



Universidad Nacional
Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN



Instituto Nacional de Ciencias
Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

**“SPECT/CT cerebral con Talio-201: utilidad para diagnóstico de linfoma
primario de sistema nervioso central en lesiones intracraneales focales en
pacientes con VIH/SIDA”**

TESIS DE POSGRADO

QUE PRESENTA:
RICARDO MARTINEZ MARTINEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:
Imagenología diagnóstica y terapéutica

TUTOR DE TESIS:
DRA. AI-LAN HITANDHUI BARRIENTOS PRIEGO

Ciudad de México, México. 2018.



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.

“SPECT/CT cerebral con Talio-201: utilidad para diagnóstico de linfoma primario de sistema nervioso central en lesiones intracraneales focales en pacientes con VIH/SIDA”



INCMNSZ
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
"DR. SALVADOR ZUBIRÁN"
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
México, D.F.

DR. SERGIO PONCE DE LEÓN ROSALES
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. JORGE VÁZQUEZ LAMADRID
TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

DRA. AI-LAN HITANDHUI BARRIENTOS PRIEGO
TUTOR DE TESIS

DRA. MÓNICA CHAPA IBARCÚENGOITIA
TUTOR DE TESIS

Contenido

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
MARCO TEÓRICO.....	5
JUSTIFICACIÓN	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
OBJETIVO	10
HIPÓTESIS	10
MATERIAL Y MÉTODOS	11
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIÓN	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15
ANEXO	18

RESUMEN

La distinción de lesiones focales en sistema nervioso central ha representado siempre un reto diagnóstico al intentar establecer la probable etiología; lo anterior resulta aún más evidente en pacientes con infección por virus de inmunodeficiencia humana y el consecuente síndrome de inmunodeficiencia adquirida, ya que éstos presentan una probabilidad mayor de resultar afectados por múltiples patologías como el linfoma primario de sistema nervioso central, toxoplasmosis, encefalitis bacteriana, tuberculosis diseminada y otras, las cuales se pueden manifestar de forma inespecífica en los estudios de imagen morfológica.

El estudio híbrido de tomografía computada por emisión de fotón único combinado con tomografía axial computada que utiliza talio-201 ha sido propuesto como una herramienta para la distinción de dichas lesiones, lo cual se basa en la captación del radiofármaco que presentan las células neoplásicas de linfoma, hallazgo no esperado en patologías infecciosas. El presente estudio evalúa la utilidad de dicha modalidad de imagen morfológico-funcional para la distinción de linfoma primario de sistema nervioso central en pacientes con infección por virus de inmunodeficiencia humana en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán durante el periodo comprendido entre 2012 y 2017.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

SNC	Sistema nervioso central
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana
SIDA	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
SPECT/CT	Tomografía computada por emisión de fotón único combinado con tomografía computada
TC	Tomografía computada
IRM	Imagen por resonancia magnética
LCR	Líquido cefalorraquídeo
ATP	Adenosín trifosfato
PCR	Reacción en cadena de la polimerasa
VEB	Virus de Epstein-Barr

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones neurológicas afectan a un 40-80% de pacientes infectados con VIH. Las principales patologías de SNC son las infecciones oportunistas como toxoplasmosis, citomegalovirus y encefalopatía multifocal progresiva. El diagnóstico de linfoma de SNC en pacientes VIH-positivos representa también una importante etiología de lesiones focales cerebrales (2-6%), siendo un reto diagnóstico y una importante causa de mortalidad en pacientes con enfermedad avanzada. Los pacientes con lesiones focales de SNC generalmente reciben tratamiento empírico para toxoplasmosis cerebral durante 2-4 semanas. La falla al tratamiento empírico exige biopsia cerebral para excluir otras etiologías. Sin embargo, esta estrategia está asociada con un retraso en el diagnóstico y peor pronóstico, además de ser un procedimiento invasivo con alta morbilidad. La utilidad del SPECT con talio-201 (^{201}Tl) en el diagnóstico de neoplasias de SNC ha sido ampliamente estudiada. El ^{201}Tl se deposita en tumores cerebrales en función de los siguientes mecanismos: el aumento de flujo sanguíneo local, la alteración de la permeabilidad de la membrana hematoencefálica y un aumento de la captación celular debido a un incremento de transporte a través de la bomba ATP de la membrana celular. Algunos autores sugieren que el SPECT/CT con ^{201}Tl combinado con otros estudios no invasivos podría llevar a un diagnóstico certero sin necesidad de someter al paciente a biopsia cerebral.

MARCO TEÓRICO

Entre las enfermedades focales del sistema nervioso central en pacientes con VIH/SIDA la más común es la toxoplasmosis, seguido en frecuencia por el linfoma cerebral y la leucoencefalopatía multifocal progresiva.¹

La detección de masas intracraneales en la TC y en la IRM representa un verdadero reto diagnóstico con implicaciones que dificultan el manejo en pacientes con infección por VIH/SIDA. Los agentes microbiológicos como *Toxoplasma gondii*, *Micobacterium tuberculosis*, *Cryptococcus neoformans*, *Treponema pallidum* y otros, así como los linfomas primarios de SNC pueden presentarse como masas focales que radiológicamente son indistinguibles en los estudios puramente morfológicos.²

Sin embargo, existen algunas pistas diagnósticas en la TC y la IRM que pueden ayudar en el diagnóstico diferencial. Los linfomas primarios de SNC suelen sospecharse cuando las lesiones involucran el cuerpo calloso, la sustancia periventricular o subependimal; así como cuando las lesiones se presentan de aspecto nodular o como engrosamientos.³ En la TC los linfomas pueden presentar una apariencia hiperdensa y generalmente homogénea. La rápida progresión de los hallazgos por imagen en intervalos cortos de tiempo favorece también el diagnóstico de linfoma. Por otro lado, las lesiones causadas por *Toxoplasma gondii* suelen encontrarse con mayor frecuencia en la unión corticosubcortical seguida de los ganglios basales; además de que presentan mejoría significativa cuando el paciente recibe medicación adecuada (pirimetamina y sulfadiazina). Una disminución en el número y tamaño de las lesiones que realzan con el material de contraste, así como una disminución del edema perilesional y del efecto de masa puede ser evidente tras un periodo de 2-4 semanas con tratamiento antibiótico. Con el tratamiento adecuado, las lesiones eventualmente resuelven dejando sitios residuales de encefalomalacia, calcificación o atrofia focal.^{4,5}

De hecho en los pacientes con infección por VIH, la apariencia del linfoma primario de SNC simula la morfología imagenológica de los abscesos por toxoplasmosis en hasta el 50-80% de los casos reportados.⁶

El análisis de LCR de pacientes con SIDA tampoco suele ser específico; por ejemplo, en aquéllos con linfoma del SNC, la examinación citológica sólo ocasionalmente revela células malignas de linfoma. Adicionalmente, en presencia de lesiones focales, una punción lumbar puede estar contraindicada.⁷

El SPECT/CT con ²⁰¹Tl se perfila entonces en el algoritmo para distinguir la probable causa linfoproliferativa de lesiones focales en SNC de pacientes con VIH/SIDA. El ²⁰¹Tl se deposita en tumores cerebrales en función de los siguientes mecanismos; el aumento del flujo sanguíneo local, la alteración de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y un aumento de la captación celular debido a un incremento del transporte del ²⁰¹Tl a través de la bomba de ATP de la membrana celular.⁸ La captación del ²⁰¹Tl no se basa exclusivamente en la alteración de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica como ocurre con los contrastes en la TC o en la IRM, sino que el depósito del trazador en la lesión se relaciona con el grado de proliferación celular.⁹

El grado en que el radionúclido (²⁰¹Tl) es captado por las lesiones cerebrales corresponde de manera aproximada con el grado histológico de la neoplasia. En general, el cerebro normal o las enfermedades no neoplásicas no suelen presentar concentración del radiotrazador. El talio-201 se suele comporta a nivel tisular como el potasio, por lo que su concentración dependería de tres mecanismos propuestos: el sistema de bomba de ATPasa de sodio-potasio, el cotransportador de sodio-potasio-cloro y los canales iónicos dependientes de calcio. Además, el aumento en el flujo sanguíneo, la viabilidad celular y la permeabilidad de las membranas

celulares influyen en el grado de captación. Muchos de estos procesos se acentúan durante el crecimiento y la división activa de las células neoplásicas.¹⁰

Se ha documentado que la captación incrementada del ²⁰¹Tl no se relaciona con la permeabilidad de la barrera hemato-encefálica en lesiones no tumorales. Por otro lado, su captación en las lesiones neoplásicas no depende de la administración de esteroides. Además, el ²⁰¹Tl no suele acumularse en lesiones como hematomas, necrosis post radiación y procesos infecciosos.¹¹

Casos de captación del talio-201 en lesiones no neoplásicas han sido documentados, de forma notable se han reportado candidiasis cerebral y abscesos bacterianos.^{12,13}

Aunque generalmente ante una lesión focal del SNC se realiza tratamiento empírico con antibióticos y solo se plantea la realización de una biopsia cerebral cuando el paciente no responde, esta estrategia puede retrasar innecesariamente el diagnóstico de linfoma primario cerebral y empeorar el mal pronóstico que ya de por sí presenta esta entidad.^{14,15}

Los pacientes con infección por VIH y el consecuente SIDA que presentan lesiones focales en SNC y que realzan con material de contraste en los estudios de TC e IRM, en muchas instituciones suelen recibir tratamiento empírico para toxoplasmosis, seguido de un control imagenológico para valorar la respuesta.¹⁶ En este contexto, si el paciente no presenta mejoría sería candidato a someterse a toma de biopsia y sólo ocasionalmente recibir radioterapia empírica. El SPECT/CT con ²⁰¹Tl podría ayudar en la distinción de los muchos casos en que el diagnóstico sigue representando un reto.

La sensibilidad del SPECT/CT con ²⁰¹Tl para linfoma primario del SNC ha sido descrita en alrededor del 77%, con una especificidad del 81%. De acuerdo con Hussain y colaboradores, un estudio positivo presenta un valor predictivo del 71%, mientras

que el valor predictivo negativo es alrededor del 85%. De forma general, la exactitud diagnóstica es del 79%. La efectividad diagnóstica del estudio de PCR para VEB de forma aislada fue de 73% en esa cohorte de 22 pacientes. Sin embargo, de forma combinada, el estudio de SPECT/CT con ^{201}Tl y la PCR para VEB conllevan una exactitud cercana al 100% basado en una serie de 13 pacientes que presentaron resultados concordantes entre ambos estudios.¹⁷

Sin embargo, si la muestra de LCR no puede ser obtenida de forma segura debido al riesgo de herniación cerebral, lo cual ocurre en casos con masas intracraneales, se considera que la radioterapia podría comenzar a ser administrada en pacientes con sospecha y SPECT/CT con ^{201}Tl positivo.¹⁸

JUSTIFICACIÓN

Múltiples estudios han evaluado el uso del SPECT/CT con talio-201 en pacientes con VIH y lesiones del SNC.¹⁹

La distinción de estas lesiones es de vital importancia clínica, ya que los pacientes con VIH/SIDA y linfoma primario de SNC presentan un beneficio al recibir radioterapia cerebral que se refleja en el incremento de hasta 4 veces la tasa de supervivencia con respecto a aquéllos que no la reciben.²⁰

La toxoplasmosis y el linfoma primario de SNC pueden presentarse como lesiones únicas o múltiples y ocurrir en cualquier parte del encéfalo. Ambas entidades pueden coexistir en pacientes con VIH/SIDA y no ser distinguidas de forma clínica o en estudios morfológicos. Aunque la biopsia cerebral tiene un rendimiento diagnóstico reportado del 88%, la morbilidad es del 8% y la mortalidad de hasta 3% en esta población.²¹

Adicionalmente, el tratamiento empírico de la toxoplasmosis puede estar asociado a reacciones adversas a medicamentos en hasta el 62% de los pacientes y de forma concomitante retrasa el tratamiento radioterapéutico al menos 2 a 4 semanas.²²

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la utilidad del SPECT/CT con ^{201}Tl para el diagnóstico de linfoma primario de sistema nervioso central en pacientes con VIH/SIDA que presentan lesiones intracraneales focales?

OBJETIVO

Determinar la utilidad del SPECT/CT con ^{201}Tl para el diagnóstico diferencial de lesiones focales de SNC en pacientes con VIH/SIDA del INCMNSZ en el periodo comprendido de 2012 a 2017, estableciendo la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

HIPÓTESIS

El SPECT/CT con ^{201}Tl es una herramienta diagnóstica que puede ayudar a distinguir el linfoma primario de sistema nervioso central de otras patologías con lesiones focales particularmente de etiología infecciosa en pacientes con VIH/SIDA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte retrolectivo y descriptivo. Se incluyeron todos los pacientes con infección por VIH y lesiones focales del SNC que fueron sometidos a SPECT/CT con ^{201}Tl en el INCMNSZ en el periodo comprendido entre los años 2012 y 2017. Se recabó la información correspondiente del expediente clínico en un cuestionario diseñado para el estudio (Anexo). Los hallazgos radiológicos en tomografía computada, imagen por resonancia magnética y SPECT/CT con ^{201}Tl fueron re-evaluados de manera prospectiva por un especialista en imagen molecular cegado al diagnóstico definitivo de cada caso, considerándose positivas las imágenes de SPECT/CT en que se objetivaba un área de captación del trazador superior a la del área cerebral contralateral. El diagnóstico definitivo fue establecido por biopsia cerebral, respuesta clínica a tratamiento para toxoplasmosis cerebral o evolución clínica. El tiempo medio de seguimiento fue de 15 meses (rango 1-51 meses). Se empleó estadística descriptiva para reportar los resultados y se calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la prueba para el diagnóstico de linfoma de sistema nervioso central.

RESULTADOS

Se encontraron 13 pacientes durante el periodo de estudio (**tabla 1**). 100% de la población fueron hombres, con una mediana de edad 35 años (rangos 26-63), una mediana de niveles en sangre de linfocitos CD4 de 68 células/ μl (rango 4-224), y una carga viral de 365 199 copias/ mm^3 (rango $\leq 40 - 2\ 109\ 395/\text{mm}^3$). En la TC o IRM, el 35% de los pacientes presentaron lesión única, mientras el 65% restante presentaron lesiones múltiples.

46% de los pacientes (6/13) presentaron positividad en la captación en el SPECT/CT con ^{201}Tl . De estos 6 pacientes, el 50% (3/6) tuvieron diagnóstico de linfoma de SNC. En el 50% restante (3/6), se diagnosticó un caso de toxoplasmosis cerebral, un paciente con infección por *Balamuthia* sp, y en un paciente no se obtuvo diagnóstico etiológico. Los 6 pacientes con SPECT/CT con ^{201}Tl positivo presentaron hipoglucorraquia e hiperproteorraquia en la punción lumbar inicial; además, en el 83% de éstos (5/6) se obtuvo PCR positiva para virus de Epstein-Barr en LCR (rango 34-5 330 copias/ml).

El SPECT/CT con ^{201}Tl fue negativo en el 53 % de nuestra población (7 de los 13 pacientes). De estos pacientes con SPECT/CT con ^{201}Tl negativo, el 42% (3/7) tuvieron diagnóstico de toxoplasmosis cerebral; en los demás resultaron diagnósticos variados como síndrome de reconstitución inmune por criptococosis, un paciente con meningoencefalitis bacteriana, y un caso de linfoma de Hodgkin (no primario de SNC).

Si bien una limitante en nuestro estudio es el número de pacientes, todos los casos de linfoma primario de SNC presentaron positividad en el SPECT/CT con ^{201}Tl para nuestra población por lo que la sensibilidad en el diagnóstico se calculó en 100% (CI95% 29.2-93.3), con especificidad de 70% (CI95% 34.7-93.3), un valor predictivo

positivo de 50% (CI95% 27.9-72.05) y valor predictivo negativo de 100%. Es importante mencionar sin embargo, que los 2 casos que están probados histopatológicamente como linfoma primario de SNC sí tuvieron un SPECT/CT con ²⁰¹Tl positivo.

Tabla 1

#	Sexo Edad	CD4 (#)	# lesiones	Toxo Ser	SPECT/CT ²⁰¹ Tl	PCR VEB (copias/ml)	Hallazgos HP	Dx	Desenlace
1	M/31	129	2	-	+	692	LDCBG	LDCBG	Defunción
2	M/27	31	>10	-	+	5,330	Gliosis	LPSNC	Defunción
3	M/37	52	1	-	+	34	ND	Sin dx etiológico	Mejoría
4	M/48	162	>10	-	+	51,733	ND	Pbe LPSNC	Defunción
5	M/35	75	6	-	+	492	<i>Balamuthia</i> spp	Absceso por <i>Balamuthia</i> spp	Defunción
6	M/47	5	>10	IgG+	+	ND	ND	TC	Mejoría
7	M/35	74	1	-	-	1,077	ND	SIRI por Criptococosis meníngea	Mejoría
8	M/28	15	>10	IgG+	-	0	Gliosis	TC	Mejoría
9	M/37	15	>10	IgG+	-	84	ND	TC	Mejoría
10	M/49	4	1	-	-	4	ND	CMV diseminado	Defunción
11	M/26	27	2	IgG+	-	ND	ND	TC	Mejoría
12	M/31	80	1	-	-	ND	ND	Linfoma de Hodgkin	Defunción
13	M/63	224	1	-	-	ND	ND	Meningo- encefalitis bacteriana	Defunción

DISCUSIÓN

Evaluar la utilidad diagnóstica del SPECT/CT con ^{201}Tl en nuestra población es relevante debido a que diversos estudios han reportado grados variables de eficacia al determinar la presencia de linfoma primario de SNC. Si bien nuestro estudio ha presentado una buena sensibilidad con especificidad moderada, se deben tener en cuenta las limitaciones en cuanto al tamaño de la población. Además se deben considerar las limitantes del estudio como parte inherente del complejo proceso diagnóstico para confirmar linfoma primario de SNC en pacientes que presentan VIH/SIDA, lo anterior sugiere que esta herramienta debe ser apoyada por métodos diagnósticos adicionales.

CONCLUSIÓN

El SPECT/CT con ^{201}Tl tiene una utilidad diagnóstica considerable para la distinción de linfoma primario de sistema nervioso central de otras patologías que se presentan como lesiones focales intracraneales, particularmente en pacientes con infección por VIH. Su principal utilidad radica en descartar el diagnóstico cuando la sospecha es más bien dirigida a otras enfermedades principalmente de origen infeccioso y en particular toxoplasmosis, lo anterior debido a su alta sensibilidad y su alto valor predictivo negativo. Por otro lado, como su especificidad es limitada, un resultado positivo en el SPECT/CT con ^{201}Tl no es suficiente para confirmar el diagnóstico de linfoma primario de SNC y serían necesarios estudios paraclínicos adicionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goplen A, Dunlop O, Liestol K, Lingjaerden OC, Bruun JN, Maehlen J. The impact of primary central nervous system lymphoma in AIDS patients. A population-based autopsy study from Oslo. *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol* 1997; 14:351-354.
2. Raymond A Smego, Jr, Dragana Orlovic, Jeanette Wadula. An algorithmic approach to intracranial mass lesions in HIV/AIDS. *International Journal of STD & AIDS* Vol 17, Issue 4, pp. 271 – 276. First Published April 1, 2006.
3. Dina TS. Primary central nervous system lymphoma versus toxoplasmosis in AIDS. *Radiology* 1991; 179 (3):823-828.
4. Schwaighoder BW, Hesselink JR, Press GA, et al. Primary intracranial CNS lymphoma: MR manifestations. *AJIR Am Radiol* 1989 ;10:725-729.
5. Armando Ruiz, William I. Ganz, M. Judith Donovan Post, Armando Camp, Howard Landy, William Mallin, and George N. Sfakianakis. Thallium-201 Brain SPECT to Differentiate Cerebral Lymphoma from Toxoplasma Encephalitis in AIDS Patients. *AJNR Am J Neuroradio*/15 :1885-1894, Nov 1994
6. Remick SC, Diamond C, Migliozi JA, et al. Primary central nervous system lymphoma in patients with and without acquired immunodeficiency syndrome: a retrospective analysis and review of the literature. *Medicine (Baltimore)* 1990;69(6):345-360
7. Li CY, Witzig TE, Phyliky RL, et al. Diagnosis of B cell non-Hodgkin's lymphoma of the central nervous system by immunocytochemical analysis of cerebrospinal fluid lymphocytes. *Cancer* 1986;57:737-744
8. Atkins HL, Budinger TF, Lebowitz E, Ansari AN, Greene MW, Fairchild RG, et al. 201Thallium for medical use. Part 3: human distribution and physical imaging properties. *J Nucl Med* 1977;18:133-140.
9. Elligsen JD, Thompson JE, Frey HE, Kruuv J. Correlation of (Na⁺-K⁺) ATPase activity with growth of normal and transformed cells. *Exp Cell Res* 1974;87:133-140.

10. Kim KT, Black KL, Marciano D, et al. Thallium-201 SPECT imaging of brain tumors: methods and results. *J Nucl Med* 1990;31:965–969
11. Mordechai L, Lois E, Josef M, Isabelle G, Michael S, Richard F, Fran W and David D. Rapid Differential Diagnosis of Cerebral Toxoplasmosis and Primary Central Nervous System Lymphoma by Thallium-201 SPECT. *J Nucl Med* 1996; 37: 1150-115
12. Krishna L, Slizofski WJ, Katsetos CD, et al. Abnormal intracerebral thallium localization in bacterial brain abscess. *J Nucl Med* 1992;33:2017–2019
13. Tonami N, Matsuda H, Ooba H, et al. Thallium-201 accumulation in cerebral candidiasis unexpected finding on SPECT. *Clin Nucl Med* 1990;15:397– 400
14. Holloway RG, Mushlin AI. Intracranial mass lesions in acquired immunodeficiency syndrome: using decision analysis to determine the effectiveness of stereotactic brain biopsy. *Neurology* 1996;4:1010-1015.
15. Mathews C, Barba D, Fullerton SC. Early biopsy versus empiric treatment with delayed biopsy of non-responders in suspected HIV-associated cerebral toxoplasmosis: a decision analysis. *AIDS* 1995;11:1243-1250.
16. Armando Ruiz, William I. Ganz, M. Judith Donovan Post, Armando Camp, Howard Landy, William Mallin, and George N. Sfakianakis. Use of Thallium-201 Brain SPECT to Differentiate Cerebral Lymphoma from Toxoplasma Encephalitis in AIDS Patients. *AJNR Am J Neuroradiol* 15 :1885-1894, Nov 1994
17. Hussain F S, Hussain N S (May 10, 2016) Clinical Utility of Thallium-201 Single Photon Emission Computed Tomography and Cerebrospinal Fluid Epstein-Barr Virus Detection Using Polymerase Chain Reaction in the Diagnosis of AIDS-Related Primary Central Nervous System Lymphoma . *Cureus* 8(5): e606. DOI 10.7759/cureus.606
18. Antinori A, De Rossi G, Ammassari A, Cingolani A, Murri R, Di Giuda D, et al. Value of combined approach with 201Thallium single-photon emission computed tomography and Epstein-Barr virus DNA polymerase chain reaction in CSF for the diagnosis of AIDS-related primary CNS lymphoma. *J Clin Oncol* 1999;17:554-560.

19. Ancrì D, Basset JY, Lonchamp MF, Etavard C. Diagnosis of cerebral lesions by thallium 201. *Radiology* 1978;128:417–422
20. Larry S. Kessler, Armando Ruiz, M. Judith Donovan Post, William I. Ganz, Alfred H. Brandon, and Joseph N. Foss. Thallium-201 Brain SPECT of Lymphoma in AIDS Patients: Pitfalls and Technique Optimization. *AJNR*: 19, June 1998.
21. Skolasky RL, Dal Pan GJ, Olivi A, Lenz FA, Abrams RA, McArthur JC: HIV-associated primary CNS lymphoma and utility of brain biopsy. *J Neurol Sci.* 1999, 163:32–38. 10.1016/S0022-510X(98)00315-3
22. Porter SB, Sande MA: Toxoplasmosis of the central nervous system in the acquired immunodeficiency syndrome. *N Engl J Med.* 1992, 327:1643–48.

ANEXO

CUESTIONARIO PARA RECABAR INFORMACIÓN: "SPECT/CT cerebral con Talio-201: utilidad para diagnóstico de linfoma primario de sistema nervioso central en lesiones intracraneales focales en pacientes con VIH/SIDA".

- Registro en el INCMNSZ: _____
- Género: _____ Edad: _____
- VIH
Años desde el diagnóstico de VIH: _____
Carga viral: _____ copias/mm³ Nivel de CD4: _____/μl
Otros diagnósticos asociados a SIDA: _____

Sintomatología: _____

- Modalidad de imagen morfológica: CT () IRM ()
Número de lesiones: _____ Localizaciones: _____

Tamaño de la lesión dominante: _____
Patrón de Realce: _____
- SPECT/CT con ²⁰¹Tl Resultado: Positivo () Negativo: ()
- Diagnóstico final
Biopsia: Sí () No () Resultado: _____
Tratamiento médico/antibiótico: Sí () No ()
¿Cuál? _____
Evolución: _____
Notas: _____
