



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
FACULTAD DE MEDICINA

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN TECNOLOGÍA EN  
MEDICINA NUCLEAR MOLECULAR**

**TÍTULO:**

**IMPORTANCIA DE LA EXPRESIÓN GAMMAGRÁFICA DE  
ENFERMEDADES TIROIDEAS EN LA ELABORACIÓN DE  
PROTOCOLOS DE ATENCIÓN EN MEDICINA NUCLEAR.**

**ALUMNO:**

**WILDOR DÍAZ GUEVARA**

**Mg. EDWIN RUBÉN ACEVEDO TORALVA**

**2017**

## RESUMEN

El presente ensayo se realizó con el objetivo de describir las expresiones gammagráficas de enfermedades tiroideas más comunes de la población mundial y compararla con la experiencia de nuestros pacientes del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de alta complejidad Virgen de la Puerta de Trujillo con la finalidad de elaborar un protocolo de atención.

Se realizó búsqueda bibliográfica nacional e internacional utilizando buscadores como PubMed, elsevier, scielo, Cochrane y google académico cuya temática de búsqueda estuvo centrada en expresiones gammagráficas de enfermedades tiroideas, los artículos utilizados para el presente ensayo fueron seleccionados considerando que sean trabajos de investigación y estudio de casos. Revisándose un total de 10 artículos nacionales e internacionales.

De los resultados y conclusiones de las revisiones se determinó que es vital contar con un protocolo de atención en medicina nuclear para la realización de las gammagrafías tiroideas y esta tiene que estar estrechamente relacionado con la sospecha clínica del paciente que debe incluir un trabajo multidisciplinario armonioso que incluya una adecuada y minuciosa evaluación clínica con exploración física incluida, debe tener correlación con otros métodos de ayuda diagnóstica. De nuestra experiencia señalamos que es necesario determinar particularidades en los protocolos de atención en medicina nuclear por lo que en función a los investigadores referidos en este ensayo proponemos un protocolo de atención para su discusión y posible implementación.

**PALABRAS CLAVE:** Protocolo, Gammagrafía Tiroidea, Expresiones gammagráficas.

## **SUMMARY**

The present trial was carried out with the aim of describing the scintigraphic expressions of thyroid diseases more common in the world population and comparing it with the experience of our patients of the Nuclear Medicine Service of the Hospital Virgen de la Puerta de Trujillo. Prepare a service protocol.

A national and international literature search was performed using search engines such as PubMed, Elsevier, scielo, Cochrane and academic google whose search topic was focused on scintigraphic expressions of thyroid diseases, the articles used for the present trial were selected considering that they are research and study of cases. Reviewing a total of 10 national and international articles.

From the results and conclusions of the reviews it was determined that it is vital to have a nuclear medicine care protocol for the performance of thyroid scintigraphy and this has to be closely related to the clinical suspicion of the patient that must include a harmonious multidisciplinary work include an adequate and thorough clinical evaluation with physical examination included, must correlate with other methods of diagnostic help. From our experience, we pointed out that it is necessary to determine particularities in the nuclear medicine attention protocols, so according to the researchers referred in this essay we propose a protocol of attention for its discussion and possible implementation.

**KEY WORDS:** Protocol, thyroid gammagraphy, scintigraphic expressions.

## ÍNDICE

Introducción.....	02
Objetivos.....	04
Objetivo General.....	04
Objetivo Especifico.....	04
Desarrollo .....	04
Revisión Bibliográfica.....	04
Comparación de la literatura revisada con las expresiones gammagráficas de tiroides en pacientes del hospital de alta complejidad virgen de la puerta en Trujillo.....	11
Propuesta de un protocolo de gammagrafía tiroidea.....	13
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	20

## INTRODUCCIÓN

La Tiroides es una de las glándulas endocrinas más grande del cuerpo humano y se encuentra ubicado en la región anterior del cuello, inmediatamente por debajo del cartílago cricoides, pesa aproximadamente 20 gramos y su función principal es la producción de hormonas tiroideas, que son las que controlan el funcionamiento de muchas actividades relacionadas al metabolismo del cuerpo humano, entre ellas la velocidad del consumo de calorías y la frecuencia cardiaca.

Las enfermedades tiroideas son muy frecuentes en la población, siendo las más afectadas las mujeres en una relación de 5 a 1 comparativamente con los hombres, las enfermedades más comunes son el hipertiroidismo, el hipotiroidismo, bocio nodular y multinodular, tiroiditis, las ectopias tiroideas y el cáncer de tiroides.

Todas estas enfermedades son de abordaje clínico ya sea por el endocrinólogo, el cirujano de cabeza y cuello o el oncólogo, sin embargo existe una herramienta de ayuda al diagnóstico muy útil para la confirmación de la sospecha clínica de estas enfermedades, que pertenece al ámbito de la Medicina Nuclear e imagen Molecular y esa es precisamente la Gammagrafía Tiroidea; que consiste en la administración de una cantidad muy discreta de material radiactivo, generalmente  $^{99m}\text{Tc}$  por vía intravenosa que nos permite evaluar el atrapamiento y concentración de este material en toda la glándula permitiendo evaluar su distribución, tamaño, morfología y localización de esta, correlacionándola con la clínica del paciente lográndose de esta manera una precisión mayor en el diagnóstico y por ende en el tratamiento de la patología de éstos pacientes.

El presente ensayo tiene como objetivo determinar las enfermedades tiroideas más comunes que afectan a la población nacional e internacional y compararla con la experiencia en

nuestros pacientes asegurados y sus derecho habientes de la región norte de nuestro país y que se encuentran adscritos a la red asistencial Trujillo que son concurrentes al servicio de medicina nuclear del “Hospital de alta complejidad virgen de la puerta”, con la finalidad de caracterizar a cada uno de estos en función de la expresión gammagráfica que muestran y de esa manera poder establecer un protocolo de adquisición y procesamiento para cada uno de ellos, de tal manera que se pueda finalmente contar con una herramienta estandarizada que puede ser utilizada por cualquier profesional Tecnólogo Médico que intervenga en el Servicio de Medicina Nuclear, sin necesidad de generar en el momento protocolos de adquisición y procesamiento que trae como consecuencia demora en la atención del paciente y sobre todo la elección de un procedimiento optimizado como el que se tendría luego de tener el producto final de este trabajo. Para lograr ese cometido haremos una revisión meticulosa de la bibliografía local e internacional especializada en el tema concernientes al diagnóstico de estas enfermedades por gammagrafía, sus posibles efectos dañinos, la descripción de los diagnósticos y finalmente nuestra propuesta de protocolo de atención en medicina nuclear para el hospital de alta complejidad virgen de la puerta de Trujillo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Describir las expresiones gammagráficas de enfermedades tiroideas más comunes de la población mundial y compararla con nuestra experiencia local de nuestros pacientes del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de alta complejidad Virgen de la Puerta de Trujillo con la finalidad de elaborar un protocolo de atención.

### **OBJETIVO ESPECIFICO:**

1.-Revisión de la literatura nacional e internacional de experiencias de expresiones gammagráficas en tiroides.

2.-Comparación de la literatura revisada con las expresiones gammagráficas de tiroides en pacientes del hospital de alta complejidad Virgen de la puerta en Trujillo.

3.-Propuesta de un protocolo de atención de gammagrafía Tiroidea.

## **DESARROLLO**

### **1.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**Fernando León Navarro**, realizó una investigación en su tesis para obtener el grado de Bachiller en Medicina Humana de la Universidad Cayetano Heredia titulada “Determinación del área de gammagrafías de glándulas tiroideas normales” para lo cual realizó un estudio con 20 individuos normales que no padecían enfermedad tiroidea, todos miembros de la marina de guerra del Perú, cuyas edades oscilan entre 18 y 22 años de edad, con la finalidad de determinar el volumen y peso de la tiroides.

El estudio concluye que la longitud promedio del lóbulo tiroideo derecho es de 5,4 cm, la del lóbulo izquierdo 5 cm y el largo medio promedio de la glándula fue de 5 cm.

El área promedio de la glándula fue de 17,7 cm<sup>2</sup> y el promedio del peso estimado fue de 28,1 gr. No existe correlación estadística entre el peso de la glándula ni el volumen de la misma con la captación a las 24 horas.

**Teresa Angélica Altamirano Novillo**, desarrolló una investigación en su tesis para obtener el título de Biofísico por la escuela superior politécnica de Chimborazo, Ecuador. Titulada “La gammagrafía como técnica de diagnóstico en medicina nuclear”. El estudio concluye señalando que realizarse un estudio gammagráfico no representa un riesgo desde el punto de vista de protección radiológica para el paciente ya que las dosis administradas son muy pequeñas. La gammacámara es uno de los aparatos más utilizados en la realización de los estudios de medicina nuclear y la información que se obtiene son precoces mostrándose la patología incluso antes de que se evidencien por otro medio como los rayos x.

**Perla Berenice Becerril Ramírez, Juan Manuel Ortega van Beusekom, Óscar Calderón Wengerman**, realizaron una investigación titulada: Tiroides ectópica, Experiencia de 15 años del Hospital General Dr. Manuel Gea González. Cuyo objetivo fue explicar el protocolo diagnóstico y las características clínicas de los pacientes con tiroides ectópica. Realizaron un estudio retrospectivo que consistió en revisar la historia clínica de pacientes que fueron diagnosticados con tiroides ectópica entre 1994 y 2008. El protocolo diagnóstico estuvo constituido por evaluación clínica, estudios de imagen con gammagrafía y CT, pruebas de función tiroidea y biopsia por aspiración con aguja fina. Las historias clínicas se clasificaron de acuerdo a la localización, histología y el tratamiento instaurado. Se obtuvieron los siguientes resultados: Siete pacientes femeninas fueron diagnosticadas con tiroides ectópica,



de localización dos sub linguales, cuatro en la línea media; una submentoniana, dos infrahioideos y una lateral. El 71% de los casos representó ausencia de tejido tiroideo en posición normal; en los dos únicos casos de pacientes con tejido tiroideo el resultado histológico fue de carcinoma. En 43% de los pacientes el tratamiento fue médico, con hormona tiroidea. En un caso se realizó resección quirúrgica del tiroides lingual debido a la persistencia de los síntomas obstructivos después del tratamiento; en otro caso se resecó el tejido ectópico del trayecto tirogloso y posteriormente se realizó una tiroidectomía total para extirpar el carcinoma papilar, y un tercer caso fue referido para tratamiento oncológico por metástasis cervical de carcinoma indiferenciado en la tiroides lingual. Se concluye señalando que debido a la variedad de tiroides ectópicas que se producen, ante la sospecha clínica, es fundamental seguir un protocolo de estudio, incluida una gammagrafía para evitar procedimientos quirúrgicos en los que puede extraerse el único tejido tiroideo funcional.

**Erika Paola Valle-Alcantar, Gabriela Castro Hernández, Héctor Prado Calleros, et al,** realizaron una investigación denominada; Evaluación y tratamiento del nódulo tiroideo Se describen como antecedentes que los nódulos tiroideos tienen una incidencia del 4-8% en los adultos, siendo la mayoría en personas de 40 años, con una frecuencia de 3 a 4 veces mayor en las mujeres. La incidencia de la malignidad se ubica entre el 3-30%. Pese a que el cáncer tiroideo representa sólo el 1% de todos los cánceres, ocupa el puesto 35 de las muertes causadas por cáncer. El Objetivo de la investigación fue realizar un análisis de la prevalencia, métodos diagnósticos y tratamiento del nódulo tiroideo para lo cual se realizó una revisión de artículos en internet utilizando el buscador de MEDSCAPE y la literatura existente del nódulo tiroideo. Se obtuvo como resultado que la selección de los pacientes con nódulo tiroideo que requieren un tratamiento quirúrgico está basada en la historia clínica, exploración física, biopsia por aspiración con aguja fina y estudios de imagen como gammagrafía para

determinar el riesgo de cáncer. Se concluye señalando que el esquema de tratamiento del nódulo tiroideo ha cambiado en los últimos veinte años, de quitar inicialmente todos los nódulos a tratar quirúrgicamente sólo aquellos con riesgo o confirmación de malignidad después de realizar pruebas diagnósticas más exactas como la biopsia por aspiración y aquellos que no responden a la terapia hormonal supresora, permitiendo tratar conservadoramente los nódulos benignos.

**Samantha Ly, Mary C. Frates, Carol B. Benson, Hope E. et al** realizaron un trabajo de investigación denominado características y resultados de nódulos autónomos de la tiroides en niños: 31 pacientes consecutivos vistos en un centro único. El objetivo fue estudiar las características de presentación y el riesgo de cáncer de niños con nódulos autónomos, para lo cual se evaluaron las historias clínicas de 31 niños diagnosticados con nódulos autónomos en el Boston Children's Hospital, de 2003 a 2014 los cuales fueron revisados retrospectivamente. Todos los pacientes cumplieron con los criterios diagnósticos completos para ser considerados como padecedores de nódulos autónomos, determinados por la captación autónoma de 123-I en el nódulo, así como por la supresión de la captación en el nódulo del parénquima tiroideo en la gammagrafía realizada. La mediana de edad de la presentación fue de 15 años con un rango 3 a 18. La relación mujer: hombre fue de 15:1. El 58% de los pacientes tenían nódulos solitarios y el 42% tenían nódulos múltiples. El nódulo autónomo más grande fue de 39 mm con un rango de 18 a 67 mm. Un 68% de los niños en la serie tenía biopsias de diagnóstico y/o patología de su nódulo autónomo más grande, que evidenció citología o histología benigna en todos los casos. Se concluye señalando que la tasa de cáncer observada en biopsiados o resecados de los nódulos autónomos fue de 0%. Señalan también que se necesitan estudios más amplios para confirmar estos hallazgos, estos resultados coinciden con informes anteriores que sugieren que el cáncer de tiroides es raro en nódulos

autónomos rigurosamente definidos y sugieren conducta conservadora para los niños seleccionados que padecen de esta enfermedad y que se reúnan criterios diagnósticos estrictos para nódulos autónomos, difiriendo los tratamientos definitivos hasta la edad adulta cuando los riesgos de la tiroidectomía y la ablación con <sup>131</sup>I son menores.

**Mirjana Kocova, Nikolina Zdraveska, Maja Zdravkovska, Violeta Anastasovska y Daniela Pop Gjorceva** reportaron un caso sobre la ectopia tiroidea submentoniana que podría ser causa de hipotiroidismo subclínico en la primera infancia, señalan como antecedente que la ectopia tiroidea es una situación rara que resulta del desarrollo embrionario anormal y la migración de la glándula. La tiroides ectópica Sublingual es la presentación más común; las otras localizaciones de tiroides ectópicas son muy raras. No existen referencias en la literatura que describan el curso clínico de pacientes con hipotiroidismo congénito ocasionado por una ectopia tiroidea. En esta investigación presentaron un niño con hipotiroidismo congénito detectado a su nacimiento que tenía en curso hipotiroidismo subclínico durante el seguimiento. La gammagrafía tiroidea reveló ectopia tiroidea submentoniana, una localización ectópica rara y no ortotópica de la glándula tiroides. Se concluye señalando que este caso es único debido a la rara localización de la ectopia tiroidea, pero también al curso clínico inesperado; sin embargo, se requiere una mayor monitorización tiroidea para el ajuste de la terapia y la detección de cualquier cambio en el tejido ectópico.

**Ewelina Szczepanek-Parulska y Aleksandra Hernik, Marek Ruchala** del Departamento de endocrinología, metabolismo y medicina interna de la universidad de ciencias médicas, realizaron una investigación sobre tiroides ectópica, desafíos diagnósticos y terapéuticos antes y en la era de la detección neonatal con TSH. Refieren como antecedentes que a pesar de que la detección de TSH en recién nacidos se realiza actualmente en la mayoría de los países

desarrollados, se encontraron pacientes en quienes el cribado no pudo establecer el diagnóstico. Este artículo hace una revisión del estado actual del conocimiento sobre la presentación clínica, el diagnóstico y el tratamiento de pacientes con tiroides ectópica, describen dificultades diagnósticas y terapéuticas en tres pacientes con ectopia tiroidea sin diagnosticar y sin tratamiento durante la primera infancia. La introducción del cribado neonatal para el hipotiroidismo congénito no garantiza que todos los pacientes con ectopia tiroidea serán correctamente diagnosticados y tratados adecuadamente, debido a la posibilidad de resultados falsamente negativos de detección de TSH o porque los padres no exigieron la realización de estas pruebas. La ecografía para evaluar una tiroides ectópica es operador dependiente más aún en ecografistas inexpertos; los músculos del lecho tiroideo pueden diagnosticarse erróneamente como una glándula tiroidea heterogénea e hipocogénica con características que sugieren enfermedad tiroidea autoinmune. La gammagrafía tiroidea es crucial para la confirmación del diagnóstico de tiroides ectópica. Se concluye señalando que en el hipotiroidismo debido a la anomalía del desarrollo tiroideo debe tomarse en consideración en los casos de hipotiroidismo y autoanticuerpos tiroideos normales en un paciente de cualquier edad.

**Burcu Dirlik Serim, Ulku Korkmaz, Una Can, Gulay Durmus Altun** del Departamento de medicina nuclear y del instituto de cardiología de la universidad de Estambul de Turquía, realizaron una investigación sobre el nódulo tiroideo tóxico intratorácico que causa hipertiroidismo con una glándula tiroides multinodular funcional cervical. Describen como antecedente que la gammagrafía con radionúclidos como el I-131 y el Tc-99m se ha utilizado ampliamente en la detección de nódulos tóxicos. El bocio intratorácico generalmente se presenta como una masa mediastínica anterior. Mayormente, la conexión entre la masa intratorácica y la glándula tiroides cervical se identifican relativamente fácil como resultado

de una extensión del tejido tiroideo en el cuello, al que se le denomina bocio intratorácico secundario. Algunos bocios intratorácicos primarios completamente separados o aberrantes surgen de la migración embrionaria anormal de tiroides ectópicas estrechamente asociada con el saco aórtico y desciende al mediastino. Los bocios intratorácicos son nódulos no tóxicos que existen con efecto de masa, pero sin causar hipertiroidismo. Sin embargo, la mayoría de los casos reportados tenían agrandamiento de la glándula tiroides en el cuello. Este informe demuestra la utilidad de la gammagrafía con I-131 y <sup>99m</sup>Tc04 para detectar el bocio intratorácico que causa hipertiroidismo con una glándula tiroides cervical funcional normal.

**C. Jonasa, C. Bertrand, L. Michelb y J. E. Donckier, CHU Dinant-Godinne** del departamento de endocrinología de un hospital en Bélgica. Desarrollaron una investigación sobre el nódulo tiroideo doloroso, una presentación engañosa de tiroiditis sub aguda. Describen como antecedente que la presentación típica de la tiroiditis sub aguda, es un dolor del cuello anterior que irradia hasta la mandíbula y oído, generalmente asociado con astenia y fiebre. Clínicamente se muestra hipertiroidismo e inflamación. La captación tiroidea es baja en la gammagrafía. Pero, la presentación clínica de tiroiditis sub aguda puede ser engañosa. La investigación presenta dos casos de tiroiditis sub aguda que se presentó inicialmente con dolor y nódulo tiroideo sospechoso de malignidad. En ambos casos, la ecografía señaló área heterogénea hipoecoica, mal definida con baja vascularización al Doppler color. Interpretados por el radiólogo como nódulos. Recomendándose cirugía.

**Shahin Zandieh, Dina Muin, Reinhard Bernt, Karl Hittmair, Joerg Haller y Klaus Hergan;** realizaron una investigación denominada características de nódulos de la tiroides encontrada incidentalmente en tomografía computarizada: comparación con la gammagrafía tiroidea. Describen como antecedentes que, en la experiencia de los investigadores, la

diferenciación entre un nódulo frío y uno caliente es un factor decisivo para un mejor manejo clínico del paciente. En esta investigación, compararon las características de los nódulos tiroideos encontrados incidentalmente por tomografía computarizada con la gammagrafía tiroidea. Se hizo una revisión retrospectiva de los informes de diagnóstico de la tomografía de tórax con contraste intravenoso y exámenes de gammagrafía tiroidea realizados desde enero del 2013 a enero del 2016. Se evaluaron 70 pacientes: 50 con nódulos tiroideos y 20 sujetos sin nódulos tiroideos como caso control. La realización del examen de gammagrafía tiroidea fue de dos a cuatro meses después del estudio tomográfico. Las tomografías de tórax se realizaron en la fase arterial después de la aplicación de medio de contraste. Se obtuvieron los siguientes resultados: los pacientes con un nódulo frío tenían una relación Unidad Hounsfield (HU) Nódulo (N) / Parénquima (P) de valores significativamente menor que los pacientes con un nódulo caliente ( $P < 0.05$ ). El valor de la relación (HU) (N) / (P) de corte con la suma más alta de la sensibilidad y especificidad para la predicción de un nódulo funcional fue de 69 (IC 95%: 0,79-0,95). Concluyen señalando que sus resultados implican que la relación (HU) (N) / (P) del nódulo tiroideo en la tomografía de tórax debe tomarse en cuenta para evaluar la funcionalidad del nódulo. Una relación (HU) (N) / (P) más baja debe alertar al radiólogo o al médico nuclear la posibilidad de que el nódulo podría estar frío y por lo tanto más propenso a la malignidad.

## **2.- COMPARACIÓN DE LA LITERATURA REVISADA CON LAS EXPRESIONES GAMMAGRÁFICAS DE TIROIDES EN PACIENTES DEL HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD VIRGEN DE LA PUERTA EN TRUJILLO.**

En lo que respecta a la investigación realizada por **Fernando León Navarro** para determinar el tamaño normal de la glándula tiroidea nuestro equipamiento permite realizar una adquisición con determinados parámetros que posibilita realizar cálculos del tamaño y peso de

la glándula y tomando como referencia los valores normales de la investigación de León Navarro podríamos caracterizar el tamaño y el peso de la glándula.

Suscribimos la investigación de **Teresa Angélica Altamirano Novillo** quien señala que la realización de un examen gammagráfico no representa peligro para la vida ni la salud de las personas ya que se realiza administrando cantidades muy pequeñas de material radiactivo y que en todo caso la única contraindicación para la realización de estos procedimientos sería el embarazo, que es la misma condición para cualquier estudio radiológico que implique el uso de radiaciones ionizantes.

En relación a la investigación seguida por **Perla Berenice Becerril Ramírez, Juan Manuel Ortega van Beusekom, Óscar Calderón Wengerman**, las investigaciones de **Ewelina Szczepanek-Parulska y Aleksandra Hernik, Marek Ruchala**, también por las investigaciones de **Mirjana Kocova, Nikolina Zdraveska, Maja Zdravkovska, Violeta Anastasovska y Daniela Pop Gjorceva**, y sobre todo la investigación de **Burcu Dirlik Serim, Ulku Korkmaz, Una Can, Gulay Durmus Altun**, coincidimos en que los pacientes con sospecha de tiroides ectópica requieren una evaluación minuciosa que incluye la ejecución de un protocolo bien establecido que contempla evaluación clínica y gammagráfica debido a que algunos de estos pacientes se resolverán quirúrgicamente y es esencial determinar con precisión el diagnóstico, en estos pacientes es preciso la utilización de reparos anatómicos y proyecciones complementarias hasta tener la certeza de la expresión gammagráfica de la estructura en estudio.

En lo referente a la investigación de **Erika Paola Valle-Alcantar, Gabriela Castro Hernández, Héctor Prado Calleros, et al**, a las investigaciones de **Samantha Ly, Mary C. Frates, Carol B. Benson, Hope E. et al** y a las investigaciones de **Shahin Zandieh, Dina Muin, Reinhard Bernt, Karl Hittmair, Joerg Haller y Klaus Hergan** coincidimos con las

recomendaciones señaladas por estos investigadores en lo que respecta a la correcta caracterización de los nódulos tiroideos ya que dependiendo de la expresión gammagráfica de éstos pueden tener mayor o menor posibilidad de ser benignos o malignos, nosotros consideramos que inclusive se puede optimizar más todavía si a los pacientes que expresan nódulos fríos les realizamos una gammagrafía tiroidea con MIBI-99mTc ya que esto nos permitiría obviar las biopsias de estos nódulos en caso se confirme su benignidad tras la ausencia de captación del MIBI-99mTc.

Según los resultados de las investigaciones de **C. Jonasa, C. Bertrand, L. Michelb y J. E. Donckier, CHU Dinant-Godinne** en lo que respecta a nódulos palpables dolorosos coincidimos en señalar que es preciso hacer un diagnóstico diferencial de tiroiditis sub aguda pero siempre considerando la posibilidad de que sea un nódulo maligno para lo cual se requiere la aplicación minuciosa de un protocolo de atención para evitar equívocos diagnósticos, en cuyo caso sería de aplicación mandatorio el protocolo propuesto en este ensayo.

### **3.- PROPUESTA DE UN PROTOCOLO DE GAMMAGRAFÍA TIROIDEA.**

#### **OBJETIVO**

Evaluación, valoración y posibilidad diagnóstica de la situación, forma, volumen, presencia de nódulos y función de la glándula tiroidea.

**GAMMAGRAFÍA TIROIDEA:** Adquisición de imágenes de tipo planar de la tiroides posterior a la inyección intravenosa del ión pertecnetato de sodio (Tc-99m-Na) o administración oral de yoduro de sodio (I131-Na).



El yodo es precursor de la síntesis de hormonas tiroideas. La tiroides atrapa el yodo y lo concentra con un índice de 100:1 con relación al plasma, incorporándolo a la hormona tiroidea, esta situación es conocida como organificación.

El ion pertecnato ( $TcO_4^-$ ) es atrapado y concentrado por la tiroides, pero no es organificado ni incorporado a las hormonas tiroideas.

La alta concentración de estos radiotrazadores en la tiroides proporciona una adecuada visualización de la glándula tiroides excepto en los casos de alteración funcional relacionados a la captación tiroidea.

## **INDICACIONES DEL ESTUDIO**

Evaluación de la posición, forma, volumen, presencia de nódulos y estado funcional de la tiroides.

Correlacionar la estructura glandular con la función tiroidea para el diagnóstico diferencial de la enfermedad de Graves Basedow, síndrome de Plummer, adenoma tóxico, bocio multinodular y los nódulos de característica fría o caliente.

Valorar volumen y función previo y posterior a la administración de dosis terapéutica en pacientes hipertiroideos.

Correlación del examen clínico con los hallazgos gammagráficos para determinar los nódulos palpables.

Ubicación de tiroides ectópico y de quiste del conducto tirogloso.

Diagnóstico de hipotiroidismo congénito o confirmación de atireosis.

Localización de bocios intratorácicos.

Diagnóstico diferencial de tiroiditis aguda, subagudas e hipertiroidismo ficticio.

Selección de nódulos para la realización de punción y aspiración con aguja fina (PAAF).

## **INDICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PACIENTE**

1. Este procedimiento está contraindicado en pacientes embarazadas.
2. En pacientes que están amamantando, la lactancia, se suspenderá durante 24 horas para Tc 99m y definitivamente cuando se realiza con I 131.
3. Si el examen se realiza con I-131 el paciente debe estar en ayunas mínimo de 06 horas.
4. Suspender de 4 – 6 semanas antes las hormonas tiroideas: T4
5. Suspender de 2-3 semanas antes las hormonas tiroideas: T3
6. Suspender de 5 -7 días antes los Antitiroideos: metimazol, carbimazol, propiltiouracilo.
7. Suspender de 2-4 semanas antes los medicamentos que contienen yodo: solución de lugol, complejos minerales y vitamínicos, antitusígenos, pomadas con yodo.
8. Esperar de 2 – 4 semanas posterior a la realización de exámenes radiológicos contrastados de administración endovenosa.
9. Esperar 2-12 meses posterior a la realización de estudios radiológicos con sustancias orales liposolubles.

## **HISTORIA CLÍNICA DEL PACIENTE**

Se debe registrar en la solicitud del examen del paciente una historia clínica breve donde se debe consignar la siguiente información: Antecedentes familiares de la enfermedad, signos y

síntomas, examen clínico de palpación, interferencia de medicamentos, embarazo, lactancia y estudios previos.

## **RADIOFÁRMACOS Y DOSIS**

### **Radiofármacos**

Disponemos de dos tipos de radiofármacos:

1. Pertecnetato de Tc-99m: Tiene un periodo físico de desintegración de 6 horas, energía gamma mono energética de 140 Kev y es administrado por vía intravenosa. Tiene bajo precio y es de fácil disponibilidad.

Solamente entre el 1 y 5% del radiofármaco administrado es captado por la tiroides entre los veinte a treinta minutos. Tiene un elevado flujo de fotones. El pertecnetato es atrapado por la tiroides de forma similar al yodo, pero no es organificado, por lo que se debe tener especial cuidado cuando evaluamos las tiroiditis crónicas y nódulos benignos o malignos.

Ante la sospecha de bocio intratorácico o tiroides ectópica, es preferible realizar el examen con I-131.

2. Yodo-131: Tiene un semiperíodo físico de 8,04 días, es emisor doble; beta y gamma. Siendo su energía gamma de 364 Kev (82%) y 637 Kev (6,8%). Tiene que ser administrado por vía oral y es captado y organificado por la tiroides. Su precio es relativamente mayor al tecnecio y su disponibilidad es limitada. Tiene alta dosis de radiación absorbida que está comprendida entre 1 y 2 rad/microCi debido a su emisión beta de 192 Kev.

## **Dosis y administración**

- a) Pertecnato de Tc-99: Se administra una actividad de 37 a 185 MBq (1 a 5 mCi). Por una vena previamente canalizada ajustando la actividad en relación al peso del paciente. La actividad mínima que se debe administrar en niños es de 10 MBq (3,7 mCi).
- b) I-131: Se administra de 1,85 a 3,7 MBq (50-100 microCi). Por la vía oral ajustando la actividad en relación al peso del paciente.

## **PRECAUCIONES**

Son las mismas que se indican en otro estudio que implique el uso sustancias radiactivas.

## **INSTRUMENTOS Y EQUIPO**

Colimador:

- a) Colimador de alta resolución y baja energía (LEHR) si voy a utilizar 99mTc.
- b) Colimador Pinhole con apertura de 3-6 mm si voy a utilizar I-131.

Pico y ventana:

- a) Pertecnato Tc-99m: 140 KeV 20%
- b) I-131: 360 KeV 20%

Matriz: 256 x 256 para las imágenes estáticas.

## **ADQUISICIÓN DEL ESTUDIO**

Posición del Paciente:

Paciente en posición supina con el cuello en hiperextensión y una almohada bajo los hombros.

Proyecciones:

Proyección anterior, oblicua anterior derecha y oblicua anterior izquierda de 45°.

Cuentas:

Se adquirirán 250.000 cuentas por proyección. En el caso de bocios voluminosos se debe adquirir una proyección con 500.000 cuentas.

Debemos realizar una proyección anterior con puntos de reparo en el mentón y en la horquilla esternal.

Distancia del cuello al colimador:

Lo más cerca que permita el equipo sin colisionar con el paciente.

Zoom:

Si usamos colimador LEHR debemos usar un Zoom de 2.6

Si usamos el colimador Pin Hole podemos usar un zoom de 2.00

## **PROCESAMIENTO DE LAS IMÁGENES**

Podemos utilizar el LUT metal caliente para las imágenes en colores.

LUT gray scale para las imágenes en escala de grises.

## CONCLUSIONES

1.- En función a los resultados y conclusiones de las revisiones bibliográficas podemos señalar que es un requerimiento de vital importancia contar con un protocolo de atención en medicina nuclear para la realización de las gammagrafías tiroideas que está estrechamente relacionado con la sospecha clínica del paciente y por lo tanto debe incluir un trabajo multidisciplinario armonioso que incluya una adecuada y minuciosa evaluación clínica con exploración física incluida, la correlación con otros métodos de ayuda diagnóstica, la elección del radiofármaco más adecuado y finalmente una gammagrafía tiroidea bien realizada cumpliendo con todos los parámetros técnicos que esta exige.

2.- De nuestra experiencia en el hospital de alta complejidad Virgen de la puerta, es necesario determinar algunas particularidades en los protocolos de atención en medicina nuclear para la realización de las gammagrafías tiroideas que guarda relación con lo referido por los autores de las investigaciones y con los cuales coincidimos, sobre todo en los casos de tiroides ectópica y también en la caracterización de los nódulos fríos, complementándolos con una gammagrafía de tiroides con MIBI-99mTc para de esa manera confirmar o negar la cirugía como posibilidad terapéutica en estos pacientes.

3.- Producto de la revisión bibliográfica, es necesaria la elaboración de un protocolo consensuado con todos los profesionales que laboran en el servicio de medicina nuclear del hospital de alta complejidad virgen de la puerta de Trujillo con la finalidad de estandarizar criterios y de esa manera manejar un protocolo de atención en medicina nuclear para la realización de gammagrafías tiroideas basados en las expresiones gammagráficas de las experiencias de los investigadores referidos en este ensayo y discutir la propuesta de protocolo que estamos presentando para su discusión y posible implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Fernando León Navarro. “Determinación del área de gammagrafías de glándulas tiroides normal. Lima”. *Revista de la Sanidad Naval del Perú* (1999).
- 2.- Altamirano Novillo, Teresa Angélica. *La gammagrafía como técnica de diagnóstico en medicina nuclear*. Tesis Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2006. Ecuador.
- 3.- Becerril-Ramírez PB, Ortega-van Beusekom JM, Calderón-Wengerman O. Tiroides ectópica. “Experiencia de 15 años del Hospital General Dr. Manuel Gea González”. *An Orl Mex* (2011); 56(4):162-169.
- 4.- Valle-Alcantar Erika Paola, Castro Hernández Gabriela, Prado Calleros Héctor, et al. “Evaluación y tratamiento del nódulo tiroideo”. *Rev Hosp Gral Dr. M Gea González* (2001); 4(1-2): 6-13.
- 5.- Samantha Ly, Mary C. Frates, Carol B. Benson, Hope E. Peters, Frederick D. Grant, Laura A. Drubach, Stephan D. Voss, Henry A. Feldman, Jessica R. Smith, Justine Barletta, Monica Hollowell, Edmund S. Cibas, Francis D. Moore Jr, Biren Modi, Robert C. Shamberger, Stephen A. Huang. “Features and outcome of autonomous thyroid nodules in children: 31 consecutive patients seen at a single center”. *J Clin Endocrinol Metab* (2016). Original article. Received March 29, 2016. Accepted August 3, 2016. doi: 10.1210/jc.2016-1779
- 6.- Kocova Mirjana, Nikolina Zdraveska, Maja Zdravkovska, Violeta Anastasovska and Daniela Pop Gjorceva. “Submental thyroid ectopy might cause subclinical hypothyroidism in early childhood”. *SAGE Open Medical Case Reports* (2016) Volume 4: 1–5
- 7.- Szczepanek-Parulska Ewelina, Hernik Aleksandra y Ruchala Marek. “Thyroid ectopy — diagnostic and therapeutic challenges before and in the era of TSH neonatal screening”. *Endokrynologia Polska* (2017). Volumen 68; Number 6. DOI: 10.5603/EP.2017.0061
- 8.- Serim BD, Korkmaz U, Can U, Altun GD. “Intrathoracic toxic thyroid nodule causing hyperthyroidism with a multinodular normal functional cervical thyroid gland”. *Indian J Nucl Med* (2016); 31:229-31.
- 9.- C. Jonas, C. Bertrand, L. Michel & J. E. Donckier. “Painful thyroid nodule, a misleading presentation of subacute thyroiditis”. *Acta Chirurgica Belgica* (2016) DOI:10.1080/00015458.2016.1147262
- 10.- Shahin Zandieh, Dina Muin, Reinhard Bernt, Karl Hittmair, Joerg Haller and Klaus Hergan. “Characteristics of incidentally found thyroid nodules in computed tomography: comparison with thyroid scintigraphy”. *BMC Medical Imaging* (2017) 17:8 DOI 10.1186/s12880-017-0178-8