



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES

DIVISIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA ONCOLÓGICA
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

^{99m}Tc Tetrofosmin y ^{131}I en el Seguimiento de
Pacientes con Cáncer Tiroideo

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD
EN CIRUGÍA ONCOLÓGICA

PRESENTA:

DR. CRISTIAN ANDREI LÓPEZ LÓPEZ.

ASESOR

DR. MARTIN GRANADOS GARCÍA.



MÉXICO, D. F.

FEBRERO 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES

DIVISIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA ONCOLÓGICA
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

^{99m}Tc Tetrafosmin y ^{131}I en el Seguimiento de Pacientes con
Cáncer Tiroideo

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA
ONCOLÓGICA

PRESENTA:

DR. CRISTIAN ANDREI LÓPEZ LÓPEZ.

ASESOR

DR. MARTIN GRANADOS GARCÍA.

MÉXICO, D. F

FEBRERO 2008

Dedicatoria.

El producto del trabajo empleado para la formación en la sub especialidad de cirugía oncológica se lo dedico con mucho amor a las dos princesas que me acompañaran por siempre Flor y Samantha por las cuales buscare siempre la superación.

Agradezco además a todos los doctores del Instituto Nacional de Cancerología involucrados durante este tiempo en mi formación mejorando mi habilidad quirúrgica y mi calidad como ser humano.

A mis nuevos amigos Juan Carlos, Roberto que siempre me escucharon.

Particular agradecimiento a mis padres y mis hermanos que siempre estarán apoyándome en cualquier proyecto que emprenda.

Gracias.

INDICE:

Firmas	1
Índice	2
Introducción	3
Planteamiento del problema	5
Antecedentes	6
Justificación	10
Hipótesis	11
Objetivos	12
Material y Métodos	13
Resultados	15
Conclusiones	18
Tablas	19
Bibliografía	21

RESUMEN:

Introducción: El cáncer tiroideo representa aproximadamente el 2% de los cánceres; la supervivencia es al menos del 70% a 20 años, la recaída local se encuentra entre 7-20% de los casos, el seguimiento posterior a la tiroidectomía total es la determinación de tiroglobulina y el rastreo con ^{131}I , además del examen físico. La capacidad para captar ^{131}I en el cáncer metastásico se conserva en un 67% de los casos, si al realizar el rastreo no existe captación se hace indispensable otro método diagnóstico.

Se han descrito varios radio trazadores alternativos, uno de ellos es el $^{99\text{m}}\text{Tc}$ tetrofosmin, este se encuentra relacionado con el metabolismo mitocondrial, el uso de este radio trazador incluyen mejor imagen, no es necesario la suspensión del reemplazo hormonal.

Objetivos: Comparar el rastreo estándar con ^{131}I con el uso de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin para la detección de metástasis o tejido residual de cáncer tiroideo bien diferenciado. Comprobar que no se necesita discontinuar el uso de hormonas tiroideas para el rastreo con Tetrofosmin.

Material y Métodos: Se incluyeron pacientes que se encontraban en seguimiento por diagnóstico de cáncer bien diferenciado de tiroides y que requirieran de rastreo con ^{131}I , se les realizó determinación de tiroglobulina (Tg), y se incluyeron pacientes con diagnóstico de cáncer bien diferenciado de tiroides a los que se les haya realizado tiroidectomía total, 4 semanas posterior al evento quirúrgico se les realiza rastreo con ^{131}I , y un rastreo con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ tetrofosmin en las mismas condiciones de privación hormonal y otro rastreo con el uso de Levo tiroxina, los resultados de dichos rastreos fueron interpretados por 2 expertos en medicina nuclear y reportados como positivos o negativos.

se realizó un análisis de sensibilidad y especificidad así como la determinación de valores predictivos positivo y negativo.

Resultados: Se reclutaron 26 pacientes femeninos y 6 masculinos, la media de edad fue de 44 años (22-59), el 90% de los casos fueron clasificados histológicamente como cáncer papilar de tiroides, la media de tamaño del tumor fue de 3cms (1-6), 20 pacientes fueron llevados a tiroidectomía total dentro del hospital, el restante se trató fuera del hospital, 5 pacientes presentaron enfermedad metastásica al cuello en el momento de su diagnóstico, el estudio histopatológico reveló márgenes positivos en 4 pacientes, a los 32 pacientes se les realizó el rastreo estándar con ^{131}I y se les realizó además los rastreos con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin, la sensibilidad fue de 60.9% con una especificidad de 94.7% y un valor predictivo positivo de 96.6% con un $\text{VP}^{(+)} 50\%$, al compararlos contra el rastreo con ^{131}I la sensibilidad es de 66.7% con especificidad de 85.7% un $\text{VP}^{(+)} 85.7\%$ y un $\text{VP}^{(-)} 66.7\%$.

Conclusiones: La sensibilidad reportada para el seguimiento de los pacientes con cáncer tiroideo al realizarles el rastreo con ^{131}I es de 67-75%, el rastreo con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin nos da una sensibilidad de 60.9%, pero con alta especificidad 94.7%, cuando se compara únicamente en los pacientes con Tg (+) la sensibilidad se incrementa a 81% pero la especificidad disminuye a 60%; 12.5% de los pacientes con Tg positiva tenían un rastreo con ^{131}I negativo y este fue detectado por el tetrofosmin, todos los resultados con tetrofosmin fueron los mismos con o sin privación hormonal.

- El resultado con tetrofosmin no se altera con el uso de levo tiroxina, en presencia de Tg positiva la sensibilidad es aceptable y en presencia de Tg (-) la especificidad es cercana a 95%.
- El rastreo con tetrofosmin es un auxiliar diagnóstico en aquellos pacientes en los cuales el rastreo con ^{131}I es negativo con tiroglobulina positiva o en aquellos en los cuales la privación hormonal es poco tolerada.

Bibliografía:

- 1.- Nuriye Ozlem Kucuk, Hulya Atalay Kulak, Gulseren Aras, Clinical importance of technetium-99m-methoxyisobutylisonitrile (MIBI) scintigraphy in differentiated thyroid carcinoma patients with elevated thyroglobulin levels and negative I-131 scanning results. Ann Nucl Med (2006) Vol 20 393-397.
- 2.- Shunji Fujie, Yoshihiro Okumura, Shuhei Sato, Diagnostic Capabilities of I-131, TI-201, and Tc-99m-MIBI Scintigraphy for Metastatic Differentiated Thyroid Carcinoma after Total Thyroidectomy, Acta Medica Okayama (2005) Vol 59, 99-107.
- 3.- H. S. Wu, F. Y. Liu, W. S. Huang, Technetium-99m Tetrofosmin Single Photon Emission Computed Tomography to Detect Metastatic Papillary Thyroid Carcinoma in Patients With Elevated Human Serum Thyroglobulin Levels but Negative I-131 Whole Body Scan, Clinical Radiology (2003) 58: 787-789
- 4.- Gallowitsch Hans J, et al Thyroglobulin and low dose Iodine-131 and Technetium -99m Tetrofosmin Whole body Scintigraphy in Differentiated Thyroid carcinoma J Nucl Med 1998;39:870-875.

^{99m}Tc Tetrafosmin y ^{131}I en el Seguimiento de Pacientes con Cáncer Tiroideo.

INTRODUCCION:

El cáncer tiroideo bien diferenciado representa 2% de la totalidad de las neoplasias malignas (RHNM, 2002). Su pronóstico suele ser bueno ya que la supervivencia a largo plazo alcanza el 70% (RHNM, 2002). El tratamiento estándar es la cirugía seguida de ablación con ^{131}I y restitución hormonal más supresión de la Hormona estimulante de Tiroides (TSH) ⁽¹⁾

La recaída loco-regional ocurre en 7-20% de los casos, y las metástasis al diagnóstico solo ocurren en 1-4% de los pacientes. El seguimiento suele hacerse con determinaciones seriadas de tiroglobulina y rastreos con ^{131}I , además del examen físico. ⁽²⁾

La capacidad de captar ^{131}I en el cáncer metastásico se conserva en el 67% de los casos ⁽³⁾ y usualmente conserva una actividad metabólica elevada; si al realizar el rastreo con ^{131}I no se demuestra captación (metástasis no funcional), se hace indispensable otro método de diagnóstico. Se ha descrito que la distribución de las metástasis no funcionales es similar a las metástasis funcionales; esto es, la recaída está limitada en un 60-70% de los casos a los ganglios de cuello y el mediastino ⁽⁴⁾, el resto se distribuye en pulmón, hueso y tejidos blandos. Identificar las metástasis localizadas podría repercutir favorablemente en la evolución de la enfermedad a través de un tratamiento apropiado.

Se han descrito el uso de diversos radio trazadores para estudios de imagen en el carcinoma tiroideo metastásico como el ^{201}Tl Talio, ^{99m}Tc Tecnecio metoxi-isobutil-isonitrilo (^{99m}Tc MIBI), ^{99m}Tc Tetrafosmin y Fluro 18 desoxiglucosa (18 FDG). Estos métodos se han usado para demostrar un incremento en las vías metabólicas del carcinoma tiroideo; el ^{201}Tl Talio se capta debido a un incremento en la actividad de la

bomba Na/K adenosina trifosfato; el ^{99m}Tc MIBI y el ^{99m}Tc tetrafosmin están relacionados con el metabolismo mitocondrial, la 18-FDG es un análogo de la glucosa, captado por tumores con metabolismo glucolítico incrementado, pero tiene el inconveniente del alto costo y disponibilidad limitada. Se ha señalado que más del 50% de los rastreos con ^{131}I que resultaron normales en la interpretación son positivos para ^{99m}Tc MIBI y Tetrafosmin (5).

El rastreo con ^{99m}Tc MIBI, ^{99m}Tc Tetrafosmin, ^{201}Tl y ^{18}F FDG tiene ciertas ventajas sobre el rastreo con ^{131}I como:

- No es necesario discontinuar el uso de terapia hormonal de reemplazo cuando se realiza la centellografía.
- Provee mejor calidad de imagen.
- Es fácil de realizar y ahorra tiempo.
- Corta vida media y baja radiación usada en cada paciente y la posibilidad de usar dosis altas del trazador.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes con cáncer de tiroides bien diferenciado con riesgo moderado a elevado de recaída loco-regional o sistémica deben llevarse a rastreo con ^{131}I con el fin de demostrar la captación del radiofármaco por tejido residual funcional, normal o metastásico. Para que la captación de ^{131}I sea eficiente se requiere inducir un hipotiroidismo iatrogeno por más de 4 semanas al suspender la Tiroxina (restitución hormonal) y conseguir una elevación de TSH por arriba de 30 mU/l lo cual induce la captación del yodo y del radio-fármaco. Este periodo de 4 semanas no es inocuo ya que se asocia con sintomatología que limita la productividad del individuo o deteriora su calidad de vida, otros pacientes no toleran este estado y puede estar contraindicado ya que se han reportado muertes por deterioro en la contractibilidad miocárdica o disminución de la filtración glomerular.

Contar con un método diagnóstico alternativo que no requiera de un estado hipotiroideo permitirá eliminar estos riesgos, acortar el periodo de tratamiento y abatir costos indirectos.

ANTECEDENTES:

El cáncer tiroideo bien diferenciado representa 2% de la totalidad de las neoplasias malignas (RHNM, 2002). Su pronóstico suele ser bueno ya que se estima que la supervivencia a largo plazo alcanza el 70% (RHNM, 2002).

Dentro de los cánceres bien diferenciados del tiroides se incluyen cáncer papilar y cáncer folicular. (Delellis R. J Surg Oncol 2006;94:662-669).

El tratamiento estándar del cáncer bien diferenciado (90% de los casos) es la cirugía seguida de ablación con ¹³¹I y supresión de la TSH con una dosis de T4 suficiente (150 mcg- 200 mcg) para suprimir la TSH a niveles entre 0.1 y 0.01 mUI/l cuando existen indicadores de riesgo para recaída loco regional o a distancia. (2)

La recaída loco-regional ocurre en 7-20% de los casos, aunque las metástasis al diagnóstico solo ocurren en 1-4% de los pacientes. La supervivencia en general disminuye hasta un 40% cuando las metástasis están presentes, por lo cual el seguimiento a largo plazo del cáncer tiroideo es esencial.

El seguimiento posterior al tratamiento suele hacerse con determinaciones seriadas de tiroglobulina y rastreos con ¹³¹I. (6)

La tiroglobulina es una glicoproteína sensible y específica, que asociada al rastreo con ¹³¹I representan medios sensibles y específicos para documentar o descartar la presencia de tejido tiroideo normal o neoplásico.

La tiroglobulina se produce en el retículo endoplásmico rugoso de la célula folicular y es secretada al interior de los folículos tiroideos, y esta es necesaria para la formación de hormonas tiroideas, tiene una vida media de 65 hrs y toma aproximadamente 1 mes posterior a la tiroidectomía total el removerla completamente del cuerpo. (7)

En ausencia de tejido tiroideo los niveles de tiroglobulina serán menores de 2 ng/dl, niveles indetectables de tiroglobulina (Tg) usualmente correlaciona con un rastreo negativo con ¹³¹I, sin embargo se han reportado discordancias entre estos resultados. Entre estas discordancias se encuentran: metástasis pequeñas y difusas, síntesis integra de la Tg pero con la captación de Yodo dañada, anticuerpos anti tiroglobulina, elevaciones falsamente positivas de Tg. (8)

El yodo de la dieta es transportado hacia la célula folicular de la glándula tiroidea y posteriormente se une a la tirosina que se encuentra unida a la tiroglobulina (organificación), produciéndose la mono yodo tironina, y di yodo tironina, estas se unen formando tri yodo tironina (T3) o tetra yodo tironina (T4), esto se presenta con mayor intensidad al encontrarse bajo el estímulo de la TSH (Hormona estimulante del tiroides) la cual es una glicoproteína de 28 KD, cuyo valor normal en sangre es hasta 4 UI/L, esta se eleva posterior a la liberación de la TRH en el hipotálamo, la cual se eleva al romperse el mecanismo de retroalimentación negativa, al disminuir la cantidad sérica de T3 y T4. Por lo tanto al existir niveles elevados de TSH generalmente arriba de 30 UI/L, existirá una captación importante de yodo.

Posterior a la tiroidectomía total se realiza un rastreo con yodo marcado, con la intención de identificar tejido tiroideo remanente o tejido extra tiroideo.

Al usar ¹³¹I este es transportado activamente a la célula folicular y este es visualizado con la ayuda de una gama-cámara identificando el tejido tiroideo. Para realizar este rastreo con ¹³¹I es necesaria la suspensión de T3 o T4 exógeno para conseguir la elevación de TSH. Por lo tanto al suspender la administración exógena de T3 o T4 se induce un hipotiroidismo, el cual tiene efectos diversos en el paciente al disminuir el metabolismo basal, disminuir el metabolismo de los carbohidratos, se presenta un incremento en el colesterol sérico y los ácidos grasos, se incrementa el peso corporal, disminuye el inotropismo y la frecuencia cardiaca.

La capacidad de captar ¹³¹I es relativamente baja en el cáncer de tiroides poco diferenciado, aunque conserva una actividad metabólica elevada, preserva su capacidad de sintetizar y secretar

tiroglobulina. Si existe un nivel elevado de tiroglobulina en ausencia de anticuerpos anti-tiroglobulina es indicador de la presencia de la enfermedad; si al realizar el rastreo con ^{131}I no se demuestra captación, (solo el 67% de las metástasis captan Iodo), otro método de diagnóstico se hace indispensable.

Afortunadamente la distribución de las metástasis no funcionales es similar al asociado a las metástasis funcionales; la recaída está limitada en un 60-70% de los casos a los ganglios de cuello y mediastino, por lo que la detección oportuna de estas lesiones es importante ya que serían susceptibles a manejo quirúrgico para obtener un control local de la enfermedad. También es importante determinar si existen lesiones a distancia, en las cuales la cirugía no está indicada, pero se podría recurrir a un manejo multi-modal.

Además del rastreo con ^{131}I , se han propuesto el uso de radio trazadores para estudios de imagen en el carcinoma tiroideo metastásico como el ^{201}Tl , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tecnecio metoxi-isobutil-isonitrilo ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ MIBI), $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrafosmin y Fluro-18 desoxiglucosa (18-FDG).

Estos métodos se han usado para demostrar un incremento en las vías metabólicas del carcinoma tiroideo; el ^{201}Tl es captado por las células tumorales debido a un incremento en la actividad de la bomba Na/K adenosina trifosfato; el $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MIBI y el $^{99\text{m}}\text{Tc}$ tetrafosmin están relacionados con el metabolismo mitocondrial, así como con la síntesis elevada de proteínas (tiroglobulina, por ejemplo). La 18-FDG es un análogo de la glucosa, captado por tumores con metabolismo glucolítico incrementado.

El rastreo con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrafosmin podría ser particularmente útil en la evaluación de los pacientes en seguimiento con rastreos con ^{131}I negativos y con niveles elevados de tiroglobulina (enfermedad no funcional), debido a ventajas sobre el rastreo con ^{131}I como:

- No es necesario discontinuar el uso de terapia hormonal de reemplazo cuando se realiza la centellografía.
- Provee mejor calidad de imagen.

- Es fácil de realizar y ahorra tiempo.
- Corta vida media y baja radiación usada en cada paciente y la posibilidad de usar dosis altas del trazador.

El tetrofosmin es un complejo lipofílico cationico, que se ha descrito previamente como estudio de imagen para el miocardio, posterior a la administración intravenosa se distribuye rápidamente en los tejidos más vascularizados, 10 minutos posterior a la inyección intra venosa menos del 5% del radio fármaco se encuentra en la sangre, este se acumula en el miocardio, en los músculos, hígado, bazo, mama y riñón todo esto en proporción a la perfusión regional, tiene una vida media de 6.03 hrs por lo cual la exposición a la radiación es menor que con el resto de los radio fármacos. (9).

La captación del tetrofosmin depende de la difusión pasiva y de una captación activa por la membrana mitocondrial, y esta es determinada por los potenciales eléctricos trans-membrana, lo cual esta íntimamente relacionado con el contenido mitocondrial y el estado funcional de la célula.

Se han descrito complicaciones leves en menos del 1% de los casos derivadas del uso del tetrofosmin y se incluyen molestias gastrointestinales (Vomito, dolor abdominal), alergia cutánea, hipotensión, disnea, sabor metálico en boca, alteraciones en el olfato y en un 4% un incremento leve de la cuenta blanca.

En 1998 Gallowitsch reportó el uso de ^{99m}Tc Tetrofosmin en el seguimiento del cáncer tiroideo comparándolo con el uso del rastreo corporal total con ^{131}I encontrando una sensibilidad de 43.18% para el rastreo con ^{131}I y una sensibilidad de 88.6% al usar rastreo con ^{99m}Tc Tetrofosmin y hasta el 100% para las metástasis pulmonares (10). En el 2000 Nishiyama reportó mayor sensibilidad con el uso de ^{99m}Tc Tetrofosmin y ^{201}Tl talio, en la detección de metástasis a ganglios linfáticos (79.4% Vs 67.6%) con el uso de ^{131}I (11).

JUSTIFICACION:

Estudios previos han mostrado que la sensibilidad del rastreo con ^{99m}Tc Tetrafosmin es cercana a 70% mientras que el método estándar con ^{131}I las cifras son 67%-75%.

Al comprobar que el seguimiento con ^{99m}Tc Tetrafosmin no es inferior al estándar disminuirémos la morbilidad y deterioro de la calidad de vida del paciente sometido a hipotiroidismo, evitando muertes secundarias a las consecuencias del hipotiroidismo iatrogeno temporal.

Se han descrito otros métodos en los cuales no es necesario suspender el reemplazo hormonal con T4, como el uso de T3 o de TSH-RH recombinante, el primero tiene vida media menor por lo cual se acorta el periodo de hipotiroidismo iatrogeno y el otro incrementa el valor de TSH por lo tanto la captación de yodo, estos métodos no se encuentran fácilmente disponibles en nuestro medio, o son muy costosos.

OBJETIVOS:

- Primario: Comparar el rastreo estándar con ^{131}I con el uso de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin para la detección de metástasis o tejido residual de cáncer tiroideo bien diferenciado.
- Comprobar que no se necesita discontinuar el uso de hormonas tiroideas para el rastreo con Tetrofosmin.
- Secundarios: Demostrar que el uso de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin es seguro, confiable y reproducible.

HIPOTESIS:

- Ha: El rastreo con ^{99m}Tc Tetrofosmin es tan sensible y específico como el rastreo con ^{131}I en la identificación de tumor residual o metastásico.
- Ho: El rastreo con ^{99m}Tc Tetrofosmin NO es tan sensible y específico como el rastreo con ^{131}I .
- Ha: En el rastreo con tetrofosmin no hay necesidad de discontinuar el uso de las hormonas tiroideas para mantener su sensibilidad y especificidad.
- Ho: En el rastreo con Tetrofosmin hay necesidad de discontinuar el uso de las hormonas tiroideas para mantener su sensibilidad y especificidad.

MATERIAL Y METODOS:

Se reclutarán 30 pacientes con el diagnóstico de cáncer bien diferenciado de tiroides que posterior al tratamiento quirúrgico existan factores de riesgo para recaída local, regional o distante.

Se realizara el rastreo con ^{99m}Tc Tetrofosmin tan pronto como se hayan recuperado de su cirugía, posteriormente ellos mismos se someterán a rastreo con ^{131}I cuatro a seis semanas después de cirugía, una vez que se haya corroborado que los niveles de TSH son superiores a 30 mU/l. Es decir, cada paciente servirá como su propio control en ese día o un día posterior se realizara un rastreo nuevo con tetrofosmin.

Se incluirán también pacientes en seguimiento, para ellos el procedimiento será similar, se realizara un rastreo sin supresión hormonal con tetrofosmin y posteriormente se les retirará el tratamiento de reemplazo hormonal (supresivo), 4-6 semanas después de suspender el tratamiento supresivo se probará la elevación de la TSH por arriba de 30 mU/l, y se les practicará el rastreo estándar con ^{131}I y después se someterán a rastreo con ^{99m}Tc Tetrofosmin.

Para los rastreos con ^{131}I se suspenderá el uso de alimentos o medicamentos que interfieran con la captación del yodo radioactivo.

Se administrara por vía oral una capsula conteniendo 5 mCi de ^{131}I sodio yodado, posterior a recibir la capsula (radio-trazador) el paciente regresa a su hogar y acudirá 48 hrs posterior a la administración para la realización del rastreo corporal, el cual dura 1 hora.

Para el estudio con ^{99m}Tc Tetrofosmin el radio-trazador se administrara en forma intravenosa con una dosis de 25 mCi y la imagen se recabara a los 30 minutos, para este radio-trazador no existirá restricción en alimentos o del uso de Levo-tiroxina, tiroxina o triyodotiroinina.

Para el rastreo corporal se utilizará una Gama-cámara Siemens con la cual se adquiere una imagen planar, posteriormente, dicha imagen será evaluado en términos de rastreos positivos y negativos, estos mismos serán valorados por dos médicos especialistas en medicina nuclear.

RESULTADOS:

Se reclutaron en forma prospectiva 32 pacientes con el diagnóstico de cáncer bien diferenciado de tiroides, post operados tiroidectomía total y con factores de riesgo para la recaída local regional o a distancia, se analizaron los expedientes y se obtuvieron datos demográficos y datos relacionados con la enfermedad.

Se obtuvieron 26 pacientes de sexo femenino y 6 pacientes de sexo masculino, el promedio de edad 44ª (rango 22-59), ningún paciente con antecedentes de importancia, predominando las pacientes del centro del país, dentro de la sintomatología presentada el 100% de ellos refieren como única sintomatología la presencia de tumor. Negando disfagia, disnea o disfonía, el 90% de ellos la histología es carcinoma papilar de tiroides, el 10 % como folicular, el tamaño promedio en la presentación es de 3cms (rango 1-5).

Se documentaron 12 de los pacientes referidos por tiroidectomía total fuera del Instituto Nacional de Cancerología, con 20 pacientes operados en el instituto, 5 de ellos al momento de su presentación con enfermedad ganglionar N1b (enfermedad ganglionar fuera de nivel IV), 1 de ellos referido con tratamiento a cuello ipsilateral con disección selectiva de niveles I, II, III, de los 5 pacientes que se presentaron con enfermedad en cuello, un paciente con enfermedad metastasica a cuello bilateral al cual se manejo con disección de cuello radical modificada bilateral, el otro paciente en su presentación con enfermedad extensa por lo cual se realiza disección de cuello clásica ipsilateral, estos 4 pacientes se reportaron como márgenes positivos y son los únicos en los cuales existió permeacion vascular, se realizaron 21 tratamientos quirúrgicos en el Instituto 20 tiroidectomias totales 5 de ellas como se menciona previamente con disección de cuello y 1 como complemento de tratamiento por cirugía insuficiente fuera del Instituto.

Existió 1 complicación dentro de los pacientes que se operaron en el Instituto la cual fue lesión del nervio laríngeo recurrente ipsilateral el cual se sacrifico por involucro tumoral, solo en 1 de los 32 pacientes se reportaron signos y síntomas de hipo calcemia el cual se mejoro con el tratamiento medico.

En 32 pacientes se les realizo rastreo post operatorio con yodo, en 18 de los pacientes se reporto como positivo, y 14 negativos a tejido residual o metastasico, de los rastreos con tetrofosmin 14 fueron positivos para dicho rastreo, y 18 de los rastreos con tetrofosmin fueron negativos, al conjuntarlos con la determinación de tiroglobulina 16 fueron positivas y 16 negativas.

Se realizaron entonces tablas de 2x2 para la comparación de sensibilidad y especificidad la sensibilidad fue de 60.9% con una especificidad de 94.7% y un valor predictivo positivo de 96.6% con un VP⁽⁻⁾ 50%, al compararlos contra el rastreo con ¹³¹I la sensibilidad es de 66.7% con especificidad de 85.7% un VP⁽⁺⁾ de 85.7% y un V P⁽⁻⁾ de 66.7%.

N: 32	(+)	(-)
(+)	TP (A*)	FP (B*)
(-)	FN(C*)	TN (D*)

PV (+)= TP/(TP+FP)

PV (-) = TN/(TN+FN)

Sensibilidad: A/A+C

Especificidad: D/B+D

Tg (+) 16

	Yodo (+)	Yodo (-)
Tetro (+)	9	2
Tetro (-)	2	3

Tg (-) 16

	Yodo (+)	Yodo (-)
Tetro (+)	3	0
Tetro (-)	4	9

N: 32	Yodo (+) o Tg (+)	Yodo (-) o Tg (-)
Tetro (+)	14	0
Tetro (-)	9	9

N:32	Yodo (+)	Yodo (-)
Tetro (+)	12	2
Tetro (-)	6	12

GARCIA ALFONSO	NEGATIVO	NEGATIVO	4
OROZCO FERNANDEZ ARACELI	NEGATIVO	NEGATIVO	0.2
VARGAS HDZ HILDA	NEGATIVO	NEGATIVO	1
PEREZ ANDRES MA	NEGATIVO	NEGATIVO	0.2
BERNARDO DIAZ	POSITIVO	POSITIVO	33
REYES HDZ CARMEN	NEGATIVO	NEGATIVO	2
ESTEFEZ MARTINEZ REYNA	NEGATIVO	NEGATIVO	0.2
URIASTEGUI RABADIAN	NEGATIVO	NEGATIVO	0.2
ORTIZ OROPEZA	NEGATIVO	POSITIVO	2
VALDERRAMA FLORES RAQUEL	NEGATIVO	NEGATIVO	0
JIMENEZ VICTORIA	POSITIVO	NEGATIVO	54
GOMEZ DIAS ISRAEL	NEGATIVO	NEGATIVO	0
HDZ CONTRERAS NELY FABIOLA	POSITIVO	POSITIVO	60
SOTO MARTINEZ	POSITIVO	POSITIVO	0.2
MARTINEZ SANTILLAN GEORGINA	POSITIVO	POSITIVO	3
OLIVARES ROMERO NORMA LAURA	POSITIVO	POSITIVO	2
DIAZ LOPEZ MA	NEGATIVO	NEGATIVO	45
PEÑA FERNANDEZ	NEGATIVO	NEGATIVO	0
GARICA PLATA JUANA	POSITIVO	POSITIVO	33
MANJAREZ MTZ	POSITIVO	NEGATIVO	480
ZEPEDA CONSTANT	NEGATIVO	NEGATIVO	0.2
SALAZAR SILVESTRE	POSITIVO	POSITIVO	5
POCEROS ANGELES	NEGATIVO	POSITIVO	0.2
VILLALBA OLGUIN	NEGATIVO	POSITIVO	12
JIMENEZ ROSAS	POSITIVO	POSITIVO	228
MESURA BOBADILLA	NEGATIVO	POSITIVO	0.2
ACOSTA GARCIA	NEGATIVO	POSITIVO	1
OLIVER ANGELES	NEGATIVO	POSITIVO	0.4
QUINTANA VAZQUEZ	POSITIVO	POSITIVO	0
BRIONES RODRIGUEZ	POSITIVO	POSITIVO	0
HDZ VILLEGAS	POSITIVO	POSITIVO	2
ROMERO RDZ DA	POSITIVO	POSITIVO	20

CONCLUSIONES:

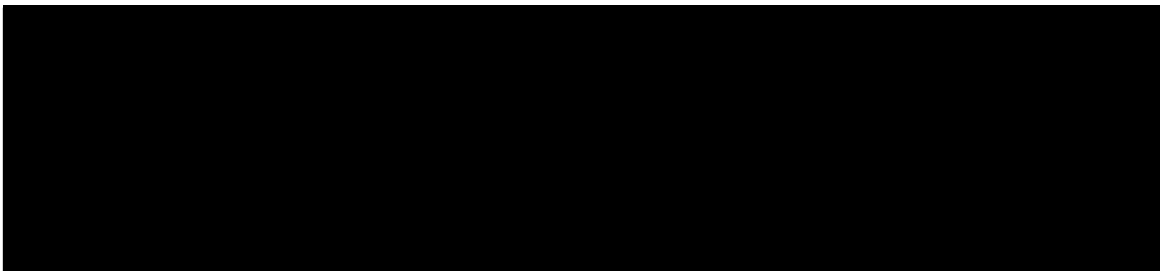
La sensibilidad reportada para el seguimiento de los pacientes con cáncer tiroideo al realizarles el rastreo con ^{131}I es de 67-75% , el rastreo con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin nos da una sensibilidad de 60.9% , pero con alta especificidad 94.7%, cuando se compara únicamente en los pacientes con Tg (+) la sensibilidad se incrementa a 81% pero la especificidad disminuye a 60% ; 12.5% de los pacientes con Tg positiva tenían un rastreo con ^{131}I negativo y este fue detectado por el tetrofosmin, todos los resultados con tetrofosmin fueron los mismos con o sin deprivación hormonal.

- El resultado con tetrofosmin no se altera con el uso de levo tiroxina, en presencia de Tg positiva la sensibilidad es aceptable y en presencia de Tg (-) la especificidad es cercana a 95% .
- El rastreo con tetrofosmin es un auxiliar diagnóstico en aquellos pacientes en los cuales el rastreo con ^{131}I es negativo con tiroglobulina positiva o en aquellos en los cuales la deprivación hormonal es poco tolerada.

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD CON YODO Y TIROGLOBULINA VS
TETROFOSMIN.**



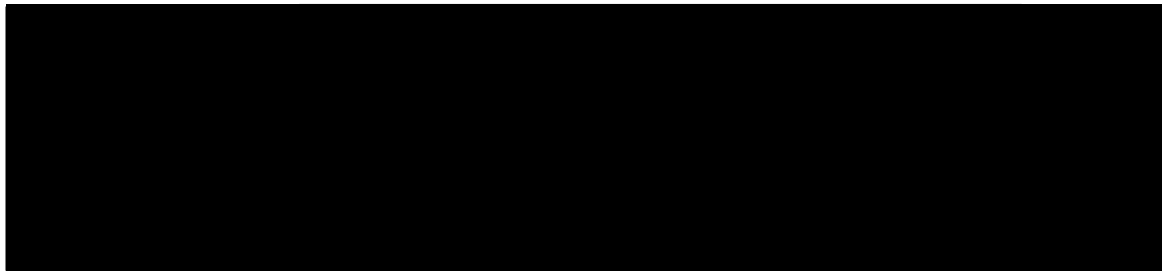
**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD EN PACIENTES CON TIROGLOBULINA
POSITIVA.**



**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD EN PACIENTES CON TIROGLOBULINA
NEGATIVA.**



SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD EN PACIENTES YODO VS TETROFOSMIN.



REFERENCIAS:

- 1.- Nuriye Ozlem Kucuk, Hulya Atalay Kulak, Gulseren Aras, Clinical importance of technetium-99m-methoxyisobutylisonitrile (MIBI) scintigraphy in differentiated thyroid carcinoma patients with elevated thyroglobulin levels and negative I-131 scanning results. *Ann Nucl Med* (2006) Vol 20 393-397.

- 2.- Shunji Fujie, Yoshihiro Okumura, Shuhei Sato, Diagnostic Capabilities of I-131, Tl-201, and Tc-99m-MIBI Scintigraphy for Metastatic Differentiated Thyroid Carcinoma after Total Thyroidectomy, *Acta Medica Okayama* (2005) Vol 59, 99-107.

- 3.- H.. S. Wu, F. Y. Liu, W. S. Huang, Technetium-99m Tetrofosmin Single Photon Emission Computed Tomography to Detect Metastatic Papillary Thyroid Carcinoma in Patients With Elevated Human Serum Thyroglobulin Levels but Negative I-131 Whole Body Scan, *Clinical Radiology* (2003) 58: 787-789

- 4.- Ozlem N. Kucuk, Sinan S. Gultekin, Gulseren Aras, Radioiodine Whole-body Scans, thyroglobulin levels, 99m Tc-MIBI scans and computed tomography: Results in patients with lung metastases from differentiated thyroid cancer, *Nucl Med Communications* (2006) 27:261-266.

- 5.- D. Rubello, G. Saladini, A. Carpi, Nuclear medicine imaging procedures in differentiated thyroid carcinoma patients with negative iodine scan, *Biomed & Pharmacother* (2000) 54, 337-44.

- 6.- Lubin E, Mechlis-Frisch S, Zatz, *et al.* Serum thyroglobulin and Iodine 131 whole body scan in the diagnosis and assessment of treatment for metastatic differentiated thyroid carcinoma. *J Nucl Med*, 1994;35:257-262)) ((Filesi M, Signore A, Ventroni G, et al Role of initial iodine 131 whole body scan and serum thyroglobulin in differentiated thyroid carcinoma metastases. *J Nucl Med*, 1998;39:1542-1546.

7.- Hocevar M, Auersperg M and Stanovnik L: The dynamics of serum thyroglobulin elimination from the body after Thyroid surgery. Eur J Surg Oncol 1997: 23, 208-210,.

8.- Torrens Ji et al., Serum thyroglobulin measurement, Utility in clinical practice. Endocrinol Metab Clin North Am 2001;30:429-467.

9.- Technetium-99m-1,2-bis[bis(2-Ethoxyethyl) Phosphino]Ethane: Human Biodistribution, Dosimetry and Safety of a New Myocardial Perfusion Imaging Agent J Nucl Med 1993; 34:30-38.

10.- Gallowitsch Hans J, et al Thyroglobulin and low dose Iodine-131 and Technetium -99m Tetrofosmin Whole body Scintigraphy in Differentiated Thyroid carcinoma J Nucl Med 1998;39:870-875.

11.- Nishiyama Y. et al Comparision of ^{99m}Tc Tetrofosmin with ²⁰¹Tl and ¹³¹I in the detection of differentiated thyroid cáncer metastases Nucl Med Comm 2000;21:917-923

12.- Lakshmanan, et al Simplified low iodine diet in ¹³¹I scanning and therapy of thyroid cancer. Clin Nucl Med 1988;13:866-868