una aguja de calibre 27. Como su nombre indica, la técnica de la biopsia utiliza la aspiración para obtener células o líquido de una masa. A diferencia de la biopsia percutánea con aguja grande, que obtiene muestras de tejido y requiere fijación histológica, la biopsia por aspiración ofrece un examen citológico de la muestra. Otra técnica, la biopsia sin aspiración con aguja fina (FNNA), evita la aspiración pero aún permite la revisión citológica de las masas tiroideas.

Aunque la técnica PAAF parece simple, se requiere mucho tiempo y experiencia para adquirir y mantener una técnica de biopsia hábil. Continúa el debate sobre quién está mejor calificado para realizar la biopsia por aspiración con aguja fina, pero está claro que los mejores resultados se obtienen si la persona que realiza la biopsia domina la técnica. En opinión de los autores, los endocrinólogos están mejor calificados para realizar una biopsia PAAF porque tienen más experiencia en la palpación tiroidea, adquieren y mantienen la experiencia en la realización de biopsias y brindan atención definitiva y continua a los pacientes con enfermedad tiroidea nodular. Además, los endocrinólogos ahora están capacitados para usar US-PAAF y, por lo tanto, pueden ofrecer una ventaja al realizar PAAF.

Equipo

El equipo básico necesario para realizar la biopsia PAAF es simple y relativamente económico. Los siguientes elementos son esenciales (Tabla 2):

Tabla 2. El equipo básico necesario para realizar la biopsia PAAF

| | |
|----|---|
| 1. | Un soporte para jeringas o pistola para jeringas: el más utilizado es la pistola para jeringas de Cameco (Belpro Medical). El soporte para jeringas con empuñadura de lápiz es otro dispositivo de sujeción de jeringas (Tao and Tao Technology, Incorporated). |
| 2. | Jeringas de plástico desechables de 10 ml |
| 3. | Agujas desechables de calibre 25 o 27, de 1,5 pulgadas de largo |
| 4. | Portaobjetos de vidrio, con 1 extremo esmerilado en 1 lado, 1 mm de espesor (Gold Seal, Erie Scientific Company) |
| 5. | esponjas preparadas con alcohol |
| 6. | Frascos de alcohol para la fijación húmeda inmediata de frotis |
| 7. | Guantes: las regulaciones actuales de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional requieren que la persona que realiza una biopsia use guantes protectores |
| 8. | Contenedores para recolección de líquido quístico y transporte al laboratorio de citología |
| 9. | Boletas de laboratorio con el nombre del paciente, número de clínica, sitios de biopsia y otra información relevante para ser transferida al laboratorio de citología. |
| 10 | Lidocaína: debe haber disponible lidocaína al 1% para aquellos que prefieren la biopsia con anestesia local. |

Fuente: (57) Dean D, Gharib H. Biopsia por aspiración con aguja fina de la glándula tiroides.

BIOPSIA PAAF

Numerosos informes, revisiones e incluso libros de texto brindan descripciones detalladas de varias técnicas de biopsia PAAF.

Aunque la mayoría de los informes coinciden en los principios de la técnica, se han descrito variaciones para mejorar los resultados. Es importante posicionar al paciente correctamente, identificar y ubicar la masa, proporcionar luz adecuada durante la biopsia y tener un asistente clínico disponible para ayudar. El médico que realiza la biopsia debe colocarse al lado del paciente, preferiblemente contralateral a la lesión. Se identifican los nódulos a aspirar y se limpia la piel suprayacente con alcohol. No es necesario el uso de povidona yodada (Betadine) ni técnica estéril. Se acopla una jeringa de plástico de 10 ml a un portajeringas Cameco y un operador diestro la sujeta con la mano derecha (fig. 5 B). Dos dedos de la mano libre (izquierda) agarran firmemente el nódulo mientras que la otra mano sostiene un soporte de jeringa con empuñadura de pistola (Fig. 5 C). Luego, la aguja se inserta rápidamente a través de la piel y dentro del nódulo. Una vez que la punta de la aguja está en el nódulo, se aplica una succión suave mientras la aguja se mueve dentro y fuera del nódulo verticalmente (Fig. 5 D). Esta maniobra permite el desalojo del material celular y la fácil succión en la aguja. Durante este período de 5 a 10 segundos, se mantiene la succión y, tan pronto como aparece líquido o aspirado en el centro de la aguja, se libera la succión y se retira la aguja. La aparición de líquido sugiere que el nódulo es quístico; se mantiene la succión y se aspira todo el fluido. Es importante soltar el émbolo de la jeringa y quitar el vacío antes de retirar la aguja; esto permite que el aspirado permanezca en la aguja y no sea succionado por la jeringa. A continuación, se separa la aguja de la jeringa (Fig. 6 A) y se introducen 5 ml de aire en la jeringa (Fig. 6 B). La aguja se vuelve a conectar a la jeringa y, con el bisel hacia abajo, se fuerza 1 gota de material aspirado en cada uno de varios portaobjetos de vidrio (Fig. 6 C). Es importante que todos los portaobjetos estén etiquetados y colocados en orden en una mesa cercana antes de la aspiración. Los frotis se preparan usando un segundo portaobjetos de vidrio de manera similar a como se hacen los frotis de sangre (Fig. 6 D). Los portaobjetos para fijación húmeda deben colocarse inmediatamente en alcohol al 95 % para la tinción con la tinción de Papanicolaou. Para la tinción de Giemsa, se necesitan frotis secados al aire y los portaobjetos preparados se dejan sin fijar y se transportan al laboratorio.

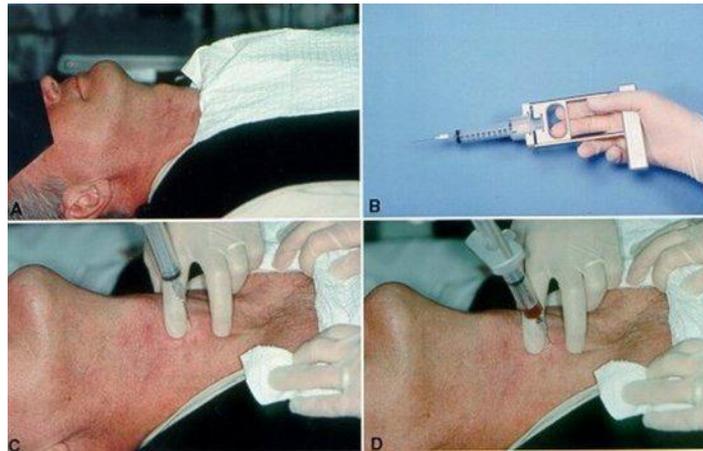


Figura 5. A, Posición del paciente durante la aspiración con aguja fina (PAAF). La posición supina y una almohada debajo del hombro del paciente permiten la hiperextensión del cuello y la exposición máxima. B, La jeringa se coloca en el portajeringas. C, Se identifica el nódulo y se estabiliza con la mano que no aspira del operador. El operador se para del lado del paciente opuesto al del nódulo tiroideo. Las regulaciones actuales de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional requieren el uso de guantes debido a la preocupación por las enfermedades transmitidas por la sangre. D, Con un movimiento rápido, la aguja atraviesa la piel y penetra en el nódulo. Sigue una succión leve inmediata. Tan pronto como aparece el aspirado, se libera la succión y se retira la aguja.

Fuente: (57) Dean D, Gharib H. Biopsia por aspiración con aguja fina de la glándula tiroides.

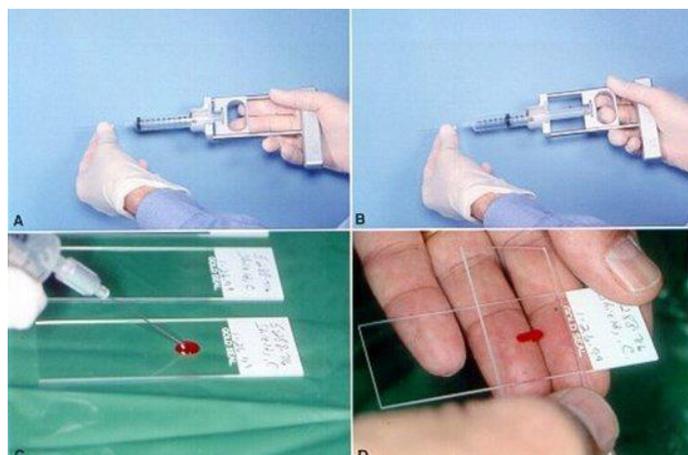


Figura 6. A, La aguja se retira rápidamente de la jeringa. B, Se aspiran cinco ml de aire en la jeringa y se vuelve a colocar la aguja en la jeringa. C, Con el bisel de la aguja hacia abajo, se expulsa 1 gota de material aspirado en cada uno de varios portaobjetos de vidrio. Los portaobjetos se etiquetan y colocan sobre la mesa antes de la aspiración, listos para usar. D, Con un segundo portaobjetos, se preparan frotis de manera similar a los frotis de sangre. Los portaobjetos se fijan inmediatamente en húmedo colocándolos en una botella de alcohol.

Fuente: (57) Dean D, Gharib H. Biopsia por aspiración con aguja fina de la glándula tiroides.



CLASIFICACION BETHESDA

Categorías de Bethesda

TBS I: no diagnóstico / insatisfactorio

Incluye especímenes inadecuados por celularidad, insatisfactorios por calidad y solo líquido de quiste. El criterio TBS para la idoneidad de las muestras de tiroides es ≥ 6 grupos de células foliculares bien visualizadas (≥ 10 por grupo). La frecuencia de esta categoría es 10 - 15%, la tasa de resección 10 - 15%, ROM hasta el 20% de todos los nódulos y hasta el 30% de los nódulos resecaados. Para su manejo se considera reaspiración, excepto quiste puro.

TBS II: benigno

Muestra adecuada con células foliculares coloides y de aspecto benigno. La frecuencia de esta categoría es de 60 - 70%, la tasa de resección 10 - 15%, ROM $< 10\%$ (o ROM $< 1\%$). En su manejo se considera seguimiento basado en patrón ecográfico

TBS III: atipia de significado socavado/lesión folicular de significado indeterminado

Aspirados con pocas células que tienen atipia nuclear clara pero leve o con atipia nuclear más extensa pero muy leve. La frecuencia de esta categoría es $< 10\%$, tasa de resección 30 - 40%, ROM 25 - 40% y hasta 40 % de nódulos TBS III resecaados. En la resección/histopatología es diagnosticada como hiperplasia nodular, adenoma folicular y carcinoma papilar de tiroides. Para su manejo se considera reaspiración o pruebas moleculares.

TBS IV: neoplasia folicular/sospechoso de neoplasia folicular

Casos con la mayoría de las células foliculares dispuestas en apiñamiento celular o formación de microfolículos. Frecuencia 6%, tasa de resección 60%, ROM 25 - 30%. Histopatología: adenoma folicular, nódulo adenomatoso, variante folicular del carcinoma papilar de tiroides y carcinoma folicular. Manejo: lobectomía tiroidea diagnóstica o pruebas moleculares.

TBS IV: neoplasia folicular, tipo de células de Hürthle/sospechoso de neoplasia folicular, tipo de células de Hürthle

Casos con la mayoría de las células foliculares mostrando abundante citoplasma granular fino (células de Hürthle). Frecuencia 1,2 - 9 %, tasa de resección 30 %, ROM 10 - 40 %. Histopatología: adenoma y carcinoma oncócítico (células de Hürthle). Manejo: lobectomía tiroidea diagnóstica, las pruebas moleculares no son útiles

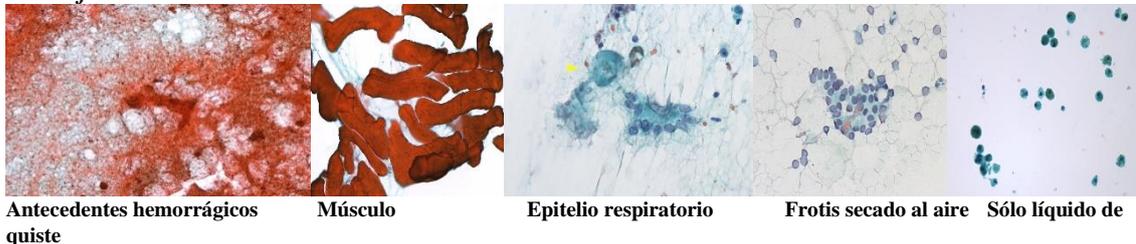
TBS V: sospechoso de malignidad

Se usa cuando la citología sugiere fuertemente malignidad, pero no es suficiente para un diagnóstico concluyente. Frecuencia < 5%, tasa de resección 70%, ROM 80%. Histopatología: generalmente carcinoma papilar de tiroides. Manejo: cirugía.

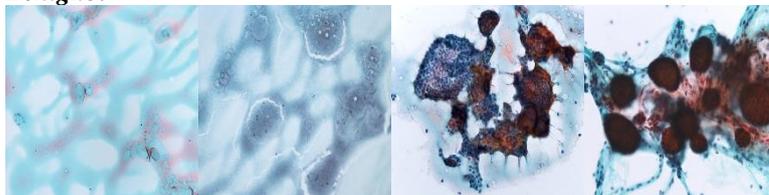
TBS VI: maligno

Se usa cuando la citología sugiere fuertemente malignidad. Frecuencia 5 - 10 %, tasa de resección 65 - 80 %, ROM 99 %. Histopatología: amplio espectro de neoplasias tiroideas, desde el carcinoma papilar de tiroides (el más frecuente) hasta el carcinoma medular de tiroides, el carcinoma anaplásico de tiroides, el linfoma, etc. Manejo: cirugía.

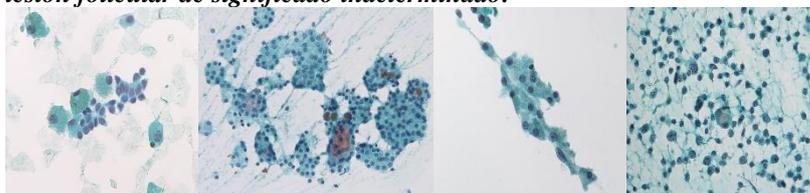
Insatisfactorio:



Benigno:



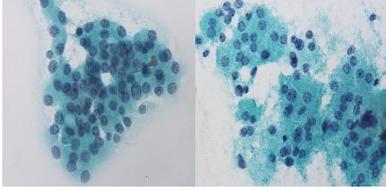
Atipia de significado socavado/ lesión folicular de significado indeterminado:



FLUS - celular FLUS – arquitectónico FLUS - Hürthle Linfocitos atípicos

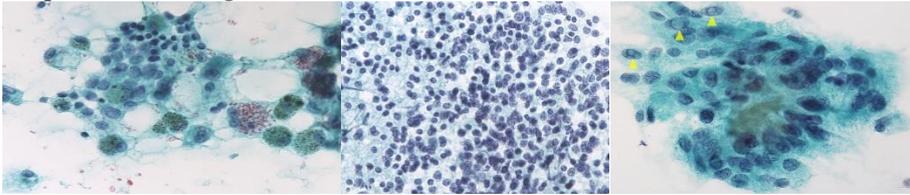
Neoplasia folicular/

sospechoso de neoplasia folicular:



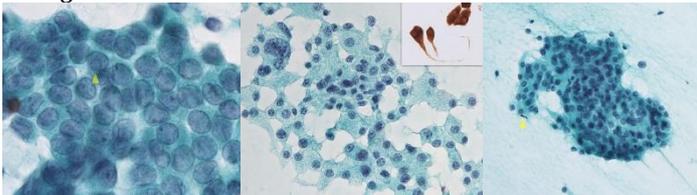
Microfoliculos FN - Hürthle

Sospechoso de malignidad:

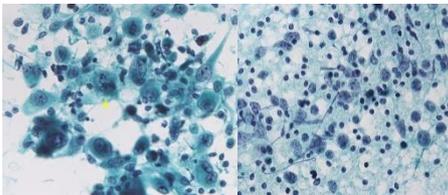


Sospechoso de carcinoma papilar Sospechoso de linfoma Tumor trabecular hialinizante

Maligno:



Carcinoma papilar Carcinoma medular Carcinoma insular



Carcinoma anaplásico linfoma

Figura 7. Clasificación Bethesda

Fuente: (58) Bychkov A, Suzuki A. Descripción general/categorías de diagnóstico.



CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A. Hipótesis

1. General

Existe correlación del sistema TI RADS con el Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.

2. Específicas

- La categoría 2 del sistema TI RADS es la más frecuentes en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.
- La categoría 2 del sistema Bethesda es la más frecuente en paciente con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.
- Existe buena correlación del sistema TI RADS con el sistema Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.

3. Estadísticas o de trabajo

Ho1: Nódulos tiroideos más frecuentes \neq TI RADS 2.

Ha1: Nódulos tiroideos más frecuentes = TI RADS 2.

Ho2: Nódulos tiroideos más frecuentes \neq Bethesda 2.

Ha2: Nódulos tiroideos más frecuentes = Bethesda 2.

Ho3: Correlación entre TI RADS y Bethesda \neq 1.

Ha3: Correlación entre TI RADS y Bethesda = 1.



B. Objetivos

1. General

Determinar la correlación del sistema TI RADS con el Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.

2. Específicos

- Describir las categorías del sistema TI RADS más frecuentes pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.
- Precisar las categorías del sistema Bethesda más frecuentes pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.
- Identificar la correlación del sistema TI RADS con el sistema Bethesda en pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.

C. Variables y Operacionalización de variables:

Variables dependientes:

- Nódulo tiroideo: Categoría TI RADS, categoría Bethesda

Variables independientes:

- Ecografía: Composición, ecogenicidad, forma, márgenes y focos ecogenicos.
- Citología: Hiperplasia nodular, adenoma folicular, carcinoma papilar, nódulo adenomatoso, carcinoma folicular, carcinoma oncocitico.

Variables intervinientes:

- Edad.
- Sexo.
- IMC
- Tiempo de evolución
- Tamaño del nódulo

Operacionalización de variables:

Variable dependiente

| VARIABLE | Indicador | Unidad / Categoría | Escala | Tipo de variable |
|-----------------|------------------|---------------------------------|---------|------------------|
| Nódulo Tiroideo | TI RADS Bethesda | I II III IV V VI | Ordinal | Cuantitativa |

Variables independientes: Ecografía

| VARIABLE | Indicador | Unidad / Categoría | Escala | Tipo de variable |
|-------------------|--------------------|---|---------|------------------|
| Composición | Informe ecográfico | Quístico Espongiforme Sólido mixto y quístico Sólido | Nominal | Cualitativa |
| Ecogenicidad | Informe ecográfico | Anecoica Hiperecoica o isoecoica Hipoecoica Muy hipoecoica | Nominal | Cualitativa |
| Forma | Informe ecográfico | Más ancho que alto Más alto que ancho | Nominal | Cualitativa |
| Márgenes | Informe ecográfico | Suave Mal definida Lobulada o irregular Extensión extratiroidea | Nominal | Cualitativa |
| Focos ecogenicos. | Informe ecográfico | Ninguno o artefactos en cola de cometa Macrocalcificaciones Calcificaciones periféricas Focos ecogénicos punteados | Nominal | Cualitativa |



Variables independientes: Citología

| VARIABLE | Indicador | Unidad / Categoría | Escala | Tipo de variable |
|----------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------|
| Hiperplasia nodular | Informe citológico | Si No | Nominal | Cualitativa |
| Adenoma folicular | Informe citológico | Si No | Nominal | Cualitativa |
| Carcinoma papilar | Informe citológico | Si No | Nominal | Cualitativa |
| Nódulo adenomatoso | Informe citológico | Si No | Nominal | Cualitativa |
| Carcinoma folicular | Informe citológico | Si No | Nominal | Cualitativa |
| Carcinoma oncocítico | Informe citológico | Si No | Nominal | Cualitativa |

Variables intervinientes

| VARIABLE | Indicador | Unidad / Categoría | Escala | Tipo de variable |
|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|-------------------------|
| Edad | Años | Número | De razón | Cuantitativa |
| Sexo | Historia clínica | Masculino Femenino | Nominal | Cualitativa |
| IMC | Kg/m ² | Número | De razón | Cuantitativa |
| Tiempo de evolución | Años | Número | De razón | Cuantitativa |
| Tamaño del nódulo | Centímetros | Número | De razón | Cuantitativa |



CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO

A. Tipo de investigación:

La investigación será de tipo prospectivo, analítico, transversal, y de evaluación de test diagnóstico.

B. Diseño de investigación:

La investigación será de diseño no experimental.

C. Población y Muestra.

1. Población:

La población estará conformada por todos los pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2023.

2. Tamaño de muestra:

No se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio todos los pacientes con nódulo tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena del Cusco entre los meses de abril a diciembre del 2023 y que cumplan con los criterios de inclusión.

3. Selección de la muestra:

La selección de los participantes en el estudio será no probabilística, por conveniencia.

D. Criterios de selección.

1. Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico clínico de nódulo tiroideo.
- Paciente con ecografía de nódulo tiroideo.
- Paciente sometido a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital Antonio Lorena en el 2023.



- Pacientes con informe citológico de nódulo tiroideo.

2. Criterios de exclusión

- Pacientes con estudio ecográfico y sin estudio citológico.
- Pacientes anteriormente sometidos a lobectomía de tiroides.
- Pacientes que no firmen el consentimiento informado.

E. Material y Métodos:

Métodos:

Se coordinará con los médicos del servicio de endocrinología, de diagnóstico por imágenes y patología, a los cuales se les explicará sobre la investigación y se solicitará su participación.

El paciente será captado en el servicio de endocrinología, donde el médico explicará al paciente sobre el estudio y se pasará a firmar el consentimiento informado; luego el paciente será enviado al servicio de diagnóstico por imágenes, donde se le realizará la ecografía de tiroides y se realizará la punción del nódulo con aguja fina, siempre guiados por la ecografía y se obtendrán las muestras de la biopsia que serán depositadas en 3 tubos de ensayo y serán enviadas al servicio de patología para su análisis citológico.

Los materiales y los procedimientos a realizar se describieron en el marco teórico.

F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

1. Instrumentos:

Se utilizará una ficha de recolección de datos, la misma que será validada por el coeficiente alfa de Cronbach para determinar su confiabilidad y por juicio de expertos para determinar su validez.

2. Procedimiento de recolección de datos:

- Se solicitará autorización al Director del Hospital Antonio Lorena del Cusco.
- Semanalmente el investigador revisará los registros del servicio de endocrinología para determinar los pacientes que ingresaron al estudio.

- Se revisarán las historias clínicas, los informes ecográficos e informes citológicos de los pacientes y se llenará la ficha de recolección de datos.

G. Análisis estadístico de datos.

Se elaborará una base de datos para ingresar la información de la ficha de recolección de datos, luego serán analizados con un nivel de confianza de 95% utilizando el paquete estadístico IBM SPS Statistics versión 25.

Las variables cualitativas se presentarán con números absolutos porcentajes. Las variables cuantitativas se presentarán con promedios y desviación estándar.

Para analizar la correlación de las variables cuantitativas se utilizará la t de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Donde:

\bar{X}_1 : Media aritmética de la variable en el sistema TI RADS.

\bar{X}_2 : Media aritmética de la variable en el sistema Bethesda.

n_1 : Tamaño de muestra en el sistema TI RADS.

n_2 : Tamaño de muestra en el sistema Bethesda.

gL : Grados de libertad.

S_p^2 : Varianza promedio.

Para analizar la correlación en las variables cuantitativas se utilizará el Odds Ratio, el intervalo de confianza y el valor de p de Fisher, comparando cada una de las categorías con el resto de categorías:

| Sistema TI RADS | Sistema Bethesda | | Total |
|---------------------|------------------|---------------------|-------|
| | Categoría ... | Resto de categorías | |
| Categoría ... | A | B | A+B |
| Resto de categorías | C | D | C+D |
| Total | A+C | B+D | N |

Donde:

A: Paciente clasificado por TI RADS y Bethesda en la categoría en estudio (...).

B: Paciente clasificado por TI RADS en la categoría en estudio (...) pero no por Bethesda.

C: Paciente no clasificado por TI RADS en la categoría en estudio (...) pero si por Bethesda.

D: Paciente no clasificado por TI RADS ni por Bethesda en la categoría en estudio (...).

Fórmula del Odds Ratio (OR):

$$OR = \frac{A \times D}{B \times C}$$

Para analizar la correlación de la clasificación entre el sistema TI RADS y la clasificación del sistema Bethesda se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, razón de verosimilitud positiva y razón de verosimilitud negativa, se considerará como gold standart el sistema Bethesda:



Fórmula de Sensibilidad (S):

$$S = \frac{A}{B + C} \times 100$$

Fórmula de Especificidad (E):

$$E = \frac{C}{B + D} \times 100$$

Fórmula de Valor predictivo positivo (VPP):

$$VPP = \frac{A}{A + B} \times 100$$

Fórmula de Valor predictivo negativo (VPN):

$$VPN = \frac{D}{C + D} \times 100$$

Fórmula de Razón de Verosimilitud Positiva (LR+):

$$LR+ = \frac{S}{1 - E}$$

Fórmula de Razón de verosimilitud negativa (LR-):

$$LR- = \frac{E}{1 - S}$$



H. Aspectos éticos:

En el consultorio de endocrinología se explicará al paciente acerca del estudio, sobre los beneficios que representa el indicar adecuadamente una intervención quirúrgica de los nódulos tiroideos, en base a los resultados del estudio.

Se aplicará el consentimiento informado a los pacientes que voluntariamente acepten participar en el estudio.

Se considerará las normas éticas de la declaración de Helsinki, lo estipulado en la ley general de salud y los principios deontológicos del Colegio médico del Perú.

Si el paciente necesitaría algún tratamiento que adicional del hospital Antonio Lorena del Cusco, lo recibirá gratuitamente a través del SIS.

Si el paciente necesita otros estudios y otro tratamiento que no se realice en el hospital Antonio Lorena, será referido a otro establecimiento de mayor complejidad mediante el SIS.

Los datos de la investigación serán tratados en forma confidencial y se utilizarán exclusivamente con fines de investigación.



CAPÍTULO V CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma:

| ACTIVIDAD | 2023 | | 2024 | |
|--|------|----------|------|-----|
| | MAR | ABR- DIC | ENE | FEB |
| 1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía | X | | | |
| 2. Elaboración del proyecto | X | | | |
| 3. Presentación del Proyecto | X | | | |
| 4. Recolección de datos | | X | | |
| 5. Procesamiento de datos | | | X | |
| 6. Elaboración de informe Final | | | | X |
| 7. Presentación del Informe final | | | | X |

B. Presupuesto:

| GASTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO (S/) | COSTO TOTAL (S/) |
|--------------------------|------------------|----------|---------------------|------------------|
| Material de escritorio | Varios | --- | --- | 400.00 |
| Asesor estadístico | Consultas | 2 | 400 | 800.00 |
| Material de computo | Varios | --- | --- | 100.00 |
| Fotocopiado | Varios | --- | --- | 100.00 |
| Pasajes del investigador | Pasaje | 36 | 20 | 720.00 |
| TOTAL | | | | 2120.00 |

Fuente de financiamiento: el estudio será autofinanciado por el investigador.



CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Turcios S, Infante A, González L. Nódulo de tiroides. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2012 Dic [citado 2023 Mar 25]; 23(3): 234-241. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532012000300008&lng=es.
2. Lobo M. Ecografía de tiroides. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 29(4):440-449. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S071686401830083X>
3. Ríos A, Rodríguez J, Torregrosa N, Torregrosa B, Cepero A, Abellán M, et al. Evaluación del nódulo tiroideo con ecografía y elastografía de alta resolución sin la punción-aspiración con aguja fina. Med Clínica [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 151(3):89-96. Disponible en: <https://medes.com/publication/137286>
4. Rojo A, Bermejo B, Menéndez E, Ardanaz E, Guevara M, Anda E. Aumento de la incidencia de cáncer de tiroides en Navarra. Evolución y características clínicas, 1986-2010. Endocrinol Diabetes Nutr [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 64(6):303-309. Disponible en: <https://medes.com/publication/122026>
5. Muthre E, Caicedo C, Loor S, Bermeo C. Actualización sobre el cáncer de tiroides. RECIMUNDO Rev Científica Investig El Conoc [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 2(3):16-42. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/280>
6. Ramírez E, Moró R. Eficiencia de la punción por aspiración con aguja fina en el diagnóstico de las afecciones del tiroides. Rev. inf. cient. [Internet]. 2019 [citado 2023 Mar 25]; 98(5): 577-586. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000500577&lng=es.
7. Martín T, Díez J, Díaz G, Torres A, Navarro E, Oleaga A, et al. Criterios sobre la utilización y requerimientos técnicos de la ecografía tiroidea en los servicios de endocrinología y nutrición. Endocrinol Diabetes Nutr [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 64:23-30. Disponible en: <https://medes.com/publication/119811>
8. García V, González C. Descripción de la biopsia de tiroides con aguja fina guiada con ecografía. Rev Colomb Radiol [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 48:41-



4484. Disponible en: http://contenido.acronline.org/Publicaciones/RCR/RCR29-1/02_Descripci%C3%B3n%20de%20la%20biopsia.pdf
9. Tapia M, Cardemil F. Vigilancia activa del carcinoma papilar de tiroides de bajo riesgo (parte II): antecedentes de progresión de la enfermedad, calidad de vida y rentabilidad. Rdo. Otorrinolaringología cir. Cabeza Cuello [Internet]. 2021 [citado 2023 Mar 25]; 81(3): 431-442. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162021000300431&lng=es
10. Gregory A, Bayat M, Kumar V, Gregory A, Bayat M, Kumar V, et al. Diferenciación de nódulos tiroideos benignos y malignos mediante el uso de elastografía de corte por ultrasonido peine-empuje: un estudio preliminar de vista de dos planos. Acad Radiol [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 25:1388–1397. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29573939/>
11. Frates M, Benson C, Charboneau J, Cibas E, Clark O, Coleman B, et al. Manejo de los nódulos tiroideos detectados en los EE. UU.: declaración de la conferencia de consenso de la Sociedad de Radiólogos en Ultrasonido. Radiología [Internet]. 2005 [citado 2023 Mar 25]; 237:794–800. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16304103/>
12. Zahir S, Vakili M, Ghaneei A, Sharahjin N, Heidari F. Asistencia con ultrasonido para diferenciar los nódulos tiroideos malignos de los benignos. J Ayub Med Coll Abbottabad [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 28:644–649. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28586592/>
13. Guerrero D. Rendimiento diagnóstico de la ecografía para la detección de malignidad en nódulo tiroideo. Tesis de especialidad. Colombia: Universidad Nacional de Colombia [Internet]. 2022 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/82858/1101690958.2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
14. Juárez P. Características clínicas, ultrasonográficas y citológicas de pacientes con nódulo tiroideo en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto. Tesis de especialidad. México: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí [Internet]. 2021 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/7684/TesisE.F.M.2021.Caracter%c3%adsticas.Ju%c3%a1rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



15. Puig Y, Labrada O, Tomas N. Utilidad de la ecografía en pacientes con enfermedad nodular tiroidea atendidos en un hospital general. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2019 [citado 2023 Mar 25]; 44(4): 1-9. Disponible en:
<http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1785>.
16. López M, López S, Barrios F. Caracterización de nódulo tiroideo. Tesis de pregrado. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. 2018 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en:
<https://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/tesis/pre/2018/061.pdf>
17. Matute A. Correlación entre hallazgos ecográficos y citológicos en nódulos tiroideos en pacientes del Instituto del Cáncer Solca. Cuenca. 2016 - 2017. Tesis de especialidad. Ecuador. Universidad de Cuenca [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30505/1/TESIS.pdf>
18. Guerrero P. Utilidad del ultrasonido para el diagnóstico temprano de nódulos tiroideos malignos en mujeres de 30 a 50 años en Radiólogos Asociados S.A. de la ciudad de Quito en el periodo de mayo agosto del 2015. Tesis de especialidad. Quito: Universidad Central del Ecuador. 2016 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6835/1/T-UCE-0006-018.pdf>
19. Varela E. Correlación diagnóstica entre ultrasonido tiroideo, biopsia por aspiración y pieza quirúrgica de nódulo tiroideo en pacientes de la Unidad Metabólica de la UMAE HE número 14 “Adolfo Ruiz Cortines”. Tesis de especialidad. México: Universidad Veracruzana. 2015 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en:
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49776/RojasVarelaEric.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Cruz N. correlación del ultrasonido en nodulaciones tiroideas corroboradas por biopsia. Tesis de especialidad. México: Universidad Autónoma del Estado de México [Internet]. 2013 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en:
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14268/403704.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
21. Adanaqué J, Arana R. Correlación Ecografía, Citología e Histopatología de Nódulo Tiroideo en Posttiroidectomizados en Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, 2016-2018. Tesis de pregrado. Lambayeque: Universidad



- Nacional Pedro Ruiz Gallo [Internet]. 2020 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8474/adanaqu%20c3%a9-arana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Llacsahuanga I. Correlación cito-histológica en pacientes con tumor tiroideo sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina en el Hospital III José Cayetano Heredia, Piura. 2016-2018. Tesis de pregrado. Piura: Universidad Nacional de Piura [Internet]. 2019 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1638/CCS-LLA-ALA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Merino D. Correlación clínica, citológica e histopatológica en pacientes con el diagnóstico de nódulo tiroideo en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza periodo 2012 – 2017. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5847/MDmededm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. Popoveniuc G, Jonklaas J. Nódulos tiroideos. *Med Clin North Am* [Internet]. 2012 [citado 2023 Mar 25]; 96 (2):329-349. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22443979/>
25. Yeung M, Serpell J. Manejo del nódulo tiroideo solitario. *Oncólogo* [Internet]. 2008 [citado 2023 Mar 25]; 13 (2): 105-112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18305054/>
26. Pemayun T. Diagnóstico y manejo actual de los nódulos tiroideos. *Acta Med Indones* [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 48 (3):247-257. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27840362/>
27. Dean D, Gharib H. Epidemiología de los nódulos tiroideos. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2008 [citado 2023 Mar 25]; 22 (6):901-911. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19041821/>
28. Durante C, Costante G, Lucisano G, Bruno R, Meringolo D, Paciaroni A, et al. La historia natural de los nódulos tiroideos benignos. *JAMA* [Internet]. 2015 [citado 2023 Mar 25]; 313 (9):926-935. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25734734/>
29. Rojo N, Suárez B, Rondón E, Durruthy O, Valladares R. Enfermedad nodular de tiroides, incidencia y correlación citohistológica. *AMC* [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 20(3): 299-308. Disponible en:



- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000300010&lng=es.
30. Pinto J, Ursúa I. Anatomía patológica de la patología de tiroides y paratiroides. Sistema Bethesda del diagnóstico citológico de la patología de tiroides. Rev. ORL [Internet]. 2020 [citado 2023 Mar 26]; 11(3): 259-264. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-79862020000300003&lng=es.
31. Saad A, Kumar S, Ron E, Lubin J, Stanek J, Bove K, et al. Actividad proliferativa de las células tiroideas humanas en varios grupos de edad y su correlación con el riesgo de cáncer de tiroides después de la exposición a la radiación. J Clin Endocrinol Metab [Internet]. 2006 julio [citado 2023 Mar 25]; 91(7):2672-2677. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16670159/>
32. Cibas E, Ali S. El Sistema Bethesda 2017 para informar la citopatología tiroidea. Tiroides [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 27(11):1341-1346. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29091573/>
33. Nikiforov Y, Seethala R, Tallini G, Baloch Z, Basolo F, Thompson L, et al. Revisión de la nomenclatura para la variante folicular encapsulada del carcinoma papilar de tiroides: un cambio de paradigma para reducir el sobretratamiento de los tumores indolentes. JAMA Oncol [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 2(8):1023-1029. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27078145/>
34. Bomeli S, LeBeau S, Ferris R. Evaluación de un nódulo tiroideo. Otolaryngol Clin North Am [Internet]. 2010 [citado 2023 Mar 25]; 43(2):229-238. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20510711/>
35. Herrero A, Sánchez A, Martín M, García M, Beaulieu L, Mories M. Diagnóstico del carcinoma medular de tiroides. Rdo. ENT [Internet]. 2022 [citado 2023 Mar 25]; 13(2):181-192. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-79862022000300008&lng=es.
36. Zerpa Y, Vergel M, Azkoul J, Gil V. Guía práctica para el diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo: Protocolo del servicio de endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes. Rdo. venir Endocrinol. metab. [Internet]. 2013 [citado 2023 Mar 25]; 11(2):95-101. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102013000200006&lng=es.



37. Granados M, Gallegos F, Quintero C, Gurrola H, Acuña M, Pacheco I, et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo y carcinoma diferenciado de tiroides. *Gac. mezcla oncología* [Internet]. 2019 [citado 2023 Mar 25]; 18(2):53-101. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2565-005X2019000200053&lng=es.
38. González R, Fernández O, Castillo L. Valor diagnóstico de la ecografía en lesiones nodulares del tiroides. *Rev Cub Med Mil* [Internet]. 2021 [citado 2023 Mar 26]; 50(1): e869. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000100004&lng=es.
39. Gallegos J. Aspectos fundamentales del nódulo tiroideo y cáncer tiroideo bien diferenciado para médicos generales y de familia. *Gac. Medicina. Méx* [Internet]. 2019 [citado 2023 Mar 25]; 155(6):619-623. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132019000600619&lng=es.
40. Tala H, Díaz R, Domínguez J, Sapunar J, Pineda P, Arroyo P, et al. Estudio y manejo de los nódulos tiroideos por médicos no especialistas. *Consenso SOCHED. Rdo. promedio Chile* [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 145(8): 1028-1037. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000801028&lng=es.
41. Haugen B, Alexander E, Bible K, Doherty G, Mandel S, Nikiforov Y, et al. 2015 Guías de manejo de la American Thyroid Association para pacientes adultos con nódulos tiroideos y cáncer diferenciado de tiroides: grupo de trabajo de guías de la American Thyroid Association sobre nódulos tiroideos y cáncer diferenciado de tiroides. *Tiroides* [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 26:1–133. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26462967/>
42. Perros P, Boelaert K, Colley S, Evans C, Evans RM, Gerrard Ba G, et al. Pautas para el manejo del cáncer de tiroides. *Clin Endocrinol (Oxf)* [Internet]. 2014 [citado 2023 Mar 25]; 81 (suplemento 1): 1–122. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24989897/>
43. Gharib H, Papini E, Garber J, Duick D, Harrell R, Hegedüs L, et al. Asociación Estadounidense de endocrinólogos clínicos, Colegio Estadounidense de



- Endocrinología y Associazione Medici Endocrinologi Pautas médicas para la práctica clínica para el diagnóstico y manejo de los nódulos tiroideos: ACTUALIZACIÓN DE 2016. *Endocr Pract* [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 22:622–639. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27167915/>
44. Feng J, Gan X, Shen F, Cai W, Xu B. El papel de dos focos tumorales para predecir la metástasis en los ganglios linfáticos centrales en el carcinoma papilar de tiroides: un metanálisis. *Int J Surg* [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 52:166–170. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29481991/>
45. Lu R, Meng Y, Zhang Y, Zhao W, Wang X, Jin M, et al. Magnífica imagen microvascular (SMI) en comparación con la ecografía convencional para evaluar los nódulos tiroideos. *Imágenes médicas de BMC* [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 17:65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29281991/>
46. Zhang Y, Zhang M, Luo Y, Li J, Wang Z, Tang J. El valor del patrón de realce periférico para diagnosticar el cáncer de tiroides mediante ecografía con contraste. *Int J Endocrinol* [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 625958. Disponible en: https://journals.lww.com/cmj/fulltext/2019/08200/update_on_thyroid_ultrasound__a_narrative_review.12.aspx
47. Kong J, Li J, Wang H, Wang Y, Zhao R, Zhang Y, et al. Papel de la excelente imagen microvascular en la evaluación preoperatoria de los nódulos tiroideos. *J Ultrasonido Med* 2017; 36:1329–1337. Kong J, Li JC, Wang HY, Wang YH, Zhao RN, Zhang Y, et al. Papel de la excelente imagen microvascular en la evaluación preoperatoria de los nódulos tiroideos. *J Ultrasonido Med* [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 36:1329–1337. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28463412/>
48. Ahn H, Lee J, Seo M, Park S, Choi B. Distinguir nódulos tiroideos benignos de malignos mediante ultrasonografía tiroidea: utilidad de agregar excelentes imágenes microvasculares y elastografía. *RadiolMed* [Internet]. 2018 [citado 2023 Mar 25]; 123:260–270. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29249077/>
49. Tessler F, Middleton W, Grant E, Hoang J, Berland L, Teefey S, et al. Sistema de imágenes, informes y datos de la tiroides (TI RADS) del ACR: libro blanco del Comité TI RADS del ACR. *J Am Coll Radiol* [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 25]; 14:587–595. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28372962/>



50. Gómez A, Cristos A, García L, Manzano M, Fraga P. PAAF guiada por ecografía.: Estudio retrospectivo de resultados. Serie de 627 pacientes. Seram [Internet]. [citado 2023 Mar 25]. Disponible en:
<https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1406>
51. Xue J, Cao X, Shi L, Lin C, Wang J, Wang L. El valor diagnóstico de la combinación de TI RADS y elastografía por ultrasonido en la diferenciación de nódulos tiroideos benignos y malignos. *Imágenes Clin* [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 40:913–916. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27183140/>
52. Tracy E, Roman S. Manejo actual de la enfermedad tiroidea pediátrica y el cáncer diferenciado de tiroides. *Curr Opin Oncol* [Internet]. 2016 [citado 2023 Mar 25]; 28:37–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26575691/>
53. Rowe M, Osorio M, Likhterov I, Urken M. Evaluación del informe ecográfico para el diagnóstico y la vigilancia del cáncer de tiroides. *Cabeza Cuello*. [Internet] 2017 [citado 2023 Mar 25]; 39:1756–1760. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28560738/>
54. Abbasian A, Gharbali A, Mohammadi A. Aplicación del método de análisis de textura para la clasificación de nódulos tiroideos benignos y malignos en imágenes de ultrasonido. *Irán J Cancer Prev* [Internet]. 2015 [citado 2023 Mar 25]; 8:116–124. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25960851/>
55. Bibicu D, Moraru L, Biswas A. Reconocimiento de nódulos tiroideos basado en la selección de características y métodos de clasificación de píxeles. *Imágenes de dígitos J* [Internet]. 2013 [citado 2023 Mar 25]; 26:119–128. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
56. Rossi E, Pantanowitz L, Raffaelli M, Fadda G. Overview of the Ultrasound Classification Systems in the Field of Thyroid Cytology. *Cancers (Basel)* [Internet]. 2021 [citado 2023 Mar 25];13(13):3133. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8268099/>
57. Dean D, Gharib H. Biopsia por aspiración con aguja fina de la glándula tiroides. [Actualizado el 26 de abril de 2015]. En: Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR, et al., editores. *Endotextoet*. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc [Internet]; 2000 [citado 2023 Mar 25]. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285544/>



58. Bychkov A, Suzuki A. Descripción general/categorías de diagnóstico. Sitio web PathologyOutlines.com [Internet]. 2022 [citado 2023 Mar 25]: 29-405. Disponible en: <https://www.pathologyoutlines.com/topic/thyroiddiagnostic.html>.



CAPÍTULO VII ANEXOS.

ANEXO 1

Ficha de recolección de datos:

CORRELACIÓN DEL SISTEMA TI RADS CON EL BETHESDA EN PACIENTES CON NODULO TIROIDEO SOMETIDOS A BIOPSIA POR ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA DEL CUSCO EN EL 2023

Nombre: HC No.

1. Edad: años

2. Sexo:

a) Masculino ()

b) Femenino ()

3. Peso: Kg Talla:m IMC: Kg/m²

4. Tiempo de evolución del quiste: años

5. Tamaño del nódulo: cm

INFORME ECOGRAFICO:

6. Composición:

a) Quístico ()

b) Espongiforme ()

c) Sólido mixto y quístico ()

d) Sólido ()

7. Ecogenicidad:

a) Anecoica ()

b) Hiperecoica o isoecoica ()

c) Hipoecoica ()



d) Muy hipoecoica ()

8. Forma:

a) Más ancho que alto ()

b) Más alto que ancho ()

9. Márgenes:

a) Suave ()

b) Mal definida ()

c) Lobulada o irregular ()

d) Extensión extratiroidea ()

10. Focos ecogenicos:

a) Ninguno o artefactos en cola de cometa ()

b) Macrocalcificaciones ()

c) Calcificaciones periféricas ()

d) Focos ecogénicos punteados ()

INFORME CITOLOGICO:

11. Hiperplasia nodular:

a) Si ()

b) No ()

12. Adenoma folicular:

a) Si ()

b) No ()

13. Carcinoma papilar:

a) Si ()

b) No ()



14. Nódulo adenomatoso:

a) Si ()

b) No ()

15. Carcinoma folicular:

a) Si ()

b) No ()

16. Carcinoma oncocítico:

a) Si ()

b) No ()

17. CATEGORIA DE CLASIFICACION:

| Categoría | TIRADS | Bethesda |
|------------------|---------------|-----------------|
| I | | |
| II | | |
| III | | |
| IV | | |
| V | | |
| VI | | |



ANEXO 2

Consentimiento informado

Sr (a).

Ud. Presenta nódulos en la glándula tiroides, para decidir su tratamiento se tiene que realizar algunos estudios. Por otro lado debo informarle que se está realizando un estudio para comparar la evaluación por ecografía con los resultados de la biopsia, el estudio se titula “CORRELACIÓN DEL SISTEMA TI RADS CON EL BETHESDA EN PACIENTES CON NODULO TIROIDEO SOMETIDOS A BIOPSIA POR ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA DEL CUSCO EN EL 2023”, para realizar este estudio se tomara una ecografía y luego se realizará un aspirado del contenido del nódulo con una aguja fina, estos dos procedimientos son seguros. En el estudio participarán también otros pacientes. Por esta razón lo invitamos a participar en el estudio en calidad de paciente. El riesgo será el mismo que se tiene en todas las ecografías y punciones. Cualquier complicación u otro tratamiento será atendido en el hospital o será transferido a otro hospital, los gastos serán asumidos por el SIS.

Por su participación en este estudio no recibirá ninguna compensación económica.

La información sobre sus datos personales será mantenida en confidencialidad. Su contenido no será divulgado y la información proporcionada será usada exclusivamente con fines de esta investigación.

Después de haber escuchado la explicación del médico sobre el estudio, consiento voluntariamente participar en el estudio y tengo el derecho a retirarse de la investigación en el momento que lo desee, sin ninguna consecuencia negativa.

El presente consentimiento informado se firma en dos ejemplares. Uno de los documentos queda en poder del investigador y el otro en poder del paciente.

Para dar fe de lo descrito anteriormente firmo a continuación.

Lugar y Fecha:

Nombre del paciente:

Firma:

DNI:

Nombre del investigador:

Firma:

DNI:



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo TONHO SAMIL TECSI MONTAÑO,
identificado con DNI 45821245 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
RADIOLOGIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
"CORRELACION DEL SISTEMA TI-RADS CON EL BIETHGSA EN PACIENTES CON
NODULO TIPO IIIO SOMETIDOS A BIOPSYA POR ASERACION CON AGUJA FINA
EN EL HOSPITAL ANTONIO LONENA DEL CUSCO EN EL 2023"

Es un tema original.

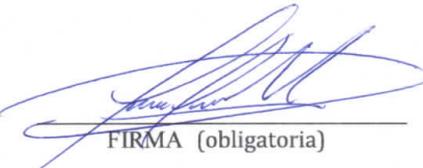
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 27 de Marzo del 20 23


FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo TOÑO IAHUK TESIS MONTAÑO,
identificado con DNI 45021245 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

RADIOLOGIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"CORRELACION DEL SISTEMA TI-RADS CON EL BETHESDA EN
PACIENTES CON NODULO TIROIDEO SOMETIDOS A BIOPSIA POR
ASPIRACION CON AGUJA FINA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA CUSCO QUINTA 2023

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 27 de Marzo del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella