

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“EVALUACIÓN MORFOFUNCIONAL DE LA GLÁNDULA TIROIDES EN EL
HIPERTIROIDISMO SUBCLÍNICO MEDIANTE LA GAMMAGRAFIA
TIROIDEA CON I-131”**

Por

Dr. Eduardo Espinoza Valdes

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR E IMAGENOLOGIA
MOLECULAR**

NOVIEMBRE, 2024

**“EVALUACIÓN MORFOFUNCIONAL DE LA GLÁNDULA TIROIDES EN
EL HIPERTIROIDISMO SUBCLÍNICO MEDIANTE LA GAMMAGRAFIA
TIROIDEA CON I-131”**

Aprobación de la tesis:

Dr. JOSE HUMBERTO TREVIÑO ORTIZ
Director de la tesis

Dra. IRMA VILLARREAL GARZA
Coordinador de Enseñanza

Dr. JOSE HUMBERTO TREVIÑO ORTIZ
Coordinador de Investigación

Dra. IRMA VILLARREAL GARZA
Jefe de Servicio o Departamento

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A mi madre, gracias por su amor y por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos de la vida.

A mi padre querido, quien, aunque no está físicamente presente, sus enseñanzas siguen guiándome día a día.

A mis profesores, por su dedicación y pasión por la enseñanza y por guiarme en mi camino.

Al Hospital Universitario de la UANL mi querida Alma Mater, No podría haber llegado hasta aquí sin su apoyo.

A mis compañeros, por las risas y el estudio. Por las conversaciones estimulantes y los momentos que compartimos juntos.

Este logro es también suyo.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN	8
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	9
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	16
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	17
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	18
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	23
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	26
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	27

Capítulo IX

10.BIBLIOGRAFÍA 28

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Diagnósticos mediante gammagrafía tiroidea en Hipertiroidismo subclínico	23
2. Diagnósticos más comunes de acuerdo con la funcionalidad ...	24

LISTA DE ABREVIATURAS

TSH: Hormona Estimulante de la Tiroides o Tirotropina

I-131: Yodo 131

T3: Triyodotironina

T4: Tiroxina o tetrayodotironina

Mg: Miligramos

mIU: Miliunidades

HLA: Antígeno leucocitario humano

RAIU: Captación de yodo radiactivo

CAPITULO I

RESUMEN

Antecedentes: El hipertiroidismo subclínico, progresa a hipertiroidismo manifiesto en un tiempo aproximado de 2 años. El poder diferenciar la patología de manera oportuna, ayuda a iniciar la terapia de elección.

Objetivo: Evaluar las diversas patologías tiroideas que se originan del hipertiroidismo subclínico en base a la función de la glándula tiroides, mediante gammagrafía con I-131.

Material y Métodos: Estudio observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo, con pacientes atendidos con gammagrafía tiroidea en el Servicio de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Se recabaron las variables de interés de los expedientes clínicos y estudios de imagen (imágenes gammagráficas de la glándula tiroides con Yodo 131) de pacientes atendidos de enero del 2013 a enero del 2024.

Resultados: Se analizaron 35 pacientes, 91% del sexo femenino la edad promedio de los pacientes fue de 46 ± 18.8 años. El diagnóstico más común fue el bocio multinodular que se presentó en 34% de los pacientes. La localización más frecuente fue Bilateral en el 46% de los pacientes. La funcionalidad de la tiroides más frecuente fue Normofuncional. Los pacientes presentaron una media porcentaje de captación de 22%. El 6% de los pacientes presentaron cáncer tiroideo.

Conclusión: En los pacientes con hipertiroidismo subclínico valorados mediante gammagrafía tiroidea con I-131, los principales hallazgos fueron el bocio multinodular, seguido por el nódulo autónomo, el bocio difuso y la tiroiditis; prevaleciendo la normofuncionalidad, siendo diferentes en comparación con otros estudios previos. Se encontraron casos de cáncer tiroideo en pacientes con Nódulo autónomo normofuncional.

CAPITULO II

INTRODUCCIÓN

HIPERTIROIDISMO

El hipertiroidismo es una patología que resulta del aumento en la síntesis y secreción descontrolada de hormonas tiroideas (1), originando diversos síndromes clínicos, manifestados por hipermetabolismo, incremento en la función de los sistemas nervioso, cardiovascular y del tracto digestivo (2).

Las hormonas tiroideas son organificadas en la glándula tiroides, la cual es un órgano endocrino (3), ejercen su función en la mayoría de las células eucariotas, siendo indispensables para la regulación del metabolismo energético, el desarrollo corporal, neuronal y la reproducción (4).

HIPERTIROIDISMO SUBCLÍNICO

El hipertiroidismo subclínico se define por la presencia de niveles séricos bajos de Tirotropina (TSH) y niveles normales de Tiroxina libre T4 y Triyodotironina libre T3. Se ha observado que la tasa de progresión a hipertiroidismo manifiesto se presenta con mayor prevalencia en pacientes con niveles de hormona estimulante de la tiroides menor de 0.1 mIU/L.

El hipertiroidismo subclínico se ha relacionado con un mayor riesgo de fibrilación auricular e insuficiencia cardíaca en adultos de mayor edad y en la mortalidad cardiovascular, así como menor densidad en la mineralización ósea, incrementando el riesgo de fracturas óseas en mujeres posmenopáusicas (5–8).

Condicionando el incremento en la probabilidad de consecuencias clínicas, traduciéndonos que el hipertiroidismo manifiesto podría encontrarse en etapa inicial.

Por su etiología se clasifica en dos categorías: Enfermedad exógena causada por la terapia con hormonas tiroideas y enfermedad endógena causada por diversos factores.

La prevalencia del hipertiroidismo subclínico incrementa en áreas con deficiencia de yodo, condicionando la estimulación continua de TSH tiroidea, por consiguiente el desarrollo de mutaciones activadoras en el epitelio folicular tiroideo ocasionando la autonomía tiroidea e hipertiroidismo manifiesto (9,10).

La prevalencia del hipertiroidismo en los países suplementados con yodo se encuentra entre un 0,2 a 2,5%, para el hipertiroidismo clínico o manifiesto es de un 0,2 a 1,4%, el cual se define con nivel de hormona estimulante de la tiroides (TSH) bajo y aumentados de triyodotironina (T3) y/o tiroxina libre (T4), en el hipertiroidismo subclínico de 0,7 a 1,4%, definido con niveles séricos de TSH baja, con T3 Y T4 normales (11).

En los USA la prevalencia poblacional aumenta con la edad, de predominio en mujeres y debido a la ingesta de yodo, según la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de EE. UU. (NHANES), donde se reportó que el 0,7 % de las personas tenían TSH sérica de menos de 0,1 mU/L (excluyendo a pacientes con enfermedad tiroidea conocida).

CLASIFICACIÓN

La clasificación del hipertiroidismo subclínico se basa en dos categorías bioquímicas:

Grado 1, TSH sérica levemente baja pero detectable (0,1 -0,45 mUI/L).

Grado 2, con niveles de TSH sérica inferiores a (< 0,1 mUI/L).

La T3 tiene acción en el corazón, ya que esta hormona es transportada al miocito, aumentando las tasas de despolarización y repolarización del nódulo sinoauricular, actuando a nivel de las subunidades auxiliares β , aumentando así la frecuencia cardíaca, como resultado las hormonas tiroideas y una mayor sensibilidad adrenérgica tienen efectos inotrópicos y cronotrópicos positivos en el corazón (12,13).

Al poder diferenciar el origen del hipertiroidismo de manera oportuna, se puede elegir la opción terapéutica más específica (14).

Dada la gran importancia en la prevención y detección oportuna de manifestaciones que generen daños irreparables a nivel multiorgánico durante su evolución, por su prevalencia como hallazgo de laboratorio, se pretende determinar la prevalencia de los diagnósticos diferenciales del hipertiroidismo subclínico, utilizando el estudio funcional de la gammagrafía tiroidea con el uso de ^{131}I -Yodo, el cual es la base para la organificación de las hormonas tiroideas. Con esto dar seguimiento estricto y tratamiento específico temprano.

MARCO TEÓRICO

El hipertiroidismo subclínico progresa a hipertiroidismo manifiesto en un tiempo aproximado de 2 años, siendo mayor en personas con niveles de TSH inferiores a 0,1 mIU/L, la ingesta de alimentos, fármacos o medios de contraste que contengan yodo, pueden condicionar un hipertiroidismo subclínico.

También se observó en un estudio de Israel que los valores bajos de TSH sérica a menudo son transitorios, esto se presentó en el 51,5% de pacientes con TSH sérica de menos de 0,35 mU/L, a los cuales se les dio seguimiento por 5 años presentando normalización de los niveles séricos de TSH, pudiéndose relacionar a tiroiditis aguda, aunque también pueden volver a la normalidad espontáneamente.

Se observó que las concentraciones séricas de TSH son inferiores en personas de raza negra en comparación con personas de raza blanca: en NHANES, el 4,0

% de las personas de raza negra tenían TSH en suero de menos de 0,4 mU/L en comparación con el 1,4 % de las personas de raza blanca.

ETIOLOGÍAS

Las causas endógenas en el hipertiroidismo manifestado incluyen la enfermedad de Graves con una prevalencia del 40%, el bocio multinodular tóxico y el adenoma tóxico, en poblaciones con introducción de yodo a la dieta.

En el hipertiroidismo manifestado, la enfermedad de Graves prevalece en la población más joven, al contrario, con el bocio multinodular y la patología nodular autónoma solitaria que se presentan en población con mayor edad (15,16).

En la actualización de un metaanálisis concluyeron que el hipertiroidismo se relaciona en gran medida con la presentación del cáncer de mama en la mujer posmenopáusicas (17), así mismo genera un incremento en la resorción y acortando la generación de nuevo hueso, originando disminución de un 10 por ciento de la matriz ósea en cada periodo de remodelación, paulatinamente osteoporosis y fracturas, el tratamiento oportuno evita esta morbilidad (18,19).

El hipertiroidismo subclínico se asoció con un mayor riesgo de fracturas principalmente de cadera, particularmente entre aquellos con niveles de TSH de menos de 0,10 mUI/L (20).

En un metaanálisis de 11 cohortes prospectivas, concluyeron que el hipertiroidismo subclínico si puede estar asociado con un riesgo mayor de padecer demencia y enfermedad de Alzheimer (21).

En otros estudios incluso se asoció el hipertiroidismo por bocio multinodular tóxico a déficits cognitivos a largo plazo, deterioro de la calidad de vida (CdV), incluso los síntomas a menudo persisten durante mucho tiempo después de alcanzar el eutiroidismo (22).

La fibrilación auricular (FA) y el hipertiroidismo subclínico son padecimientos relacionados en pacientes de mayor edad. El tamizado de la FA debe replantearse de manera más temprana cuando está presente el hipertiroidismo subclínico, valorando continuamente en la práctica, síndromes cardíacos, la toma de un ECG de 12 derivaciones o en el mejor de los casos la monitorización electrocardiográfica ambulatoria. Con el fin de prevenir a futuro mediante el uso de antitrombóticos orales eventos de ictus e insuficiencia cardíaca (23).

DIAGNÓSTICO

El ultrasonido Doppler tiroideo en escala de grises y color, se utiliza para describir mediante características morfológicas incluyendo el tamaño de la glándula, la ecogenicidad, ecotextura, los bordes y la vascularización, esto con el fin de discernir entre tejido tiroideo normal, difuso, nodular o multinodular. Frecuentemente muestran características de imágenes ecográficas superpuestas, esto principalmente en la patología difusa (24). Su uso es seguro durante el embarazo y lactancia (25).

Debido a que existen numerosas causas de tirotoxicosis, la captación de yodo radiactivo y los hallazgos gammagráficos, permiten realizar un diagnóstico diferencial adecuado y así aplicar el tratamiento de elección (26).

La gammagrafía tiroidea con yodo radiactivo muestra la distribución fisiológica en la glándula tiroides. En la Enfermedad de Graves se presenta un patrón homogéneo, pero la acumulación de yodo radiactivo en un área definida indica un adenoma o en múltiples áreas a un bocio multinodular (26), en la tiroiditis subaguda no se observa captación del radioyodo debido a que no hay organificación (27), basados con valores normales de captación de yodo radiactivo de 8-35%, clasificándolos en hipofuncional, normofuncional e hiperfuncional o tóxico (28).

La gammagrafía prevalece como el primer procedimiento diagnóstico solicitado en pacientes con hipertiroidismo, ya que esta localiza con gran precisión el tejido tiroideo funcional, siendo importante en el manejo de las patologías tiroideas.

Otros radiofármacos que se utilizan para la valoración tiroidea son el ^{99m}Tc -Pertecnato el cual es de fácil obtención a partir de un generador de molibdeno, siendo de bajo costo y el ^{123}I -yodo que se obtiene de un ciclotrón (29).

Las guías europeas recomiendan la gammagrafía tiroidea en dos circunstancias cuando exista hipertiroidismo con nódulos demostrado por ultrasonido y antes de la terapia ablativa con ^{131}I (30).

La ATA recomienda optar de primera línea diagnóstica la elección del estudio conforme al precio, disponibilidad y destreza en la evaluación de imágenes tiroideas, así como la realización de RAIU en estudios iniciales (31).

Sin embargo, en la población pediátrica y adolescentes, el estudio de primera línea es el ultrasonido tiroideo de alta resolución, en el caso de cáncer de tiroides si está indicada la gammagrafía tiroidea con tecnecio libre o el rastreo corporal con yodo $^{123}\text{I}/^{131}\text{I}$ (32).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el hipertiroidismo subclínico es una condición endocrina en la que los niveles de la TSH están disminuidos, T3 y T4 normales, donde los pacientes no presentan síntomas clínicos evidentes de la enfermedad. Aunque esta condición se considera menos grave que el hipertiroidismo clínico, puede tener implicaciones significativas para la salud a largo plazo y la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, a pesar de su prevalencia y posibles consecuencias, el hipertiroidismo subclínico a menudo no se diagnostica ni se trata adecuadamente.

El problema central radica en la falta de conciencia, comprensión, ausencia de criterios claros para su detección temprana y manejo clínico. Esta situación puede llevar a una subestimación del impacto real de esta condición y a una falta de intervención oportuna para prevenir complicaciones a largo plazo.

En este contexto, es crucial abordar el hipertiroidismo subclínico desde una perspectiva integral que incluya el desarrollo de pautas claras y basadas en evidencia para el diagnóstico y manejo de esta condición. De lo contrario, los pacientes con hipertiroidismo subclínico pueden permanecer no diagnosticados o recibir un tratamiento inadecuado, lo que podría aumentar el riesgo de complicaciones cardiovasculares, óseas y metabólicas a largo plazo.

JUSTIFICACION

Este estudio nos ayudara a conocer la prevalencia de la causa del hipertiroidismo subclínico, aunque no presenta síntomas clínicos evidentes, es una condición común, especialmente entre ciertos grupos de edad, como en los adultos mayores. Investigaciones sugieren que el hipertiroidismo subclínico está asociado con un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares, principalmente la fibrilación auricular y la enfermedad coronaria, además de osteoporosis y deterioro cognitivo.

La detección temprana y la elección del tratamiento específico pueden ayudar a prevenir la progresión a hipertiroidismo manifestado, así como reducir el riesgo de complicaciones relacionadas con esta patología.

Establecer criterios claros y basados en evidencia para el diagnóstico y manejo del hipertiroidismo subclínico puede mejorar el tratamiento y seguimiento de los pacientes.

Dada la gran importancia en la prevención y detección oportuna de manifestaciones que generen daños irreparables a nivel multiorgánico durante su

evolución, por su incidencia como hallazgo de laboratorio, se pretende determinar la prevalencia de los diagnósticos diferenciales del hipertiroidismo subclínico, utilizando el estudio funcional de la gammagrafía tiroidea con el uso de I-131.

CAPITULO III

HIPOTESIS

La prevalencia de las diversas patologías tiroideas que se originan del hipertiroidismo subclínico en base a la función de la glándula tiroides, mediante gammagrafía con I-131 es similar a la reportada por otros estudios.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las diversas patologías tiroideas que se asocian al hipertiroidismo subclínico en base a la función y morfología de la glándula tiroides, mediante gammagrafía con I-131.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Determinar la prevalencia en adultos de las patologías tiroideas relacionadas con el hipertiroidismo subclínico.
2. Identificar la función de la glándula tiroides a partir del porcentaje de captación de I-131.

CAPITULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes atendidos con gammagrafía tiroidea en el Servicio de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes mayores de edad.
- Pacientes a los que se les haya realizado una gammagrafía tiroidea en el Servicio de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular.
- Pacientes que cuenten con diagnóstico de hipertiroidismo subclínico.
- Pacientes que tengan indicado la gammagrafía tiroidea de primera vez.
- Pacientes que se les haya realizado gammagrafía tiroidea en el periodo de enero del 2013 a enero del 2024.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes que se encuentren en tratamiento con tiamazol, propiltiouracilo u hormonas tiroideas.
- Pacientes con lobectomía tiroidea.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes con expediente incompleto.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó manera poblacional, es decir, se obtuvieron las variables de los expedientes y estudios de imagen de toda la población de pacientes disponible dentro del periodo de enero del 2013 a enero del 2024, que cumplieron los criterios de selección, esto debido a la falta de información existente de la prevalencia de patologías tiroideas que originan hipertiroidismo subclínico, y para alcanzar una muestra suficiente y equiparable a la población de pacientes total.

METODOLOGÍA

Se recabaron las variables de interés de los expedientes clínicos y estudios de imagen (imágenes gammagráficas de la glándula tiroides) de la población de estudio, para la generación de la base de datos en excel y posterior análisis de acuerdo al plan de análisis estadístico.

VARIABLES

Nombre de la variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Escala
Sexo	Cualitativa dicotomica	conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	Femenino Masculino
Edad	Cuantitativa discreta	Edad cronológica cumplida desde el nacimiento	Número de Años
Captación de yodo Radiactivo	Cuantitativa discreta	Cantidad de yodo radiactivo absorbido por su glándula tiroides	Porcentaje %
Gammagrafía tiroidea en tiroides ectópica	Cualitativa dicotomica	Localización de tejido tiroideo funcional fuera del lecho tiroideo.	Si/No
Gammagrafía tiroidea en bocio difuso	Cualitativa dicotomica	Distribución homogénea del radioyodo en la glándula tiroides.	Si/No
Gammagrafía tiroidea en tiroiditis	Cualitativa dicotomica	Nula captación del radioyodo por el tejido tiroideo.	Si/No
Gammagrafía tiroidea en bocio multinodular	Cualitativa dicotomica	Distribución heterogénea del radioyodo en la glándula tiroides.	Si/No
Gammagrafía tiroidea en nódulo autónomo	Cualitativa dicotomica	una zona delimitada la cual concentra activamente el radioyodo. Con	Si/No

		inhibición funcional completa o parcial del resto del tejido tiroideo.	
Localización	Cualitativa nominal	Lugar donde se encuentra el tejido tiroideo.	Derecho Izquierdo Bilateral Sublingual
Gammagrafía tiroidea con nódulo frío	Cualitativa dicotómica	Tejido tiroideo delimitado que no concentra el Radioyodo en su interior.	Si/No
Cáncer de Tiroides	Cualitativa dicotómica	Desdiferenciación del tejido tiroideo.	Si/No

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la estadística descriptiva se reportaron frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Para las variables cuantitativas se reportaron medidas de tendencia central y dispersión (media/mediana; desviación estándar/rango intercuartil).

En la estadística inferencial se evaluó la distribución de los datos por medio de la prueba de Shapiro-Wilky dependiendo del resultado se decidió usar pruebas paramétricas o su equivalente de no paramétricas.

Se compararán variables categóricas por medio de la prueba de Chi cuadrado de Pearson o test exacto de Fisher. Para comparar variables numéricas de dos grupos independientes se utilizarán las pruebas de T-student y/o U de Mann Whitney.

Se utilizarán los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman para identificar el grado de asociación entre variables continuas.

Se consideró un valor de $p < 0.05$ y un intervalo de confianza al 95% como estadísticamente significativo. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 25 (IBM Corp., Armonk, NY).

ASPECTOS ÉTICOS

De Acuerdo con los principios establecidos en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial adoptada por 52va Asamblea General, en Edimburgo, Escocia en el año 2000 en su artículo 11, considerando también el artículo 13, el 15 y las últimas enmiendas de la declaración; que señalan que la investigación debe basarse en un conocimiento cuidadosos del campo científico, se revisó detalladamente la bibliografía para redactar los antecedentes y la metodología del proyecto.

Esta investigación está de acuerdo con el “Reglamento de la Ley General de la Salud en Materia de Investigación para la Salud” en su Título 2do, Capítulo 1ro, Artículo 17, Fracción I, se considera como investigación sin riesgo debido a que se trata de una investigación documental retrospectiva.

El presente protocolo fue sometido para su evaluación al Comité de Ética y Comité de Investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. El presente estudio se inició hasta que se contó con la autorización y el No. de registro del CEI y CI.

MECANISMOS DE CONFIDENCIALIDAD

La información de los pacientes fue utilizada y revelada sólo para las actividades y operaciones que estén relacionadas con el protocolo de investigación. El uso y revelación de datos sobre los pacientes se limitó al estándar del "mínimo necesario" y fue utilizada solo por los investigadores relacionados con el protocolo de investigación. No se incluyeron datos personales del paciente en la base de datos y se utilizó un código identificador único para la identificación de cada paciente. Solo tuvieron acceso a la base de datos los miembros del equipo de investigación.

CAPITULO VI

RESULTADOS

Se analizaron 35 pacientes, 91% fueron del sexo femenino y 9% del sexo masculino. La edad promedio de los pacientes fue de 46 ± 18.8 años.

De acuerdo con las imágenes obtenidas mediante la gammagrafía tiroidea con I-131, el diagnóstico más común fue el bocio multinodular que se presentó en 34% de los pacientes, seguido de nódulo autónomo presente en el 23% de los pacientes (tabla 1).

Tabla 1. Diagnósticos mediante gammagrafía tiroidea en Hipertiroidismo subclínico.

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Bocio Multinodular	12	34%
Nódulo Autónomo	8	23%
Bocio Difuso	7	20%
Tiroiditis	7	20%
Tiroides Ectópica	1	3%

Dentro de los pacientes que presentaron patología localizada como Bocio multinodular, Nódulo autónomo, Bocio difuso y tiroides ectópica, la localización más frecuente fue Bilateral en el 46%, seguido del lóbulo derecho de la tiroides en el 35% y por último, el lóbulo izquierdo presentaba la patología en el 14% de los pacientes.

La funcionalidad de la tiroides se presentó de la siguiente manera en los pacientes: 21 (60%) presentaron una tiroides normofuncional, 7 (20%) tenían una tiroides hipofuncional y los otros 7 (20%) un estado hiperfuncional.

De acuerdo con la funcionalidad, los pacientes que tenían una tiroides hipofuncional, el diagnóstico más común fue la tiroiditis, de los pacientes Normofuncionales el diagnóstico más común fue el bocio multinodular y de los pacientes con una tiroides Hiperfuncional, el diagnóstico más prevalente fue el nódulo autónomo y el bocio difuso ($p=0.099$) (tabla 2).

Tabla 2. Diagnósticos más comunes de acuerdo con la funcionalidad.

Funcionalidad	Diagnóstico	N (%)
HIPOFUNCIONAL	Nódulo Autónomo	1 (14)
	Bocio Multinodular	2 (29)
	Tiroiditis	3 (43)
	Tiroides Ectópica	1 (14)
NORMOFUNCIONAL	Nódulo Autónomo	4 (19)
	Bocio difuso	4 (19)
	Bocio Multinodular	9 (43)
	Tiroiditis	4 (19)
HIPERFUNCIONAL	Nódulo Autónomo	3 (43)
	Bocio difuso	3 (43)
	Bocio Multinodular	1 (14)

Los pacientes presentaron una media del porcentaje de captación de 22% con DE de 11.5%.

La edad y porcentaje de captación tuvieron una correlación de -0.029 con un valor de $p=0.866$.

Dentro de los pacientes que presentaron alguna patología en la que existieran nódulos como el Bocio multinodular, Nódulo autónomo y bocio difuso, el 12% de los pacientes presentaron Nódulo frío (3 pacientes).

De toda la población en estudio, el 6% de los pacientes presentaron cáncer tiroideo, se diagnosticaron inicialmente mediante la gammagrafía como nódulo autónomo, el cual se presentó de acuerdo con la funcionalidad como normofuncional en el 100%.

Contando solo a pacientes con nódulo autónomo, Bocio multinodular, tiroides ectópica y bocio difuso, el cáncer de tiroides se presentó en el 10% de los pacientes.

La edad promedio de los pacientes con Cáncer fue de 54 años con desviación estándar de 9.1 años, y la edad media de los pacientes sin Cáncer fue 48 ± 21 años ($p=0.700$). Y la correlación entre la edad y la presentación de Cáncer fue 0.089 ($p=0.700$).

CAPITULO VII

DISCUSIÓN

El hipertiroidismo subclínico fue más prevalente en mujeres (91% mujeres vs 9% hombres), en etapa adulta. Así también lo indican otras investigaciones, en las que encuentran prevalencias altas de hasta el 75% de pacientes.

Esto también se presenta en el hipertiroidismo manifiesto y se le ha relacionado a diversos factores, como una mayor susceptibilidad genética, ciertos alelos del antígeno leucocitario humano (HLA) y la influencia de los estrógenos sobre el sistema inmunitario, especialmente en los linfocitos B (33,34,35).

La edad media de los pacientes (46 años), fue muy semejante a lo reportado por otros estudios (36), que reportan una edad promedio de 45 ± 15.6 años de pacientes con hipertiroidismo subclínico.

En esta población, se presentó una media del porcentaje de captación de $22\% \pm 11.5\%$, lo cual difiere a lo reportado en otros estudios, uno de los cuales en pacientes con hipertiroidismo clínico y obtención de imágenes por medio de I-131, encontraron una captación media de $33 \pm 19\%$ (37).

De acuerdo con las imágenes obtenidas mediante la gammagrafía tiroidea con I-131, el diagnóstico más común fue el bocio multinodular (34%) seguido de nódulo autónomo (23%), esto difiere de lo analizado por otros estudios (36), que reportan la tiroiditis como el diagnóstico más común, el bocio multinodular con una frecuencia de alrededor del 41% y el nódulo autónomo presentó una incidencia del 3.4% de los pacientes.

El Nódulo frío se presentó en el 12% de los pacientes, contrastado a otros estudios que encuentran una prevalencia de alrededor del 1% de nódulo frío en pacientes con hipertiroidismo subclínico.

CAPITULO VIII

CONCLUSIÓN

La investigación realizada determina por medio de la gammagrafía tiroidea con I-131, en base a la morfología y función, esta última mediante la organificación del yodo, la prevalencia de las patologías tiroideas asociadas con el hipertiroidismo subclínico, la más común morfológicamente fue el bocio multinodular, en segundo lugar el nódulo autónomo, seguido del bocio difuso junto con la tiroiditis; respecto a la función la mayoría de los casos fueron normofuncionales.

Lo anterior nos permite observar que la presentación de las patologías que engloban al hipertiroidismo subclínico varían en cuanto a otros estudios.

Con respecto a la patología de nódulo autónomo normofuncional, se presentaron casos con nódulo frío y cáncer tiroideo. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales, con una muestra mas grande y un diseño prospectivo, que permitan validar nuestros resultados y explorar el valor clínico de la gammagrafía tiroidea en el diagnóstico y manejo de pacientes con hipertiroidismo subclínico.

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFIA

1. De Leo S, Lee SY, Braverman LE. Hyperthyroidism. *Lancet*. 2016 Aug 27;388(10047):906-918. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00278-6. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27038492; PMCID: PMC5014602.
2. Wang C, Li Y, Teng D, Shi X, Ba J, Chen B, et al. Hyperthyroidism Prevalence in China After Universal Salt Iodization. *Front Endocrinol*. 2021 May 28;12:651534.
3. Intenzo C, Jabbour S, Miller JL, Ahmed I, Furlong K, Kushen M, et al. Subclinical Hyperthyroidism: Current Concepts and Scintigraphic Imaging. *Clin Nucl Med*. 2011 Sep;36(9):e107–13.
4. Taylor PN, Albrecht D, Scholz A, Gutierrez-Buey G, Lazarus JH, Dayan CM, et al. Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism. *Nat Rev Endocrinol*. 2018 May;14(5):301–16.
5. Donangelo I, Suh SY, Network AH. Subclinical Hyperthyroidism: When to Consider Treatment. 2017;95(11).
6. Gencer B, Cappola AR, Rodondi N, Collet TH. Challenges in the Management of Atrial Fibrillation With Subclinical Hyperthyroidism. *Front Endocrinol*. 2022 Jan 4;12:795492.
7. Hong AR, Kang HC. Evaluation and Management of Bone Health in Patients with Thyroid Diseases: A Position Statement of the Korean Thyroid Association. *Endocrinol Metab*. 2023 Apr 30;38(2):175–89.

8. Blum MR, Bauer DC, Collet TH, Fink HA, Cappola AR, Da Costa BR, et al. Subclinical Thyroid Dysfunction and Fracture Risk: A Meta-analysis. *JAMA*. 2015 May 26;313(20):2055.
9. Cooper DS, Biondi B. Subclinical thyroid disease. *The Lancet*. 2012 Mar;379(9821):1142–54.
10. Sajjadi-Jazi SM, Sharifi F, Varmaghani M, Meybodi HA, Farzadfar F, Larijani B. Epidemiology of hyperthyroidism in Iran: a systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Metab Disord*. 2018 Dec;17(2):345–55.
11. Lee SY, Pearce EN. Hyperthyroidism: A Review. *JAMA*. 2023 Oct 17;330(15):1472.
12. Osuna, P. M., Udovcic, M., & Sharma, M. D. (2017). Hyperthyroidism and the Heart. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 13(2), 60–63. <https://doi.org/10.14797/mdcj-13-2-60>
13. Sohn SY, Lee E, Lee MK, Lee JH. The Association of Overt and Subclinical Hyperthyroidism with the Risk of Cardiovascular Events and Cardiovascular Mortality: Meta-Analysis and Systematic Review of Cohort Studies. *Endocrinol Metab*. 2020 Dec 31;35(4):786–800.
14. Corrales-Hernández JJ, Sánchez-Marcos AI, Recio-Córdova JM, Iglesias-López RA, Mories Álvarez MT. Tratamiento médico del hipertiroidismo. *Rev ORL*. 2019 Jun 29;11(3):8.
15. Biondi B, Cooper DS. Subclinical Hyperthyroidism. Solomon CG, editor. *N Engl J Med*. 2018 Jun 21;378(25):2411–9.
16. Williams, D. M., Stephens, J. W., & Price, D. E. (2018). Subclinical Hyperthyroidism. *The New England journal of medicine*, 379(15), 1483–1484. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1809627>

17. Tran TVT, Kitahara CM, Leenhardt L, De Vathaire F, Boutron-Ruault MC, Journy N. The effect of thyroid dysfunction on breast cancer risk: an updated meta-analysis. *Endocr Relat Cancer*. 2023 Jan 1;30(1):e220155.
18. Williams GR, Bassett JHD. Thyroid diseases and bone health. *J Endocrinol Invest*. 2018 Jan;41(1):99–109.
19. Ku EJ, Yoo WS, Lee EK, Ahn HY, Woo SH, Hong JH, et al. Effect of TSH Suppression Therapy on Bone Mineral Density in Differentiated Thyroid Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021 Jul 24;dgab539.
20. Vendrami C, Marques-Vidal P, Gonzalez Rodriguez E, Hans D, Waeber G, Lamy O. Thyroid-stimulating hormone is associated with trabecular bone score and 5-year incident fracture risk in euthyroid postmenopausal women: the OsteoLaus cohort. *Osteoporos Int*. 2022 Jan;33(1):195–204.
21. Rieben C, Segna D, Da Costa BR, Collet TH, Chaker L, Aubert CE, et al. Subclinical Thyroid Dysfunction and the Risk of Cognitive Decline: a Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016 Dec;101(12):4945–54.
22. Sjölin, G., Watt, T., Byström, K. et al. Long term outcome after toxic nodular goitre. *Thyroid Res* 15, 20 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13044-022-00138-0>
23. Gencer B, Cappola AR, Rodondi N, Collet TH. Challenges in the Management of Atrial Fibrillation With Subclinical Hyperthyroidism. *Front Endocrinol*. 2022 Jan 4;12:795492.
24. Alexander LF, Patel NJ, Caserta MP, Robbin ML. Thyroid Ultrasound. *Radiol Clin North Am*. 2020 Nov;58(6):1041–57.
25. Kravets I. (2016). Hyperthyroidism: Diagnosis and Treatment. *American family physician*, 93(5), 363–370.

26. Intenzo CM, dePapp AE, Jabbour S, Miller JL, Kim SM, Capuzzi DM. Scintigraphic Manifestations of Thyrotoxicosis. *RadioGraphics*. 2003 Jul;23(4):857–69.
27. Peña-Irún A, González-Santamaría AR, Munguía-Rozadilla F. Gammagrafía tiroidea en el diagnóstico diferencial del hipertiroidismo. A propósito de un caso de tiroiditis subaguda. *SEMERGEN - Med Fam*. 2015 Mar;41(2):112–3.
28. Ziessman HA, O'Malley JP, Thrall JH, Fahey FH. *Nuclear medicine*. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2014. 452 p. (Requisites).
29. Cappelli C, Pirola I, De Martino E, Agosti B, Delbarba A, Castellano M, et al. The role of imaging in Graves' disease: A cost-effectiveness analysis. *Eur J Radiol*. 2008 Jan;65(1):99–103.
30. Kahaly GJ, Bartalena L, Hegedüs L, Leenhardt L, Poppe K, Pearce SH. 2018 European Thyroid Association Guideline for the Management of Graves' Hyperthyroidism. *Eur Thyroid J*. 2018;7(4):167–86.
31. Ross DS, Burch HB, Cooper DS, Greenlee MC, Laurberg P, Maia AL, et al. 2016 American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis. *Thyroid*. 2016 Oct;26(10):1343–421.
32. Volkan-Salancı B, Kıratlı PÖ. Nuclear Medicine in Thyroid Diseases in Pediatric and Adolescent Patients. *Molecular Imaging Radionucl Ther*. 2015 Jun 5;24(2):47–59.
33. Sue Wilson et al, Prevalence of Subclinical Thyroid Dysfunction and Its Relation to Socioeconomic Deprivation in the Elderly: A Community-Based Cross-Sectional Survey, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 91, Issue 12, 1 December 2006, Pages 4809–4816, <https://doi.org/10.1210/jc.2006-1557>).

34. Paavonen T. (1994). Hormonal regulation of immune responses. *Annals of medicine*, 26(4), 255–258. <https://doi.org/10.3109/07853899409147900>
35. Li, Y., Yao, Y., Yang, M., Shi, L., Li, X., Yang, Y., Zhang, Y., & Xiao, C. (2013). Association between HLA-B*46 allele and Graves disease in Asian populations: a meta-analysis. *International journal of medical sciences*, 10(2), 164–170. <https://doi.org/10.7150/ijms.5158>
36. Alswat, K., Assiri, S. A., Althaqafi, R. M. M., Alsufyani, A., Althagafi, A., Alrebaiee, S., & Alsukhayri, N. (2020). Scintigraphy evaluation of hyperthyroidism and its correlation with clinical and biochemical profiles. *BMC Research Notes*, 13(1), 324.
37. Pelletier-Galarneau, M., Martineau, P., Klein, R., Henderson, M., & Zuckier, L. S. (2018). Reproducibility of radioactive iodine uptake (RAIU) measurements. *Journal of applied clinical medical physics*, 19(1), 239–242. <https://doi.org/10.1002/acm2.12217>