

11229  
2 ej 2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado  
Hospital H R 20 de Noviembre

CENTELLOGRAFIA CEREBRAL CON TALIO-201 Y  $99m$ Tc DTPA  
USANDO TOMOGRAFIA COMPUTADA DE EMISION DE FOTON  
UNICO (SPECT): CORRELACION CON TOMOGRAFIA COMPUTA-  
DA DE TRANSMISION (TCT) E HISTOPATOLOGIA

TRABAJO DE INVESTIGACION

Que para obtener el título de  
ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR

presenta

DR. T. CELSO MONTES REYES

Asesor: DR<sup>a</sup>. MARTHA MIRELES E.



ISSSTE México, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## I N D I C E

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS.....	9
DISCUSION.....	21
CONCLUSIONES.....	24
PERSPECTIVAS.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26

CENTELLOGRAFIA CEREBRAL CON TALIO-201 Y 99m Tc DTPA USANDO TOMOGRAFIA  
COMPUTADA DE EMISION DE FOTON UNICO (SPECT) CORRELACION CON  
TOMOGRAFIA COMPUTADA DE TRANSMISION (TCT) E HISTOPATOLOGIA.

Se estudiaron 26 pacientes con diagnóstico de enfermedad cerebral, en un período de 8 meses; 15 mujeres y 11 hombres con una edad promedio de 51 años, y un rango de 7 a 78 años. Se realizaron un total de 104 investigaciones (52 estudios planares y 52 estudios con (SPECT) con Talio-201 y 99m Tc DTPA. A 25-pacientes se les realizó (TCT) y a 13 estudio Histopatológico de piezas quirúrgicas obtenidas después de la cirugía. 17 pacientes tuvieron el diagnóstico de tumor maligno, 4 de tumor benigno y 5 de Padecimiento Vascular Cerebral -- (PVC). La correlación del SPECT con Tl-201 y la TCT fue buena, ya que en el 95% de los casos de tumor (benigno o maligno) las imágenes fueron positivas; esta correlación fue de 42% en los estudios de SPECT con 99m Tc DTPA. Con respecto a los estudios planares de sensibilidad para Tl-201 y Tc-DTPA fue de 80% y 42% respectivamente. En los pacientes con PVC los resultados son mejores empleando SPECT y 99m Tc DTPA al compararlos con los de Tl-201. Por esto concluimos que los estudios de SPECT con Tl-201 son muy útiles en el diagnóstico de tumores, tanto benignos como malignos y puede emplearse en aquellos casos en que por TCT se tenga duda diagnóstica, que el estudio sea negativo o con diagnóstico equivocado y aún cuando no se cuenta con TCT pero que se sospecha que el paciente tenga tumor cerebral.

Palabras claves.

Centellografia cerebral, SPECT, TCT, Talio-201, 99m Tc DTPA, Radionúclidos, --  
Imágenes planares, Tumor Cerebral, Histopatología, PVC.

## INTRODUCCION .

La detección de tumores cerebrales (primarios y metastásicos) plantea un reto para su diagnóstico por medio de los métodos de Radiología y Medicina Nuclear. La centellografía cerebral con radionúclidos marcados con Tecnecio  $99m$  (1-9), se ha venido utilizando como procedimiento de diagnóstico aunque con menor frecuencia que en el pasado, debido a la aparición de la Tomografía Computada de Transmisión (TCT) en 1973, que vino a revolucionar el diagnóstico por imágenes a nivel cerebral. A raíz de estas investigaciones se han publicado numerosos trabajos comparativos entre imágenes convencionales (planares) con radionúclidos y la TCT (10-15). Se han utilizado otros radionúclidos para investigación cerebral como el Galio-67 y el Talio-201 (16-20). Con la aparición de la Tomografía Computada de Emisión de Fotón Único (SPECT) en 1977, se mejoró la sensibilidad para la localización de lesiones en los estudios centellográficos, debido a su buena resolución ya que aporta información tridimensional (21-24).

El  $99m$  Tc-pertecnetato y sus compuestos marcados han sido ampliamente estudiados por varios autores (25-28), concluyendo que el mecanismo de penetración en el tejido cerebral depende de la integridad de la barrera hematoencefálica. El talio-201 fue utilizado por primera vez por Kawana y Cols. (29) para las imágenes miocárdicas; ahora es el radionúclido de elección para demostrar áreas de necrosis miocárdica en las imágenes estáticas (30-31). Con menor frecuencia se ha utilizado para otras investigaciones, en particular el estudio de la función medular renal (32), en la detección de tumores melanóticos del ojo (33), la detección de tumores pulmonares (34), la investigación del tejido musculoesquelético (35) y en el diagnóstico de tumores tiroideos (36, 39).

La mayoría de los estudios, especialmente los realizados en el "Brookhaven National Laboratory" (34,40,44), demostraron que la captación cerebral prácticamente es nula.

La utilidad del Talio-201 en los tumores cerebrales y en algunas lesiones se debe a su baja captación por el cerebro (40), a su vida media corta en sangre (40); por ser un análogo del potasio (29,31,42,43), a su capacidad de penetración intracelular y combinado con el estudio con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA, evita la posibilidad de resultados falsos negativos.

El propósito de este estudio fue de investigar la utilidad de la centellografía con Talio-201 y el  $\text{Tc}$  DTPA usando SPECT en pacientes con tumores cerebrales y otras lesiones y correlacionarlos con los resultados obtenidos con TCT e histopatología.

## MATERIAL Y METODOS.

Se estudiaron 33 pacientes derechohabientes del ISSSTE, de los servicios de Neurología, Neurocirugía y Oncología, durante un período de 8 meses (Abril a Noviembre de 1988), de los cuales se excluyeron 7 debido a que no reunieron los criterios de inclusión, quedando un total de 26 pacientes (Tabla 1), 15 mujeres y 11 hombres, con una edad promedio de 51 años, y un rango de 7 a 78 -- años. Se realizaron un total de 104 investigaciones (52 estudios planares y 52 estudios con SPECT); a todos los pacientes se les estudió con dos diferentes radionúclidos: Talio-201 y  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA, también se les practicó estudio de TCT de cráneo (a un paciente no se realizó la TCT). A 13 pacientes se les realizó estudio histopatológico de piezas quirúrgicas obtenidas después de la cirugía. Los estudios de talio, se realizaron con un período de ayuno de 4 horas, por lo menos.

## IMAGENES.

### Imágenes con radionúclidos.

**Imágenes con Talio-201.** A todos los pacientes se les administraron de 1.5 a 2.0 mCi (55-75 MBq) de cloruro de Talio-201 (Mallinckrodt) por vía endovenosa; se tomó la primera imagen del hemisferio en que se sospechaba que fuera anormal (con base en los datos clínicos), usualmente una proyección lateral y dependiendo de la localización de la lesión, se tomaba otra proyección, anterior o posterior.

Al paciente se le colocaba debajo de una gamma cámara (Siemens Gammasonics Modelo 3250 con procesador para ECT) de 37 tubos fotomultiplicadores con un co

TABLA NUM. 1

NUM.	PACIENTE	EDAD	DIAGNOSTICO HISTO-PATOLOGICO.	DIAGNOSTICO POR TCT.	USO DE ESTE - FOIDES.
1	AMP	41	Astrocitoma G II	Glioma	NO
2	OMA	51	Meningioma	Meningioma	SI
3	DGR	52	Hemangioblastoma	Glioma	SI
4	DIG	60	Astrocitoma GIII	Astrocitoma GIII	SI
5	EDE	56	N.S.R. *	Hemorragia de Ganglios Basales	NO
6	FAE	40	N.S.R. *	Metástasis (2)	SI
7	FBC	45	N.S.R. *	Infarto	NO
8	GLE	54	Glioblastoma Multiforme	Glioma	NO
9	GGH	59	Metástasis de Melanoma	Metástasis	SI
10	GGJ	43	N.S.R. *	Infarto	NO
11	GGM	42	Meningioma fibroblástico	Meningioma	SI
12	LNB	70	N.S.R. *	Metástasis	NO
13	LEDL	28	N.S.R. *	N.S.R. *	SI
14	LDR	75	N.S.R. *	Meningioma	NO
15	MUI	78	Glioblastoma Multiforme	Tumor	SI
16	MOG	54	Schwannoma	Neurinoma	SI
17	NCL	60	N.S.R. *	Tumor parietal izquierdo	NO
18	PLME	50	N.S.R. *	Metástasis	SI
19	RCJ	73	N.S.R. *	Metástasis	NO
20	SDH	55	N.S.R. *	Adenoma	NO
21	SSE	70	Adenoma mixto	Adenoma	NO
22	STA	36	Adenoma cordfobo	Adenoma	NO
23	TSC	60	Glioblastoma Multiforme	Glioblastoma Multiforme	NO
24	VCE	7	N.S.R. *	Hemiatona frontal izquierdo	NO
25	WA	20	Quiste coloidal	Probable tumor pineal	NO
26	ZZE	55	N.S.R. *	Infarto	NO

(\*) NO SE REALIZO.

limador de baja energía para todos propósitos (LEAP). Se colocaron dos ventanas de 20% sobre los picos energéticos principales del talio. Las imágenes se obtuvieron 5 minutos después de la inyección intravenosa del talio a 200,000-cuentas (2 imágenes, una lateral y otra anterior o posterior); inmediatamente-después de obtener las imágenes planares se procedió a iniciar la adquisición-de las imágenes tomográficas con los siguientes parámetros: Matriz de adquisición de 64 x 64, 180 frames en un recorrido de 360 grados en forma continua al rededor de la cabeza del paciente durante 20 minutos. Toda la información fue almacenada en la computadora de la gamma cámara. Cada una de las imágenes fue corregida para eliminar alteraciones de la uniformidad y rotación. En primer-término se reconstruyeron cortes sagitales, cada uno con un grosor de 6.25 mm; de éstos se generaron cortes coronales y transversales modificados (transaxiales). Tanto las imágenes planares como tomográficas fueron expuestas en placas radiográficas e interpretadas por dos médicos nucleares.

Imágenes con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA. Al terminar la tomografía con  $\text{Tl-201}$ , se administraron 20 mCi (740 MBq) de  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA, en el caso del único niño estudiado la dosis calculada fue de  $8.3 \text{ mCi/m}^2$  por vía endovenosa. Se obtuvo un estudio dinámico por medio de un programa de computadora durante un minuto aproximadamente (a la mayor parte de los pacientes). A los pacientes se les repitió el estudio con las mismas proyecciones que en el estudio de talio, una o dos horas después de la inyección del radionúclido. Asimismo, se repitió el estudio tomográfico con los mismos parámetros de adquisición que el estudio del talio. Se usó el mismo colimador. Las imágenes estáticas fueron obtenidas a 300,000 cuentas, usando una ventana de 20% centrada en el fotopico de 140 KeV.

### Imágenes de Tomografía Computada de Transmisión.

La mayor parte de los estudios fueron realizados con un tomógrafo Siemens Somatom DRH de tercera generación. En otros casos, los pacientes traían consigo los estudios tomográficos practicados en otros hospitales o clínicas privadas. Los estudios tomográficos se obtuvieron 15 días antes o después de la realización del estudio centellográfico. A un paciente se le realizó únicamente estudio tomográfico simple (caso 1), y a otro paciente no se le realizó (caso 13).

### Estudios Histopatológicos.

En 13 casos, se obtuvieron muestras quirúrgicas de los pacientes sometidos a cirugía de cráneo; en ningún caso se realizó estudio postmortem.

### Evaluación de las imágenes.

Se realizó la evaluación de las imágenes con radionúclidos y tomografía computada de transmisión en aquellos casos en que se contaba con estudios completos; asimismo, se correlacionó también con los resultados de estudios histopatológicos de piezas quirúrgicas obtenidas después de la cirugía. En el único caso en que no se realizó TCT, las imágenes con ambos radionúclidos se compararon entre sí y se correlacionaron con los datos clínicos (antecedente de cáncer de ovario).

### Interpretación de las imágenes.

La interpretación de los estudios centellográficos planares y tomográficos con ambos radionúclidos se realizó tomando en cuenta: número, tamaño, localización, uniformidad (regular o irregular), patrón (difuso o localizado) e intensidad de captación; este último parámetro se valoró tomando como referencia

la captación en cráneo, la más intensa fue de 4 (+) que equivale a una captación mayor a la del hueso; 3 (+) equivalen a una captación igual a la del hueso, 2(+) equivalen a captación menor a la del hueso, 1(+) se considera captación mínima y (0), se define como la ausencia de captación.

## R E S U L T A D O S

Imágenes con Talio-201.

Se observó una rápida captación del talio dentro del tumor, la cual comenzó inmediatamente después de la administración del radionúclido, con resultados en las centellografías similares o aún mejores que los que se obtienen de 1 a 2 horas después de la inyección de  $99m$  Tc DTPA. (Tabla 2).

En 20 de los 21 casos de tumores se observó mejor contraste con Tl-201 (95%) que con  $99m$  Tc DTPA. Con SPECT la captación con Tl-201 en gliomas fue mayor, comparada con la del  $99m$  Tc DTPA (cinco de seis casos, 83.3% ; comparado con un solo caso 16.6%), respectivamente. Uno de los astrocitomas no se identificó, debido a lo pequeño de su tamaño (caso 1). Los 4 meningiomas fueron localizados claramente en todos los casos (100%); asimismo, el único caso de schwannoma (caso 16).

Todos los casos de metástasis (100%) fueron positivos; en un paciente se observaron 5 lesiones (una extracerebral) y con  $99m$  Tc DTPA 3 lesiones (caso 13, figura 1). En otro paciente se observaron 3 lesiones con Tl-201 y  $99m$  Tc DTPA y 2 lesiones por TCT (caso 6, figura 2).

En los 4 tumores benignos: 3 adenomas y 1 quiste coloide, el talio se concentró intensamente en todos (100%), figura 3.

Para las imágenes planares de los tumores, la sensibilidad para la localización de las lesiones fue de 80% pero uno de los pacientes se consideró como verdadero negativo ya que la lesión que se observó en las imágenes plana-

TABLA NUM. 2

PACIENTES CON CENTELLOGRAFIAS POSITIVAS.

TUMORES	NÚM. DE CASOS.	TALIO-201		99m Tc DTPA.	
		PLANVRES	SPECT.	PLANVRES	SPECT.
ASTROCITOMA	2	2*	1	1	1
GLIOBLASTOMA	3	3	3	0	1
HEMANGIOBLASTOMA	1	0	1	0	0
SCHWANNOMA	1	1	1	0	0
ADENOMA	3	1	3	1	1
MENINGIOMA	4	4	4	4	4
METASTASIS	6	6	6	3	3
QUISTE COLOIDE	1	0	1	0	0
<b>TOTAL :</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

(\*) VERDADEROS NEGATIVOS.

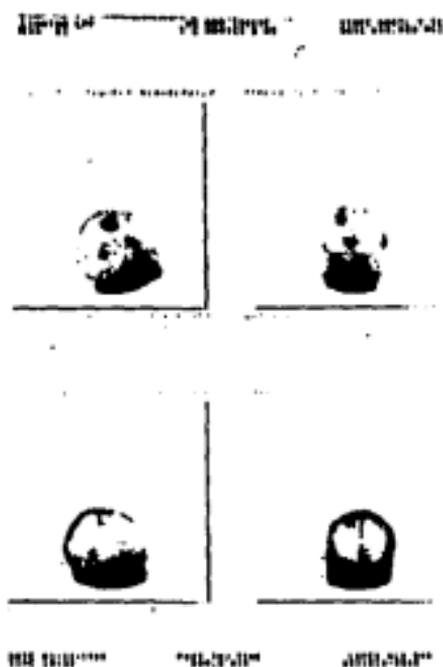
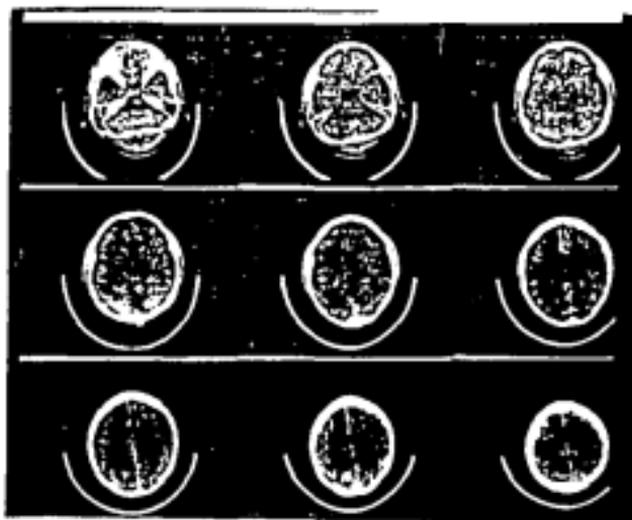


FIG.1-A. Imágenes Planares. En las imágenes superiores con Tl-201 se observaron 5 lesiones; en las inferiores con 99m Tc DTPA se observaron 3 lesiones.



FIG. 1-8. Cortes tonográficos (SPECT) con Tl-201. En la que se observan las 5 lesiones descritas en las imágenes planares.



2-B

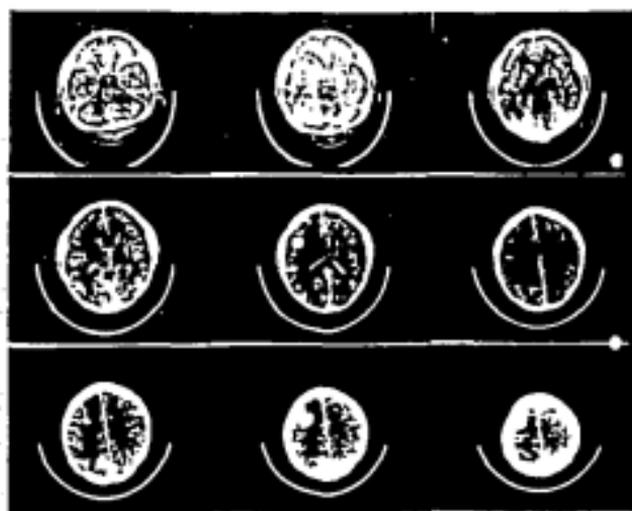
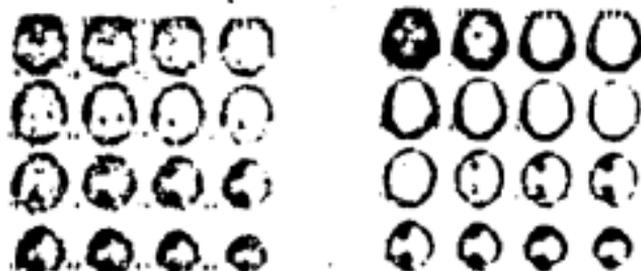


FIG. 2. Tomografía computada de transmisión. 2-A Estudio simple. 2-B Estudio con material de contraste en la que se observan dos lesiones.



2-D

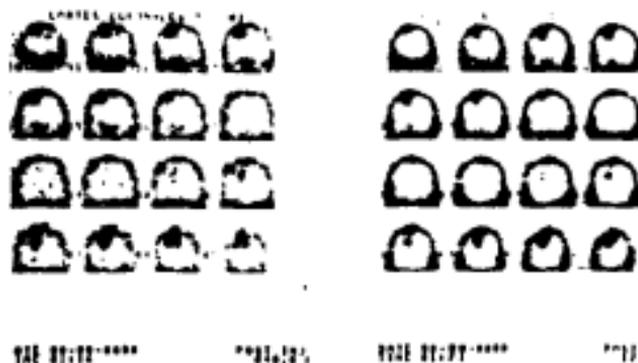
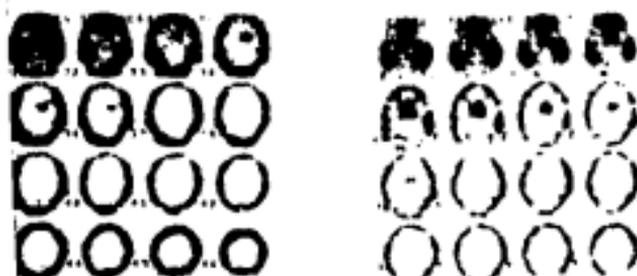


FIG. 2. Estudio con SPECT. 2-C.- Cortes transversales y 2-D.- Cortes coronales en los que se observan tres lesiones.

3-A



3-B

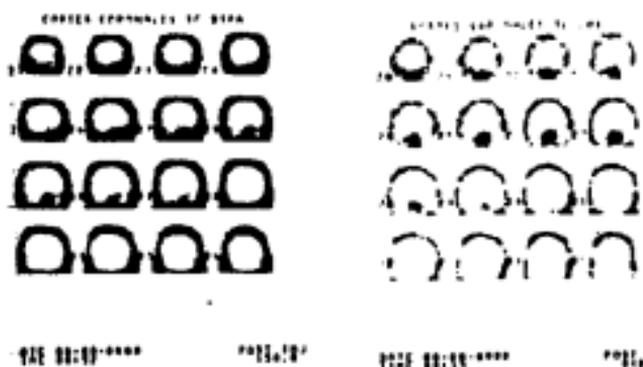


FIG.3. Cortes tomográficos (SPECT) en la que se observa en: 3-A cortes transversales. 3-B Cortes coronales gran acumulación de ambos radionúclidos en región correspondiente a hipófisis.

res se localizó en hueso por SPECT por lo que su sensibilidad real fue de 76%.

En los pacientes (6, 9, 15, 20-23 y 25) se observó captación en el área correspondiente a la hipófisis, la cual fue más franca en los pacientes con diagnóstico de adenoma.

Para las lesiones vasculares, el SPECT y las imágenes planares no fueron útiles; aún cuando se observó captación mínima (+ a ++), los estudios se consideraron negativos, por comparación con los realizados con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA. (tabla-No.3).

#### Imágenes con $^{99m}\text{Tc}$ DTPA.

La sensibilidad para la localización de tumores con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA usando SPECT fue menor, comparada con el Tl-201 (42%), siendo más útil en casos de meningioma (100%) y en menor proporción para metástasis (50%). En cambio, fue útil en padecimientos vasculares (100%), con SPECT e imágenes planares.(Fig. 4).

La paciente 17, con diagnóstico de tumor por TCT y sin estudio histopatológico, se catalogó dentro del grupo de meningiomas por el comportamiento gammagráfico que tuvo con Tl-201 y  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA. A 10 pacientes se les administraron esteroides, de los cuales, 5 pacientes (2, 6, 11, 13, 15) mostraron mayor tamaño de las lesiones con respecto al Tl-201 (figura 6).

TABLA NUM. 3

## PACIENTES CON CENTELLOGRAFIAS POSITIVAS

VASCULARES*	NUM. DE CASOS.	TALIO-201		99m Tc DTPA.	
		PLANARES	SPECT	PLANARES	SPECT
INFARTO	3	0	0	3	3
HEMORRAGIA	1	0	0	1	1
HEMATOMA	1	0	0	1	1
TOTAL	5	0	0	5	5

(\*) DIAGNOSTICADOS POR TCT.

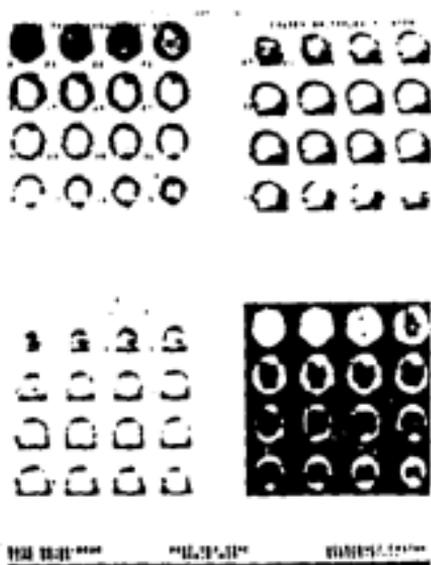


FIG.4-A.- Imágenes tomográficas (SPECT) con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA en la que se observa acumulación del radionúclido en región frontal izquierdo que corresponde a hematoma.

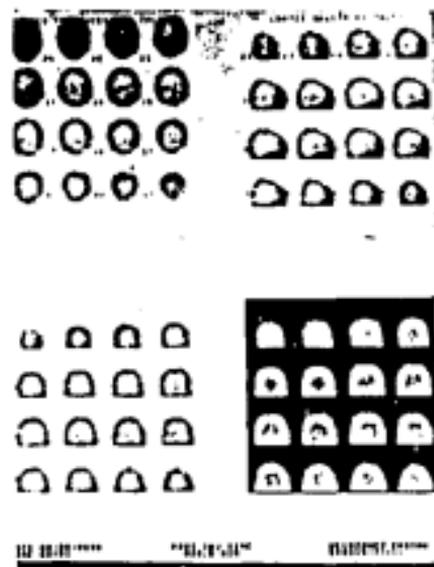


FIG.4-B.- Cortes tomográficos (SPECT) con TL-201 en la que no se observa acumulación del radionúclido en región frontal izquierda.

5-A



5-B



FIG.5.- Cortes tomográficos (SPECT) con TL-201 y  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA. 5-A Cortes transversales. 5-B Cortes coronales en los que se observa con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA la lesión de mayor tamaño con respecto a la de TL-201.

## D I S C U S I O N

El talio se ha utilizado en e estudio de una gran variedad de tumores (32-39). Este radionúclido fue utilizado en estudios cerebrales por primera vez - por Ancrì y Cols. (17), para el diagnóstico de metástasis cerebrales.

La eficacia del talio está relacionada con diversos factores:

a).- Muy baja captación; 2 a 3 minutos después de la inyección endovenosa, la desaparición en sangre (curva biexponencial) es rápida, con una vida media de 40 horas aproximadamente en el resto del organismo; de este modo, hay una buena visualización de la fosa temporal y de la región subtentorial en sujetos normales.

b).- La ausencia de captación en sujetos sanos (18-19). La hiperactividad normal se observa alrededor de las órbitas y de la base de cráneo, asimismo la hipercaptación también es normal en la región hipofisiaria, como se encontró en 6 pacientes de nuestro estudio.

El talio tiene un comportamiento biológico mucho mejor que el potasio - (29-31, 42 y 43), debido a que el tamaño molecular del talio, + el ion hidrato se encuentra entre el tamaño molecular del  $K^+$  y el  $Rb^+$ . Este tamaño del ion puede ser un aspecto determinante en el transporte pasivo al cruzar la membrana celular. La distribución del talio al igual que la del potasio, dependen del flujo sanguíneo regional y de la actividad de la ATPasa de la membrana celular; esto puede explicar la elevada captación del talio en el corazón, hígado, riñones, tiroides, colon y testículos. La captación cerebral no ocurre cuando la barrera hematoencefálica está intacta. Las alteraciones de la barre

ra hematoencefálica, si bien son relevantes, no son la explicación exclusiva para la captación anormal del talio, siendo más importante el funcionamiento de la bomba ATPasa de la membrana celular (30, 40, 43).

Debido a estas ventajas, en nuestro estudio observamos que hubo mejor contraste entre la lesión y el tejido circundante en los tumores primarios, -- principalmente en los meningiomas; los límites de las lesiones son más claros y se distinguen mejor de las regiones normales.

En uno de nuestros pacientes se observaron 5 lesiones con Tl-201 y 3 con 99m Tc DTPA, lo cual se correlaciona con el estudio de Ancrì y Cols. (18), donde se encontró que el talio es capaz de detectar mayor número de lesiones.

Con la tomografía de emisión se incrementó la sensibilidad para la detección de lesiones, como lo han comprobado otros autores (21-24).

Es interesante mencionar que Kaplan y Cols. (19) han afirmado, que el tratamiento con esteroides hace más evidente el tamaño de las lesiones tumorales cuando se realizan con 99m Tc (DTPA y GH) y con Ga-67, en contraste con el Tl-201 que sólo se concentra en el sitio del tumor, por lo que los esteroides no alteran la concentración del Tl; en nuestro estudio, esto se demostró en -- 5 casos de 11 pacientes que habían recibido esteroides (16-19).

Con respecto a las lesiones de los padecimientos vasculares, la captación del talio es mínima con respecto a la captación de 99m Tc DTPA; esto podría deberse a que ésta es proporcional al flujo sanguíneo regional tal como mencionan Ancrì y cols.

Aunque se puede considerar normal la captación en región hipofisaria, - en 3 pacientes con diagnóstico de adenoma (2 de ellos con diagnóstico histopatológico, uno de adenoma cromóforo y otro de adenoma mixto), presentaron mayor captación de Tl que la normal.

El talio-201 tiene algunas desventajas: su elevado costo (producido por un ciclotrón); su modo de desintegración (captura electrónica) su vida media - (T 1/2 de 73 horas) y su eliminación renal (dosis de radiación para los riñones de 117 rads/mCi y de 0.21 rads/mCi para el resto del organismo). El estudio dinámico secuencial es imposible debido a la baja actividad administrada.

Si bien el estudio con TCT es aceptado como procedimiento diagnóstico de primera elección en el caso de tumores cerebrales, nuestro estudio corroboró - el diagnóstico en la mayoría de los casos (95%) además es útil en aquellos casos en que se tiene duda diagnóstica o bien en aquellos casos en que la TCT -- sea negativa o que el diagnóstico sea equivocado.

## CONCLUSIONES

1.- Los resultados de las imágenes centellográficas con SPECT con ambos radionúclidos, es superior a las imágenes convencionales. Hay buena correlación entre los resultados obtenidos con Tl-201 y Tc DTPA, al compararlos con TCT.

2.- Se puede realizar un examen inmediato después de la administración del Tl-201, con resultados comparables a los que se obtienen con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA, por lo que es factible utilizarlo en casos de urgencia cuando éste radionúclido esté disponible.

3.- Las lesiones son más fáciles de detectar con Tl-201 que con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA, debido a la mejor distinción entre la hiperactividad patológica y la hiperactividad debida a estructuras cerebrales normales.

4.- El tallo parece ser mejor para demostrar pequeñas lesiones que no se demuestran con  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA. De esta manera, resulta muy útil en el diagnóstico de metástasis cerebrales.

5.- La centellografía con Tl-201 y  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA usando SPECT en algunos casos es capaz de demostrar mayor número de lesiones, comparada con la TCT.

6.- El estudio centellográfico es útil en casos de TCT de cráneo no diagnóstica, negativa o con diagnóstico equivocado.

7.- Los estudios centellográficos con SPECT son muy útiles en los casos en que no se cuenta con el estudio de TCT.

### P E R S P E C T I V A S

1.-) El estudio centellográfico con Tl-201 y  $^{99m}\text{Tc}$  DTPA usando SPECT - puede emplearse para demostrar actividad tumoral recidivante más precozmente - que la TCT y antes que se presenten datos clínicos en pacientes postoperados-- o sometidos a quimio o radioterapia.

2.-) El talio es útil para demostrar adenomas hipofisarios, en vista - de que este radionúclido se concentra intensamente en esta región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Jenkinson IS, Wright P, Sorby P. 99m Tc-DTPA in cerebral scanning. Int J Nucl Med Biol 1975; 2: 175.
- 2.- Ryerson TW, Spies SM, Singh NB, et al. A quantitative clinical comparison of three 99m Technetium labeled brain imaging radiopharmaceuticals. Radiology 1978; 127: 429.
- 3.- Rollo RD, Cavalieri RR, Born M, et al. Comparative evaluation of 99m Tc-(GII), 99m Tc-(DTPA) as a brain imaging agents. Radiology 1977 123: 370.
- 4.- Tanasescu DE, Wolfstein RS, Waxman AD. Critical evaluation of 99m Tc gluco heptonate as a brain imaging agent. Radiology 1979; 130: 421.
- 5.- Leveille J, Pison C, Kirakand Y, et al. Technetium-99m glucoheptonate in brain tumor detection: An important advance in radiotracer techniques. J Nucl Med 1977; 18; 957
- 6.- Tanasescu DE, Wolfstein RS, Brachman M B, et al. Early and delayed Tc-99m glucoheptonate brain scintigraphy: Are routine early images indicated. J Nucl Med 1977; 20: 287.
- 7.- Waxman AD, Tanasescu DE, Siemen J, et al. Technetium 99m glucoheptonate as a brain scanning agent: Critical comparison with pertechnetate. J Nucl Med 1976; 17:245.
- 8.- Fischer KG, McKusick KA, Pendergrass HP, et al. Improved brain scan specificity utilizing 99m Tc pertechnetate and 99m Tc (Sn) -diphosphonate. J Nucl Med 1975; 16: 705.
- 9.- Arzoumanian A, Rosenthal L. The combined use of radiopertechnetate and 99m Tc-polyphosphate in distinguishing cerebral and calvarian lesions. J Can Assoc Radiol 1974; 25: 178.
- 10.- Buell U, Hiendorf HP, Kazner E, et al. Computed transaxial tomography and cerebral serial scintigraphy in intracranial tumors. Rates of detection and tumor type identification: Concise communication: J Nucl Med 1978; 19:476.

- 11.- Clifford VR, Connolly Es, Voorhies RM. Comparison of radionuclide scan with computer assisted tomography in diagnosis of intracranial disease. *Neurology* 1976; 26: 1119.
- 12.- Alderson PD, Gado MH, Siegel BA. Computed cranial tomography and radionuclide imaging in the detection of intracranial mass lesions *Semin Nucl Med* 1977, 7: 161.
- 13.- Fordham EW. The complementary role of computerized axial transmission tomography and radionuclide imaging of the brain. *Semin Nucl Med* 1977, 7:137.
- 14.- Bardfeld PA, Passalacqua AM, Braustein P, et al. A comparative of radionuclide scanning and computed tomography in metastatic lesion of the brain. *J Comput Assits Tomogr* 1977, 1: 315.
- 15.- Christie JH, Go RT. Computed tomography and radionuclide studies in the diagnosis of intracranial disease. *AJR* 1976, 127: 171.
- 16.- Waxman AD, Beldon JR, Richliw, et al. Steroid induced suppression of gallium uptake in tumors of the central nervous sistem; Concise communication. *J Nucl Med* 1978, 19: 480-482.
- 17.- Ancrì DA, Basset JY, Lonchampt HF, et al. Diagnosis of cerebral lesions by Thallium 201. *Radiology* 1978, 128: 419-422.
- 18.- Ancrì DA, Basset JY. Diagnosis of cerebral metastases by Thallium 201. *Br J Radiol* 1980, 53: 443-453.
- 19.- Kaplan WD, Takvorian T, Morris JM, et al. Thallium 201 brain tumor imaging: A comparative study with pathology correlation. *J Nucl Med* 1987, 28: 47-52.
- 20.- Stafford-Schuck K, Mountz JM, McKeever P, et al. Thallium-201 imaging and-estimation of residual high grade astrocytoma. *J Nucl Med Tech* 1987, 15: 109-114.
- 21.- Carril JM, McDonald AF, Dendy PP, et al. Cranial scintigraphy: Value of -- adding emission computed tomography section to conventional pertechnetate image. *J Nucl Med* 1979; 20: 1117-1123.

- 22.- Watson NE, Cowan RJ, Ball MR, et al. A comparison of brain imaging with gamma camera, single photon emission computed tomography and transmission computed tomography. *J Nucl Med* 1980; 21: 507-511.
- 23.- Cowan RJ, Watson NE. Special Characteristics and potential of single photon emission computed tomography in the brain. *Semin Nucl Med* 1980; 4: 335-344.
- 24.- Hill TC, Costello P, Gramm HF, et al. Early clinical experience with a radionuclide emission computed tomography brain imaging system. *Radiology* 1978; 128: 803-806.
- 25.- Ell PH, Deacon JM, Ducassau D, et al. Emission and transmission brain tomography. *Br Med J* 1980; 280: 43B.
- 26.- Front D. Scintigraphic assessment of vascularity and blood tissue barrier of human brain tumors. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1977; 41: 18.
- 27.- Hausse W, Atkins HL, Nelson K, et al.  $^{99m}\text{Tc}$  (DTPA): A new radiopharmaceuticals for brain and kidney scanning. *Radiology* 1970; 94:679.
- 28.- Tanasescu DE, Wolfstein RS, Waxman AD.  $^{99m}\text{Tc}$  glucoheptonate as a brain scanning agent. *J Nucl Med* 1977; 18: 1037.
- 29.- Kawana M, Kriseck H, Porter J, et al. Use of  $^{199}\text{Tl}$  as a potassium analog in scanning. *J Nucl Med* 1970; 11:333
- 30.- Lebowitz E, Greene HM. Thallium-201 for medical use. *J Nucl Med* 1975; 16: 151-155.
- 31.- Strauss HM, Cardiovascular Nuclear Medicine. *Radiology* 1976; 121: 257-258.
- 32.- Raynaud C, Comar D, Buisson M. Radioactive Tl: A new agent for scan of the renal medula. *Radionuclide in Nephrology*. Blanfox, Funck-Brentano ed. Grune and Stratton, N.Y. 1970; 289-294.
- 33.- Potts AM, Au PC. Tl ion and eye. *Invest Ophthal* 1971; 10: 925-931.

- 34.- Salvatore M, Carratu L, Porta E. Thallium-201 as a positive indicator for lung neoplasms: Preliminary experiments. *Radiology* 1976; 121: 487-488.
- 35.- Costin JC, Zaret BL. Effect of propranolol and digitalis upon radioactive Tl and K uptake in myocardial and skeletal muscle. *J Nucl Med* 1976; 17:535.
- 36.- Senja O, Miyakawa M, Shirota H, et al. Comparison of Tl-201 chloride and <sup>67</sup>Ga-citrate scintigraphy in the diagnosis of thyroid tumor: Concise -- communication. *J Nucl Med* 1982; 23: 225-228.
- 37.- Fucuhi M, Tachibana K, Kuwata K, et al. Thallium-201 imaging in thyroid carcinoma--appearance of lymph node metastases. *J Nucl Med* 1978; 19:195-196.
- 38.- Hisada K, Tonami N, Miyanae T, et al. Clinical evaluation of tumor imaging with <sup>201</sup>Tl Chloride. *Radiology* 1978; 129: 497-500.
- 39.- Brendel AJ, Jeandot GR. Thallium-201 imaging in the follow up of differentiated thyroid carcinoma. *J Nucl Med* 1988; 29: 1515-1520.
- 40.- Atkins III, Budinger TF, Lebowitz E, et al. Thallium-201 for medical use. Part 3: Human distribution and physical imaging properties. *J Nucl Med* 1977; 18:133-140.
- 41.- Britten JS, Blank H. Thallium activation of the (Na<sup>+</sup> - K<sup>+</sup>) activated ATPase of the rabbit kidney. *Biochim Biophys Acta* 1968; 159: 160-166.
- 42.- Cook DJ, Bailey I, Strauss HW, et al. Thallium-201 for myocardial imaging appearance of the normal heart. *J Nucl Med* 1976; 17: 583-589.
- 43.- LAbbate A, Biangini A, Michelassi C, et al. Myocardial Kinetics of thallium and potassium in man. *Circulation* 1979; 60: 776-785.