



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Instituto Mexicano del Seguro Social
Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad
“Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Medico Nacional “La Raza”.**

Sensibilidad y especificidad de la gammagrafía con metayodobencilguanidina (MIBG) marcada con I^{131} en el diagnóstico de feocromocitoma.

TESIS DE POSGRADO

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA NUCLEAR**

P R E S E N T A

DR. MIGUEL ÁNGEL VALENZUELA HERNÁNDEZ.

ASESOR DE TESIS

**DR. ALFREDO MÁRQUEZ HERNÁNDEZ.
DR. JESÚS ARENAS OSUNA
DR. GÓMEZ CAMPOS GUILLERMO.**



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.

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA Gammagrafía con
METAYODOBENCILGUANIDINA (MIBG) MARCADA CON I¹³¹ EN EL
DIAGNÓSTICO DE FEOCROMOCITOMA.**

DR. JESUS ARENAS OSUNA

Jefe de la División de Educación en Salud

DR. MIGUEL ANGEL VALENZUELA HERNÁNDEZ

Alumno

DR. EMIDIO GARCIA NICASIO

Titular del curso

Numero definitivo de protocolo 2007-3501-53

INDICE

RESUMEN.....	3
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	5
OBJETIVO.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS	11
DISCUSIÓN	19
CONCLUSIÓN.....	20
TABLAS	21
BIBLIGRAFÌA.....	26
ANEXO I	29

RESUMEN

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA GAMMAGRAFÍA CON METAYODOBENCILGUANIDINA (MIBG) MARCADA CON I¹³¹ EN EL DIAGNÓSTICO DE FEOCROMOCITOMA.

INTRODUCCIÓN: El feocromocitoma es un tumor secretor de catecolaminas derivado del tejido cromafin, el diagnóstico histopatológico sigue siendo el estándar de oro. A diferencia de los métodos de imagen anatómica convencionales la gammagrafía con MIBG-I¹³¹ es un método funcional para el diagnóstico.

OBJETIVO: Determinar la sensibilidad y especificidad de la gammagrafía con MIBG-I¹³¹ en el diagnóstico de Feocromocitoma.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio de prueba diagnóstica en el Hospital de Especialidades Centro Medico "La Raza" del año 2005 al 2007 que incluyó pacientes con gammagrafía de MIBG-I¹³¹ por probable feocromocitoma y correlación histopatológica para determinar sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo y razón de verosimilitud.

RESULTADOS: De un total de 63 gammagrafías con MIBG-I¹³¹ solo 38% (24/63) fueron corroboradas histopatologicamente, se incluyeron 54.1% (13/24) mujeres y 45.9% (11/24) hombres con edad en rangos de 11 a 74 años; de los cuales 16.6% (4/24) feocromocitomas, 29.1% (7/24) glándulas normales, 41.6% (10/24) hiperplasias y 12.5% (3/24) tumores dependientes de riñón; la sensibilidad fue de 75%, especificidad del 80%, valor predictivo positivo de 42% y negativo del 95%, con una precisión del 80%.

CONCLUSIONES: La sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de feocromocitoma resultó ligeramente inferior a lo referido en la bibliografía con un valor predictivo negativo alto. También se demostró una alta prevalencia de hiperplasia suprarrenal con utilidad de la MIBG-I¹³¹ para su detección y localización.

Palabras clave: Gammagrafía con MIBG-I¹³¹, feocromocitoma, hiperplasia suprarrenal.

SUMMARY

SENSIBILITY AND SPECIFICITY OF THE SCINTIGRAPHY WITH METAIODOBENZYLGUANIDINE (MIBG) MARKED WITH I-131 IN THE DIAGNOSIS OF PHEOCHROMOCYTOMA.

INTRODUCTION: The pheochromocytoma is a tumor secretor of catecholamine product of the cromafin tissue, the histopatology diagnosis continues being the gold standard. As opposed to the methods of conventional anatomical image the MIBG-I¹³¹ scintigraphy is a functional method for diagnosis.

OBJETIVE: To determine the sensibility and specificity of MIBG-I¹³¹ scintigraphy for pheochromocytoma diagnosis.

MATERIAL AND METHODS: it was carried out a study of diagnostic test in the Hospital of Specialities National Medical Center "La Raza" since the year 2005 to 2007 that included patients who underwent scintigraphy with MIBG-I¹³¹ by pheocromocytoma suspicious and correlated with the report histologically to determine sensibility, specificity, value predictive positive, negative and reason of verisimilitude.

RESULTS: Of a total of 63 MIBG-I¹³¹ scintigraphy alone 38% (24/63) were corroborated histologically, these included 54,1% (13/24) women and 45,9% (11/24) men with an age in ranks from 11 to 74 years; of which 16,6% (4/24) pheocromocytomas, 29,1% (7/24) normal glands, 41,6% (10/24) hyperplasias and 12,5% (3/24) dependent tumors of kidney; the sensibility was of 75% with a specificity of 80%, value predictive positive of 42%, negative of 95%, with a accuracy of 80%.

CONCLUSION: The sensibility and specificity for pheochromocytoma diagnosis turned out to be slightly lower to the above-mentioned in the bibliography with a value predictive negative high. Also a high prevalence was shown of hiperplasia suprarenal with utility of the MIBG-I¹³¹ for its detection and locating.

Key words: MIBG-I¹³¹ Scintigraphy, pheochromocytoma, hyperplasia suprarenal.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

El feocromocitoma es un tumor secretor de catecolaminas derivado del tejido cromafin adrenal o extraadrenal ⁽¹⁾, su prevalencia es menor al 0.2% en los pacientes con hipertensión arterial sistémica ⁽²⁾, son tumores raros que producen un síndrome de hipertensión asociado a una triada que consiste en cefalea paroxística, taquicardia y diaforesis ⁽³⁾, a su vez puede acompañarse de palidez, temor, ansiedad e hiperglicemia, estas manifestaciones pueden aparecer episódicamente por días, semanas o meses; usualmente duran minutos u horas y llegan a disminuir gradualmente lo cual conduce al deterioro físico y mental del individuo ^(4, 5).

Existen tumores que pueden ser clínicamente silentes por lo que el diagnóstico y su localización puede convertirse en un reto para la experiencia de muchos clínicos ya que puede semejar una diversidad de patologías y el tumor primario puede tener diferentes localizaciones ⁽⁴⁾. Se sospecha en enfermos con hipertensión de reciente inicio que avanzan rápidamente hacia complicaciones sobre todo de tipo cardiovascular o en enfermos que tienen antecedentes familiares de neoplasia endocrina múltiple II (NEM IIA o IIB), neurofibromatosis, enfermedad de Von Hippel Lindau o feocromocitoma ⁽³⁾. Su detección es crítica, ya que el 80% de los pacientes con feocromocitoma no identificado que han sido sometidos a cirugía o anestesia mueren en forma súbita.

Generalmente un tercio de los casos son diagnosticados de manera incidental durante estudios bioquímicos de laboratorio o imagen conocidos como "incidentalomas adrenales" ⁽¹⁾ de estos solo 4.2% llegan a ser feocromocitomas ⁽⁶⁾.

Aproximadamente el 85% de los feocromocitomas se identifican en la medula adrenal, mientras que el 18% han sido localizadas extra-adrenales ⁽⁷⁾. Los feocromocitomas extra-adrenales (también llamados paragangliomas) tienen al menos tres veces mayor prevalencia de malignidad que los feocromocitomas adrenales. Por lo que el feocromocitoma a sido denominado como el "tumor del 10%" sugiriendo que el 10% llegar a ser; bilateral, maligno, extra-adrenal o familiar ⁽²⁾, las metástasis pueden ocurrir hacia pulmón, hígado, ganglios linfáticos y hueso pero no hacia cerebro ⁽⁴⁾. En general el diagnóstico de feocromocitoma debe primero ser establecido con la demostración de la elevación plasmática o urinaria de catecolaminas y/o de sus metabolitos, su sensibilidad es alta, aproximadamente del 99% y 97% respectivamente ⁽⁸⁾.

Ocasionalmente los exámenes pueden estar falsamente elevados en pacientes sin feocromocitoma. Cuando sucede esto, los exámenes bioquímicos posteriores, algunas veces combinados con el examen de supresión con clonidina, esta indicado para eliminar la presencia de feocromocitoma ^(4, 9).

La mayoría de los feocromocitomas son detectados con tomografía computada (TC) ya que llegan a medir entre 2 a 5 cm. de diámetro presentando áreas de necrosis o hemorragia con una atenuación no mayor a 10 Unidades Hounsfield (UH). Estas presentan un reforzamiento homogéneo de la masa sólida similar a las metástasis adrenales o al carcinoma adrenal cortical, entre sus desventajas se incluye la necesidad de contraste oral e intravenoso que puede generar reacciones adversas y que las cirugías previas pueden significativamente disminuir su detección por los artefactos que crea el material quirúrgico ⁽⁴⁾.

La Resonancia Magnética (RM) es considerada el método de elección anatómico para el diagnóstico de feocromocitoma debido a su excelente definición anatómica. La sensibilidad para detectar feocromocitomas adrenales de 1 cm. o mayores con RM es casi del 100% y con TC es del 95%. Sin embargo para detectar feocromocitomas extraadrenales, metastásicos o recurrentes es del 91% ⁽¹⁰⁾. La RM no es invasiva y no se observan los artefactos mencionados con la TC ^(4, 5).

Los métodos de imagen funcional para el feocromocitoma incluyen a la gammagrafía con MIBG usando yodo 131 (I^{131}) ó 123 (I^{123}) ⁽¹¹⁾. Este radiofármaco fue desarrollado por Wieland y colaboradores en la Universidad de Michigan como un agente de imagen para tejidos y tumores derivados del sistema nervioso simpático ⁽¹²⁾. El tejido de la cresta neural embriológicamente da origen al las cadenas simpáticas paraespinales asociado a los ganglios simpáticos y a la medula adrenal.

Las catecolaminas son sintetizadas en las terminaciones nerviosas y almacenadas en los gránulos de las células del sistema nervioso simpático, para ser liberadas como neurotransmisores hacia la circulación sistémica primeramente por las glándulas adrenales.

El neuroblastoma, ganglioneuroma y el feocromocitoma son tumores derivados de los tejidos del sistema nervioso simpático. Existen gránulos de almacén que contienen catecolaminas en estos tumores y el exceso de catecolaminas y sus metabolitos pueden estar elevados en las sangre y la orina de estos pacientes.

Estructuralmente la MIBG es un análogo de la guanetidina muy similar a la norepinefrina y es almacenada de igual forma en los gránulos neurosecretores. Los gránulos de almacén en los tumores de la cresta neural también concentran MIBG, esta se encuentra en relación al número de gránulos neurosecretores dentro del tumor. Existen otros tumores relacionados incluyendo paragangliomas no secretores, carcinoma medular de tiroides, síndrome carcinoide que demuestran captación con la MIBG en menor frecuencia.

La concentración de la MIBG es bloqueada por una gran variedad de drogas, que incluyen aquellos que inhiben la concentración de catecolaminas en los gránulos de almacén (reserpina y guanetidina), los agonistas de catecolaminas (fenilefrina, pseudo efedrina y fenil propanolamina), antipsicóticos (fenotiazidas), antidepresivos tricíclicos, agentes bloqueadores de los canales de calcio, agentes beta bloqueadores (labetalol) y el abuso de sustancias como la cocaína, estas drogas deben ser descontinuadas por lo menos una semana antes del gammagrama. ^(4, 5).

Su interpretación y diagnóstico consiste en encontrar zonas focalizadas de intensa captación, la MIBG tiene un valor particular como técnica de imagen en la enfermedad metastásica y la localización extra-adrenal. Estas lesiones llegan a presentarse desde la base del cráneo hasta la pelvis y son frecuentemente no detectadas por otros métodos de imagen anatómica ⁽¹³⁾. La sensibilidad de los diferentes métodos de imagen como la TC, RM y MIBG- I^{123} es de 90%, 93% y 91% con una especificidad de 92%, 92% y 94% respectivamente ^(14, 15), sin embargo existen estudios como el de Ilias y colaboradores que muestran una sensibilidad baja apenas del 56% ⁽¹⁰⁾. Esta remarcable especificidad y sensibilidad aplica para la MIBG- I^{123} , la cual esta disponible en EU no en México, mientras que la sensibilidad para la MIBG con I^{131} ha sido reportada del 70% con una especificidad del 90% (menor que con I^{123}).

El diagnóstico histopatológico mediante biopsia de la lesión o metástasis es el considerado el "Gold estándar" ⁽¹⁶⁾.

La detección de metástasis por feocromocitomas es extremadamente importante, ya que determina el manejo ya sea con remoción del tumor primario, quimioterapia o radioterapia y tratamiento antihipertensivo prolongado según sea el caso.

Casi 90% de los feocromocitomas pueden ser removidos exitosamente por laparoscopia, con enfoque transperitoneal o en flanco ⁽⁴⁾. Otra opción en el tratamiento del feocromocitoma maligno es el uso de la MIBG- I^{131} solo o en adición con quimioterapia ^(4, 17, 18).

Cuando elijamos el método de imagen óptimo para el diagnóstico de feocromocitomas, debemos considerar que aproximadamente un 25% de los pacientes tienen mutaciones en las células germinales con predisposición para enfermedad extra-adrenal y a menudo multifocal; en los niños se han encontrado que 30 a 43% de los feocromocitomas son multifocales o extra-adrenales y hasta el 35% pueden ser malignos ⁽¹⁹⁾.

A pesar de la importancia de la alta resolución anatómica de los diferentes métodos de imagen. La literatura continúa documentando la

importancia de la Gammagrafía adrenal funcional como parte integral en la evaluación de los pacientes con enfermedad adrenomedular. El gammagrama funcional tiene como ventajas su alta especificidad complementando a los estudios de imagen anatómica y facilitar la localización del tumor primario, además del metastático con el rastreo corporal total, dentro de sus desventajas son su baja resolución y la interferencia en la concentración del radiotrazador que puede existir con otro tipo de fármacos administrados al paciente.

Debido a la importante morbimortalidad dada por los pacientes que presentan este tumor neurosecretor, así como a la falta de experiencia en los estudios con MIBG-I¹³¹ para su detección en nuestro país y Latinoamérica, hemos considerado de vital importancia la realización de esta investigación ya que por ser nuestra institución una unidad médica de alta especialidad es la sede óptima para la concentración y manejo de estos pacientes, lo cual nos permite identificar y evaluar los métodos diagnósticos ya establecidos, además de que no existen reportes previos en México ni Latinoamérica.

Esperamos encontrar de acuerdo a lo reportado en la bibliografía por algunos autores una sensibilidad aproximada del 90% con una especificidad de 95% a 100% lo cual incrementaría la utilidad de nuestro método, así clasificando de mejor manera a nuestros pacientes para evitar cirugías innecesarias que ameritan mas días de estancia intrahospitalaria y recuperación por parte de los mismos, se disminuirían también la realización de estudios anatomopatológicos de manera importante lo cual tendría impacto sobre costos para nuestra institución.

Consideramos que el paciente debe ser atendido con la mejor calidad médica actualizada día a día.

OBJETIVO

Objetivo General:

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la gammagrafía con MIBG-¹³¹I en el diagnóstico de Feocromocitoma.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron los expedientes clínicos de pacientes derechohabientes atendidos por los servicios de Medicina Nuclear, Anatomía Patológica y Cirugía General en el Instituto Mexicano del Seguro Social del Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Medico Nacional La Raza con probable feocromocitoma. El diseño de nuestro estudio fue observacional, retrospectivo, transversal y comparativo.

Los criterios de selección incluyeron pacientes con gammagrafía de rastreo corporal con MIBG-I¹³¹ confirmados de forma histopatológica, durante el periodo del 01 de enero del 2005 al 31 de julio del 2007, excluyendo aquellos sin expediente clínico con diagnóstico final indeterminado o dudoso o que no hayan suspendido fármacos que intervengan con la captación de MIBG-I¹³¹, eliminando pacientes que no completaron el protocolo de estudio o con dificultades técnicas o no valorables.

El análisis estadístico incluyo pruebas de sensibilidad, especificidad y valor predictivo, razón de verosimilitud y medidas de tendencia central en el programa estadístico SPSS 11.

RESULTADOS

Durante el periodo de tiempo de nuestro estudio se realizaron 63 gammagrafías con MIBG-I¹³¹ de los cuales solo 24 (38%) fueron operados y corroborados histopatologicamente estos incluyeron 13 mujeres (54.1%) y 11 hombres (45.9%); con una edad promedio de 46.4 años (rangos de 11 a 74 años y desviación estándar de 15). Del total 21(87.5%) fueron positivos mediante Gammagrafía, mostrando los siguientes porcentajes:

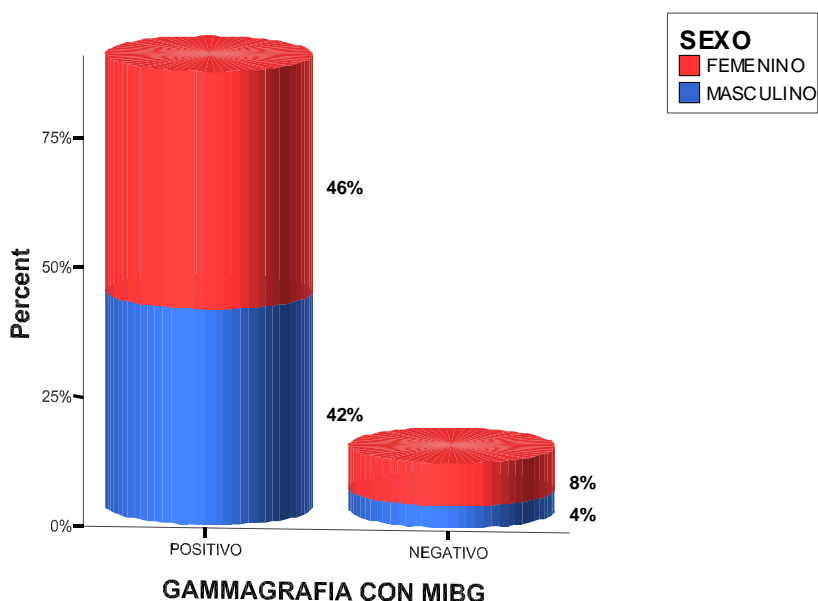


GRAFICO I

En base a los resultados histopatológicos se reporto 16.6% (4/24) feocromocitomas, 29.1% (7/24) glándulas normales, 41.6% (10/24) hiperplasias y 12.5% (3/24) tumores dependientes de riñón

RESULTADO HISTOPATOLOGICO * GAMMAGRAFIA CON MIBG Crosstabulation

Count		GAMMAGRAFIA CON MIBG		Total
		POSITIVO	NEGATIVO	
RESULTADO HISTOPATOLOGICO	NORMAL	6	1	7
	HIPERPLASIA SUPRARRENAL	10		10
	FEOCROMOCITOMA	3	1	4
	TUMORES DE ORIGEN RENAL	2	1	3
Total		21	3	24

TABLA 1

PORCENTAJE DE RESULTADOS HISTOPATOLOGICOS

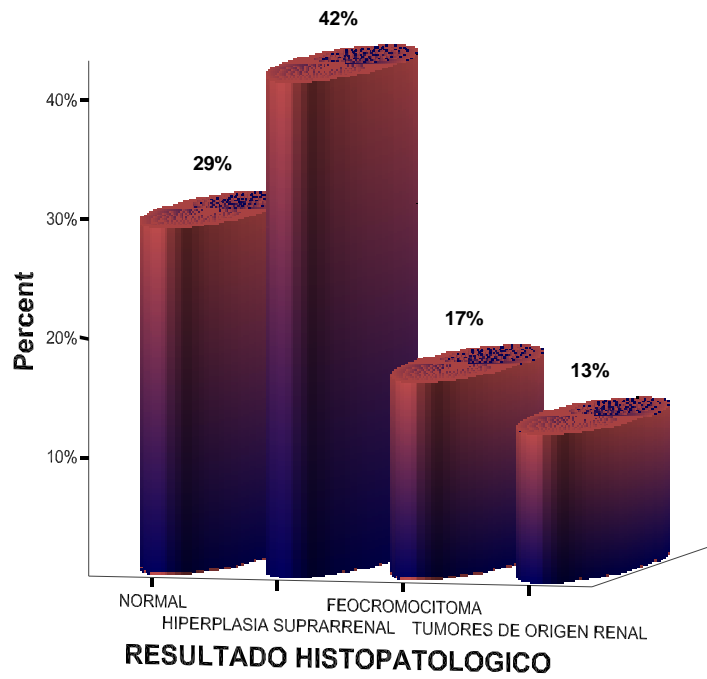


GRAFICO 2

RESULTADOS HISTOPATOLOGICOS

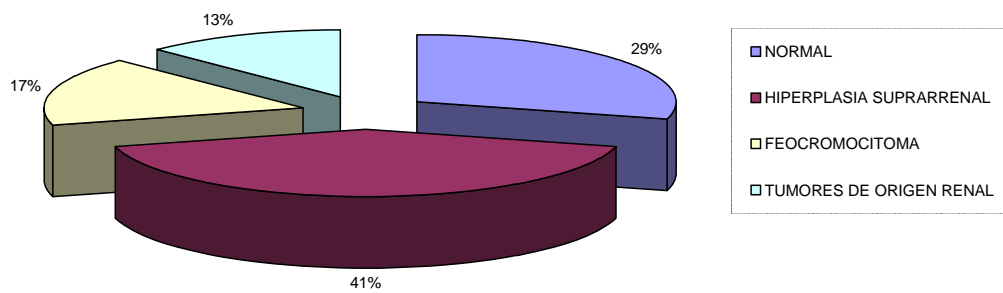


GRAFICO 3

De acuerdo a la edad de los pacientes en relación al diagnóstico histopatológico y a la concentración de la MIBG-I¹³¹ se encontraron los siguientes hallazgos:

EDAD Y DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO

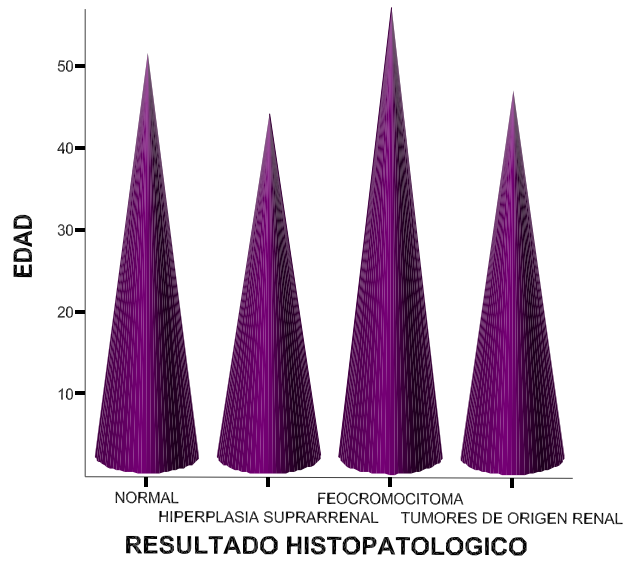


GRAFICO 4

EDAD Y GAMMAGRAFÍA COM MIBG

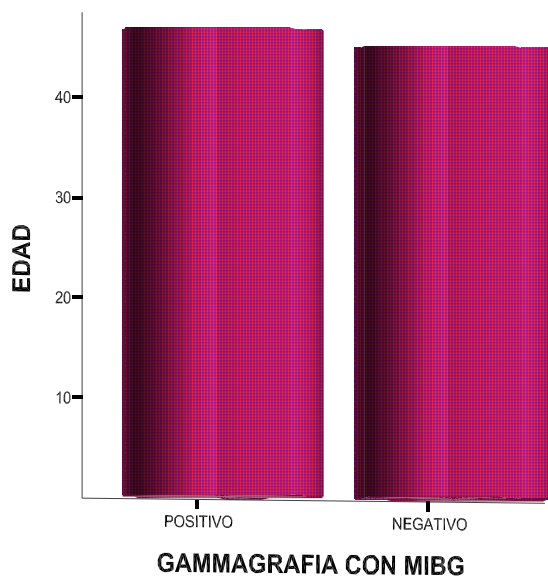


GRAFICO 5

En el caso del feocromocitoma la sensibilidad de la gammagrafía con MIBG-I¹³¹ en nuestra población mexicana estudiada fue del 75% con una especificidad del 80%, valor predictivo positivo de 42% y valor predictivo negativo del 95%, en cambio para la hiperplasia suprarrenal encontramos una sensibilidad del 80%, con una especificidad del 79%, valor predictivo positivo del 73% y negativo del 84%, así como precisión del 80% en ambos casos.

SENSIBILIDAD DEL RASTREO CON MIBG-I ¹³¹	
Feocromocitoma	(75%)
Hiperplasia Suprarrenal	(80%)

ESPECIFICIDAD DEL RASTREO CON MIBG-I ¹³¹	
Feocromocitoma	(80%)
Hiperplasia Suprarrenal	(79%)

TABLA 2

Se encontró que del total de pacientes con cualquiera de las dos patologías 71.4% afectaban a la glándula suprarrenal del lado derecho, 14.8% a la glándula izquierda y 14.8% en forma bilateral.

GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS

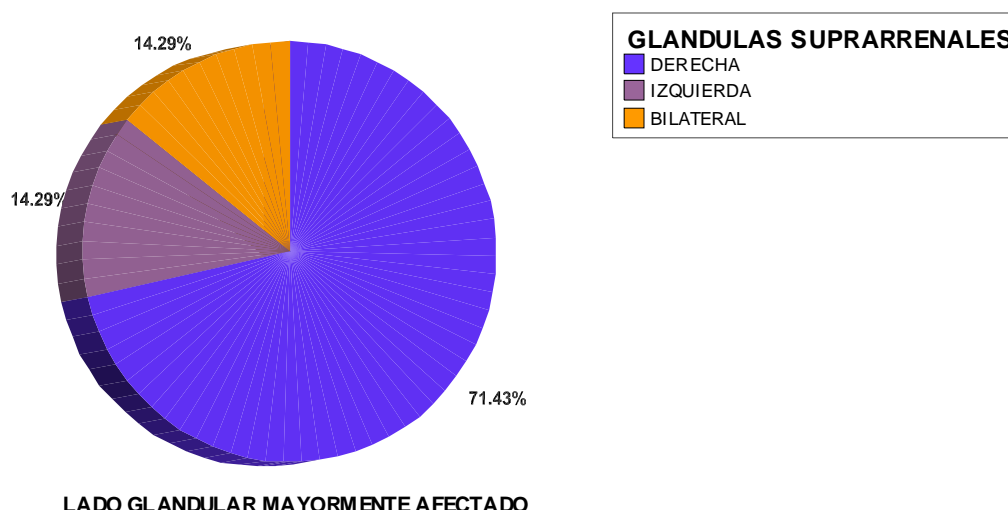


GRAFICO 6

GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS DE ACUERDO AL SEXO

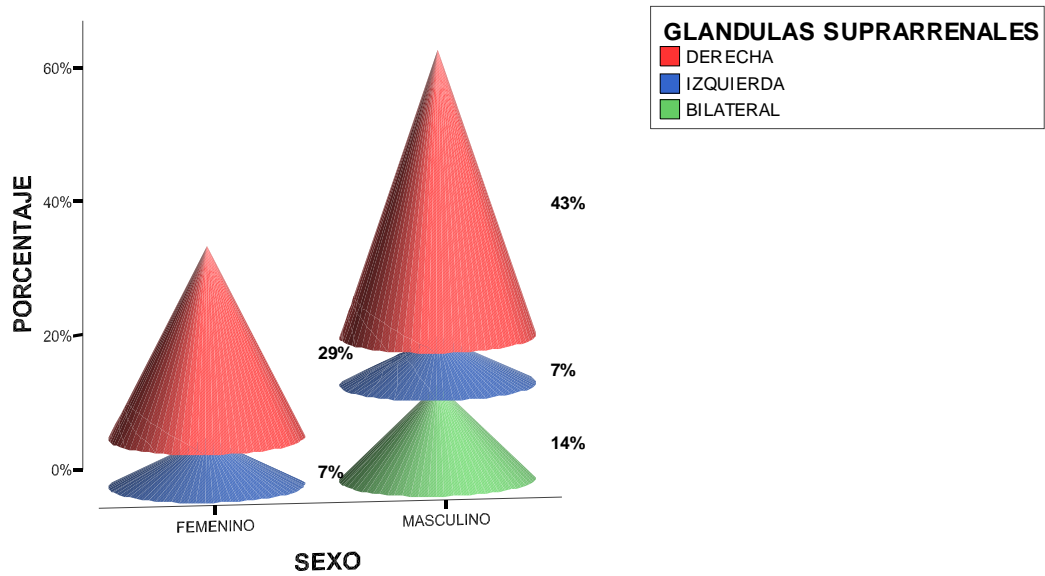


GRAFICO 7

GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS DE ACUERDO CON EL DIAGNOSTICO HISTOPATOLÓGICO.

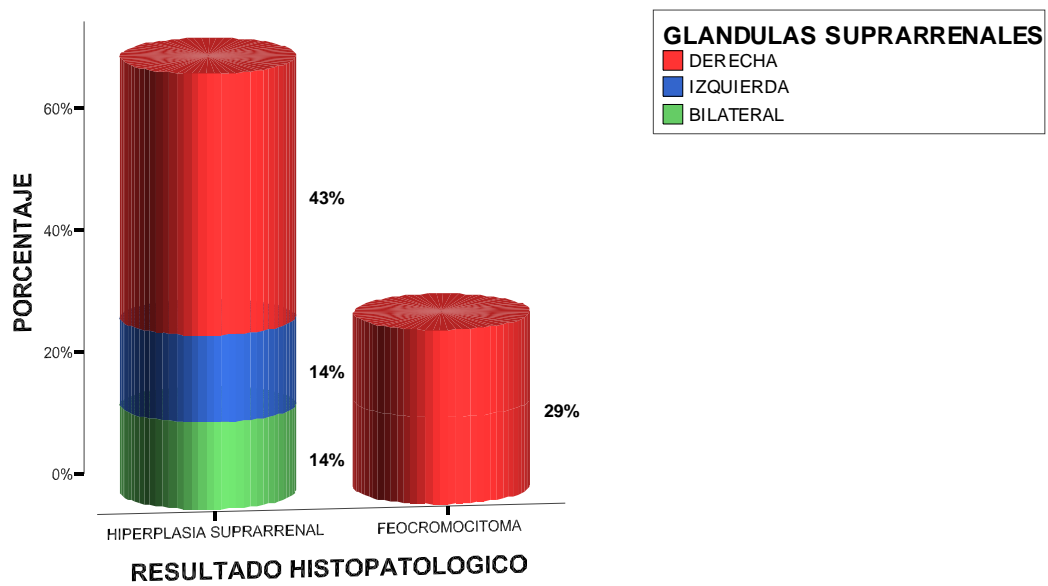


GRAFICO 8

GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS DE ACUERDO COM EL DIAGNOSTICO HISTOPATOLÓGICO.

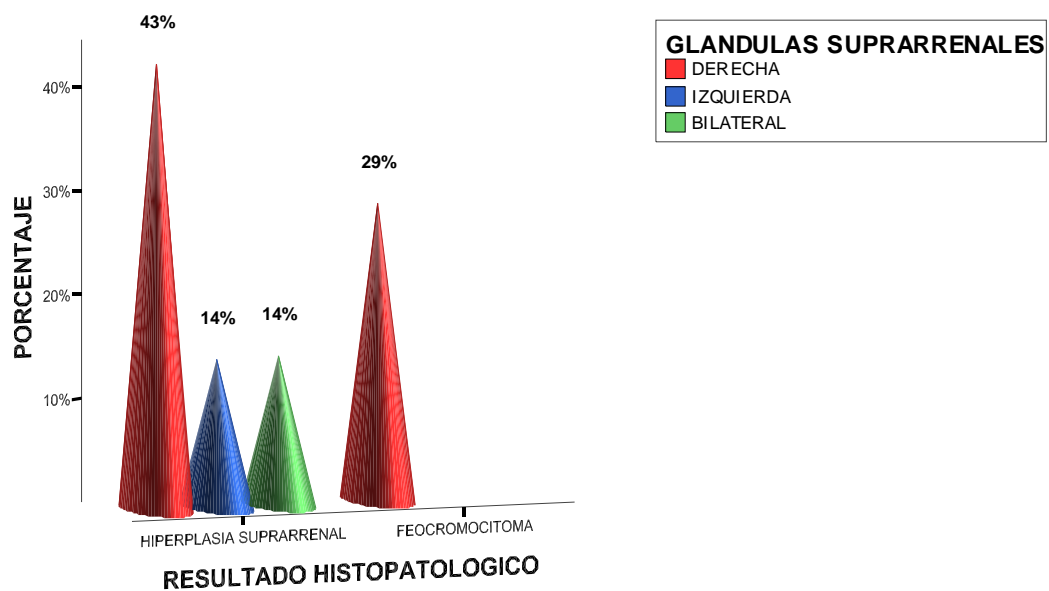


GRAFICO 9

SEXO, GAMMAGRAFÍA CON MIBG Y REPORTE HISTOPATOLOGICO

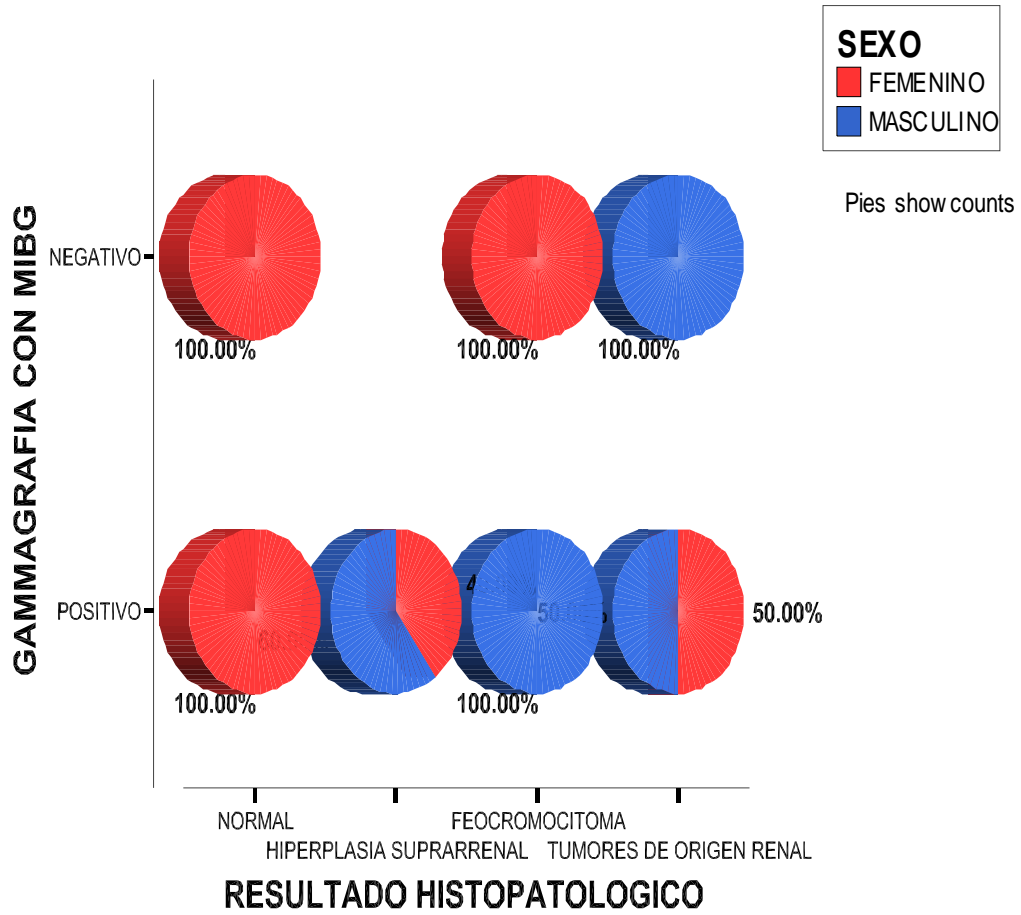


GRAFICO 10

PRUEBAS DE SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALOR PREDICTIVO.

Diagnóstico Histopatológico de Feocromocitoma

<u>Estudio con MIBG</u>	Si	3	4	24
	No	1	16	
		4	20	

Sensibilidad = $a / a + c$ 75%
 Especificidad = $d / b + d$ 80%
 Valor Predictivo Positivo = $a / a + b$ 42%
 Valor Predictivo Negativo = $d / c + d$ 95%
 Exactitud = $a + d / a + b + c + d$ 80%

PRUEBAS DE SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALOR PREDICTIVO.

Diagnóstico Histopatológico de Hiperplasia

<u>Estudio con MIBG</u>	Si	8	3	24
	No	2	11	
		10	14	

Sensibilidad = $a / a + c$ 80%
 Especificidad = $d / b + d$ 79%
 Valor Predictivo Positivo = $a / a + b$ 73%
 Valor Predictivo Negativo = $d / c + d$ 84%

DISCUSIÓN

En el caso del feocromocitoma la sensibilidad de la gammagrafía con MIBG-I¹³¹ en nuestra población mexicana estudiada fue del 75% con una especificidad del 80%, valor predictivo positivo de 42% y valor predictivo negativo del 95%, en cambio para la hiperplasia suprarrenal encontramos una sensibilidad del 80%, con una especificidad del 79%, valor predictivo positivo del 73% y negativo del 84%, así como precisión del 80% en ambos casos. Se encontró que del total de pacientes con cualquiera de las dos patologías 71.4% afectaban a la glándula suprarrenal del lado derecho, 14.8% a la glándula izquierda y 14.8% en forma bilateral.

Así también se encontró mayor incidencia de feocromocitoma para el sexo masculino y con dominio total ipsilateral del lado derecho a diferencia de la hiperplasia suprarrenal donde se encontraron variantes unilaterales izquierda, derecha y bilateral. En cuanto a la edad no se encontraron diferencias significativas en los diferentes diagnósticos.

Se identificaron a su vez 3 pacientes con carcinoma de células renales de los cuales 2 concentraron en radiotrazador, se deberá tomar en cuenta este reporte ya que se debe precisar el origen de este fenómeno ya que se podría pensar que pueden existir receptores que incrementen la captación del mismo y sea secundario a micrometastasis por coexistencia de un feocromocitoma o neuroblastoma primario.

Del total de pacientes solo se identificó un caso de feocromocitoma que no concentró el radiotrazador, es importante investigar a profundidad que factores de manera histológica (grado de diferenciación celular) y química (receptores de normetanefrinas) pudieran interferir en la captación o depuración de la MIBG.

CONCLUSION

La sensibilidad y especificidad de la gammagrafía con MIBG-I¹³¹ en el diagnóstico de feocromocitoma comparativamente con estudios realizados en Europa y Estados Unidos fue ligeramente menor, sin embargo el valor predictivo negativo se mantiene como un buen indicador para descartar pacientes con tal diagnóstico.

Se encontró una alta prevalencia de hiperplasias suprarrenales, las cuales mostraron una mejor sensibilidad con adecuada localización del sitio afectado lo cual es conveniente para determinar el manejo quirúrgico.

Es importante contar con una buena historia clínica y determinación en laboratorio de metanefrinas antes de la realización de cualquier estudio con MIBG-I¹³¹ así como también es fundamental un manejo estricto en la preparación y suspensión de sustancias que puedan interferir con la captación del mismo ya que esta puede ser causante de falsos negativos si no se controla adecuadamente.

Debemos precisar que el método gammagráfico con MIBG-I¹³¹ utilizado es cualitativo y que a futuro es conveniente realizar un análisis cuantitativo que incluya un índice de captación el cual defina con mayor precisión los niveles de captación entre feocromocitoma, hiperplasia o glándulas suprarrenales normales.

TABLAS

RESULTADO HISTOPATOLOGICO * GAMMAGRAFIA CON MIBG * SEXO Crosstabulation

Count

SEXO			GAMMAGRAFIA CON MIBG		Total
			POSITIVO	NEGATIVO	
FEMENINO	RESULTADO HISTOPATOLOGICO	NORMAL	6	1	7
		HIPERPLASIA SUPRARRENAL	4		4
		FEOCROMOCITOMA		1	1
		TUMORES DE ORIGEN RENAL	1		1
		Total	11	2	13
MASCULINO	RESULTADO HISTOPATOLOGICO	HIPERPLASIA SUPRARRENAL	6		6
		FEOCROMOCITOMA	3		3
		TUMORES DE ORIGEN RENAL	1	1	2
		Total	10	1	11

TABLA 3

Crosstab

Count

SEXO			GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS			Total
			DERECHA	IZQUIERDA	BILATERAL	
FEMENINO	RESULTADO HISTOPATOLOGICO	HIPERPLASIA SUPRARRENAL	3	1		4
		FEOCROMOCITOMA	1			1
	Total			4	1	
MASCULINO	RESULTADO HISTOPATOLOGICO	HIPERPLASIA SUPRARRENAL	3	1	2	6
		FEOCROMOCITOMA	3			3
	Total			6	1	2

TABLA 4

Crosstab

Count

GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS				GAMMAGRAFIA CON MIBG		Total
				POSITIVO	NEGATIVO	
DERECHA	EDAD	32		1		1
		39	1			1
		48	2			2
		49	2			2
		53	1			1
		60	2			2
		67	1			1
	Total			9	1	
IZQUIERDA	EDAD	42	1			1
		50	1			1
	Total			2		
BILATERAL	EDAD	20	2			2
	Total			2		2

TABLA 5

EDAD * GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS * RESULTADO HISTOPATOLOGICO
Crosstabulation

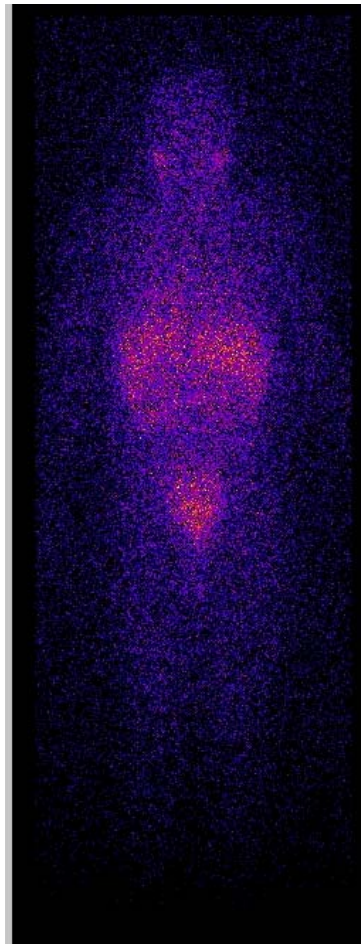
Count

RESULTADO HISTOPATOLOGICO			GLANDULAS SUPRARRENALES AFECTADAS			Total
			DERECHA	IZQUIERDA	BILATERAL	
HIPERPLASIA SUPRARRENAL	EDAD	20			2	2
		39	1			1
		42		1		1
		48	2			2
		49	2			2
		50		1		1
		53	1			1
	Total	6	2	2	10	
FEOCROMOCITOMA	EDAD	32	1			1
		60	2			2
		67	1			1
		Total	4			4

TABLA 6

RASTREO CORPORAL CON MIBG- I¹³¹ NORMAL

BIODISTRIBUCIÓN
HABITUAL



PROYECCIÓN
POSTERIOR

FIGURA 1

FEOCROMOCITOMA DE SUPRARRENAL IZQUIERDO

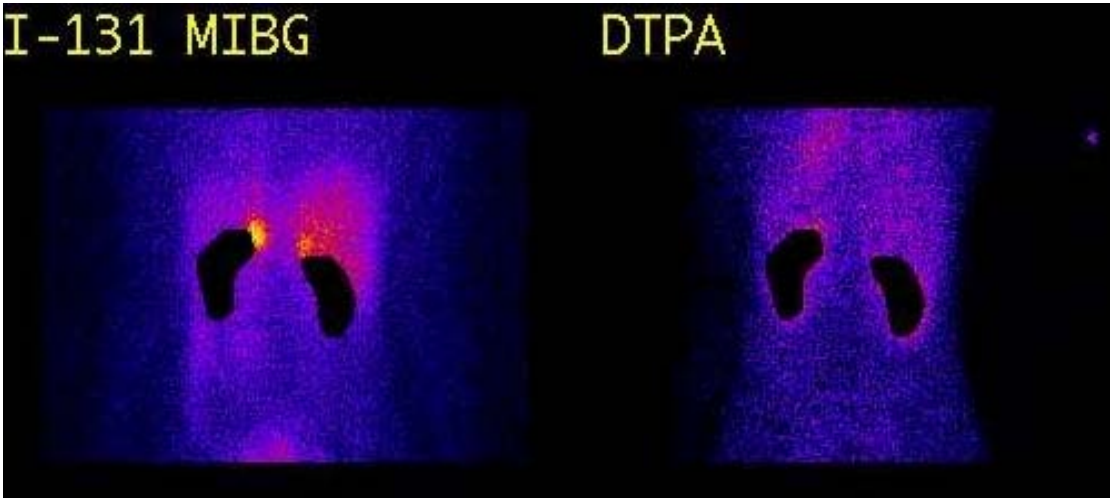


FIGURA 2

HIPERPLASIA SUPRARRENAL IZQUIERDA

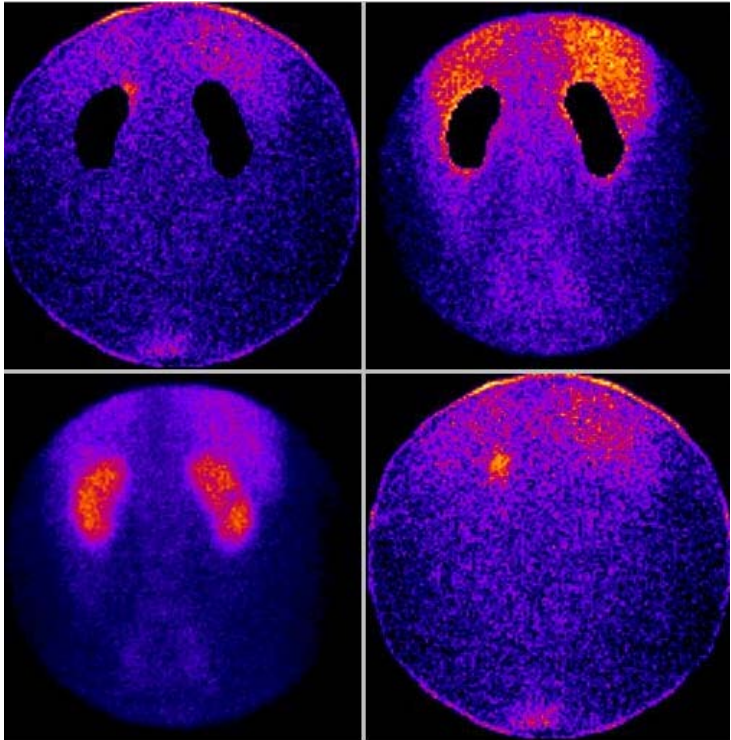


FIGURA 3

BIBLIOGRAFIA

1. Avram AM, Fig LM, Gross MD. Adrenal Gland Scintigraphy. *Semin Nucl Med.* 2006;36:212-227.
2. Alderazi Y, Yeh MW, Robinson BC, Benn DE, Sywak MS, Learoyd DL. Pheochromocytoma: current concept. *MJA.* 2005;183:201-204.
3. Posadas-Calleja JG, Ugarte-Torres A, Dominguez-Cherit G. Feocromocitoma. Experiencia de 15 años en una institución mexicana. *Med Int Mex.* 2006;22:210-215.
4. Manger WM. In Search of Pheochromocytomas. *J Clin Endocrinol Metab.* September 2003;88(9):4080-4082.
5. Manger WM, Gifford Jr RW. Pheocromocytoma. *J Clin Hypertens.* 2002;4:62-72.
6. Mantero F, Massimo T, Arnoldi G, Osella G, Masini AM, Ali A, Giovagnetti M, Opocher G, Angeli A. A survey on adrenal incidentaloma in Italy. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:637-644.
7. Eisenhofer G, Bornstein SR, Brouwers FM, Cheung NV, Dahia PL, Krijger RR, Lehnert H, Manger WM. Malignant pheochromocytoma: current status and initiatives for future progress. *Endocr Relat Cancer.* September 2004;11(3):423-436.
8. Lenders JWM, Pacak K, Walther MM, Linehan WM, Manelli M, Friberg P, Keiser HR, Goldstein DS, Eisenhofer G. Biochemical diagnosis of pheochromocytoma: which test is the best? *JAMA.* 2002;287:1427-1434.
9. Eisenhofer G, Goldstein DS, Walther MM, Friberg P, Lenders JWM, Keiser HR, Pacak K. Biochemical diagnosis of pheochromocytoma: how

to distinguish true from false-positive test results. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88:2656-2666.

10. Ilias I, Yu J, Carrasquillo JA, Chen CC, Eisenhofer G, Whatley M, McElroy B, Pacak K. Superiority of ^{18}F -fluorodopamine positron emission tomography versus scintigraphy with ^{131}I -metaiodobenzylguanidine in the diagnostic localization of patients with metastatic pheochromocytoma *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88:210-216.
11. Ilias I, Shulkin B, Pacak K. New functional imaging modalities for chromaffin tumors, neuroblastomas and ganglioneuromas. *Trends Endocrinol Metab.* 2005;16:66-72.
12. Geland MJ. Meta-Iodobenzylguanidine in Children. *Semin Nucl Med.* 1993;23(3):231-242.
13. Shapiro B, Sisson JC, Kalff V. The location of middle mediastinal pheochromocytomas *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;87:814-816.
14. Lumachi F, Tregnaghi A, Zucchetta P, Marzola MC, Cecchin D, Bui F. Sensitivity and positive predictive value of CT, MRI and ^{123}I -MIBG in localizing pheochromocytomas: a prospective study. *Nucl Med Commun.* 2006;27(7):583-587.
15. Cecchin D, Lumachi F, Marzola MC, Opocher G, Scaroni C, Zucchetta P, Mantero F, Bui F. A meta-iodobenzylguanidine scintigraphic scoring system increases accuracy in the diagnosis management of pheochromocytoma. *Endocr Relat Cancer.* 2006;13(2):525-533.
16. Gourgiotis L, Sarlis NJ, Reynolds JC, Vanwaes C, Merino MJ, Pacak K. Localization of medullary thyroid carcinoma metastasis in a multiple

endocrine neoplasia type 2A patient by 6-(¹⁸F) flurodopamine positron emission tomography. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(637-641):637.

17. Loh KC, Fitzgerald PA, Matthay KK, Yeo PPB, Price DC. The treatment of malignant pheochromocytoma with iodine-131 metaiodobenzylguanidine (¹³¹I-MIBG): a comprehensive review of 116 reported patients *J Endocrinol Invest* 2001;20:648-658.
18. Shapiro B, Sisson JC, Wieland DM, Manger TJ, Zempel SM, Mudgett E, Gross MD, Carey JE. Radiopharmaceutical therapy of malignant pheochromocytoma with ¹³¹I metaiodobenzylguanidine: results from ten years of experience *J Nucl Biol Med.* 2000;35:269-276.
19. Ilias I, Pacak K. Current approaches and recommended algorithm for the diagnostic localization of pheochromocytoma. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:479-491.

BIBLIOGRAFIA

1. Avram AM, Fig LM, Gross MD. Adrenal Gland Scintigraphy. *Semin Nucl Med.* 2006;36:212-227.
2. Alderazi Y, Yeh MW, Robinson BC, Benn DE, Sywak MS, Learoyd DL. Pheochromocytoma: current concept. *MJA.* 2005;183:201-204.
3. Posadas-Calleja JG, Ugarte-Torres A, Dominguez-Cherit G. Feocromocitoma. Experiencia de 15 años en una institución mexicana. *Med Int Mex.* 2006;22:210-215.
4. Manger WM. In Search of Pheochromocytomas. *J Clin Endocrinol Metab.* September 2003;88(9):4080-4082.
5. Manger WM, Gifford Jr RW. Pheocromocytoma. *J Clin Hypertens.* 2002;4:62-72.
6. Mantero F, Massimo T, Arnoldi G, Osella G, Masini AM, Ali A, Giovagnetti M, Opocher G, Angeli A. A survey on adrenal incidentaloma in Italy. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:637-644.
7. Eisenhofer G, Bornstein SR, Brouwers FM, Cheung NV, Dahia PL, Krijger RR, Lehnert H, Manger WM. Malignant pheochromocytoma: current status and initiatives for future progress. *Endocr Relat Cancer.* September 2004;11(3):423-436.
8. Lenders JWM, Pacak K, Walther MM, Linehan WM, Manelli M, Friberg P, Keiser HR, Goldstein DS, Eisenhofer G. Biochemical diagnosis of pheochromocytoma: which test is the best? *JAMA.* 2002;287:1427-1434.
9. Eisenhofer G, Goldstein DS, Walther MM, Friberg P, Lenders JWM, Keiser HR, Pacak K. Biochemical diagnosis of pheochromocytoma: how

to distinguish true from false-positive test results. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88:2656-2666.

10. Ilias I, Yu J, Carrasquillo JA, Chen CC, Eisenhofer G, Whatley M, McElroy B, Pacak K. Superiority of ^{18}F -fluorodopamine positron emission tomography versus scintigraphy with ^{131}I -metaiodobenzylguanidine in the diagnostic localization of patients with metastatic pheochromocytoma *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88:210-216.
11. Ilias I, Shulkin B, Pacak K. New functional imaging modalities for chromaffin tumors, neuroblastomas and ganglioneuromas. *Trends Endocrinol Metab.* 2005;16:66-72.
12. Geland MJ. Meta-Iodobenzylguanidine in Children. *Semin Nucl Med.* 1993;23(3):231-242.
13. Shapiro B, Sisson JC, Kalff V. The location of middle mediastinal pheochromocytomas *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;87:814-816.
14. Lumachi F, Tregnaghi A, Zucchetta P, Marzola MC, Cecchin D, Bui F. Sensitivity and positive predictive value of CT, MRI and ^{123}I -MIBG in localizing pheochromocytomas: a prospective study. *Nucl Med Commun.* 2006;27(7):583-587.
15. Cecchin D, Lumachi F, Marzola MC, Opocher G, Scaroni C, Zucchetta P, Mantero F, Bui F. A meta-iodobenzylguanidine scintigraphic scoring system increases accuracy in the diagnosis management of pheochromocytoma. *Endocr Relat Cancer.* 2006;13(2):525-533.
16. Gourgiotis L, Sarlis NJ, Reynolds JC, Vanwaes C, Merino MJ, Pacak K. Localization of medullary thyroid carcinoma metastasis in a multiple

endocrine neoplasia type 2A patient by 6-(¹⁸F) flurodopamine positron emission tomography. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(637-641):637.

17. Loh KC, Fitzgerald PA, Matthay KK, Yeo PPB, Price DC. The treatment of malignant pheochromocytoma with iodine-131 metaiodobenzylguanidine (¹³¹I-MIBG): a comprehensive review of 116 reported patients *J Endocrinol Invest* 2001;20:648-658.
18. Shapiro B, Sisson JC, Wieland DM, Manger TJ, Zempel SM, Mudgett E, Gross MD, Carey JE. Radiopharmaceutical therapy of malignant pheochromocytoma with ¹³¹I metaiodobenzylguanidine: results from ten years of experience *J Nucl Biol Med.* 2000;35:269-276.
19. Ilias I, Pacak K. Current approaches and recommended algorithm for the diagnostic localization of pheochromocytoma. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:479-491.

ANEXO I

Fecha ___/___/___

HOJA PARA CAPTURA DE DATOS

Nombre del Paciente: _____ NSS: _____

Edad: _____ Sexo: (F) (M) Ocupación: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____ Unidad: _____.

Diagnóstico: _____

Fecha del diagnóstico: _____ Tiempo de Evolución: _____

Tratamiento recibido: (Quirúrgico) (MIBG-I¹³¹) otro: _____

Número y fecha de cirugías previas: _____

DOSIS TERAPÉUTICAS PREVIAS MIBG.

Dosis	Fecha
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____

DOSIS DE RASTREO PREV. MIBG.

Dosis	Fecha
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____

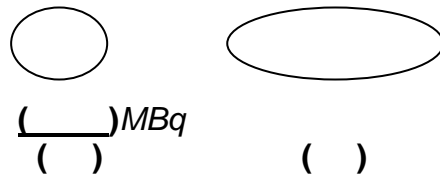
Tratamiento Adicional:

1. _____ Dosis. _____ Ultima toma _____

2. _____ Dosis. _____ Ultima toma _____

Rastreo con MIBG:

Dosis:
1.(negativo) 2.(positivo)
Si es 2, sitios que involucra:



1.	1.
2.	2.
3.	3.

Firma del Capturista: _____