

2
2ej.

11229
1



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA NUCLEAR

**"HALLAZGOS CENTELLEOGRAFICOS CON SPECT
^{99m}Tc-ECD Y Ga-67 EN PACIENTES CON SIDA CON
INFECCION POR TOXOPLASMA CEREBRAL"**

TESIS RECEPCIONAL

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR**

P R E S E N T A :

DR. ROGELIO HERNANDEZ YAÑEZ



IMSS

**TESIS CON
FALLA DE COPIEN**

1998

34/13



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.

2

2 ej.

11229

**HALLAZGOS CENTELLEOGRAFICOS
CON SPECT ^{99m}Tc-ECD Y Ga-67 EN
PACIENTES CON SIDA CON INFECCION
POR TOXOPLASMA CEREBRAL.**

AUTOR

DR. HERNANDEZ YAÑEZ ROGELIO

MEDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA NUCLEAR

ASESORES

Dra. Villanueva Pérez Rosa Ma. Médico adscrito.

Dra. Menez Díaz Diana G. Médico adscrito.

Dr. Muñoz Olvera Rodrigo. Médico adscrito.

Dr. Gordon Barabejzyk Felipe. Jefe de Servicio.

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPULVEDA G."

CMN SIGLO XXI, IMSS

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DR. NIELS HANSEN WACHER RODARTE
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACION

Niels Hansen Wachter Rodarte

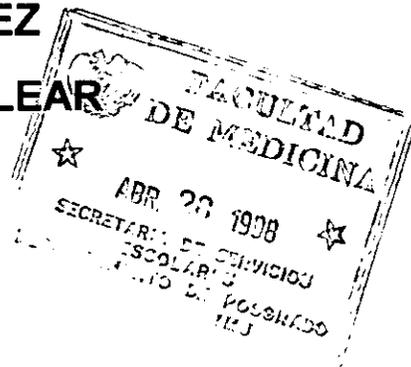


DR. FELIPE GORDON BARABEJZYK
JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

Felipe Gordon Barabejzyk

DRA. ROSA MA. VILLANUEVA PEREZ
MEDICO ADSCRITO A MEDICINA NUCLEAR

Rosa Ma Villanueva P.



**A las Dras. Rosa Ma. Villanueva y Diana G. Menez
por su desinteresada participación en la realización
de este estudio.**

**De Dios procede la habilidad del médico y del
Rey recibe obsequios. La ciencia del médico
hacele llevar erguida la cabeza y se mantiene
delante de los grandes.**

**Hay un momento en que el éxito está en sus
manos; pues también él, a Dios se encomienda
para que le conceda lograr alivio.**

INDICE

TEMA	PAGS.
1.- Introducción	1
2.- Antecedentes	3
3.- Planteamiento del problema	8
4.- Hipótesis	8
5.- Objetivos	8
6.- Diseño del trabajo	8
7.- Material y Métodos	10
8.- Resultados	12
9.- Tablas y Gráficas	14
10.- Discusión	24
11.- Conclusiones	29
12.- Bibliografía	30

INTRODUCCION

La infección por VIH / SIDA (Virus de inmunodeficiencia humana / Síndrome de inmunodeficiencia adquirida) como epidemia representa un grave problema de salud a nivel mundial. El mejor conocimiento sobre su patogénesis e historia natural, así como el descubrimiento de nuevos agentes antiretrovirales han hecho más complejo su manejo clínico, de ahí la importancia del diagnóstico oportuno de una amplia gama de afecciones oportunistas que aquejan a este tipo de pacientes. Muy frecuentemente la afección es de tipo neurológico y la toxoplasmosis cerebral ocupa un lugar primordial como causa.

La Tomografía axial computada (TAC) y la Resonancia magnética (RM) son indispensables para el diagnóstico y manejo de estas complicaciones. La reciente introducción de radioisótopos en la detección de ciertas infecciones oportunistas es bien conocida, un ejemplo lo es el ^{67}Ga - citrato (citrato de galio) utilizado por mucho tiempo en la detección de procesos infecciosos, inflamatorios y de carácter neoplásico. Otro ejemplo lo es el ^{201}Tl Cl (cloruro de talio), conocido agente de perfusión miocárdica con propiedades tumorofílicas, que han permitido su uso en el diagnóstico diferencial de linfoma-Hodgkin de otros linfomas.

Las imágenes cerebrales con Tomografía Computarizada por Emisión de Fotón Único (SPECT, por sus siglas en inglés) y el uso de agentes perfusorios, hacen que este método sea confiable y no invasivo, además de proveer buena información sobre la perfusión regional cerebral y en forma indirecta sobre el metabolismo cerebral regional. Esta técnica, hoy en día es utilizada ampliamente en los Servicios de Medicina Nuclear y su aplicación en neurología, psiquiatría y neurocirugía es ampliamente reconocida, de ahí que su utilidad clínica abarque desde la detección de recurrencia de tumores cerebrales, valoración de la enfermedad cerebro-vascular, hasta el diagnóstico de depresión, demencias, epilepsias, enfermedad de Parkinson y muerte cerebral, entre otras.

El paciente con VIH / SIDA con mucha frecuencia presenta datos de afección neurológica y las infecciones oportunistas por toxoplasma son las más comunes. La prevención de estas infecciones retrasa la progresión de la enfermedad, mejora la calidad de vida y prolonga el tiempo de supervivencia del paciente. En este sentido es importante la prevención antes y después de la presentación de alguna infección oportunista, esto es esencial en el manejo de todo paciente con VIH / SIDA, por lo que un diagnóstico oportuno requiere de una buena historia clínica, exploración neurológica, estudios de neuroimagen y valoración serológica e histológica.

Las técnicas neurofuncionales de Medicina Nuclear (SPECT Y PET (Tomografía por emisión de positrones)) son un complemento de los estudios convencionales de imagen y en un futuro una alternativa no sólo en el estudio del paciente con VIH / SIDA sino en una amplia variedad de padecimientos del Sistema Nervioso Central (SNC).

ANTECEDENTES

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) es un conjunto de signos y síntomas específicos en el espectro de enfermedades que ocurren como consecuencia de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). El VIH ataca principalmente a los linfocitos T CD4+ que son los responsables de la respuesta inmune mediada por células. Al afectarse los linfocitos T CD4+ y por ende al sistema inmune, se favorece el desarrollo de infecciones oportunistas, neoplasias u otras patologías.(1,2)

La presentación clínica más común del SIDA son las infecciones oportunistas en pulmón, tracto intestinal y sistema nervioso central (SNC), en este último se incluyen al toxoplasma gondii, citomegalovirus, candida albicans, aspergillus fumigatus, criptococcus neoformans, papovavirus, y mycobacterium tuberculosis y posiblemente mycobacterium avium intracellulare. (3,4)

La toxoplasmosis cerebral (TC) es la infección oportunista mas común del SNC asociada a SIDA, afectando del 3 al 40 % de tales pacientes en los Estados Unidos y del 96 % en ciertas áreas de Europa Occidental y Africa; además, es la causa más frecuente de lesiones focales en el SNC en 50 - 70 % en tales pacientes. (2,5)

La toxoplasmosis es descrita como una enfermedad causada por el toxoplasma gondii, protozooario parásito que causa serias infestaciones en humanos y animales domésticos. (1,2) La toxoplasmosis se adquiere por vía oral a través de la ingesta de verduras, huevos o agua contaminada con quistes, ingesta directa de quistes excretados por gatos infestados (1,6), por vía transplacentaria y transfusión o trasplante de órganos. Una vez ingeridos los quistes, se liberan los bradizoitos en la luz intestinal e invaden la sangre, los vasos linfáticos y cualquier tejido, con predilección por músculo, corazón y cerebro. Si el sistema inmune controla la infección, se producen quistes tisulares que persisten de por vida en los tejidos. Con el deterioro de la inmunidad celular por alguna enfermedad, intervención farmacológica o por la infección por VIH, se produce la toxoplasmosis cerebral por reactivación de la infección previa. La toxoplasmosis cerebral se presenta en forma

subaguda, en días o semanas, La afección puede ser uni o multifocal por lo que el cuadro clínico es variable. Frecuentemente el padecimiento cursa asintomático en la mayoría de los pacientes inmunocomprometidos. (1,2)

Los hallazgos clínicos muestran una gran variedad de manifestaciones que incluyen alteraciones al estado mental, debilidad, disfunción de los nervios craneales, anomalías sensoriales, signos cerebelosos, meningismo, alteraciones en los movimientos y manifestaciones neuropsiquiátricas. Las manifestaciones clínicas de la infección por toxoplasma en pacientes con SIDA son variables e inespecíficas, por lo que se está obligado de ser cuidadoso al considerar el diagnóstico diferencial con linfomas primarios del SNC. Patológicamente la lesión cerebral es una encefalitis focal difusa con áreas extensas de inflamación y necrosis, asociadas a edema e hipertensión intracraneana.(1,2)

La detección de anticuerpos en suero (anticuerpos anti-toxoplasma IgG+) no es de gran utilidad, ya que da falsas positivas (5). El diagnóstico definitivo se establece por identificación del organismo en el tejido cerebral (1,7), aunque la morbilidad de la biopsia cerebral y la escasez de centros neuroquirúrgicos han llevado a la práctica universal de instituir tratamiento empírico antitoxoplasma en enfermos con SIDA con cuadro clínico y de imagen compatible con esta afección.(1,5)

La presentación aguda de la encefalitis difusa por toxoplasma puede ser rápidamente fatal; la disfunción cerebral generalizada sin signos focales es la más común manifestación y la tomografía axial computarizada (TAC) puede estar dentro de límites normales o revelar atrofia cortical. Estudios realizados con TAC han demostrado múltiples lesiones bilaterales en un 70 - 80 %, aunque lesiones únicas sólo fueron aparentes, que al realizarse después de una dosis doble de contraste mejoraron la sensibilidad de este método. La resonancia magnética (RM) reportó ser superior en sensibilidad, particularmente si el gadolinio-DTPA fué usado como contraste, ya que se demostraron múltiples lesiones que no fueron demostradas por TAC. Sin embargo, las lesiones encontradas tanto por TAC como por RM no fueron patognomónicas de encefalitis por toxoplasma.(2).

El creciente interés por la neuroimagen funcional relacionada con la introducción de una nueva clase de agentes de imagen cerebral marcados con ^{99m}Tc (tecnecio), aunado al mejoramiento en la calidad de las imágenes y el ser reconocido como método no invasivo, hacen de la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) uno de los pilares de la Medicina Nuclear actual. El hexametilpropilen-amino-oxima (HMPAO) marcado con ^{99m}Tc fué uno de los primeros agentes introducidos en la clínica para valorar el flujo cerebral regional, basado en la hipótesis de que ésta molécula cruza la barrera-hemato-encefálica (BHE) y es retenido después por conversión intracelular en forma hidrofílica. (8,9)

Un nuevo radiofármaco, el dímero etilen-cisteinato (ECD) marcado con ^{99m}Tc ha sido introducido recientemente. Es un complejo lipofílico, neutro, radioquímicamente puro y estable que mantiene un constante patrón de distribución acorde a la perfusión. Estas características permiten mejorar la información sobre la perfusión cerebral en pacientes con enfermedad neurológica aguda. La farmacocinética del ^{99m}Tc -ECD es compleja, la captación cerebral es de 5 - 6 % observada durante los primeros 20-70 minutos post-inyección. Durante este mismo período decrece en cuero cabelludo y cuello en 24 - 45 % respectivamente. El patrón de distribución del ECD permanece inalterado a pesar del tiempo y es similar al observado en otros agentes de perfusión. La rápida depuración sanguínea contribuye a la buena calidad de imagen mejorando el diagnóstico y por ende el valor pronóstico en una gran variedad de enfermedades cerebrales.(9,10)

El SPECT perfusorio es la técnica de neuroimagen más útil y sensible para el estudio del complejo demencial por SIDA, cuya detección temprana se ve retrasada por complicaciones como las infecciones oportunistas o por el efecto de algunas drogas, puesto que delimita múltiples lesiones o defectos en las imágenes de perfusión regionales aún antes de que aparezcan lesiones en la TAC Y la RM. En estudios recientes, el SPECT de perfusión cerebral demostró en pacientes con VIH / SIDA asociado a toxoplasmosis, imágenes de hiperperfusión principalmente en el lóbulo parietooccipital derecho, debido probablemente al estado inicial inflamatorio, explicado por la hiperemia en esta fase. Con el SPECT cerebral perfusorio esta bien descrita la hipoperfusión focal, debida probablemente a una disminución del flujo

sanguíneo regional, o a la baja retención del radiofármaco por aumento de la permeabilidad de la barrera hemato-encefálica y probablemente a una baja concentración del glutatión.(14)

En los años 70s y hasta mediados de los 80s, el citrato de ^{67}Ga estaba considerado como agente principal en la detección de procesos inflamatorios e infecciosos. Más recientemente, la centelleografía con ^{67}Ga se ha revelado como una herramienta valiosa en pacientes inmunocomprometidos, especialmente en SIDA.(11,12)

EL ^{67}Ga es producto generado por ciclotrón a través de reacciones nucleares usando deuterones o protones, es emisor gamma con cuatro energías principales para imagen: 93, 184, 296 y 388 KeV. Tiene una vida media de 76 horas, se encuentra entre los elementos de transición formando parte de la familia III - b de la Tabla Periódica de los elementos por lo que es un metal de transición similar al Fe (hierro) en términos de carga. Aproximadamente del 10 - 25 % de una dosis administrada es excretada durante las primeras 24 horas por vía renal. Posteriormente la principal ruta de excreción es el colon. A las 48 horas, el 75 % de la dosis administrada permanece en el organismo y se distribuye en hígado, hueso, médula ósea y tejidos blandos. El mecanismo preciso de su localización en procesos infecciosos no está bien establecido, pero se presume que el ^{67}Ga es incorporado dentro de los leucocitos unido a la lactoferrina intracelular, abundante en estas células. El incremento en la permeabilidad vascular concentra al ^{67}Ga en los sitios de inflamación e infección ya que los leucocitos normalmente migran y se localizan en estos sitios. (11,12,13,14,15)

El rastreo con ^{67}Ga ha sido utilizado en la detección y seguimiento de la neumonía por pneumocystis carinii, además de otras infecciones oportunistas en pacientes con SIDA, con una sensibilidad cercana al 90 %, especialmente si existe concentración bilateral difusa del radiogalio y una Rx de tórax normal.

Otros usos clínicos que ha tenido el ^{67}Ga es en sospecha de osteomielitis, pielonefritis, sarcoidosis, abscesos, tuberculosis activa y en una gran variedad de tumores que incluyen al carcinoma pulmonar, melanoma, carcinoma hepático, tumores testiculares, mieloma múltiple, tumores de cabeza y cuello, rhabdomyosarcomas,

neuroblastoma y enfermedad de Hodgkin. En el linfoma, el ^{67}Ga ha sido utilizado para estadificación, detección, recaídas y progresión, predicción y respuesta a la terapia.

La captación de radiogalio por ciertos tumores esta apoyada por amplios estudios que demostraron su localización en los lisosomas de las células tumorales y por el aumento de la actividad granulocítica , además de otros factores involucrados como la actividad metabólica y el grado de crecimiento, sitio de la lesión, grado de vascularización, tipo histológico, necrosis, metástasis y antecedente de terapia. (16,17).

El ^{201}Tl es un radionúclido, producto de ciclotrón, que decae por captura de electrones, con una vida media de 73 hs. Es un elemento metálico del grupo III - A con propiedades biocinéticas similares pero no idénticas al potasio (K), por lo que es distribuido a órganos ricos en éste como el corazón, riñón, tracto gastrointestinal y glándula tiroides, pero con una pobre captación en el cerebro normal. Es bien conocida su utilidad para valorar la enfermedad arterial coronaria, su estadificación, extensión y severidad.

Por otro lado, el ^{201}Tl también es conocido por su captación en una gran variedad de tumores cerebrales, por ejemplo, ha sido utilizado para diferenciar gliomas de bajo y alto grado y linfomas, de infecciones. La concentración relativamente alta del ^{201}Tl , de cualquier modo hace pensar no sólo en tumores biológicamente malignos sino en tumores hipervascularizados, esta concentración se debe a la combinación de varios factores: el flujo sanguíneo regional cerebral, la integridad de la BHE y la concentración celular. (18)

En vista de que prácticamente el 90 % de los pacientes con SIDA muestran alteración neurológica en cualquier etapa de la enfermedad, nosotros evaluamos los cambios perfusorios con el SPECT con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD y los hallazgos centelleográficos con el SPECT con ^{67}Ga correlacionando ambos estudios. Además, en algunos pacientes se realizó SPECT con ^{201}Tl como complemento en el diagnóstico diferencial de tumor primario, de linfoma.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Cuáles son las características centelleográficas perfusorias con el SPECT ^{99m}Tc -ECD y los cambios cualitativos del SPECT ^{67}Ga en la neuroinfección por toxoplasma asociado a pacientes con SIDA ?

HIPOTESIS

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RMN en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

OBJETIVOS

Establecer las características centelleográficas perfusorias cualitativas y semicuantitativas en el SPECT con ^{99m}Tc - ECD y los cambios cualitativos del SPECT con ^{67}Ga en la toxoplasmosis del SNC en pacientes con SIDA.

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT con ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RM en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

DISEÑO DEL TRABAJO

A) Diseño del estudio:

Prospectivo, descriptivo, transversal y observacional.

B) Universo de trabajo:

20 pacientes con diagnóstico de SIDA manejados por el Servicio de Medicina Interna con sospecha de neuroinfección por toxoplasma del Hospital de Especialidades del CMN S. XXI, referidos para estudio de SPECT con ^{67}Ga y

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Cuáles son las características centelleográficas perfusorias con el SPECT ^{99m}Tc -ECD y los cambios cualitativos del SPECT ^{67}Ga en la neuroinfección por toxoplasma asociado a pacientes con SIDA ?

HIPOTESIS

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RMN en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

OBJETIVOS

Establecer las características centelleográficas perfusorias cualitativas y semicuantitativas en el SPECT con ^{99m}Tc - ECD y los cambios cualitativos del SPECT con ^{67}Ga en la toxoplasmosis del SNC en pacientes con SIDA.

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT con ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RM en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

DISEÑO DEL TRABAJO

A) Diseño del estudio:

Prospectivo, descriptivo, transversal y observacional.

B) Universo de trabajo:

20 pacientes con diagnóstico de SIDA manejados por el Servicio de Medicina Interna con sospecha de neuroinfección por toxoplasma del Hospital de Especialidades del CMN S. XXI, referidos para estudio de SPECT con ^{67}Ga y

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Cuáles son las características centelleográficas perfusorias con el SPECT ^{99m}Tc -ECD y los cambios cualitativos del SPECT ^{67}Ga en la neuroinfección por toxoplasma asociado a pacientes con SIDA ?

HIPOTESIS

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RMN en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

OBJETIVOS

Establecer las características centelleográficas perfusorias cualitativas y semicuantitativas en el SPECT con ^{99m}Tc - ECD y los cambios cualitativos del SPECT con ^{67}Ga en la toxoplasmosis del SNC en pacientes con SIDA.

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT con ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RM en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

DISEÑO DEL TRABAJO

A) Diseño del estudio:

Prospectivo, descriptivo, transversal y observacional.

B) Universo de trabajo:

20 pacientes con diagnóstico de SIDA manejados por el Servicio de Medicina Interna con sospecha de neuroinfección por toxoplasma del Hospital de Especialidades del CMN S. XXI, referidos para estudio de SPECT con ^{67}Ga y

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Cuáles son las características centelleográficas perfusorias con el SPECT ^{99m}Tc -ECD y los cambios cualitativos del SPECT ^{67}Ga en la neuroinfección por toxoplasma asociado a pacientes con SIDA ?

HIPOTESIS

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RMN en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

OBJETIVOS

Establecer las características centelleográficas perfusorias cualitativas y semicuantitativas en el SPECT con ^{99m}Tc - ECD y los cambios cualitativos del SPECT con ^{67}Ga en la toxoplasmosis del SNC en pacientes con SIDA.

El SPECT con ^{67}Ga y el SPECT con ^{99m}Tc -ECD son métodos complementarios de la TAC y la RM en el diagnóstico de neuroinfección por toxoplasma en pacientes con SIDA.

DISEÑO DEL TRABAJO

A) Diseño del estudio:

Prospectivo, descriptivo, transversal y observacional.

B) Universo de trabajo:

20 pacientes con diagnóstico de SIDA manejados por el Servicio de Medicina Interna con sospecha de neuroinfección por toxoplasma del Hospital de Especialidades del CMN S. XXI, referidos para estudio de SPECT con ^{67}Ga y

SPECT con ^{99m}Tc -ECD al Servicio de Medicina Nuclear del periodo comprendido del 10 de junio al 28 de febrero de 1998.

C) Variables:

Independiente: Datos evaluados en ambos estudios de SPECT.

Dependiente: Presencia de neuroinfección por toxoplasma asociado a SIDA.

D) Selección de la muestra:

Tamaño de la muestra.- 20 pacientes con diagnóstico de VIH / SIDA referidos por el Servicio de Medicina Interna para realización de estudios de SPECT con ^{67}Ga y con ^{99m}Tc - ECD. En una etapa posterior se decidió complementar el estudio con SPECT ^{201}Tl para valorar su utilidad en el Dx diferencial de tumor o proceso inflamatorio.

CRITERIOS DE SELECCION

-Criterios de Inclusión:

Pacientes con diagnóstico de SIDA

Mayores de 16 años

-Criterios de no inclusión:

Pacientes con diagnóstico negativo de SIDA

Menores de 16 años

ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizó estadística descriptiva como método de proporciones simples para variables categóricas, así como medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas.

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

El equipo humano, técnico y materiales fueron los propios del Servicio.

MATERIAL Y METODOS

El grupo de estudio comprendió 21 protocolos de estudios en 20 pacientes masculinos, con una edad de 28 - 56 años (promedio de 34.5 años) con diagnóstico de VIH / SIDA, de los cuales 15 (75.0 %) fueron clasificados de acuerdo al CDC (Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos) en la categoría C3; uno (5.0 %) como C2; uno (5.0 %) como B3; uno (5.0 %) se clasificó como A3 y un HIV+ no estaba clasificado. Clínicamente todos los pacientes presentaban compromiso neuropsiquiátrico, siendo potencialmente sospechosos de cursar toxoplasmosis cerebral, referidos por el Servicio de Medicina Interna al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Especialidades "Bernardo Sepúlveda G." del CMN, siglo XXI, para protocolo de estudio con SPECT con ^{99m}Tc -ECD en todos los pacientes; SPECT con ^{67}Ga realizado en 18 pacientes y en 10 casos (50.0 %) también se practicó el SPECT con ^{201}Tl . A un paciente se le realizó dos veces los 3 SPECT antes mencionados.

PROCEDIMIENTOS

ADQUISICION TOMOGRAFICA:

Se practicó por separado y a cada paciente el SPECT ^{99m}Tc -ECD y el SPECT ^{67}Ga en diferentes días (con una diferencia máxima de 7 días). Para el primer estudio a todos los pacientes se les administró 20 mCi (740 Mbq) de ^{99m}Tc -ECD por vía I.V. (haciendo uso de las precauciones universales para el manejo de sangre en pacientes infectocontagiosos), permaneciendo en reposo dentro de lo posible física y psicológicamente 15 minutos antes y después de aplicada la dosis. La adquisición de las imágenes tomográficas se llevó a cabo con el paciente en decúbito dorsal con la

cabeza fija a la camilla con una cinta de velcrom colocando la línea orbito - meatal del paciente perpendicular al detector, con una gammacámara digital de fabricación francesa marca Sopha-Medical equipada con un detector rectangular de 94 tubos fotomultiplicadores y un colimador de baja energía y alta resolución de agujeros paralelos, usando una matriz de 64 x 64 con una rotación de 360 grados y 64 imágenes de 20 segundos cada una. La energía utilizada fué de 140 KeV con una ventana del 20 %.

El SPECT ^{67}Ga se practicó entre 5 y 7 días después del estudio perfusorio, administrándose una dosis de 3-4 mCi (111-148 Mbq) de citrato de ^{67}Ga por vía I.V. Las imágenes tomográficas se adquirieron 24 y 48 horas con el mismo equipo que con el estudio anterior pero equipada con un colimador de mediana energía y alta resolución de agujeros paralelos usando una matriz de 64 x 64 con una rotación de 360 grados con 64 imágenes de 40 segundos cada una. La energía utilizada fué de 93, 184 y 296 KeV con una ventana del 20 %. El resto de la adquisición se realizó con la misma técnica que la anterior.

En 10 pacientes del grupo se realizó en forma complementaria SPECT cerebral con ^{201}Tl , para lo cual se aplicó una dosis de 3 mCi (111 MBq) IV y entre 30 y 60 minutos se adquirió el estudio tomográfico en la misma cámara digital, pero con colimador de baja energía y alta resolución de agujeros paralelos, utilizando una matriz de 64 x 64 con una rotación de 360° con 64 imágenes de 40 segundos cada una. Las energías que se utilizaron fueron de 72 y 167 KeV con una ventana de 20 %.

PROCESAMIENTO DE IMAGENES Y ANALISIS DE DATOS

SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$: Se procedió a la reconstrucción de imágenes en los cortes corónales, transaxiales y sagitales utilizando un filtro Butterworth 6 / 16. Se trazaron áreas de interés (ROI), eligiéndose tres cortes transaxiales predefinidos, identificándose siete regiones cerebrales: frontal, temporal, parietal, occipital, cerebelo, tálamo y ganglios basales y en forma comparativa se obtuvieron índices perfusorios en ambos lados, utilizando el promedio de actividad tisular del cerebelo y

del occipital dividida por la actividad resultante en cada una de las restantes estructuras cerebrales. Posteriormente esta proporción fué utilizada para todas las comparaciones estadísticas. Dos médicos nucleares del Servicio de Medicina Nuclear que participaron en el estudio interpretaron por separado las imágenes obtenidas, valorando concordancia intraobservador.

SPECT ⁶⁷Ga: Se reconstruyeron 16 imágenes tomográficas en los cortes corónales, transaxiales y sagitales (total 48 imágenes), usando un filtro Butterworth 6 / 16 y los datos obtenidos se valoraron en forma cualitativa y por separado por los mismos médicos nucleares participantes en el estudio del Servicio de Medicina Nuclear, llevándose a efecto el mismo análisis anterior.

SPECT ²⁰¹Tl: Se reconstruyeron las imágenes tomográficas en los cortes habituales usando un filtro Sheep-Logan modificado y los datos obtenidos se valoraron en forma cualitativa por los dos médicos nucleares del Servicio de Medicina Nuclear que participaron en el estudio, realizándose el mismo análisis descrito anteriormente.

RESULTADOS

Del total de 20 pacientes estudiados, se corroboró el diagnóstico serológico de VIH / SIDA y la clasificación clínica mediante la revisión del expediente clínico. Todos los pacientes cursaron con signos y síntomas neuropsiquiátricos. El síntoma mas frecuente fué la cefalea. El diagnóstico de envío por toxoplasmosis cerebral se documento en 9 pacientes; 4 con linfoma, 3 de ellos tenían diagnóstico diferencial con toxoplasmosis (incluidos en el grupo de toxoplasmosis) y sólo uno lo tiene como diagnóstico único, además del SIDA; 8 fueron referidos sólo con el diagnóstico de neuroinfección; 2 con citomegalovirus (CMV), uno de los cuales tuvo leucoencefalopatía; uno con síndrome de desgaste, uno con síndrome demencial, estos pacientes también están incluidos en el grupo de neuroinfección; y dos con diagnóstico de neoplasia del SNC, que están incluidos también en el grupo de toxoplasmosis.

Con el SPECT perfusorio se diagnosticó toxoplasmosis en 2 pacientes, 4 con infartos, 6 con neuroinfección por SIDA, 2 con lesión ocupante de espacio intracerebral vascularizada, uno con depresión y uno con probable hipertensión endocraneana. Todos los pacientes tuvieron datos de isquemia cerebral y atrofia cortical (100 %).

De los 8 pacientes referidos por neuroinfección: dos fueron diagnosticados como infarto con el SPECT perfusorio, uno de ellos con lesión ocupante de espacio y el otro con posible linfoma demostrados con ^{201}Tl ; uno con depresión que en el estudio con ^{67}Ga mostró datos de toxoplasmosis y cinco con problemas asociados por SIDA, uno de ellos mostró en el estudio con ^{67}Ga datos agregados de toxoplasmosis. El paciente con lesión ocupante de espacio intracerebral tuvo como diagnóstico histopatológico de linfoma.

Los cuatro pacientes con Dx. clínico de Linfoma, incluyendo a los tres con dx. diferencial de toxoplasmosis se diagnosticaron (se les realizaron los tres estudios de SPECT y a uno de ellos se le realizó biopsia, que reportó linfoma) como linfoma del SNC. En los seis pacientes con diagnóstico clínico de toxoplasmosis, los estudios de SPECT se catalogaron como sigue: 2 como toxoplasmosis (uno de estos pacientes tenía como Dx. diferencial de neoplasia); 2 como linfoma; uno como neuroinfección y el otro se catalogó como un tumor primario del SNC (este paciente también tenía como diagnóstico diferencial de neoplasia se le realizó biopsia, la que reportó linfoma no Hodgkin). El paciente con CMV tenía datos de toxoplasmosis en los estudios de SPECT y el paciente que tuvo leucoencefalopatía sus estudios de SPECT mostraron datos de linfoma.

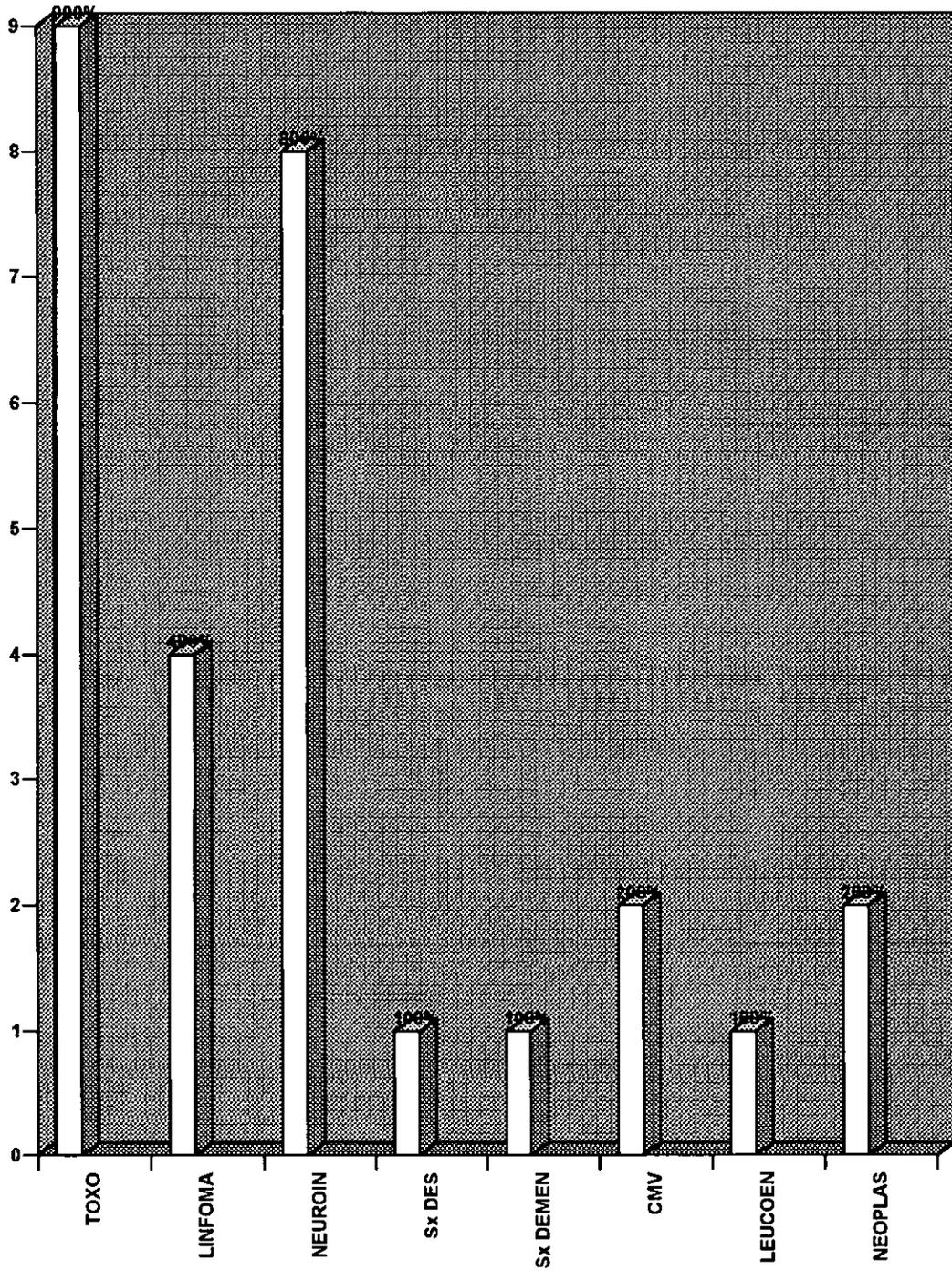
El SPECT con ^{67}Ga se clasificó positivo si se observaron acúmulos anormales diseminados del radionúclido en uno o en ambos hemisferios, y / o limitado a un lóbulo cerebral, y negativo si mostraban una distribución normal del radioisótopo. En 14 pacientes (77.77 %) el estudio fue positivo y cuatro (22.22 %) fueron negativos. A diez (50.0 %) pacientes en los cuáles se les realizó SPECT con ^{201}Tl , en todos (100 %) se observó una concentración irregular del radiotallio por presencia de acúmulos anormales.

TABLA No. 1.- PACIENTES

PAC.	Dx	TAC	RM	SPECT ^{99m} Tc	SPECT ⁶⁷ Ga	SPECT ²⁰¹ Tl
ARG	VIH+, TOXOPLASMOSIS, vs. LINFOMA	LESION MESENCEFALICA PROB LINFOMA	TOXOPLASMA vs. LINFOMA	ISQ CER TOXOPLASMA	ACUMULOS FOSA POST. TD. LINFOMA	ACUMULOS H..B. LINFOMA
AGA	SIDA C-3, TOXOPLASMOSIS	FOCALIZACION EN HB. TOXOPLASMOSIS	LESIONES ACTIVAS EN GB	AC E ISQ CER	ACUMULOS EN TI Y FB LINFOMA	ACUMULOS EN TB. LINFOMA
BRP	SIDA C-3, TOXOPLASMOSIS, vs LINFOMA	DIL VEN. 2 HIPODENSAS. LINFOMA	NO	ISQ CER, AC, INFARTOS	INFILTRACION LINFOMATOSA TOXOPLASMA	LINFOMA
CAG	SIDA C-3, LEUCOENCEFALOPATIA, CMV			AC E ISQ CER	LINFOMA	LINFOMA
EMD	SIDA C-3	NORMAL	NO	ISQ CER, AC DEPRESION	TOXOPLASMOSIS	NO
FSM	SIDA C-3	LESION CAP INT D. CRIP-TOCOCOSIS	NO	ISQ CER, AC -D, INFARTOS MULTIPLES	LINFOMA	LINFOMA
GBS	SIDA C-2, TOXOPLASMOSIS	IMAGEN INESP. INFARTO SUBAGUDO PI	LINFOMA	AC, ISQ CER, INFARTO	LINFOMA	LINFOMA
GMJ	SIDA C-3	LESION HIPODENSA OI. TOXOPLASMA	TOXOPLASMA	SIDA	TOXOPLASMA	NO
MAJ	SIDA C-3, LINFOMA vs TOXOPLASMOSIS	ASTROCIATOMA vs LINFOMA	LINFOMA	ISQ CER, TUMOR	ACUMULOS LINFOMA	LINFOMA
QDM	SIDA C-3, NEUROINFECCION			AC, ISQ CER. SIDA	NO	NO
PGL	SIDA C-3, NEUROINFECCION TOXOPLASMA	NORMAL	NO	SIDA	NORMAL	NO
PVH	SIDA B-3, HEMOFILIA, TOXOPLASMOSIS	TOXOPLASMOSIS	NO	AC, TOXOPLASMOSIS	TOXOPLASMOSIS	NO
PVJ	SIDA C-3, TOXOPLASMOSIS vs NEOPLASIA	NO	NO	ISQ CER	TOXOPLASMOSIS	NO
PAR	SIDA C-3	NORMAL	NO	ISQ CER, AC, INFARTO PI	NORMAL	TUMOR
SCI	SIDA C-3, CMV	TOXOPLASMOSIS	TOXOPLASMOSIS	ISQ CER, AC	TOXOPLASMOSIS	NO
SSD	SIDA A-3, Sx. DEMENSIAL	NORMAL	NO	SIDA	NORMAL	NO
SFJ	SIDA C-3, TOXOPLASMOSIS vs NEOPLASIA	GLIOBLASTOMA MULTIFORME vs LINFOMA	TUMOR FP, LINFOMA	ISQ CER, AC, TUMOR	ACUMULO FD	TUMOR FD
VLD	SIDA C-3, LINFOMA	LINFOMA vs TOXOPLASMOSIS	NO	AC, ISQ CER, HTEC	ACUMULOS OB Y FOSA POST	LINFOMA
VRE	SIDA C-3, NEUROINFECCION	NO	NO	AC, ISQ CER, SIDA	NORMAL	NO
VGJ	SIDA, Sx DESGASTE	NO	NO	AC, ISQ CER. SIDA	NO	NO

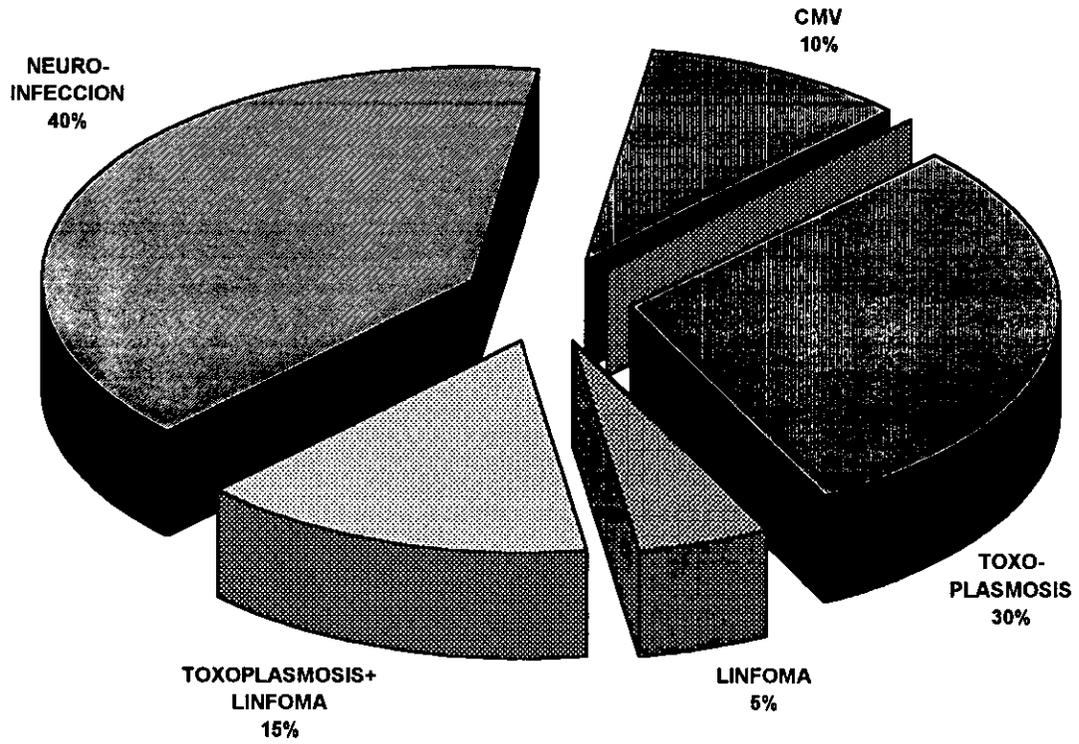
AC=ATROFIA CORTICAL, ISQ CER=ISQUEMIA CEREBRAL, HTEC=HIPERTENSION ENDOCRANEANA, P=PARIETAL I=IZQ., F=FRONTAL, T=TEMPORAL D= DERECHO, O=OCCIPITAL, B= BILATERAL, GB=GANGLIOS BASALES, CAP INT=CAPSULA INTERNA, HC=HEMISFERIOS CEREBRALES.

DIAGNOSTICOS



GRAFICA No. 1

SIDA E INFECCIONES POR OPORTUNISTAS

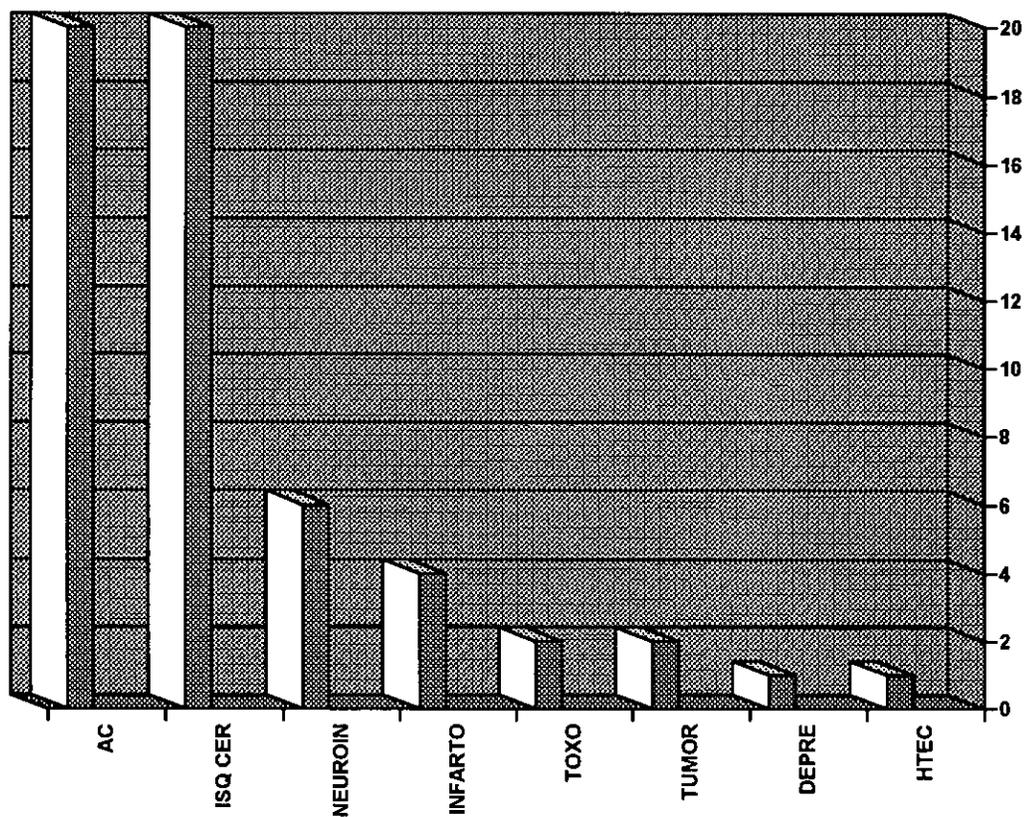


GRAFICA No. 2

TABLA No. 2.- SPECT PERFUSORIO CON ^{99m}Tc - ECD

DIAGNOSTICO	No. DE PACS.	%
ATROFIA CORTICAL	20	100 %
ISQUEMIA CEREBRAL	20	100 %
NEUROINFECCION	6	30 %
INFARTOS	4	20 %
TOXOP LASMOSIS	2	10 %
LESIONES OCUPANTES DE ESPACIO INTRACEREBRALES	2	10 %
DEPRESION	1	5 %
HIPERTENSION ENDOCRANEANA	1	5 %

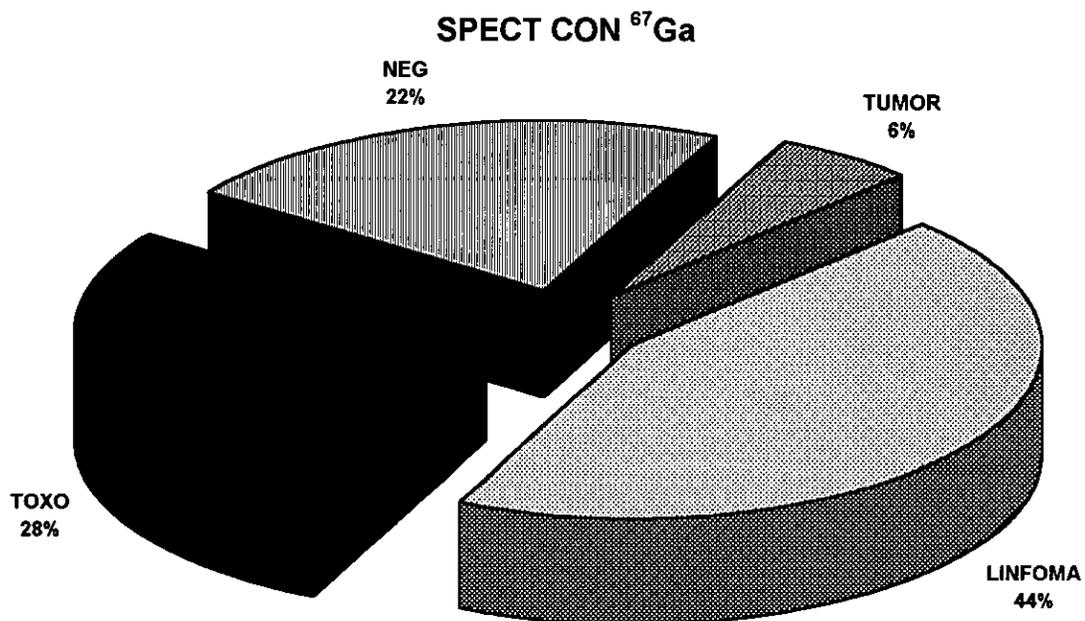
SPECT PERFUSORIO



GRAFICA No. 3

TABLA No. 3.- SPECT CON ⁶⁷Ga-CITRATO

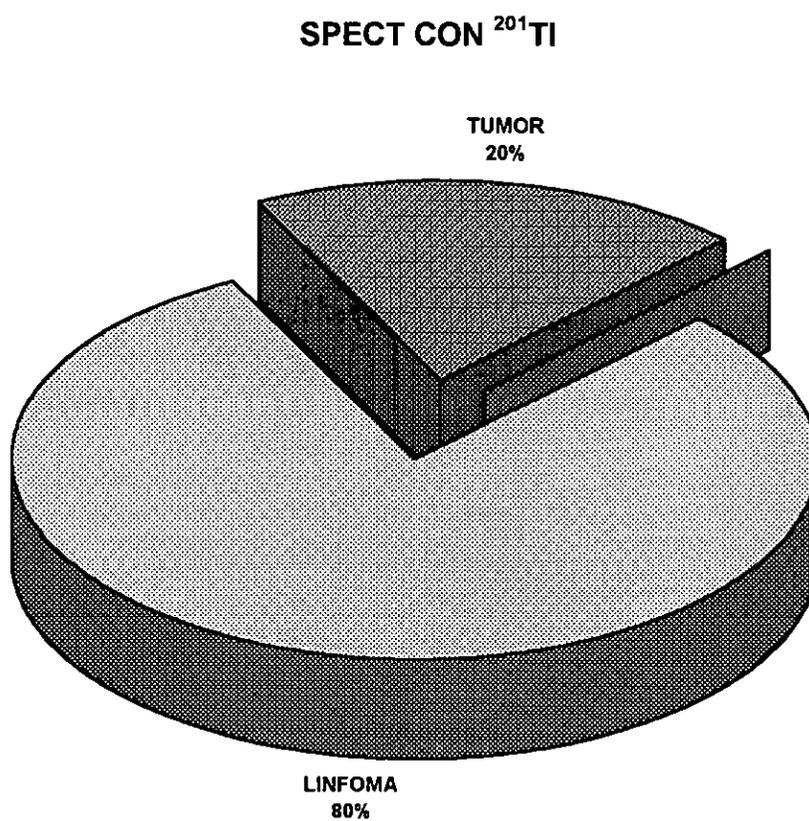
DIAGNOSTICO	No. PACS.	%
LINFOMA	8	44.44 %
TOXOPLASMOSIS	5	27.77 %
NORMAL	4	22.22 %
TUMOR	1	5.55 %



GRAFICA No. 4

TABLA No. 4.- SPECT CON ²⁰¹Tl CI

DIAGNOSTICO	No. DE PACS.	%
LINFOMA	8	80 %
LESION OCUPANTE DE ESPACIO	2	20 %



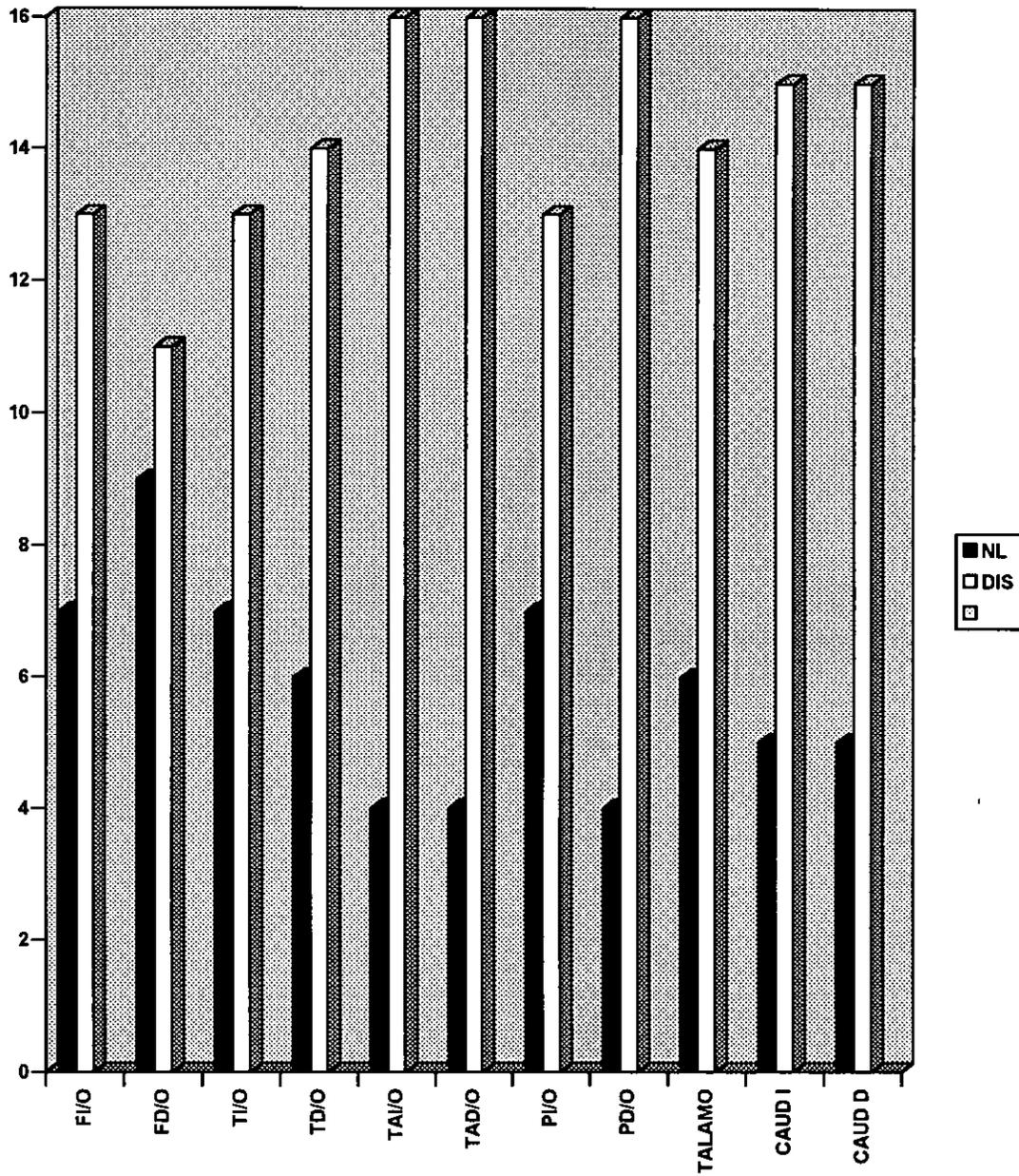
GRAFICA NO. 5

TABLA No.5.- ÍNDICES

PAC	FI/O	FD/O	TI/O	TD/O	TAI/O	TAD/O	PI/O	PD/O	T/O	NCI/O	NCD/O
PVE	0.7928	0.8750	0.7789	0.8520	0.8188	0.7974	0.8569	0.9142	0.6629	0.7145	0.9115
ARG	0.6424	0.7087	0.7068	0.7286	0.6519	0.7393	0.7612	0.9031	0.7374	0.7357	0.6982
AGA	0.8647	0.8245	0.5914	0.7986	0.4899	0.6913	0.6737	0.8836	0.8117	0.5769	0.7745
GBS	0.8775	0.7101	0.8597	0.7823	0.7590	0.7041	0.8982	0.8847	0.8824	0.7821	0.7160
SCI	0.7401	0.7738	0.7912	0.8350	0.7451	0.7061	0.7878	0.8695	0.7329	0.7092	0.8238
FSM	0.5827	0.5955	0.7722	0.6192	0.7929	0.5378	0.7948	0.6007	0.6913	0.7352	0.6716
GMJ	0.9614	0.9529	0.9978	1.0492	0.8966	0.8354	0.9850	0.9765	0.9819	0.9268	0.9869
VLD	0.5868	0.5494	0.6631	0.7333	0.5911	0.5657	0.6258	0.8378	0.7092	0.6886	0.6434
PVH	0.7532	0.7598	0.7792	0.7032	0.7585	0.7745	0.7991	0.8005	0.7335	0.8137	0.8270
PVH	0.7637	0.7049	0.7560	0.6024	0.6875	0.6647	0.8066 0.7357	0.8153 0.6424	0.7159	0.6928	0.7740
BRF	0.9430	0.8410	0.9682	0.8716	0.9913	0.7839	0.9246	0.9098	0.8928	0.7872	0.8035
VRE	0.8988	0.8053	0.9753	0.9321	0.8574	0.7649	0.9121	1.0584	0.8528	0.8774	1.0435
EMD	0.6622	0.6642	0.6476	0.6932	0.6673	0.7045	0.6355	0.6993	0.6335	0.6930	0.7348
CAG	0.6807	0.7797	0.8504	0.8819	0.6766	0.7509	0.8353	0.8871	0.9205	0.7273	0.7416
CAG	0.6876	0.7797	0.8178	0.8679	0.6503	0.7893	0.8567	0.8471	0.8967	0.7983	0.7967
VGJ	0.8098	0.8215	0.6896	0.7339	0.7159	0.6223	0.8090	0.7558	0.7265	0.7177	0.6943
PAR	0.7840	0.8216	0.9241	0.6781	0.8627	0.8627	0.9120	1.0077	0.7883	0.8494	1.0096
SSD	0.6575	0.6869	0.7453	0.7659	0.7034	0.7192	0.7259	0.7670	0.6321	0.7018	0.7833
SFJ	0.6687	0.2351	0.9322	0.8970	0.7526	0.5076	0.9241 0.7151	0.9322 0.5467	0.7886	0.7253	0.6113
MAJ	0.8320	0.6435	0.9468	0.7026	0.9187	0.8584	0.9037 0.9306	0.7796 0.7687	0.7631	0.9301	0.8161
PVJ	0.8320	0.6435	0.9458	0.7026	0.9187	0.8584	0.9037 0.9306	0.7796 0.6751	0.7631	0.9301	0.8161
QD M	0.6469	0.6802	0.6080	0.5085	0.5898	0.4497	0.6116	0.8678	0.8222	0.7023	0.6242
NL	0.8076	0.7793	0.7751	0.7506	0.7802	0.7313	0.7784	0.8445	0.7950	0.8261	0.8418
NL	0.8211	0.7815	0.8981	0.8686	0.9139	0.8519	0.8974	0.9010	0.8208	0.8501	0.8205

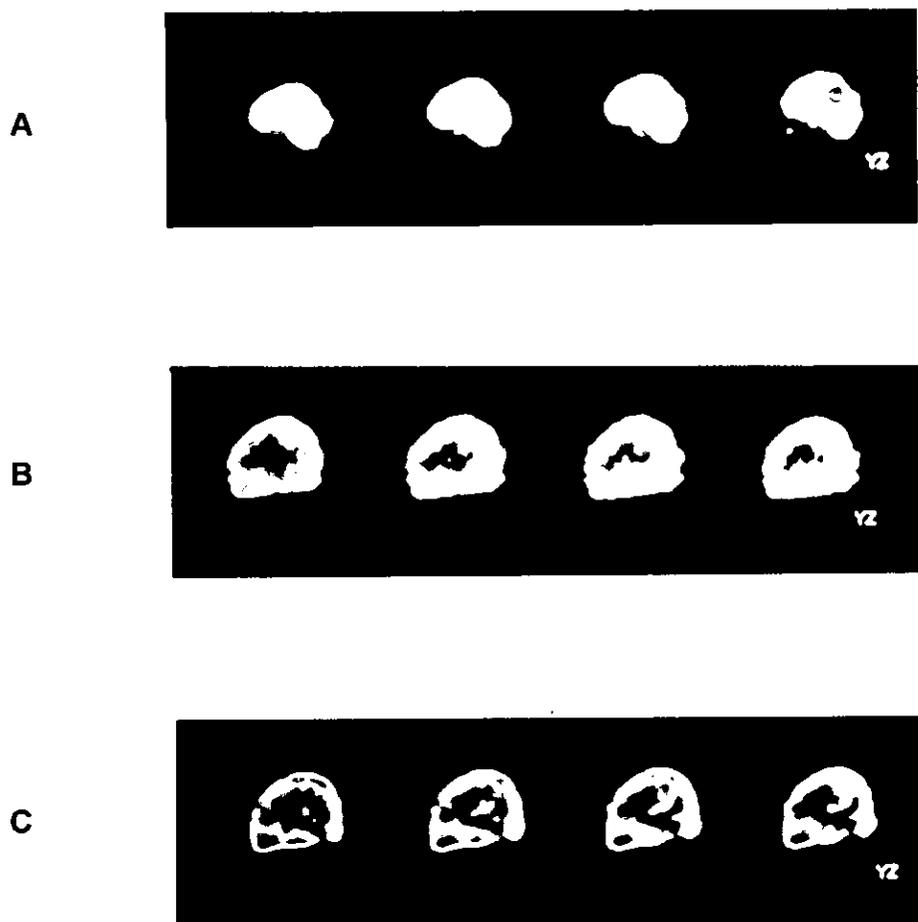
O=Occipital, F=Frontal, P=Parietal, T=Temporal, NC= Núcleo Caudado, T=Tálamo, A=Anterior, I=Izq., D=Derecho, NL=NORMAL.

INDICES LOBULO CEREBRAL/OCCIPITAL



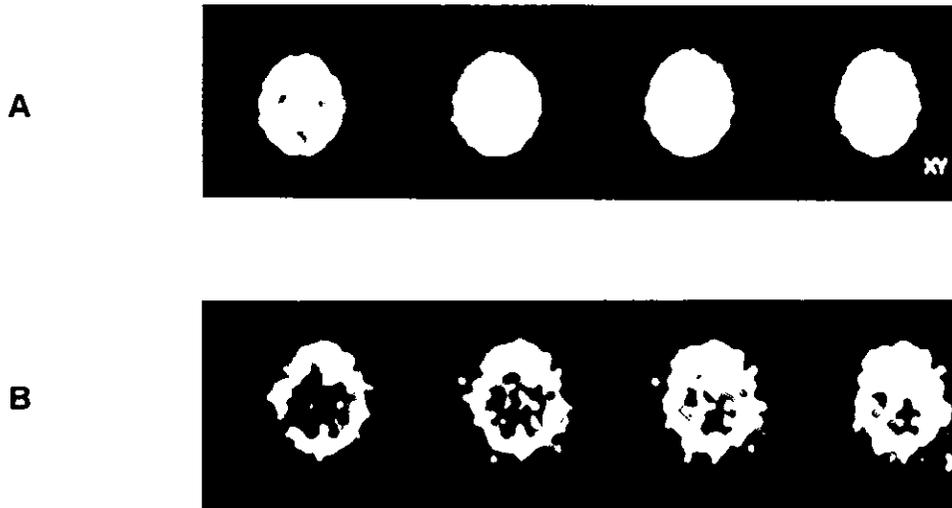
GRAFICA No. 6

FIGURA No. 1.- LINFOMA DE S.N.C.



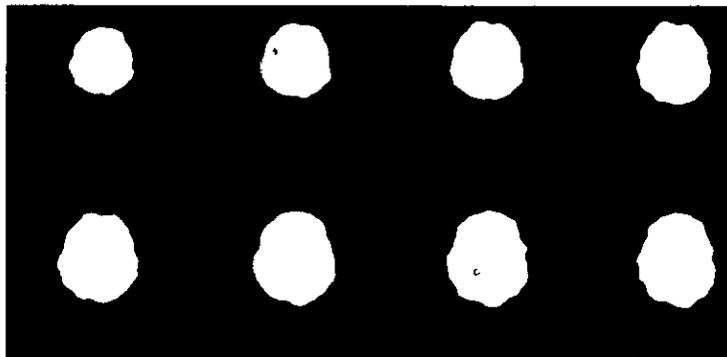
MASC. DE 34 AÑOS DE EDAD, CON Dx. CLINICO DE LINFOMA Vs. TOXOPLASMOIS. LA TAC DIAGNOSTICA LINFOMA Vs. ASTROCITOMA Y LA RM APOYA LINFOMA. EL SPECT PERFUSORIO, IMAGEN A, PRESENTA UN DEFECTO EN EL LOBULO OCCIPITAL IZQ. EL SPECT-Ga-67, IMAGEN B, MUESTRA UN ACUMULO ANORMAL EN LA MISMA REGION DEL DEFECTO Y SPECT-TI- 201, IMAGEN C, DEMUESTRA UN ACUMULO ANORMAL MAS EVIDENTE EN LA REGION YA MENCIONADA. LA BIOPSIA DE CEREBRO CORRELACIONA CON LINFOMA.

FIGURA No. 2.- TOXOPLASMOSIS



MASC. CON DIAGNOSTICO CLINICO DE TOXOPLASMOSIS, APOYADA CON TAC Y RM. EL SPECT CON ^{99m}Tc -ECD (A), DEMUESTRA ZONAS DE DISMINUCION EN AMBOS HEMISFERIOS CEREBRALES, CON UNA ZONA DE MAYOR PERFUSION EN EL LOB. TEMP. DER. EL SPECT- ^{67}Ga MUESTRA VARIOS ACUMULOS ANORMALES DISEMINADOS.

FIGURA No. 3.- NEUROINFECCION POR SIDA



MASC. CON NEUROINFECCION POR SIDA. TAC. NORMAL. SPECT PERFUSORIO CON ZONAS DE DISMINUCIÓN DISEMINADAS.

DISCUSION

En los últimos años la infección por VIH / SIDA se ha incrementando y por ende las infecciones oportunistas, principalmente aquellas causadas por toxoplasma, que es la complicación más frecuente del SNC en estos pacientes, siendo la causa de lesiones focalizadas del SNC en un 50 - 70 %, aún cuando no es la única, ya que los linfomas pueden estar presentes. El problema primordial es el diagnóstico diferencial, debido a que el cuadro clínico y neuroradiológico son similares e inespecíficos, por lo que está indicada la biopsia estereotáctica, sin embargo no es de uso rutinario aún y se prefiere el tratamiento empírico anti-toxoplasmosis. Otra patología que ocasiona lesión focalizada es la leucoencefalopatía multifocal progresiva y en menor proporción las ocasionadas por sarcoma de Kaposi, herpes simple, criptococoma, abscesos bacterianos, candida albicans y aspergilosis.(7)

La toxoplasmosis y el linfoma aparecen en la TAC y en la RM como lesiones anulares con edema y producen efecto de masa en el tejido cerebral, pudiendo ser únicas o múltiples en cualquier sitio del cerebro y ocasionalmente ambas pueden ser concomitantes y los estudios de laboratorio no son concluyentes por lo que es necesario buscar la forma de hacer un Dx. diferencial.(7) Una buena alternativa es la Tomografía por Emisión de positrones (PET) con ^{18}F -fluorodeoxiglucosa, sin embargo no está disponible en nuestro país, debido a que el ^{18}F es producto de ciclotrón, es de vida media corta, lo que no permite importarlo, es caro, además de requerir un equipo de diseño especial para detectar altas energías (más de 500 KeV), aunque con el avance en la ingeniería electrónica ya existen equipos que pueden realizar PET y SPECT a la vez.

Amplios estudios en la década pasada demostraron que el ECD marcado con $^{99\text{m}}\text{Tc}$, mantenía un patrón constante de distribución acorde a la perfusión cerebral en sujetos sanos (9,10). Recientemente Pigorini y cols. demostraron la existencia de áreas de hipoperfusión focal en pacientes con toxoplasmosis cerebral asociada a SIDA, por disminución cortical de la función, debida a una denervación por focos subcorticales

de infección. Desafortunadamente este patrón gammagráfico se repite en una amplia variedad de enfermedades del SNC.

El SPECT es un método útil para determinar alteraciones demenciales cuando se realiza con ECD, ya que valora la perfusión como zonas de hipoperfusión o de hiperperfusión, siendo más frecuentes las primeras, pudiendo darnos una idea de si existen alteraciones focales únicas o múltiples, sin embargo no es específico. Los datos habitualmente encontradas de disminución del grosor de la corteza cerebral, separación de los núcleos basales, separación de los hemisferios cerebrales, dilatación de los ventrículos laterales, etc., estarían en relación con atrofia cortical (18) y las zonas de disminución de la perfusión estarían en relación con alteraciones focales que en términos generales serían áreas de isquemia, sin embargo esto podría ser secundario a alteraciones vasculares per se, pero las causas pueden ser otras, como serían áreas inflamatorias crónicas, disminución de los procesos metabólicos, ya sea disminución del O₂ o disminución del aporte de la glucosa, pero si es muy sensible por lo que debe ser combinado con otros radionúclidos específicos para procesos inflamatorios y tumorales, haciendo hincapie que el PET con ¹⁸F es superior al SPECT en sensibilidad y especificidad.

En nuestro grupo de pacientes, todos mostraron alteraciones por SIDA en el SPECT perfusorio con ^{99m}Tc - ECD, debido a que en menor o mayor proporción mostraron atrofia cortical y la denominada isquemia cerebral dada por lesiones focalizadas de neuroinfección por SIDA. Se hizo un análisis semicuantitativo (19) al realizar índices con las áreas de interés de los lóbulos de ambos hemisferios divididos entre el lóbulo occipital, el que aparentemente tiene una concentración constante poco variable, tomando la parte más estimulada que corresponde a la cisura calcarina. Los resultados los comparamos entre sí y con los datos obtenidos de sujetos controles normales. Encontramos que los índices estuvieron en forma genérica por abajo de 0.8, lo cual consideramos anormal, sin embargo nuestros dos sujetos sanos son disímbolos; uno de ellos es una persona joven, de alrededor de 28 años y que corresponde a la edad de los pacientes y la otra correspondió a una persona mayor de 60 años con aterosclerosis, lo cual se refleja en sus índices que son en general menores con respecto a la persona joven, ambos son masculinos. Las alteraciones

más evidentes fueron en los lóbulos temporales; en las regiones catalogadas como anteriores, las siguientes zonas lesionadas corresponden a las partes mediales, de predominio derecho, sin embargo la región parietal derecha está tan lesionada como las temporales anteriores y finalmente la región frontal izq., y la menos lesionada es la región frontal derecha. Los cambios perfusorios en la región frontal pueden estar ocasionando las alteraciones cognitivas en los pacientes con SIDA, y las lesiones temporales y parietales pueden ocasionar los problemas de memoria.

En base a los datos clínicos, el SPECT perfusorio se catalogó de acuerdo a la morfología de las zonas de disminución y de los defectos como: 6 casos de neuroinfección por SIDA; 2 infartos; 2 toxoplasmosis y 2 lesiones ocupantes de espacio. Llamando la atención que se realizó un diagnóstico de depresión al valorar el estudio en forma cualitativa, por disminución de la perfusión generalizada de la corteza cerebral, principalmente de los núcleos basales y en general del sistema límbico. Al revisar los datos semicuantitativos, los índices de los núcleos caudados y tálamo contra el lóbulo occipital mostraron problemas de depresión en 15 pacientes. Sólo un paciente se diagnosticó con hipertensión endocraneana.

Las áreas de hiperperfusión pueden ser únicas o múltiples y han sido descritas en los procesos inflamatorios agudos. Nosotros hemos encontrado al menos 3 pacientes con zonas de mayor perfusión, lo cual es corroborado tanto en la revisión cualitativa como en la revisión de los índices del análisis semicuantitativo.

La TAC y la RM son útiles en el diagnóstico del síndrome demencial por SIDA, además pueden valorar la sustancia blanca, si existe atrofia o no, lo que no detecta el SPECT.

Frecuentemente, el paciente inmunocomprometido cursa con el llamado síndrome demencial, como ya vimos, el cual requiere diferenciarse de la infección por toxoplasma, del algún otro proceso inflamatorio o de un probable linfoma. Estos dos últimos pueden ser detectados con ^{67}Ga sin ser específico para alguno de ellos, por lo que pensamos sería de utilidad el uso de un radionúclido que nos de un diagnóstico diferencial, tal es el caso del ^{201}Tl o del $^{99\text{m}}\text{Tc}$ - Sestamibi y en algunos casos con

teboroxina y tetrafosmin marcados con ^{99m}Tc ; estos compuestos tumorofílicos pueden hacer el diagnóstico diferencial entre una neoplasia intracerebral, de un proceso inflamatorio, sin embargo, no pueden diferenciar un tumor primario, de un linfoma.

Nuestra propuesta de utilizar el SPECT ^{67}Ga es que este radionúclido tiene una alta concentración en los procesos inflamatorios e infecciosos, en base a su captación lisosomal de los granulocitos, a su unión con la transferrina y a las globulinas alfa y beta, además de su similitud biocinética con el Fe (ya que se comporta como ion trivalente positivo), aunque existen reportes de concentración del radionúclido en tumores primarios, principalmente en linfomas asociado a SIDA.

Entre nuestros pacientes encontramos que se confirmaron los dos diagnósticos de toxoplasmosis mencionados en el estudio perfusorio ratificados con el ^{67}Ga ; uno de ellos además presenta lesiones que son sugestivas de linfoma por lo que se realizó estudio con ^{201}Tl confirmando la posibilidad de un linfoma asociado con toxoplasmosis, ya que la respuesta al tratamiento anti-toxoplasma fue incompleta. En estos pacientes, la TAC reportó toxoplasmosis en el primero y en el segundo un probable linfoma, a éste último se le realizó además una RM que reportó las dos opciones. Tenemos otros tres pacientes con datos de toxoplasmosis en el estudio con ^{67}Ga , dos de los cuales tienen una TAC positiva a este diagnóstico y en el otro la TAC es normal. De los cuatro pacientes negativos con el radiogalio encontramos que la TAC es normal en 3 y en uno no se realizó: por SPECT perfusorio, tres pacientes se manejaron como neuroinfección por SIDA y en uno se encontraron lesiones compatibles con infarto, que el ^{201}Tl demostró como lesión ocupante de espacio y la TAC fué normal. De los 8 pacientes que se catalogaron como linfoma por medio del ^{67}Ga , todos fueron confirmados con el estudio de ^{201}Tl y la TAC reportó los siguientes diagnósticos: dos linfomas (uno ya lo mencionamos con diagnóstico de toxoplasmosis); uno con toxoplasmosis y la RM mostró lesiones activas; uno con criptococosis; otro con imagen de infarto subagudo y una RM de linfoma; otro con astrocitoma vs. linfoma y la RM apoyó el linfoma; otro con linfoma vs toxoplasmosis y uno que no tuvo ni TAC ni RM. Un paciente con radiogalio mostró un acúmulo anormal en la región frontal derecha que hizo pensar en tumor primario al relacionarse

con el SPECT perfusorio y que se confirmó con el estudio con ^{201}Tl , donde la TAC y la RM reportaron tumor vs. linfoma.

La valoración conjunta del SPECT perfusorio con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ - ECD y el SPECT con ^{67}Ga , no esta descrita en la literatura, por lo que el presente estudio, si bien no logró mejorar la especificidad para diagnosticar toxoplasmosis cerebral, ya que el diagnóstico fué compatible en sólo tres pacientes con los estudios de TAC y RM, si se lograron más diagnósticos de linfoma al complementarse el protocolo de estudio con el SPECT con ^{201}Tl en 8 pacientes, de los cuales: 6 correlacionaron con los estudios estructurales, uno mostró datos de criptococosis y el otro toxoplasmosis y los dos restantes fueron positivos con ^{201}Tl reportados como lesión ocupante de espacio; en uno tanto la RM y la TAC determinaron el Dx. de tumor vs linfoma, confirmándose el último diagnóstico con biopsia estereostática y en el otro la TAC es normal.

Es importante mencionar que el tamaño de nuestra muestra fué pequeña y que no se tuvo control en cuanto a la realización de los estudios de TAC y RM, ya que los pacientes se seleccionaron de acuerdo a los criterios de inclusión y que el objetivo principal del estudio fué identificar los hallazgos centelleográficos y no compararlo con un estándar de oro, que en el caso de la toxoplasmosis cerebral en pacientes con VIH / SIDA es a través de la demostración del DNA - *Toxoplasma gondii* por reacción de la polimerasa en cadena en el estudio histopatológico(5).

El SPECT con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD nos puede dar un patrón relativamente específico en la demencia por SIDA: una atrofia cortical con predominio en la región fronto-parietal y un patrón de distribución irregular por áreas de isquemia, en algunos casos pueden existir defectos focales grandes, por una disminución cortical de la función debido a una denervación por focos subcorticales de infección, empero el diagnóstico no es 100% exacto por lo que proponemos el uso del ^{67}Ga y el ^{201}Tl , ya que frecuentemente estos pacientes cursan asintomáticos o con alteraciones neurosiquiátricas inespecíficas.

CONCLUSIONES

La asociación de ambos estudios, el SPECT con ^{99m}Tc - ECD y el SPECT con ^{67}Ga en el diagnóstico de toxoplasmosis cerebral asociada a SIDA, puede ser de utilidad, ya que los cambios perfusorios y el incremento en la concentración del ^{67}Ga en procesos infecciosos esta ampliamente descrita. La valoración aislada con ^{67}Ga no es de gran utilidad y debe complementarse con ^{201}Tl en el diagnóstico diferencial de toxoplasmosis cerebral vs. linfoma.

El SPECT perfusorio es útil en el Dx. de demencia por SIDA y el rastreo con ^{67}Ga puede detectar toxoplasmosis a cualquier nivel del organismo, mientras que el SPECT de cerebro positivo puede ser por toxoplasmosis y/o linfoma por lo que utilizamos el ^{201}Tl , sin embargo éste no puede diferenciar el linfoma del tumor primario de encéfalo.

El diagnóstico definitivo de toxoplasmosis es con biopsia estereostática de cerebro y su estudio histológico con técnicas especiales, de tal manera, que el costo beneficio del estudio de SPECT con ^{67}Ga -citrato no apoyaría su uso rutinario, sin embargo la biopsia del SNC no es todavía común para el diagnóstico y en vista del tiempo que se pierde con el tratamiento empírico anti-toxoplasma, cualquier ayuda para el diagnóstico es útil. Tomando en cuenta la cantidad de lesiones linfomatosas encontradas creemos que el estudio con los 3 radiofármacos esta indicado.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Consejo Nacional para la Prevención y Control del SIDA. Guía para la atención médica de pacientes con infección por VIH/SIDA en consulta externa y hospitalaria. México, 1997.
- 2.- Mendell G.L., Bennelt J.E., Dofin R: "Principles and Practice of Infections Diseases", New York, 1995, John Wiley and Song.
- 3.- Wei-Jen, Domstad P.A., and Deland F.H.: "Oportunistic Intracranial Infections in AIDS Detection by Technetium-99m-DTPA Brain Scintigraphy" J NUCL MED 1986; 27:498-501.
- 4.- Elkin Ch.M., Leon E., Grenell S. L.: "Intracranial Lesions in the Acquired Immunodeficiency Syndrome Radiological (computed tomography) Features. JAMA 1985; 253:393-396.
- 5.- Porter S.S., and Sande M.A. : "Toxoplasmosis of the central nervous system in the acquired immunodeficiency syndrome" N ENG J M 1992; 327:23:1643-1648.
- 6.- Richards F.O. Jr, Kovacs J.A. and Luft-BJ: "Preventing toxoplasmic encephalitis in persons infected with human immunodeficiency virus" CLIN INFECT DIS 1995; 21 suppl 1;549-556.
- 7.- Luberboym M, Estok L., Machac J.: "Rapid differential diagnosis of cerebral toxoplasmosis and primary central nervous system lymphoma by thallium -201-SPECT" J NUCL MED 1996; 37:7:346-351.
- 8.- Carreras Delgado J.L., Sopena Monforte R., Elvira y Caballero Calabuig J.M.: "Aplicaciones Clínicas de la SPECT cerebral" Barcelona, 1994, Masson S.A.
- 9.- Leveillé J., Demonceau G., De Roo M., Rigo P., Taillefer R., Morgan R.A., Kupranik D.: "Characterization of technetium-99m-LL-ECD for brain perfusion imaging biodistribution and brain imaging in humans" J NUCL MED 1989; 37:1694-1697.
10. Jacquier-Sarfin M.R., Polla B.S. and Sloman D.O.: "Cellular basis of ECD brain retention" J NUCL MED 1996; 37:1694-1697.
11. Palestro Ch.J.: "The current role of gallium imaging in infections" SEM NUCL MED 1996; 37:1694-1697.
12. Mettler F.A. Jr, Milton M.P.H., Guibertau J.: "Essentials of Nuclear Medicine Imaging", Philadelphia, 1991, W.B. Saunders Company.
13. Murray I.P.C., Eil P.J., Strauss H.W.: "Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis

and Treatment", Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York and Tokyo, 1994, Churchill Livingstone.

14. Woolfenden JM, Carrasquillo JA, Larson SM. "Acquired Immunodeficiency Syndrome: Ga-67 Citrate Imaging". RADIOLOGY 1987; 162:383-387
15. Holman BL, Garadas B, Johnson KA. "A comparison of Brain Perfusion SPECT in Cocaine Abuse in AIDS Dementia Complex". J NUCL MED 1992; 33:1312-1315
16. Bitran J, Bekerman C, Weinstein R. "Patterns of Gallium-67 Scintigraphy in Patients with Acquired Immunodeficiency Syndrome and the AIDS Related Complex". J NUCL MED 1987;28:1103-1106
17. Johnston GS. "Gallium-67 Imaging in Clinical Medicine". 1986, Boston, Massachusetts. New England Nuclear.
18. Wong OCh, Meyerrose GE, Sostre S. "Signs of cerebral atrophy on single-photon emission tomography". Eur J Nucl Med 1994; 21:445-448.
19. Liu H-G, Mountz JM, Inampudi Ch, San Pedro EC, Deutsch G. "A semiquantitative cortical circumferential normalization method for clinical evaluation of rCBF brain SPECT". Clin Nucl Med 1997; 22 (9):596-604.