

Evaluación de incidentalomas tiroideos mediante PET/CT con ^{18}F -FDG

Evaluation of thyroid incidentalomas by PET/CT with ^{18}F -FDG

Jaczibe Yajaira Muñoz López^{1,2}*, Claudia Arroyo Castelán², Luis Alfonso Rodríguez Palomares², Fernando Padilla-Santamaría ³.

RESUMEN

Introducción: La tomografía por emisión de positrones/tomografía computada (PET/CT) con Fluor18-fluorodeoxiglucosa (^{18}F -FDG) posee un amplio uso, específicamente en pacientes oncológicos para: estadificar la patología neoplásica, vigilar la aparición de recurrencias, valorar la respuesta al tratamiento y predecir pronóstico. La glándula tiroidea es uno de los órganos que más hallazgos incidentales imagenológicos presenta. Por ello, el objetivo de este estudio fue explorar las captaciones y el valor máximo estandarizado de captación (SUVmáx) en incidentalomas tiroideos mediante PET/CT con ^{18}F -FDG y evaluar su utilidad diagnóstica comparado con estudios citológicos (biopsia por aspiración con aguja fina, BAAF).

Metodología: Estudio transversal retrospectivo analítico. Se revisó el archivo histórico del departamento de Imagenología del Centro Médico Dalinde de enero de 2016 a marzo de 2020. Se incluyeron pacientes con incidentalomas tiroideos detectados por PET/CT con ^{18}F -FDG; el muestreo empleado fue por conveniencia.

Resultados: Se revisaron 1,283 expedientes; 102 correspondieron a incidentalomas tiroideos: 83 mujeres (81.37%) y 19 hombres (18.63%). Se encontró captación focal en 66 pacientes (64.7%) y difusa en 36 (35.3%). La media de SUVmáx fue 7.9 ± 9.1653 , mediana 4.6 (2-55); no se encontraron diferencias entre SUVmáx y el tipo de captación ($p=0.6$). Del total de la muestra, únicamente 35 casos contaron con reporte de BAAF; se observaron mayores cifras de SUVmáx en neoplasias malignas ($p=0.028$).

Conclusiones: Los valores altos de SUVmáx se relacionaron con neoplasias tiroideas malignas; es necesario que cada institución de salud determine los parámetros de SUVmáx con base en su población.

Palabras Clave: Biopsia por aspiración con aguja fina; Neoplasias tiroideas; Diagnóstico; Oncología.

ABSTRACT

Introduction: Positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) with Fluor18-fluorodeoxyglucose (^{18}F -FDG) is widely used, specifically in cancer patients to: stage neoplastic pathology, monitor the appearance of recurrences, assess the response to treatment and predict prognosis. The thyroid gland is one of the organs with the most incidental imaging findings. Therefore, the objective of this study was to explore the uptakes and the standardized maximum uptake value (SUVmax) in thyroid incidentalomas by PET/CT with ^{18}F -FDG and to evaluate its diagnostic utility compared with cytological studies (fine needle aspiration biopsy, FNAB).

Methodology: Analytical retrospective cross-sectional study. The historical archive of the Centro Médico Dalinde Imaging department was reviewed from January 2016 to March 2020. Patients with thyroid incidentalomas detected by PET/CT with ^{18}F -FDG were included; the sampling used was for convenience.

Results: 1,283 files were reviewed; 102 corresponded to thyroid incidentalomas: 83 women (81.37%) and 19 men (18.63%). Focal uptake was found in 66 patients (64.7%) and diffuse in 36 (35.3%). The mean of SUVmax was 7.9 ± 9.1653 , median 4.6 (2-55); no differences were found between SUVmax and the type of uptake ($p=0.6$). Only 35 cases had a FNAB report; higher SUVmax were observed in malignant neoplasms ($p=0.028$).

Conclusion: High SUVmax values were related to thyroid malignancies; It is necessary for each health institution to determine the SUVmax parameters based on its population.

Keywords: Fine-needle aspiration biopsy; Thyroid Neoplasms; Diagnosis; Oncology.

1. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle. Ciudad de México, México.
2. Departamento de Imagenología, Centro Médico Dalinde. Ciudad de México, México.
3. Maestría en Medicina Social, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.

* Autor de Correspondencia: jacs_chive@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La tomografía por emisión de positrones/tomografía computada (PET/CT) con Fluor18-fluorodeoxiglucosa (¹⁸F-FDG) es una técnica nuclear que representa la base de la evolución en la medicina moderna y ofrece la visualización, caracterización y medición de procesos biológicos tumorales combinando información anatómica y funcional teniendo un amplio uso, específicamente en pacientes oncológicos para: estadificar la patología neoplásica, vigilar la aparición de recurrencias, valorar la respuesta al tratamiento y predecir pronóstico. El radiotrazador más utilizado es el ¹⁸F-FDG que corresponde a una molécula de glucosa marcada con un isótopo radioactivo emisor de positrones. El ¹⁸F-FDG es captado con distintos grados de avidéz por múltiples neoplasias tanto benignas como maligna; por tanto, es de suma importancia la caracterización de los diferentes patrones de captación¹.

En los estudios ¹⁸F-FDG PET/CT de cuerpo completo es posible encontrar sitios con incremento de la captación, por ejemplo: a nivel de la glándula tiroidea, que puede presentarse de manera focal y difusa².

La glándula tiroidea es uno de los órganos que más hallazgos incidentales imagenológicos presenta³; cuando dicho órgano se encuentra sano, muestra una intensidad de captación ligeramente por encima de la actividad de fondo de ¹⁸F-FDG, esto se debe al uso de ácidos grasos en lugar de glucosa como principal sustrato metabólico, situación controversial en la literatura^{2,3}. Las tasas de detección de incidentalomas tiroideos se estiman en 67% por ultrasonido, 16% por CT y MRI, 9.4% por ultrasonido Doppler carotideo y 2-3% por PET/CT⁴. La principal diferencia entre PET/CT y otros estudios de imagen son que este proporciona tanto información anatómica como metabólica sobre una lesión incidental encontrada en la glándula tiroidea⁴. Los incidentalomas tiroideos han sido reportados en 0.14-4.8% de los pacientes que se realizan PET/CT con ¹⁸F-FDG de cuerpo completo⁵.

La captación difusa tiroidea se ha informado en 0.6-3.3% de los pacientes sometidos a estudios de PET/CT con ¹⁸F-FDG y comúnmente representa enfermedades benignas, como la enfermedad de Graves, tiroiditis secundaria a radioterapia, tiroiditis de Hashimoto, hipotiroidismo, bocio multinodular y reemplazo hormonal^{6,9}; a pesar de esto, en ocasiones la captación difusa también puede presentarse en entidades malignas, tales como linfomas primarios tiroideos, donde se observan elevación del valor máximo estandarizado de captación (SUVmax)¹⁰. Además de lo anterior, la captación difusa puede estar relacionada a otros procesos tiroideos, como la apoptosis celular y la fibrosis activa^{6,9}.

Se ha reportado una prevalencia de 1.2-4.3% de lesiones focales de glándula tiroidea y estas se encuentran asociadas a un riesgo de patología tiroidea maligna que varía del 14 al 50%. El SUVmáx de las lesiones malignas y benignas es variable, lo que hace casi imposible su diferenciación basándose solamente en

este valor¹¹; no obstante, se han reportado valores altos del SUVmáx relacionados con malignidad, mientras que las entidades benignas con valores más bajos^{12,13}.

La interpretación de focos captantes en la glándula tiroidea ha sido un gran desafío, así como la selección cuidadosa de aquellos pacientes que requieren evaluación ecográfica y eventual biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF); sin embargo, no a todos los pacientes oncológicos con incidentalomas tiroideos demostrados en los estudios de PET/CT con ¹⁸F-FDG se les da seguimiento, esto debido a enfermedades de base.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue explorar las captaciones y el SUVmáx de incidentalomas tiroideos mediante PET/CT con ¹⁸F-FDG y evaluar su utilidad diagnóstica al compararse con estudios citológicos (BAAF), esto en la población atendida en el Centro Médico Dalinde (Ciudad de México, México) que comprende a pacientes provenientes principalmente del Área Metropolitana del Valle de México.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio transversal, retrospectivo y analítico en el que se evaluó el archivo histórico del departamento de Imagenología del Centro Médico Dalinde (Ciudad de México, México) correspondiente a pacientes oncológicos sometidos a estudio de PET/CT con ¹⁸F-FDG, de enero de 2016 a marzo de 2020.

Pacientes

Se incluyeron pacientes que presentaron incidentalomas tiroideos con captación focal y/o difusa; se excluyeron aquellos con entidades tiroideas malignas conocidas, contabilizando una sola vez a los pacientes con más de una exploración. Por lo anterior, el muestreo empleado para este estudio fue por conveniencia.

PET/CT

Se obtuvieron imágenes del vértice del cráneo hasta el tercio medio del fémur de los pacientes seleccionados. Dichos estudios se realizaron utilizando un equipo híbrido (PET-CT) marca GE modelo Optima 560 PET/CT con un detector de óxido de germanio bismuto (BGO). El sistema de imágenes permitió la adquisición simultánea de 16 cortes por campo de visión, con un espesor de corte de 2.5mm. El campo de visión y el tamaño de pixel de las imágenes PET reconstruidas para fusión fueron de 50cm y 1.25mm, respectivamente, con un tamaño de matriz de 512x512. Este sistema de PET/CT maneja 16 anillos de detectores. Los parámetros técnicos utilizados para la CT fueron los siguientes: configuración de fila de detector de 16x1.25, pitch de 1.375, velocidad de rotación de la mesa 27.5mm/rot, con un protocolo de 120kV y 200-350mA.

El protocolo de preparación del paciente previo a la realización del estudio del PET/CT en todos los casos consistió en ayuno de 8 horas y glucemia entre 80 y 150mg/dL, previa administración del ^{18}F -FDG. Se utilizó una dosis de 10mCi (370MBq) de ^{18}F -FDG por vía intravenosa; posterior a esto, se dejó a los pacientes en reposo durante 60 minutos en una habitación tranquila, en posición supina, sin hablar ni masticar. Antes de la adquisición del estudio, los pacientes acudieron al sanitario a evacuar la vejiga.

Posteriormente, se realizó un scout en plano coronal y sagital con una duración de 20 segundos, con escaneo del vértice del cráneo hasta el tercio medio del fémur en fase simple y contrastada (hidrosoluble no iónico). Se obtuvieron imágenes morfológicas topográficas; al término de esta fase, se realizó translación de la mesa para colocación del PET, con un periodo de adquisición de 3 minutos en cada posición de mesa (8 mesas), siendo el tiempo total de adquisición de aproximado de 24 minutos.

Análisis de las Imágenes

Las imágenes fueron revaloradas por 2 médicos radiólogos: uno certificado en medicina nuclear y otro en PET-CT. Todas las imágenes fueron procesadas mediante un algoritmo iterativo utilizando la tomografía computarizada para la corrección de atenuación. Dependiendo de la indicación del estudio y órganos de interés, este rango de adquisición fue ampliado o se realizaron estudios tardíos. Para la valoración de los incidentalomas tiroideos se utilizó -en todos los casos- el estudio de cuerpo entero sin tener en cuenta las exploraciones adicionales de cabeza y cuello. El análisis semicuantitativo de la captación del radiotrazador

en los incidentalomas tiroideos se realizó mediante el SU-Vmáx.

Patrones de Captación

La captación focal se definió como el incremento de la actividad glucolítica de la glándula tiroides por encima de la actividad fisiológica de fondo, localizada a nivel de alguno de los lóbulos tiroideos o en el istmo, pero no la totalidad de una de estas estructuras (**Figura 1**). En todos los casos se realizó una búsqueda sistemática en la historia clínica, sin antecedentes de enfermedades tiroideas y se evaluó a cuántos de estos se les dio seguimiento después de la realización del estudio PET/CT.

En los pacientes con captación focal y difusa se sugirió la realización de una ecografía y/o BAAF según criterios ecográficos.

Análisis Estadístico

Se realizó la base de datos correspondiente en una hoja de cálculo del programa Microsoft Office Excel 2016; posteriormente, dicho documento se exportó al paquete estadístico SPSS versión 23.0 para Windows. Se efectuó estadística descriptiva para todos los casos: frecuencias y porcentajes para variables cualitativas; medias, medianas, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos para variables cuantitativas. Se empleó la prueba exacta de Fisher para variables cualitativas, mientras que para variables cuantitativas se usó la prueba U de Mann-Whitney; se usó un nivel de confianza al 95%, por lo que los valores $p < 0.05$ fueron considerados estadísticamente significativos.

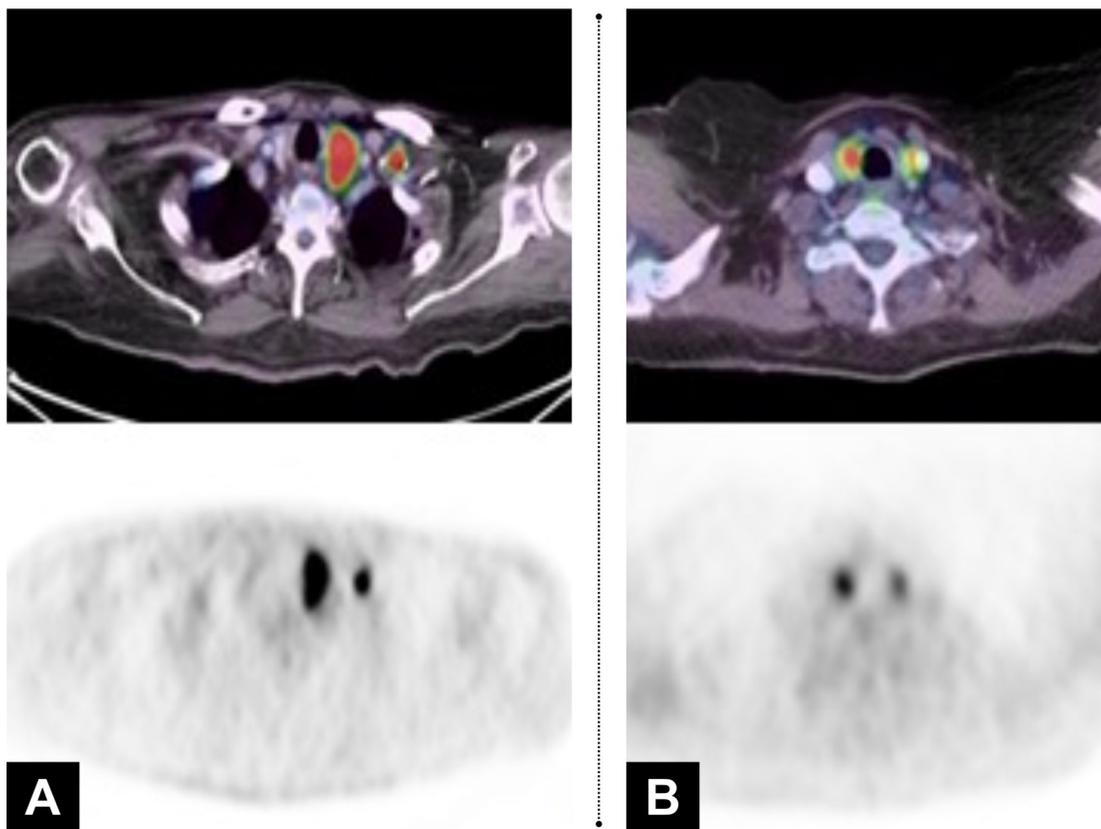


Figura 1. Patrones de captación en estudios de PET/CT con ^{18}F -FDG: **A)** incremento focal del metabolismo glucolítico en el lóbulo izquierdo de la glándula tiroides; **B)** incremento difuso del metabolismo glucolítico en la glándula tiroides.

Aspectos Éticos

El protocolo de investigación correspondiente a este estudio fue evaluado y aprobado por el Comité Científico y las autoridades del Centro Médico Dalinde (Ciudad de México, México). Debido a su carácter retrospectivo, no se tuvieron conflictos en materia de bioética al no poner en riesgo la salud ni la vida de los pacientes. No obstante, ante la importancia del resguardo de información personal de los pacientes contenida dentro del archivo clínico electrónico, únicamente los investigadores titulares tuvieron acceso a toda esta información, no se permitió ni se permitirá el acceso a la base de datos completa a terceras personas; los equipos de cómputo en los que se resguardó la base de datos se encontraron protegidos con contraseñas, además de guardar respaldos del documento cada semana en dispositivos de almacenamiento externo y nubes electrónicas. Una vez concluido el estudio, las bases de datos serán resguardadas 5 años posteriores.

El manejo del archivo electrónico fue manipulado siguiendo lo especificado en las políticas de privacidad de Grupo Dalinde y conforme a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, vigente en México.

RESULTADOS

Se revisaron 1,283 estudios de PET/CT con ¹⁸F-FDG correspondientes al periodo mencionado anteriormente, de los cuales 102 pacientes presentaron incidentalomas tiroideos: 83 mujeres (81.37%) y 19 hombres (18.63%); media de edad de 60.01±13.25 años y mediana 61 años (intervalo de 32-89 años) en mujeres, mientras que en hombres la media de edad fue de 63.11±19.64 años y mediana de 72 años (intervalo de 20-87 años). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las edades entre sexos ($p=0.187$).

Los diagnósticos más frecuentes por los que se solicitaron los estudios de PET/CT con ¹⁸F-FDG que presentaron incidentalomas tiroideos se expresan en la **Tabla 1**, mientras que los motivos de petición del estudio se exponen en la **Tabla 2**.

De los 102 pacientes, se encontró captación focal en 66 pacientes (64.7%) y difusa en 36 pacientes (35.3%). En mujeres se reportaron 51 casos con captación focal y 32 con difusa, mientras que en hombres se observaron 15 con captación focal y 4 con difusa. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al analizar el tipo de captación por sexos ($p=0.119$). En la **Tabla 3** se muestran los diagnósticos emitidos en las PET/CT con ¹⁸F-FDG.

Se encontró una media de SUVmax 7.9±9.1653, mediana de 4.6 (intervalo 2-55). En mujeres, la media de SUVmax fue de 7.61±8.27, mediana 4.2 (intervalo 2-45), mientras que en hombres la media se encontró en 9.17±12.56, mediana 4.8 (intervalo 2.3-55); no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de SUVmax entre sexos ($p=0.86$). Por tipo de captación, se observó media de SUVmax de 8.7±10.32 y mediana de 4.6 (intervalo 2.3-55) para focal, mientras que para captación difusa la media fue de 6.42±6.4 y mediana de 4.05 (intervalo 2-28); no se encontraron diferencias significativas entre el SUVmax y el tipo de captación en mujeres ($p=0.361$) ni en hombres ($p=0.591$). Los casos

Tabla 1. Diagnóstico de referencia de los pacientes con incidentalomas tiroideos y resultado de la cito/histología en los estudios PET/CT con ¹⁸F-FDG.

Diagnostico de referencia	N	BAAF
Mama	20	7
Pulmón	18	9
Gástrico	7	1
Ovario	6	3
CaCU	6	1
LH	5	-
Colorectal	5	2
Páncreas	5	2
LNH	4	2
Endometrio	3	2
Neoplasias renales	2	1
Amígdala	2	1
Hepático	1	-
Melanoma	1	-
Sarcoma	1	2
Otros	16	2
Total	102	35

Abreviaturas: BAAF, biopsia por aspiración con aguja fina; CaCU, cáncer cérvico-uterino; LH, linfoma de Hodgkin; LNH: linfoma no Hodgkin.

Tabla 2. Motivo de petición de los estudios PET/TC con ¹⁸F-FDG.

Indicación	Frecuencia	Porcentaje
Diagnóstico	31	30.4
Estadificación	26	25.5
Respuesta a tratamiento	24	23.5
Seguimiento	21	20.6
Total	102	100

fueron categorizados en aquellos con un SUVmax por debajo de la mediana y aquellos por arriba de la mediana; dichos grupos se analizaron con el tipo de entidad reportado según la BAAF ($p=0.028$, **Figura 2A**) y el tipo de captación ($p=0.6$, **Figura 2B**).

Del total de la muestra ($n=102$), únicamente en 35 se encontró reporte de BAAF; con base en los resultados de estudio citológico, se categorizaron las entidades en benignas y malignas, encontrando 6 casos de las primeras (17.14%) y 29 de las segundas (82.86%); en la **Tabla 4** se exponen los diagnósticos reportados por BAAF. En el caso de las entidades benignas, se reportaron 5 en mujeres y 1 en hombres, mientras que las entidades malignas se encontraron 23 en mujeres y 6 en hombres. Se encontraron 6 enfermedades benignas y 28 malignas con captación focal, mientras que únicamente 1 entidad maligna se reportó con captación difusa; no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las entidades patológicas con el tipo de captación ($p=0.829$).

Tabla 3. Hallazgos estandarizados por patrón de captación de ¹⁸F-FDG de acuerdo al reporte citológico mediante BAAF.

Diagnósticos por BAAF de acuerdo al patrón de captación de ¹⁸ F-FDG	Frecuencia	Porcentaje
Captación Focal		
Lesiones Malignas		
Adenocarcinoma papilar	23	35
Linfoma tiroideo	2	3
Lesiones metastásicas	2	3
Adenocarcinoma folicular	1	1.5
Lesiones Benignas		
Bocio multinodular	6	9
Adenoma folicular	2	3
Tiroiditis	1	1.5
Sin diagnóstico	29	44
Total	66	100
Captación Difusa		
Lesiones Benignas		
Hipotiroidismo	15	41.5
Tiroiditis	4	11
Bocio multinodular	2	5.5
Lesiones Malignas		
Adenocarcinoma papilar	1	3
Sin diagnóstico	14	39
Total	36	100

Tres pacientes con captación focal (2 con bocio multinodular y 1 tiroiditis) y 21 con captación difusa (15 con hipotiroidismo, 4 tiroiditis y 2 con bocio multinodular) fueron diagnosticados y objeto de seguimiento solo con ecografía y niveles de la hor-

Tabla 4. Resultado citológico por BAAF en pacientes con captación en los estudios de PET/CT con ¹⁸F-FDG.

Resultados BAAF	Frecuencia	Porcentaje
Benignos	6	17.5
Adenocarcinoma papilar	24	67.5
Lesión metastásica	2	6
Linfoma tiroideo	2	6
Adenocarcinoma folicular	1	3
Total	35	100

mona estimulante de la tiroides TSH). Cabe mencionar de los grupos tanto con captación focal y difusa se encontraron pacientes con diagnóstico de bocio multinodular, y solo 4 pacientes con captación focal fueron confirmados con una BAAF.

DISCUSIÓN

En los pacientes a los que se les realizó PET/CT con ¹⁸F-FDG de cuerpo completo se observó incremento del metabolismo de manera incidental en tiroides, similar a lo reportado por otros estudios^{5, 14, 15}. Del total de casos incluidos (N=102), el 34.31% fue estudiado con citología mediante BAAF, de los cuales 82.86% reportaron neoplasias malignas, que a su vez presentaron predominio de captación focal, lo que coincide con lo expuesto en la literatura^{5, 14, 15}.

En una revisión sistemática realizada por Soelberg KK, et al. (2019) se evidenció riesgo de malignidad del 29,3% (intervalo: 10%-63,6%) cuando en el estudio de PET/CT con ¹⁸F-FDG se observa patrón de captación focal¹³. En el presente estudio no se encontró asociación estadísticamente significativa entre las entidades malignas y el tipo de captación, situación que podría explicarse por el tamaño poblacional del centro hospitalario y la distribución de frecuencias entre casos, por lo que no se descarta la posibilidad de encontrar asociación entre dichas variables en estudios con

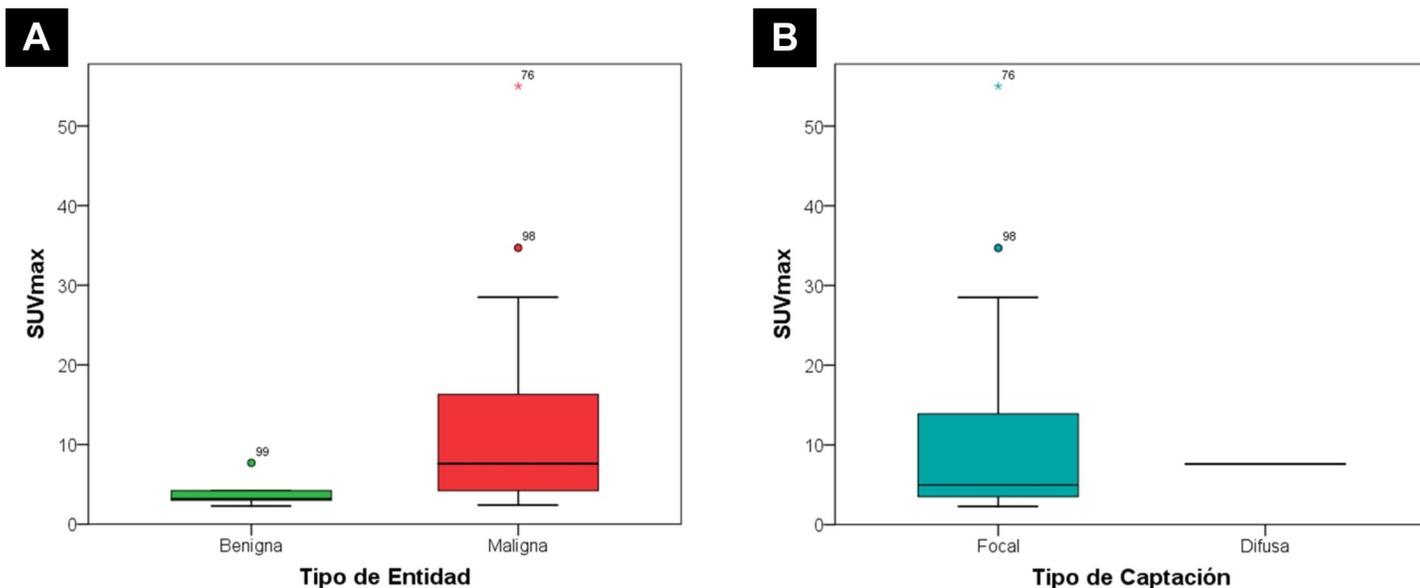


Figura 2. Distribución de valores de SUVmax por tipo de entidad (A) y por captación (B).

mayor número de pacientes y grupos pareados. Por ello, y a pesar de los resultados expuestos en este estudio, se sugiere que al observar un patrón de captación focal de FDG, se realice ecografía tiroidea y BAAF.

La neoplasia tiroidea maligna más frecuentemente encontrada fue el adenocarcinoma papilar, en la que se observó predominio por la captación focal. Por otra parte, también se evidenció una correlación significativa entre el SUVmáx y el tipo de captación, encontrando que a mayor valor de SUVmáx, existe mayor probabilidad de que la neoplasia sea maligna, similar a lo reportado por otros autores^{5, 11, 16}.

Si bien para este estudio se tomó como punto de corte la mediana general de SUVmáx, no existe un valor máximo o mínimo para categorizar dicha variable en alta o normal, ya que esta cifra puede estar relacionada a factores biológicos (tipos de población estudiada) y técnicos (equipo PET/CT utilizado, técnica de adquisición y reconstrucción)¹⁷; por este motivo, los valores de SUVmáx deberían establecerse por cada institución médica de manera independiente de acuerdo a su población con el objetivo de conseguir relevancia clínica significativa y confiable¹⁸.

A pesar de que en este estudio no se encontraron diferencias estadísticas significativas al comparar las captaciones entre sexos, otros estudios como el realizado por Adams MC, et al. (2010) reportaron que las mujeres presentan mayor captación predominantemente focal con ¹⁸F-FDG en la glándula tiroidea al compararse con los hombres¹⁹. Por otra parte, las captaciones difusas en entidades benignas se observaron con mayor frecuencia en hipotiroidismo, mientras que las focales en bocio multinodular, similar a lo descrito por Karantanis D, et al. (2007)⁹.

Se ha observado que la captación difusa de ¹⁸F-FDG se asocia a grupos con menor riesgo de cáncer y mayor incidencia a neoplasias benignas^{20, 21}. En nuestro estudio se encontró un caso de captación difusa con neoplasia maligna, lo que obliga a una nueva evaluación integral del caso, principalmente enfocado al reporte histopatológico. La presencia de un nódulo tiroideo obliga al clínico a iniciar un abordaje en este sentido, independientemente de la captación anómala en el estudio de PET/CT con ¹⁸F-FDG; en estos casos, la determinación de hormonas tiroideas, la realización de ultrasonido y de una biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) de la lesión son vitales.

Limitaciones del Estudio

Si bien la revaloración de los PET/CT con ¹⁸F-FDG se encontró aparentemente con adecuado control (basado en los protocolos de calidad del hospital), no es posible asegurar que las entidades fueron realmente benignas o malignas, ya que en los expedientes electrónicos no se encontraron reportes histopatológicos definitivos. Una explicación a este fenómeno es que varios de los pacientes acudieron a nuestro centro hospitalario únicamente para hacerse el PET/CT con ¹⁸F-FDG, pudiéndose realizar otros estudios y/o tratamiento en diferente institución, imposibilitando el seguimiento de los hallazgos tiroideos. Otro factor a considerar es que, al tratarse en su mayoría de población oncológica, el hecho de presentar un nódulo tiroideo sospechoso en presencia de otra neoplasia de base más agresiva o avanzada, relativiza la urgencia de su estudio inmediato y puede no influir significativa-

mente en su pronóstico final. Es por este motivo que la importancia clínica de presentar un incidentaloma tiroideo debe ponderarse cuidadosamente caso por caso.

Aunque la BAAF resulta un método de estudio citológico poco invasivo y de bajo costo, se ha observado que la correlación entre la citología y el diagnóstico definitivo por histopatología es baja: Gupta M, et al. (2010) reportaron una sensibilidad de 80%, especificidad de 86.6%, precisión de 13.3%, razón de falsos positivos de 20%, razón de falsos negativos de 80%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo de 86.6%, todo esto en el estudio de nódulos tiroideos solitarios²²; por otra parte, Brites CA, et al. (2018) encontraron sensibilidad de 93% y especificidad de 42% en la BAAF en el estudio del carcinoma tiroideo²³.

Por lo anterior, los resultados relacionados con el diagnóstico emitido por BAAF y el análisis de esta variable con los tipos de captación y SUVmax deben ser interpretadas con precaución y no tomarse como definitivas; lamentablemente, esta situación se ha observado en repetidas ocasiones en otros estudios^{5, 14, 15}.

En conclusión, el uso del PET/CT con ¹⁸F-FDG de cuerpo completo para el estudio de incidentalomas tiroideos es una herramienta de alto valor para su identificación.

Si bien el estudio histopatológico representa el estándar de oro para el diagnóstico y clasificación de neoplasias, la presente investigación ilustra la utilidad e importancia del citado estudio de imagen para brindar información previa a una punción o una cirugía, con el objetivo de proponer posibles diagnósticos que guíen a un mejor abordaje del paciente. En este estudio no se encontró asociación entre la captación focal y malignidad, por lo que es de suma importancia considerar que no siempre una captación focal se tratara de malignidad. En este estudio se observó que los SUVmax elevados se relacionan significativamente a los incidentalomas tiroideos malignos, mientras que valores bajos de dicha variable se observaron en neoplasias benignas. Es necesario que los puntos de corte para el SUVmáx se establezcan en cada institución hospitalaria con base en la población blanco. A pesar de que el PET/CT con ¹⁸F-FDG resulta una herramienta de gran utilidad en el estudio de pacientes con patología oncológica, se propone su empleo en casos con nódulos citológicamente indeterminados o sospechas, con objeto de ayudar a dilucidar su benignidad/malignidad, no como estudio de imagen de primera elección en nódulos tiroideos. No se deben omitir otros estudios que ayuden a determinar el plan terapéutico de cada paciente: el ultrasonido, niveles hormonales tiroideos, el estudio citológico e histopatológico.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Hospital Centro Médico Dalinde, por permitir realizar el presente trabajo de investigación.

REFERENCIAS

1. Nakamoto Y, Tatsumi M, Hammoud D, Cohade C, Osman MM, Wahl RL. Normal FDG Distribution Patterns in the Head and Neck: PET/CT Evaluation. *Radiology*. 2005; 234(3): 879-85. DOI: [10.1148/radiol.2343030301](https://doi.org/10.1148/radiol.2343030301)

2. Liu Y, Ghesani NV, Zuckier LS. Physiology and Pathophysiology of Incidental Findings Detected on FDG-PET Scintigraphy. *Semin Nucl Med.* 2010; 40(4): 294-315. DOI: [10.1053/j.semnuclmed.2010.02.002](https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2010.02.002)
3. Mahana BD. Incidentaloma tiroideo. *Rev Med Clin Condes.* 2013; 24(5): 754-9. DOI: [10.1016/S0716-8640\(13\)70220-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70220-7)
4. Adas M, Adas G, Koc B, Ozulker F. Incidental Thyroid Lesions on FDG-PET/CT: A Prevalence Study and Proposition of Management. *Minerva Endocrinol.* 2015; 40(3): 169-75. Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-endocrinology/article.php?cod=R07Y2015N03A0169>
5. Kang KW, Kim S-K, Kang H-S, Lee ES, Sim JS, Lee Ig, et al. Prevalence and Risk of Cancer of Focal thyroid Incidentaloma Identified by 18F-Fluorodeoxyglucose Positron Emission tomography for Metastasis Evaluation and Cancer Screening in Healthy Subjects. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003; 88(9): 4100-4. DOI: [10.1210/jc.2003-030465](https://doi.org/10.1210/jc.2003-030465)
6. Agrawal K, Weaver J, Ngu R, Mohan HK. Clinical significance of patterns of incidental thyroid uptake at 18F-FDG PET/CT. *Clin Radiol.* 2015; 70(5): 536-43. DOI: [10.1016/j.crad.2014.12.020](https://doi.org/10.1016/j.crad.2014.12.020)
7. Marcus C, Whitworth PW, Surasi DS, Pai SI, Subramaniam RM. PET/CT in the Management of Thyroid Cancers. *AJR Am J Roentgenol.* 2014; 202(6): 1316-29. DOI: [10.2214/AJR.13.11673](https://doi.org/10.2214/AJR.13.11673)
8. Chen W, Parsons M, Torigian DA, Zhuang H, Alavi A. Evaluation of thyroid FDG uptake incidentally identified on FDG-PET/CT imaging. *Nucl Med Commun.* 2009; 30(3): 240-4. DOI: [10.1097/MNM.0b013e328324b431](https://doi.org/10.1097/MNM.0b013e328324b431)
9. Karantanis D, Bogsrud TV, Wiseman GA, Mullan BP, Subramaniam RM, Nathan MA, et al. Clinical Significance of Diffusely Increased 18F-FDG Uptake in the Thyroid Gland. *J Nucl Med.* 2007; 48(6): 896-901. DOI: [10.2967/jnumed.106.039024](https://doi.org/10.2967/jnumed.106.039024)
10. Nakadate M, Yoshida K, Ishii A, Koizumi M, Tochigi N, Suzuki Y, et al. Is 18F-FDG PET/CT Useful for Distinguishing Between Primary Thyroid Lymphoma and Chronic Thyroiditis? *Clin Nucl Med.* 2013; 38(9): 709-14. DOI: [10.1097/RLU.0b013e31829b2686](https://doi.org/10.1097/RLU.0b013e31829b2686)
11. Choi JY, Lee KS, Kim H-J, Shim YM, Kwon OJ, Park K, et al. Focal Thyroid Lesions Incidentally Identified by Integrated 18F-FDG PET/CT: Clinical Significance and Improved Characterization. *J Nucl Med.* 2006; 47(4): 609-15. Disponible en: <https://jnm.snmjournals.org/content/47/4/609.long>
12. Larg M-I, Apostu D, Peştean C, Gabora K, Bădulescu IC, Olariu E, et al. Evaluation of Malignancy Risk in 18F-FDG PET/CT Thyroid Incidentalomas. *Diagnostics (Basel).* 2019; 9(3): 92. DOI: [10.3390/diagnostics9030092](https://doi.org/10.3390/diagnostics9030092)
13. Soelberg KK, Bonnema SJ, Brix TH, Hegedüs L. Risk of Malignancy in Thyroid Incidentalomas Detected by 18F-Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography: A Systematic Review. *Thyroid.* 2019; 22(9): 918-25. DOI: [10.1089/thy.2012.0005](https://doi.org/10.1089/thy.2012.0005)
14. Chung SR, Choi YJ, Suh CH, Kim HJ, Lee JJ, Kim WG, et al. Thyroid Incidentalomas Detected on 18F-Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography with Computed Tomography: Malignant Risk Stratification and Management Plan. *Thyroid.* 2018; 28(6): 762-8. DOI: [10.1089/thy.2017.0560](https://doi.org/10.1089/thy.2017.0560)
15. Cohen MS, Arslan N, Dehdashti F, Doherty GM, Lairmore TC, Brunt LM, et al. Risk of malignancy in thyroid incidentalomas identified by fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *Surgery.* 2001; 130(6): 941-6. DOI: [10.1067/msy.2001.118265](https://doi.org/10.1067/msy.2001.118265)
16. Shie P, Cardarelli R, Sprawls K, Fulda KG, Taur A. Systematic review: prevalence of malignant incidental thyroid nodules identified on fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *Nucl Med Commun.* 2009; 30(9): 742-8. DOI: [10.1097/MNM.0b013e32832ee09d](https://doi.org/10.1097/MNM.0b013e32832ee09d)
17. Sager S, Vatankulu B, Sahin OE, Cınaral F, Uslu L, Baran A, et al. Clinical significance of standardized uptake values in thyroid incidentaloma discovered by F-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography. *J Cancer Res Ther.* 2018; 14(5): 989-93. DOI: [10.4103/0973-1482.187247](https://doi.org/10.4103/0973-1482.187247)
18. De Guevara DL, Munizaga C, García N, Letelier C, Wash A. Frecuencia de malignidad en incidentalomas tiroideos detectados con tomografía por emisión de positrones/tomografía computada (PET/CT) con F18-FDG de cuerpo entero. *Rev Med Chile.* 2020; 148(1): 10-6. DOI: [10.4067/S0034-988720200001000010](https://doi.org/10.4067/S0034-988720200001000010)
19. Adams MC, Turkington TG, Wilson JM, Wong TZ. A Systematic Review of the Factors Affecting Accuracy of SUV Measurements. *AJR Am J Roentgenol.* 2010; 195(2): 310-20. DOI: [10.2214/AJR.10.4923](https://doi.org/10.2214/AJR.10.4923)
20. Gama-Moreno MG, Mercado M, Padilla-Rodríguez AL, García-Ortiz JR, Schalch-Ponce de León JM, Gómez-Méndez M. Captación tiroidea incidental en estudios de 18F-FDG PET/CT: Correlación con hallazgos patológicos e implicaciones clínicas. *Rev Endocrinol Nutr.* 2010; 18(2): 84-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=26041>
21. Demir Ö, Köse N, Özkan E, Ünlütürk U, Aras G, Erdoğan MF. Clinical significance of thyroid incidentalomas identified by 18F-FDG PET/CT. *Nucl Med Commun.* 2016; 37(7): 715-20. DOI: [10.1097/MNM.0000000000000495](https://doi.org/10.1097/MNM.0000000000000495)
22. Gupta M, Gupta S, Gupta VB. Correlation of Fine Needle Aspiration Cytology with Histopathology in the Diagnosis of Solitary Thyroid Nodule. *J Thyroid Res.* 2010; 2010: 379051. DOI: [10.4061/2010/379051](https://doi.org/10.4061/2010/379051)
23. Brites CA, Balsimelli LBS, Coelho KMPA, Fronza-Júnior H, Stall J, França PHC. Investigation of correlation between cytological and histological findings in suspected carcinoma of thyroid. *J Bras Patol Med Lab.* 2018; 54(6): 407-11. DOI: [10.5935/1676-2444.20180061](https://doi.org/10.5935/1676-2444.20180061)

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que no recibieron apoyo financiero de personas físicas o morales.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.