

# ESTUDIOS NEUROLÓGICOS

En Medicina Nuclear

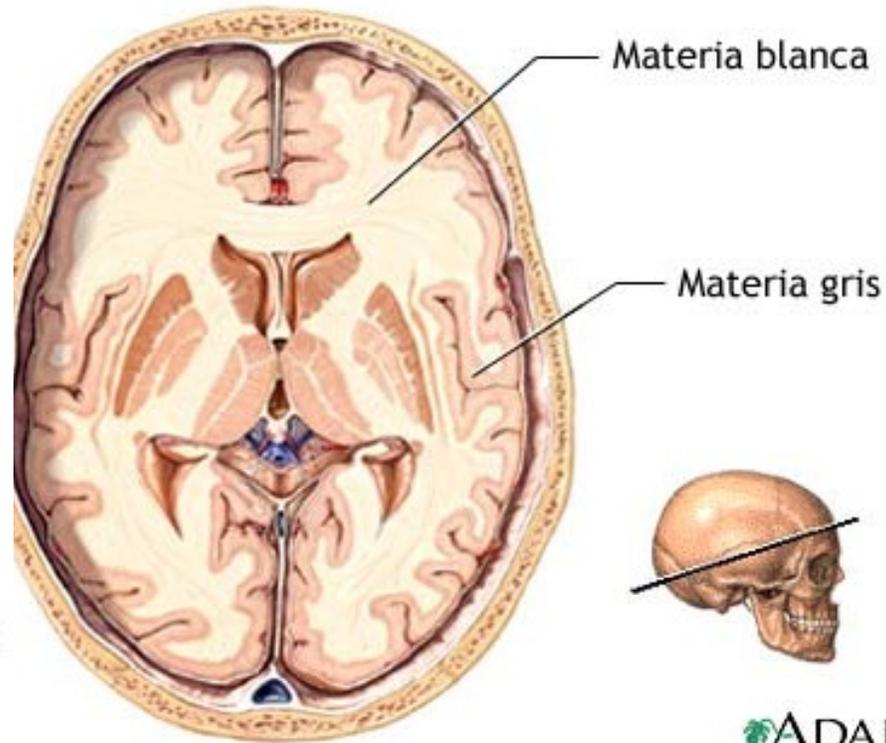
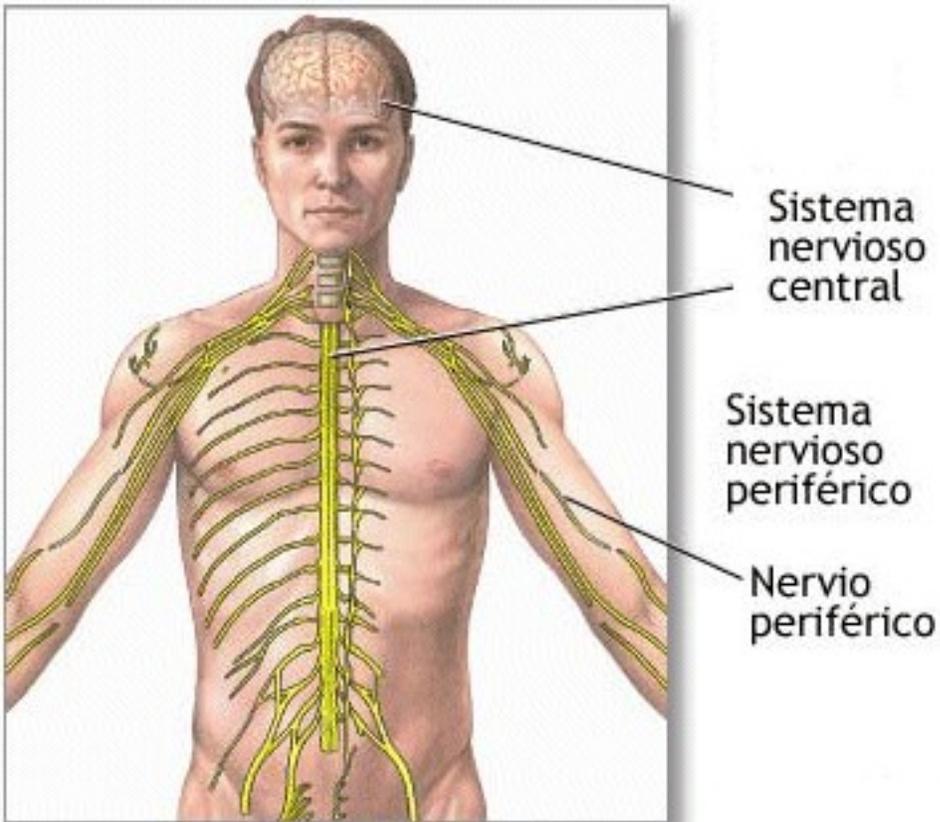
## • 1 BASE ANATÓMICA:

Las neuronas conforman el cerebro. Las neuronas y dendritas conforman la sustancia gris y los axones, la blanca.

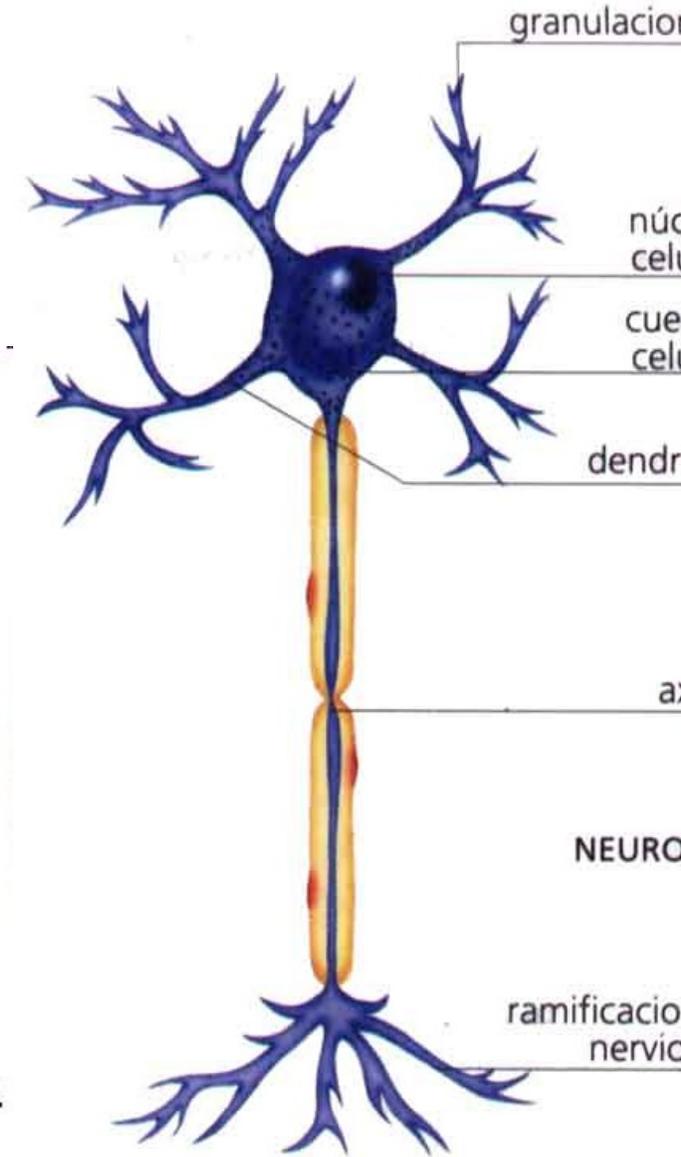
La sustancia gris está mucho más vascularizada.

El SNC lo forman el cerebro y la médula espinal.

El resto de nervios, forman el SNP.



ADAM.

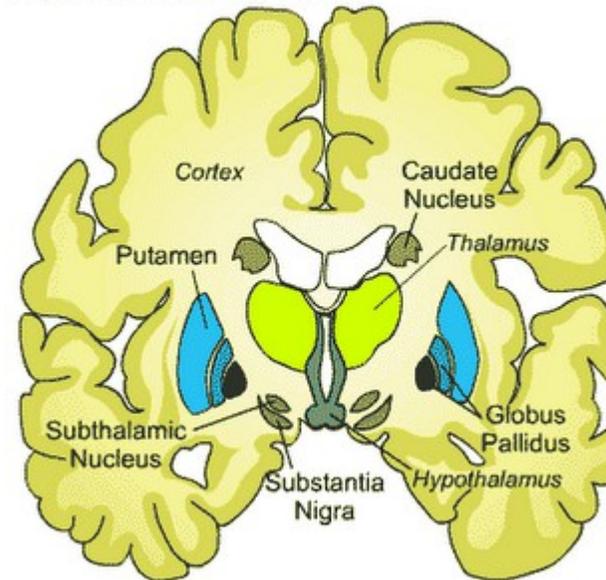


- 2 RADIOFÁRMACOS:

Todos los RF empleados nos darán una imagen funcional.

- Perfusión cerebral
  - HMPAO
  - ECD
- Receptores cerebrales
  - IBZM
  - IOFUOPANO
  - Afidad tumoral
  - MIBI
  - TL-201

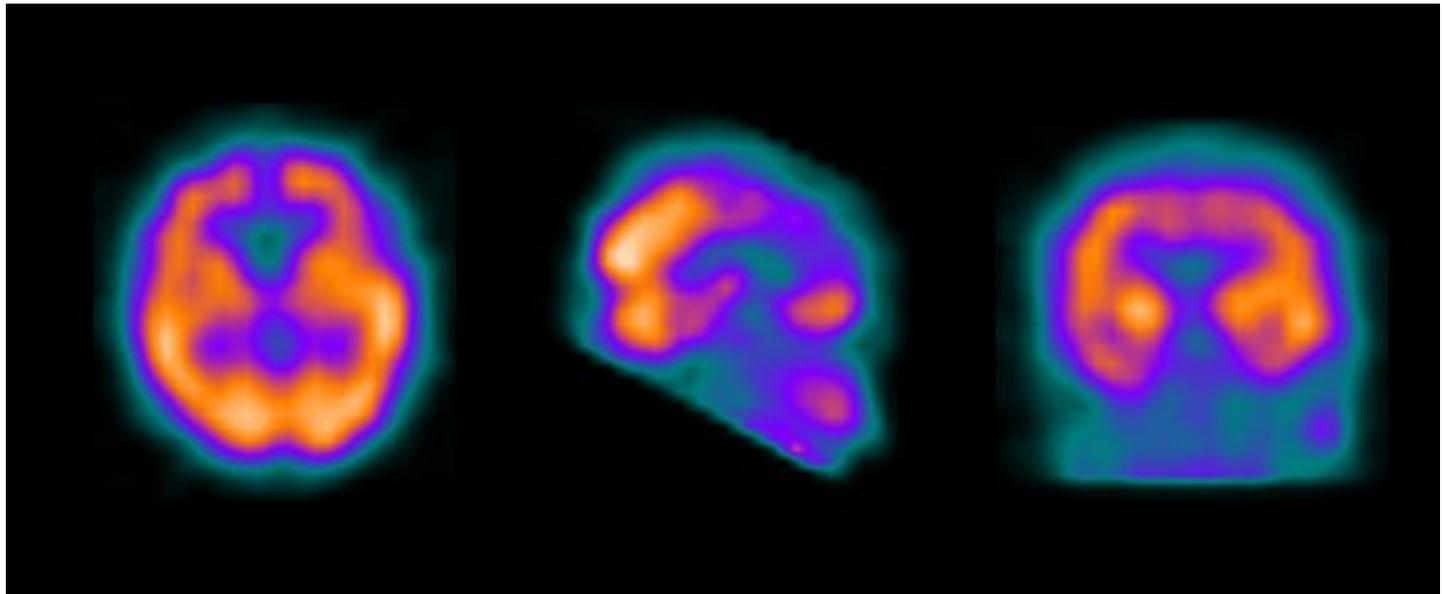
Figure AB-18: Basal Ganglia



## • 3 GAMMAGRAFÍA DE PERFUSIÓN CEREBRAL

El radiofármaco a emplear debe ser:

- Liposoluble
- Debe atravesar la BHE intacta.
- Elevada extracción en el primer paso por cerebro.
- Distribución proporcional al flujo sanguíneo cerebral.
- No ser prácticamente metabolizables de manera completa.
- Ser retenidos en el cerebro por un tiempo prolongado: lento aclaramiento cerebral.
- No presentar redistribución.

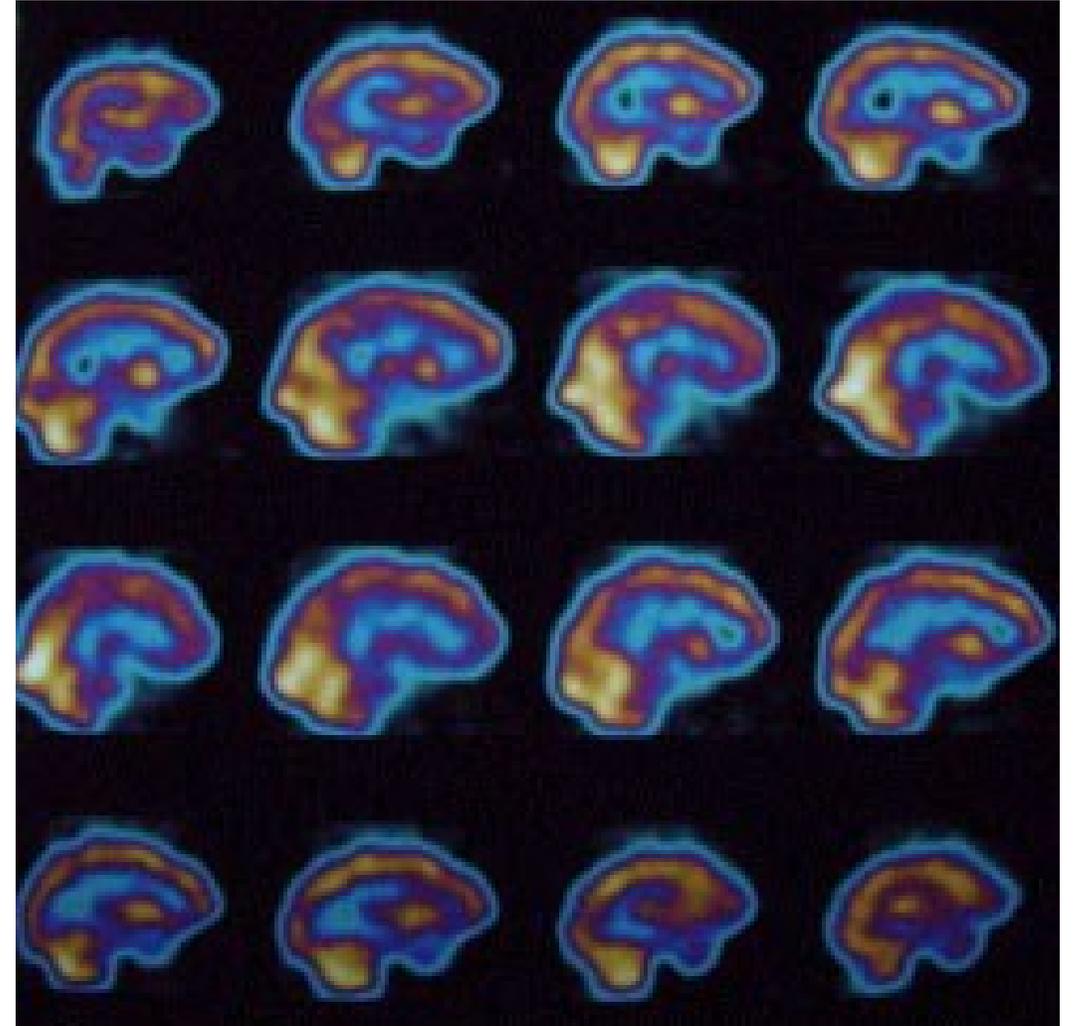


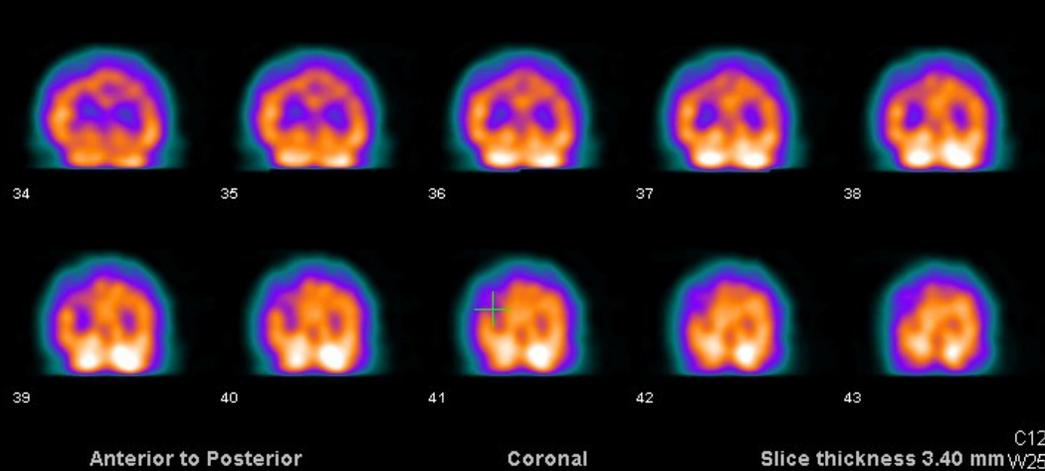
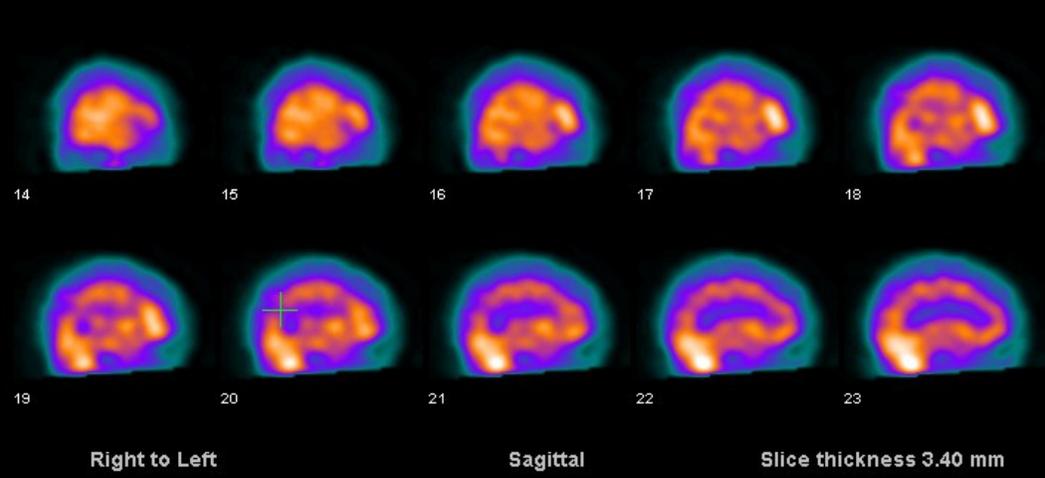
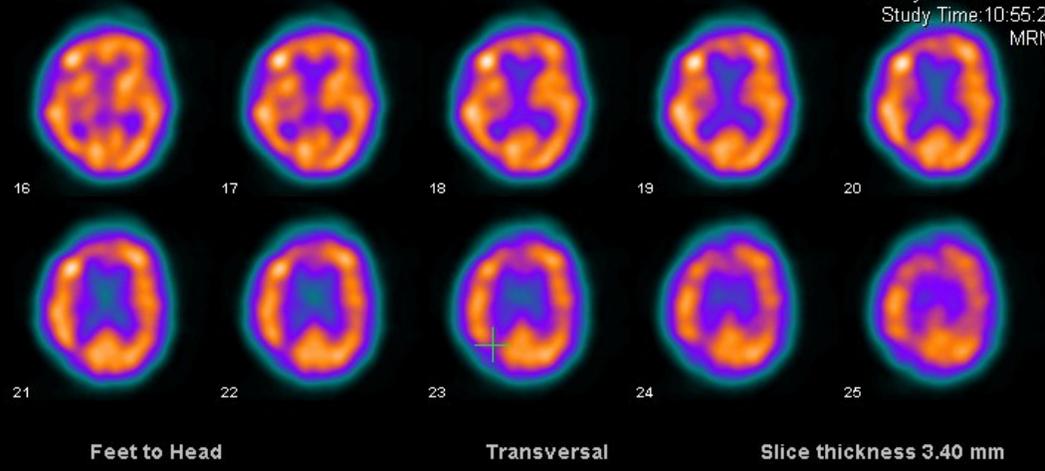
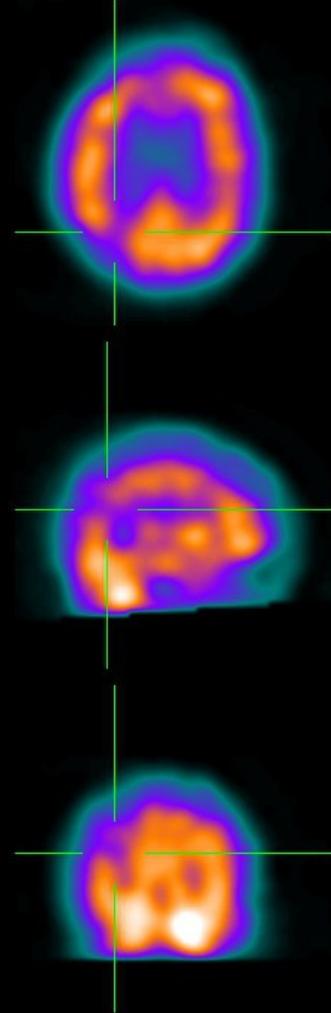
## HMPAO-Tc<sup>99m</sup>

- Sustancia liposoluble: difusión pasiva.
- Rápida metabolización dentro de la neurona: oxidación .
- Buena extracción 5% /1min.
- 80% dosis permanece en cerebro a las 24h.
- Eliminación hepatobiliar.
- Dificultades del marcaje.
- Inestabilidad in vitro
- Distribución cortical proporcional al FSC.

## ECD-Tc<sup>99m</sup>

- No tiene problemas de estabilidad in vitro ni es complicado su marcaje. Estable 6h.
- Mayor calidad de imagen.
- No presenta redistribución.
- Menor permanencia en el cerebro.





Vol Rendered

# Técnica de adquisición GAMMAGRAFÍA DE PERFUSIÓN CEREBRAL

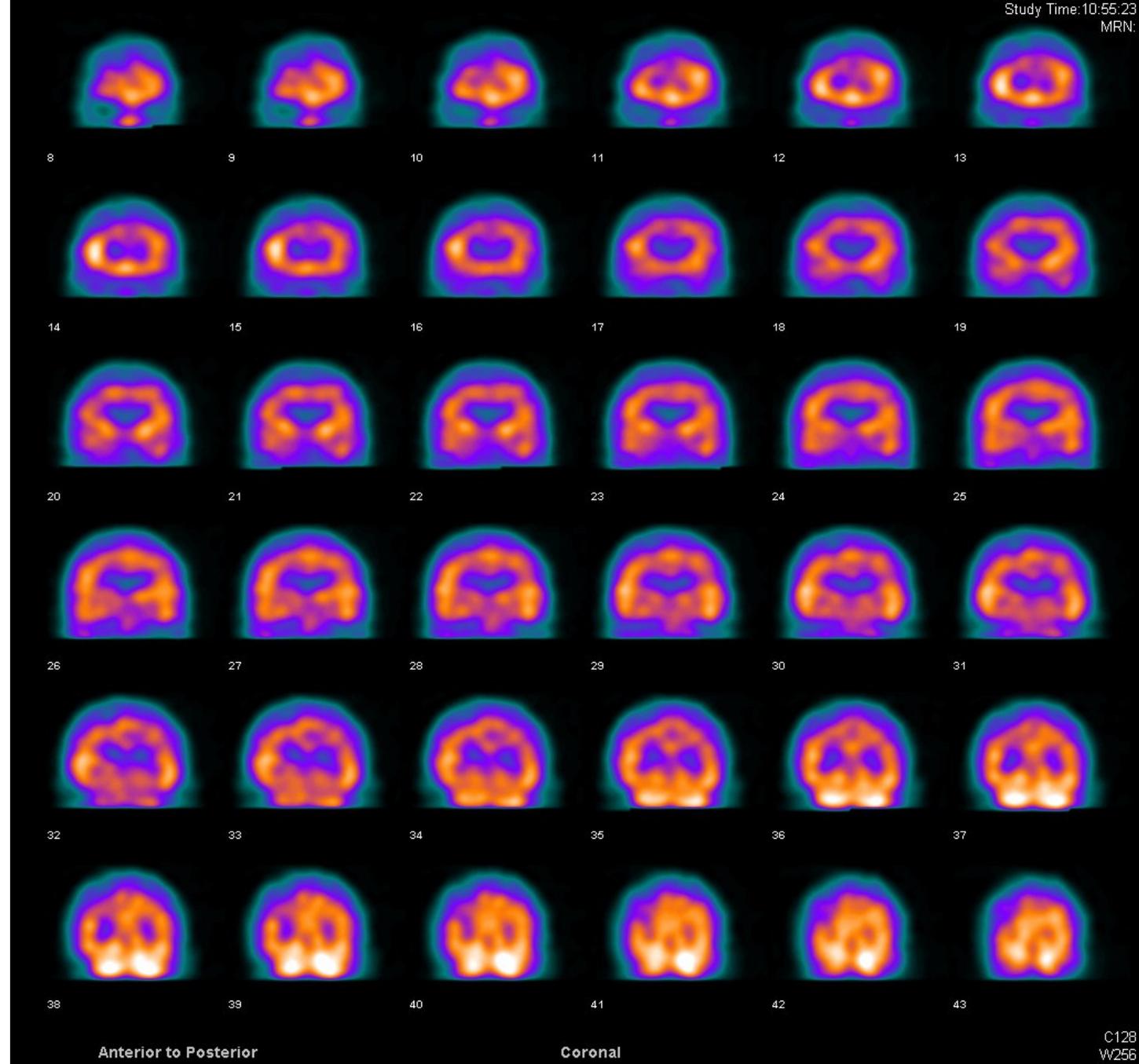
**1- Preparación previa:** Evitar la ingesta de sustancias neuroactivas antes de la exploración (café, xantinas, alcohol). Mantener reposo sensorial antes y después de la administración para evitar la activación cerebral.

**2- Administración RF:** 20-25 mCi de  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO o  $^{99m}\text{Tc}$ - ECD por vía intravenosa. El HMPAO requiere:

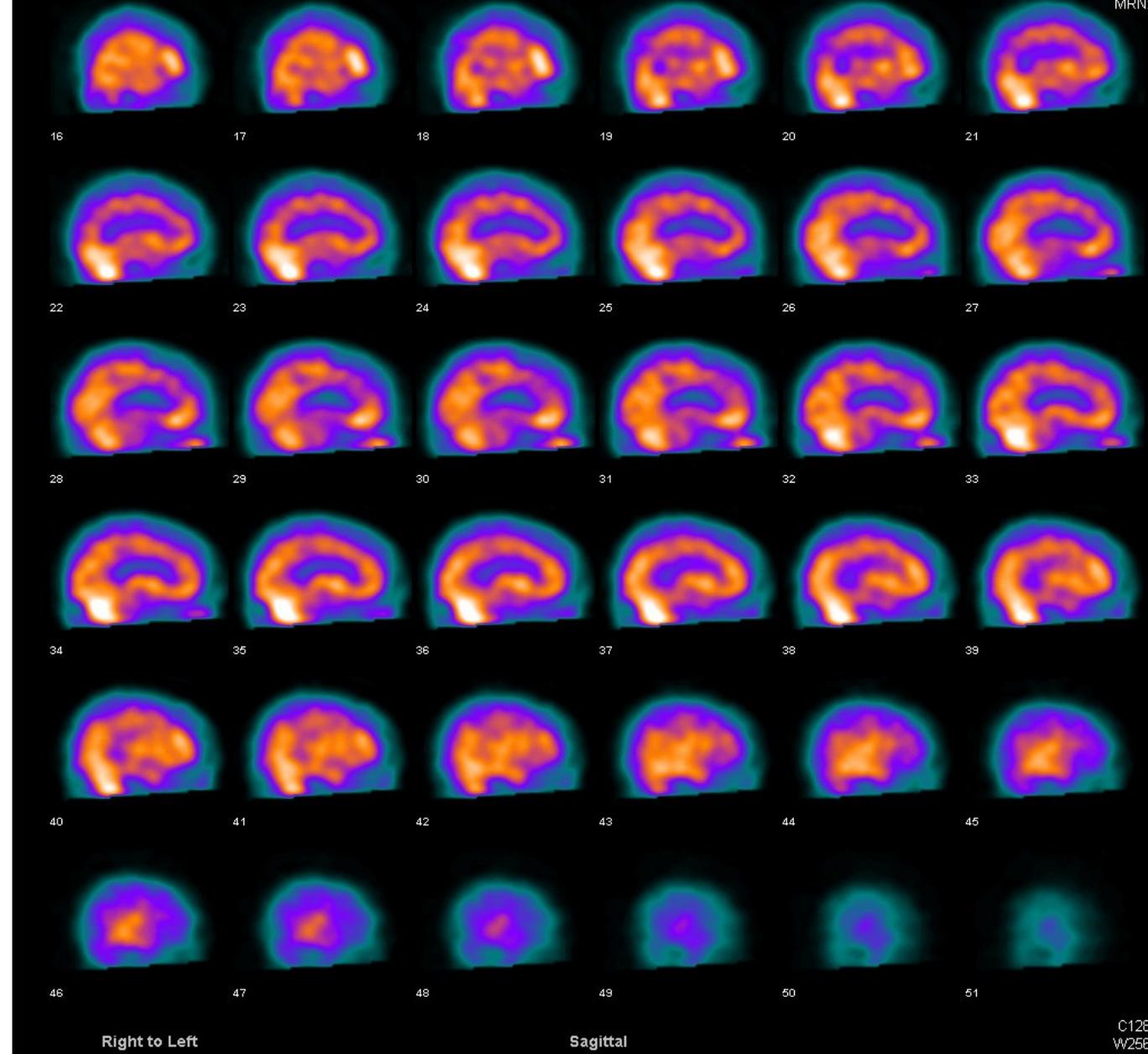
-Realizar el marcaje con eluido reciente (< 2 h) desde un generador que haya sido eluido al menos una vez en las 24 h anteriores, para minimizar la cantidad de  $^{99}\text{Tc}$  frío.

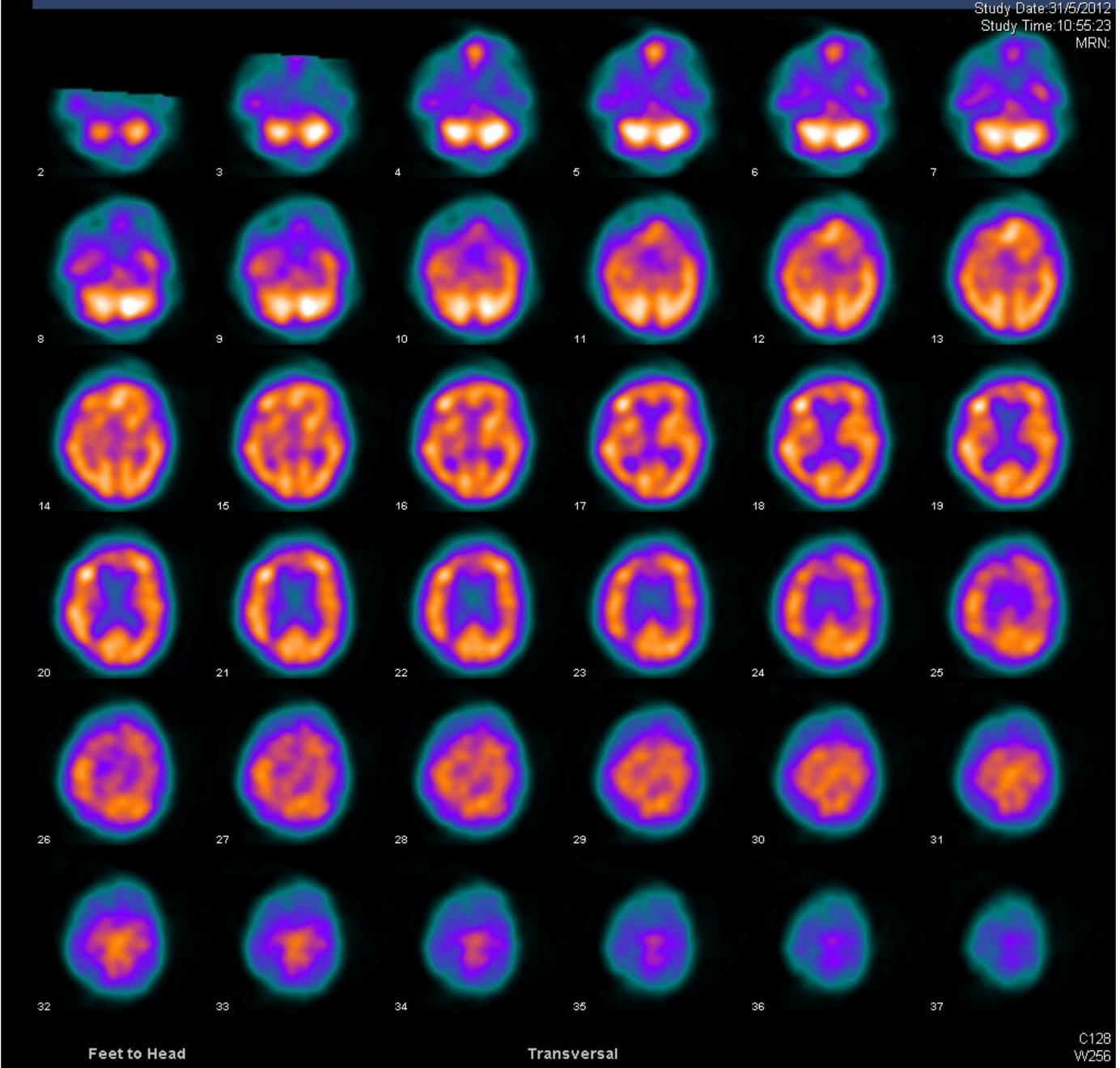
-Realizar un QC antes de la administración en el que se compruebe la abundancia de la forma lipofílica del RF.

-Administrar el RF inmediatamente después del marcaje (< 30 min).



3. **Instrumentación:** Colimador: LEHR, fan beam o stanhole. Ventana: 20% o inferior, centrada en 140 keV. Matriz: 64x64 o 128x128. Zoom: 2.
4. **Tiempo de espera:** unos 60-90 min.
5. **Posición del paciente:** decúbito supino, con los brazos y la cabeza inmovilizados.
6. **Tiempo de adquisición:** el SPECT se realiza con órbita de 360°, con 64 imágenes (30 s por imagen) o 120 imágenes (15 s por imagen). Menor radio posible
7. **Reconstrucción tomográfica:** representando los tres planos del espacio. Las imágenes normalmente se presentan en color.





## Imagen normal GAMMAGRAFÍA DE PERFUSIÓN CEREBRAL

Las zonas de color rojo-naranja representan las áreas de mayor perfusión (zonas hiperactivas o calientes).

Las zonas de color verde-azul las de menos perfusión (zonas hipoactivas o frías).

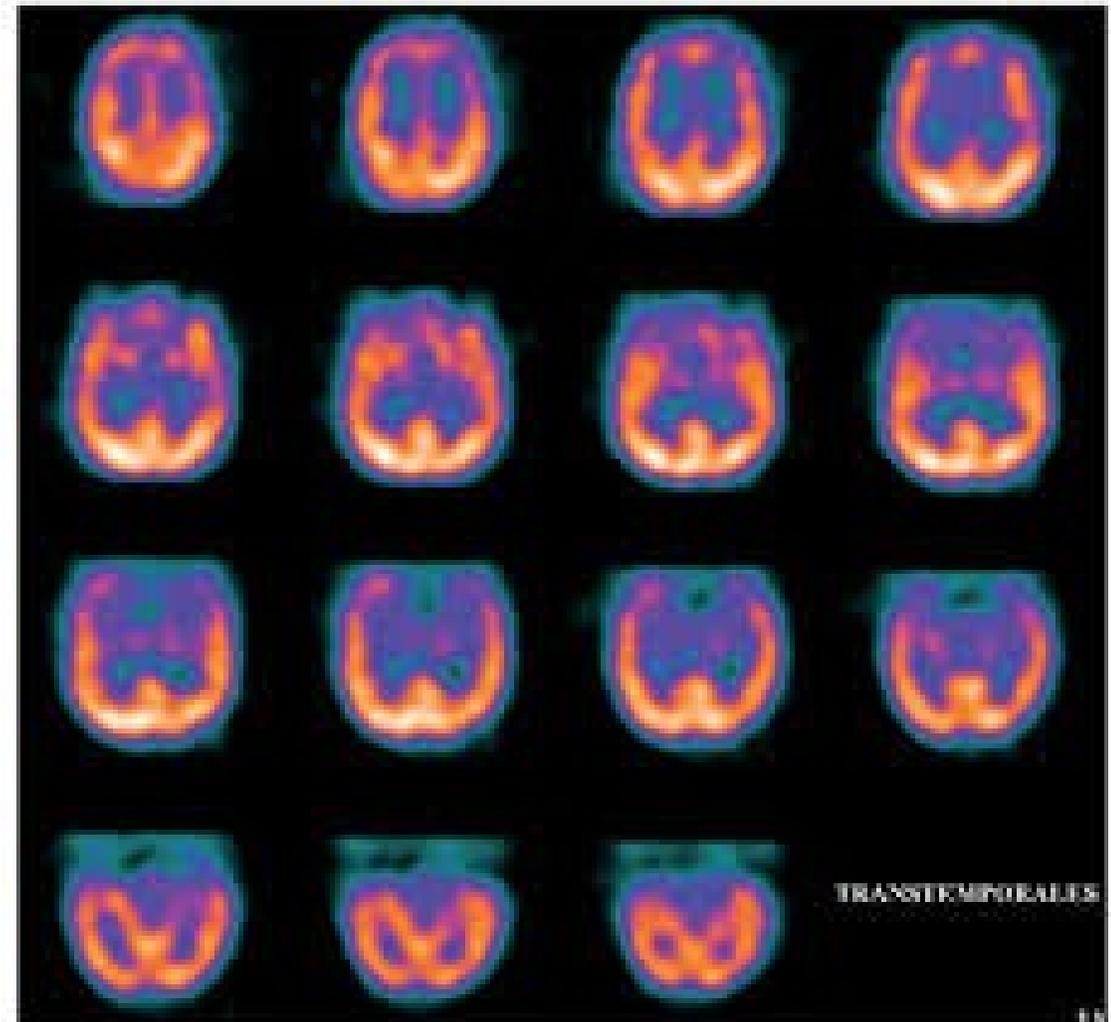
Los extremos de máxima y mínima captación son el blanco y el negro, respectivamente.

La sustancia gris recibe un aporte sanguíneo mayor que la sustancia blanca, por lo que verá una mayor captación en esas zonas.

En un paciente sano la perfusión bilateral es simétrica. Si aparece alguna asimetría puede deberse a alguna patología.

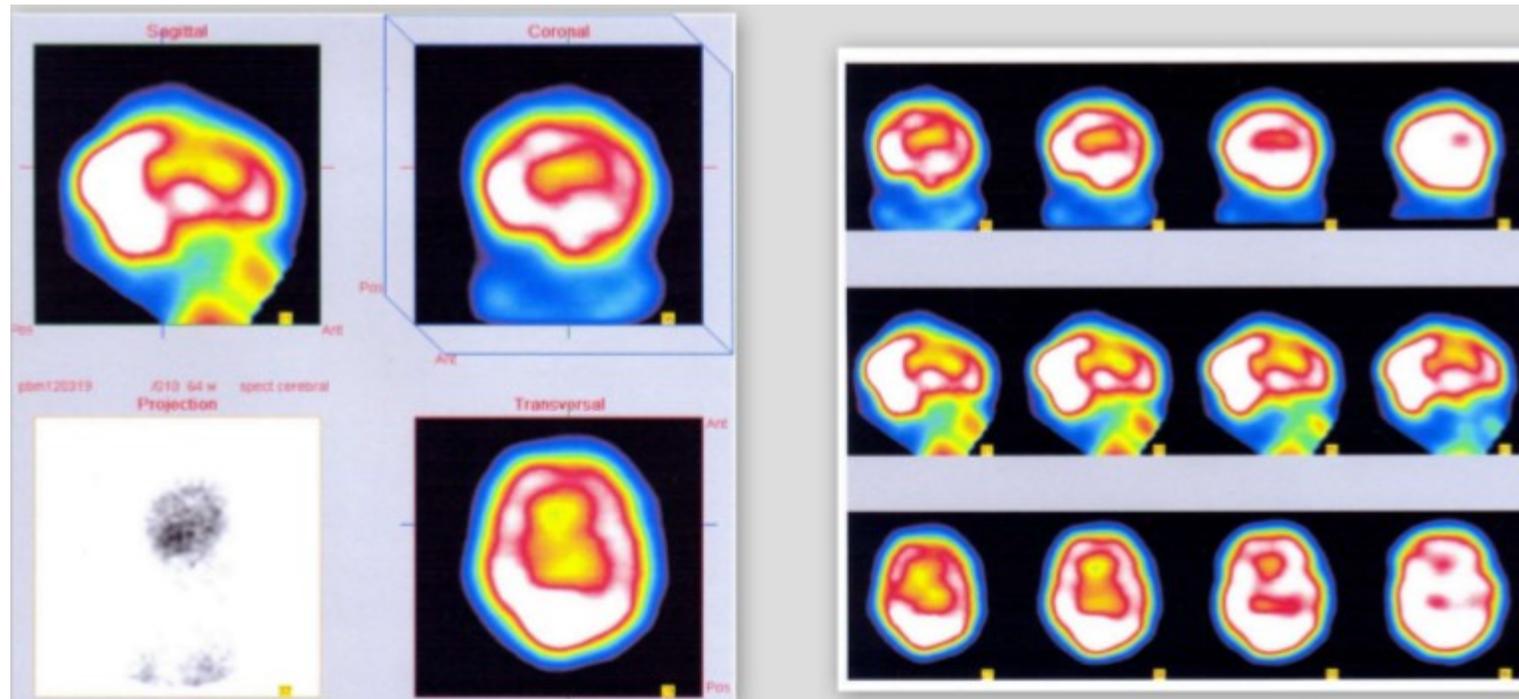
Para valorar esto, se seleccionan ROI's en ambos lados y se cuantifica la actividad obtenida.

Comparando estos valores con unas tablas realizadas con paciente sanos se puede diagnosticar un patrón normal de captación o una patología.



# Aplicaciones clínicas GAMMAGRAFÍA DE PERFUSIÓN CEREBRAL

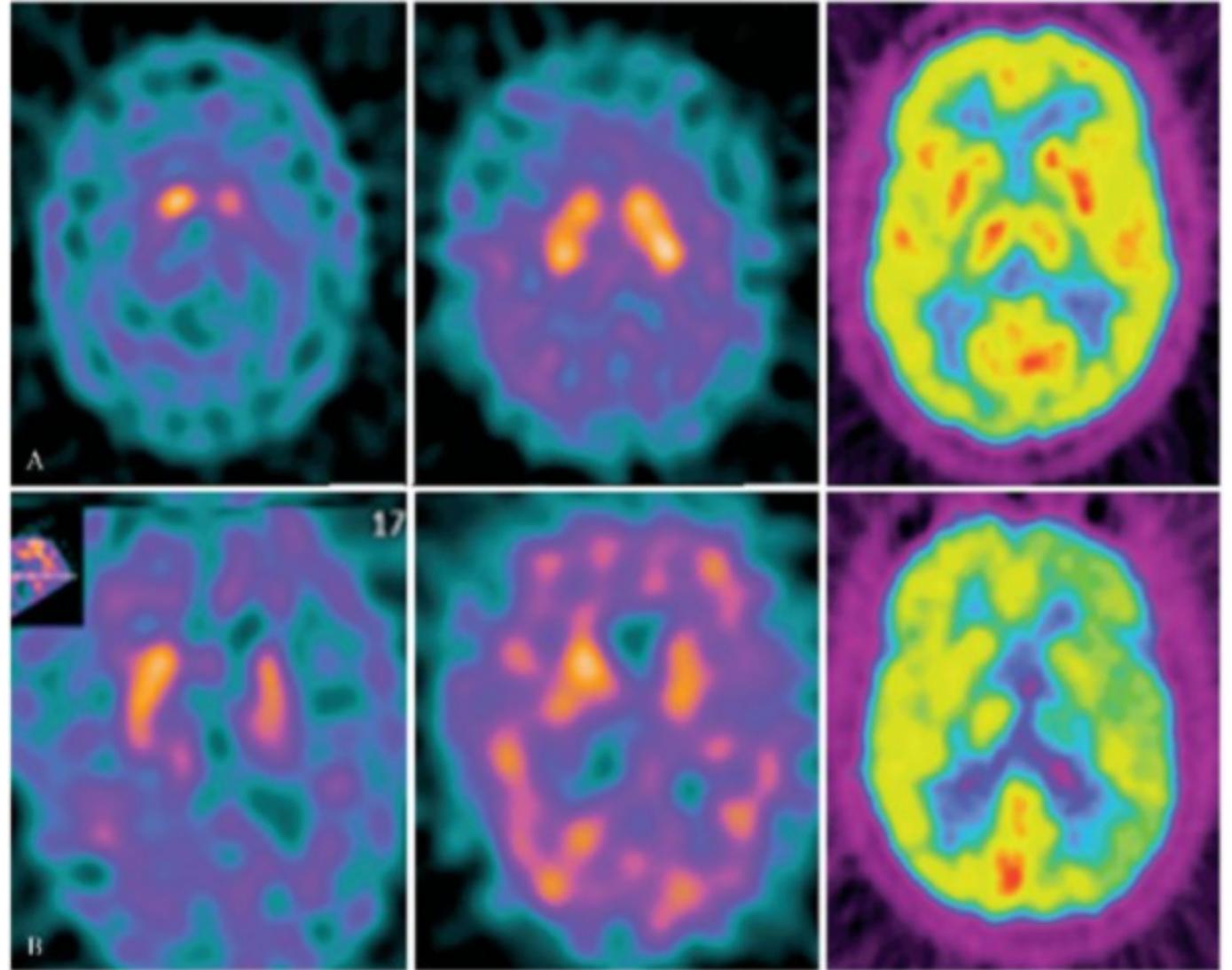
- Valoración de accidentes cerebrovasculares (ACV) o ictus, que se caracterizan por la disminución del flujo sanguíneo al tejido cerebral. En caso de infarto cerebral se observa en el SPECT el área isquémica como una zona hipoactiva de manera muy precoz.
- Diagnóstico de demencias. La imagen funcional de SPECT y PET permite detectar regiones cerebrales con menor perfusión y actividad metabólica, aunque de manera muy inespecífica.
- Localización prequirúrgica del foco epileptógeno. Durante o justo después de una crisis epiléptica, un SPECT cerebral revela zonas hipercaptantes debido al aumento del flujo sanguíneo.
- Todo ello actualmente en clara decadencia en los centros donde hay un Tomógrafo PET.



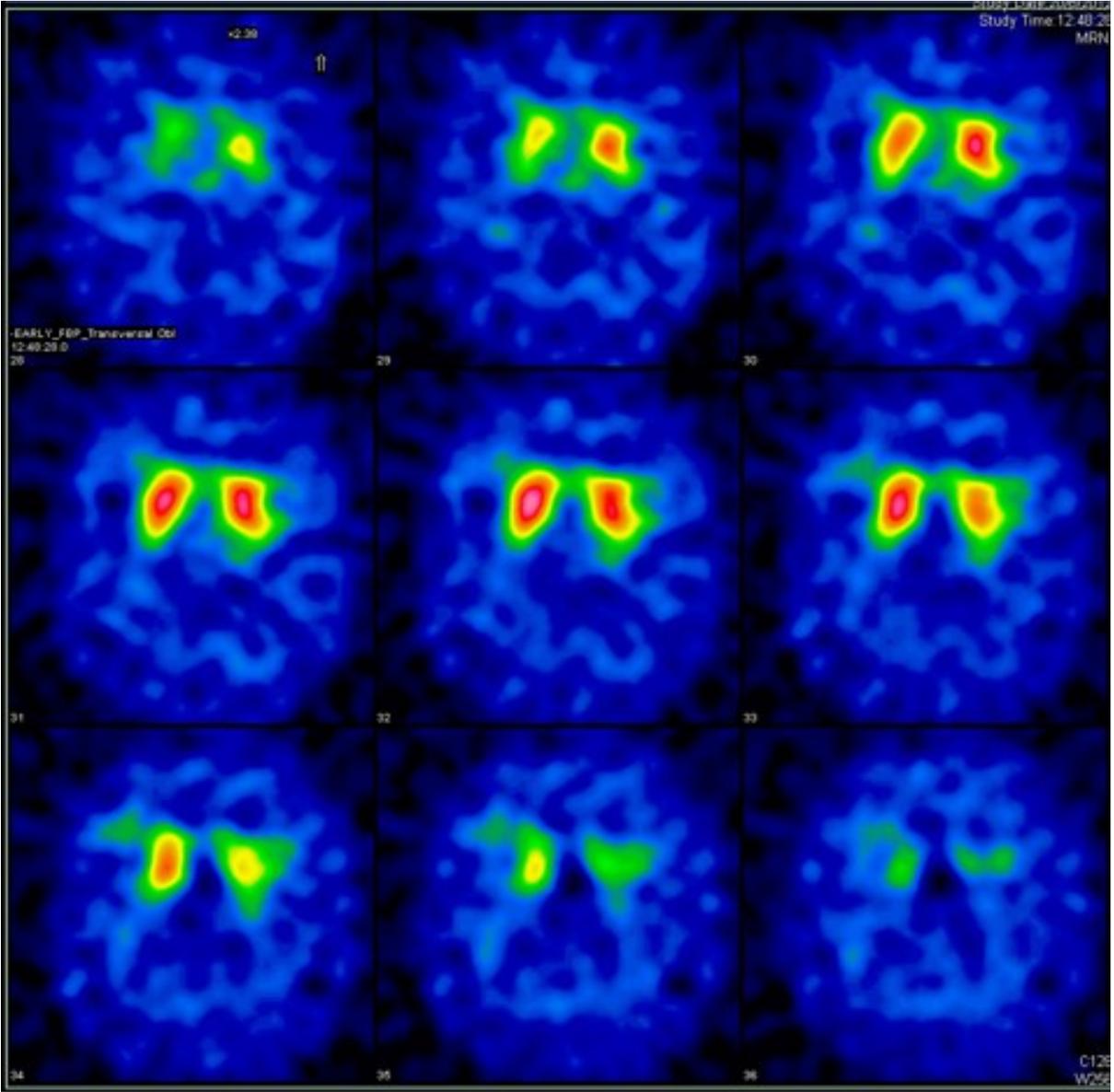
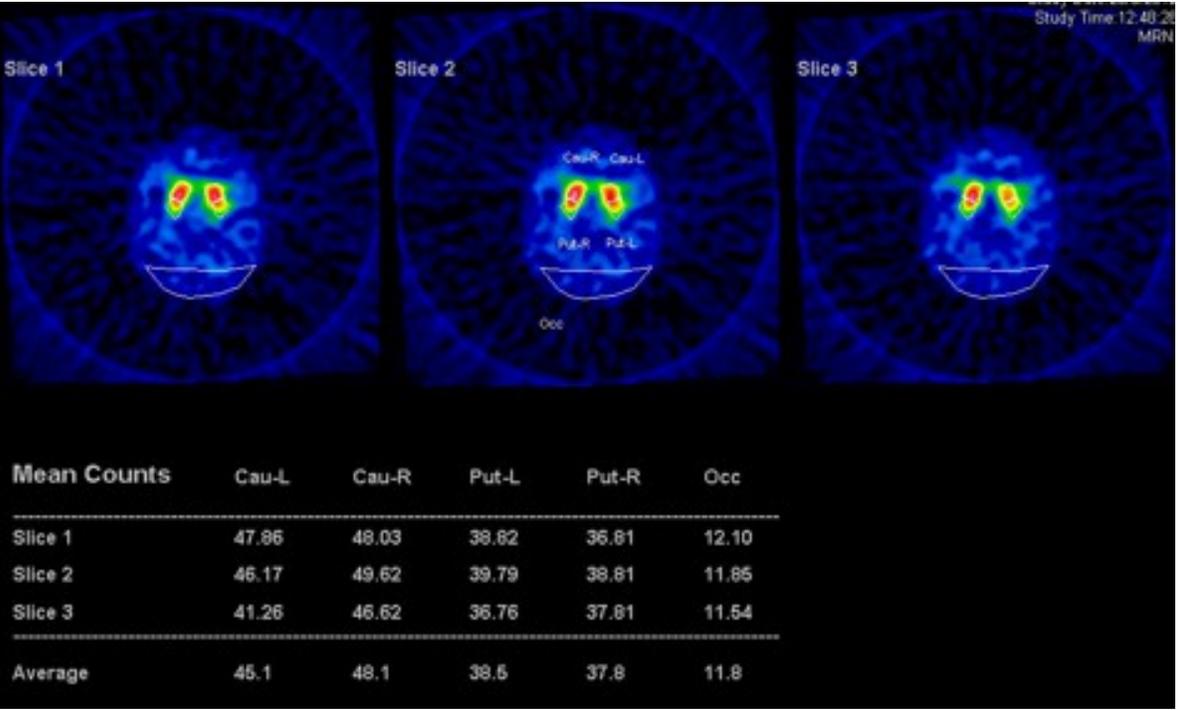
CEREBRO CON ENFERMEDAD VASCULAR (INFARTO)

## 4 SPECT CEREBRAL CON RECEPTORES

- Usamos RF marcados con I-123.
- Estudio de la vía dopaminérgica.
- RF:
  - IBZM-I<sup>123</sup>: receptores postsinápticos de Dopamina.
  - Iofluopano-I<sup>123</sup> Transportador de la dopa en el espacio presináptico.
- Se administra la dosis al paciente y se adquieren las imágenes en las mismas condiciones que un SPPECT de perfusión

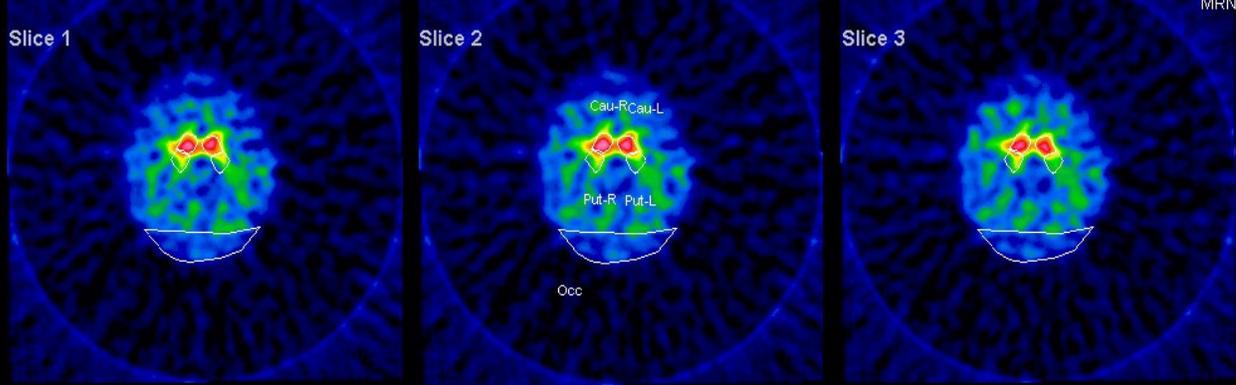


# ESTUDIOS CON RECEPTORES DE DOPAMINA



## Aplicaciones del SPECT CEREBRAL con RECEPTORES DEL SNC

- Diagnóstico de demencias: parkinson/temblores.
- Si hay captación, no hay patología.

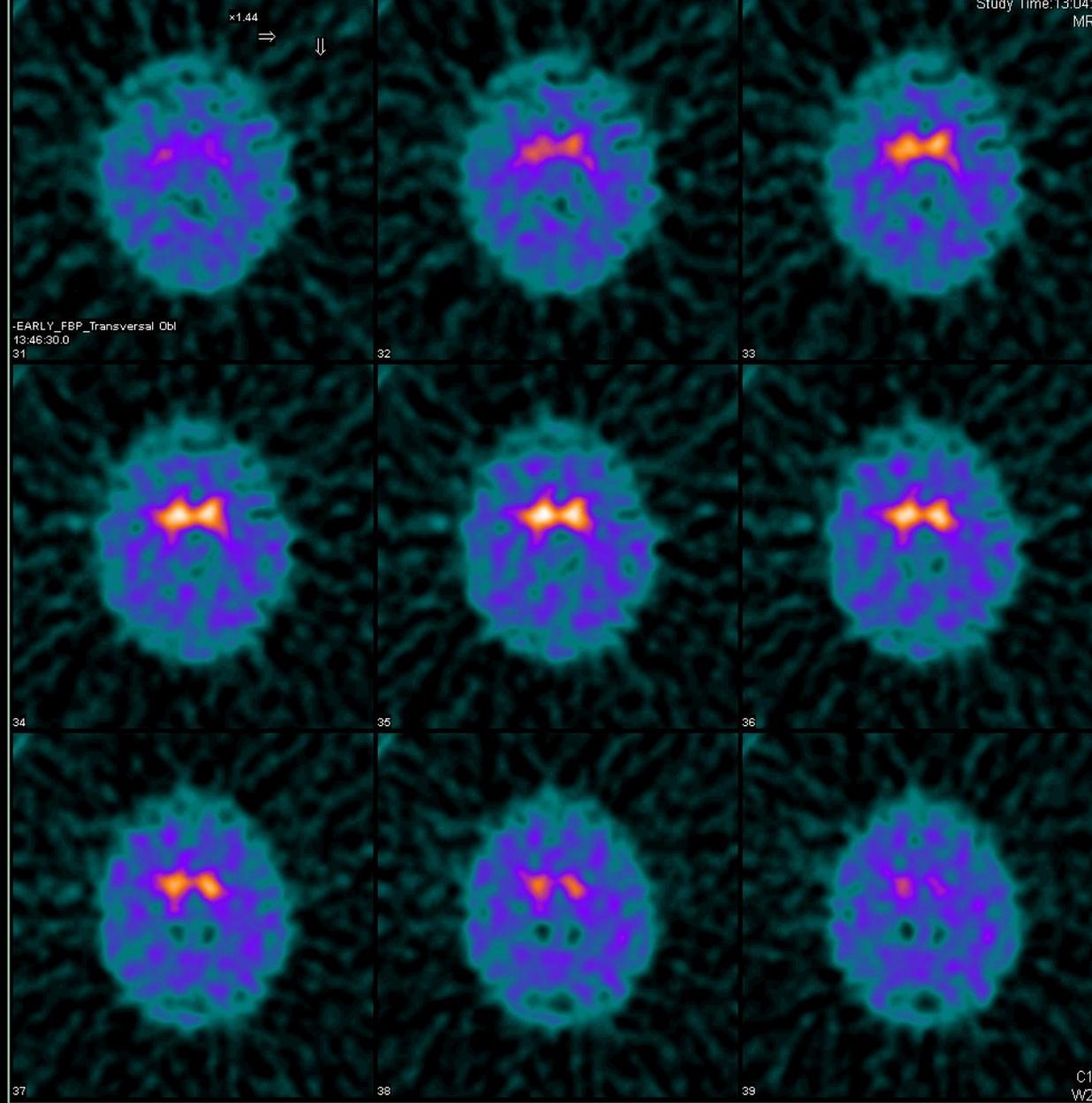


Mean Counts	Cau-L	Cau-R	Put-L	Put-R	Occ
Slice 1	39.38	39.49	23.92	28.12	13.02
Slice 2	40.41	40.73	24.42	27.03	12.75
Slice 3	38.76	38.49	25.03	25.88	12.34
Average	39.5	39.6	24.5	27.0	12.7

Ratios	[ Norm Values ]
Striatum Total / Occ :	2.57 [ 3.23 +/- 0.50 ]
Caud-L / Occ :	3.11 \ > 3.11 [ 3.64 +/- 0.53 ]
Caud-R / Occ :	3.11 /
Put-L / Occ :	1.93 \ > 2.03 [ 3.02 +/- 0.56 ]
Put-R / Occ :	2.13 /
Putamen / Nucleus Caudatus :	0.65 [ 0.83 +/- 0.07 ]

**Acquisition / Recons Params**

Dataset Name: FBP\_Transversal Obl  
 Acquisition Zoom: 1.30  
 Slice Thickness: 3.40 mm  
 Filter: Butterworth 0.50 / 10.0  
 Attenuation corrected: NO

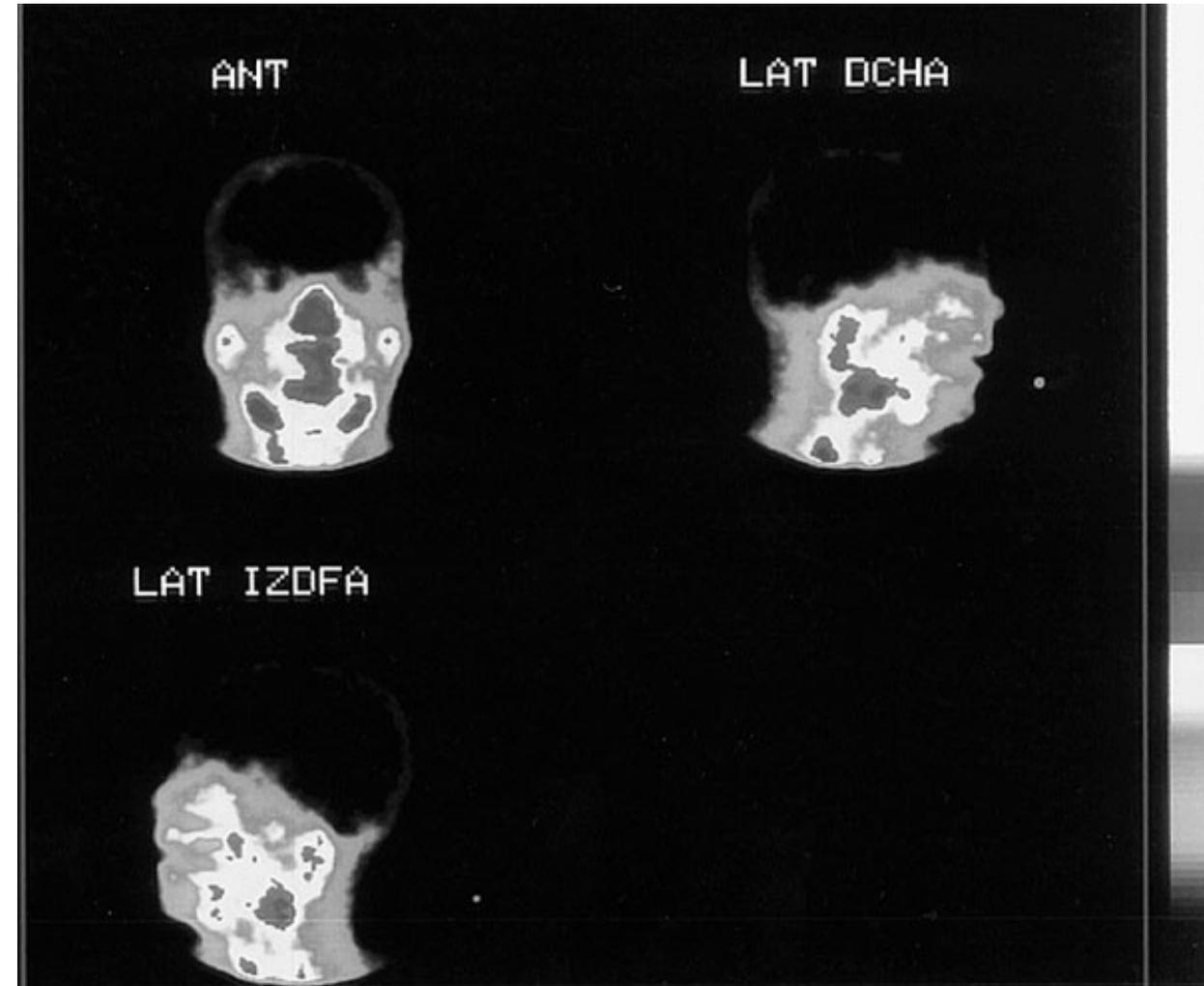


## 5 GAMMAGRAFIA CEREBRAL.

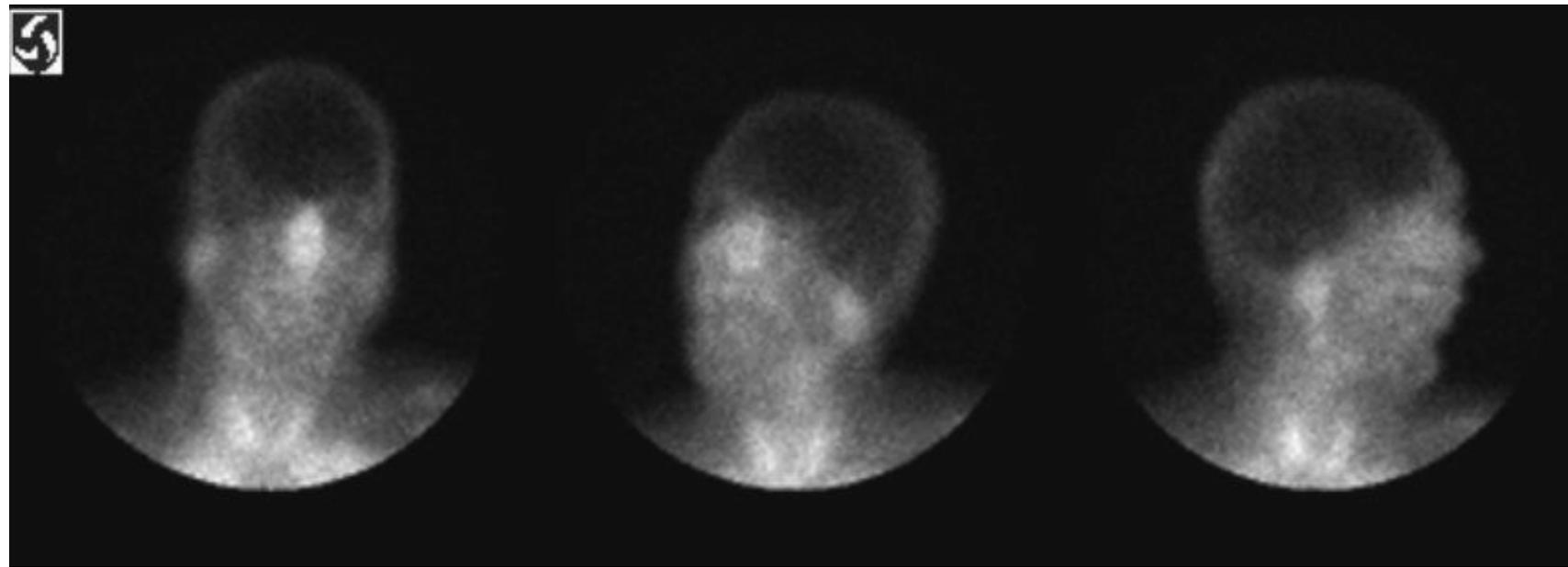
- Útil para demostrar la ausencia de flujo sanguíneo cerebral en casos en los que se quiere dar un Dx seguro de muerte cerebral.

Se administra una dosis de 10mCi  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO por vía intravenosa y se adquiere un estudio dinámico (angiogammagrafía) en proyección anterior, tomando imágenes cada 2 s en el primer minuto.

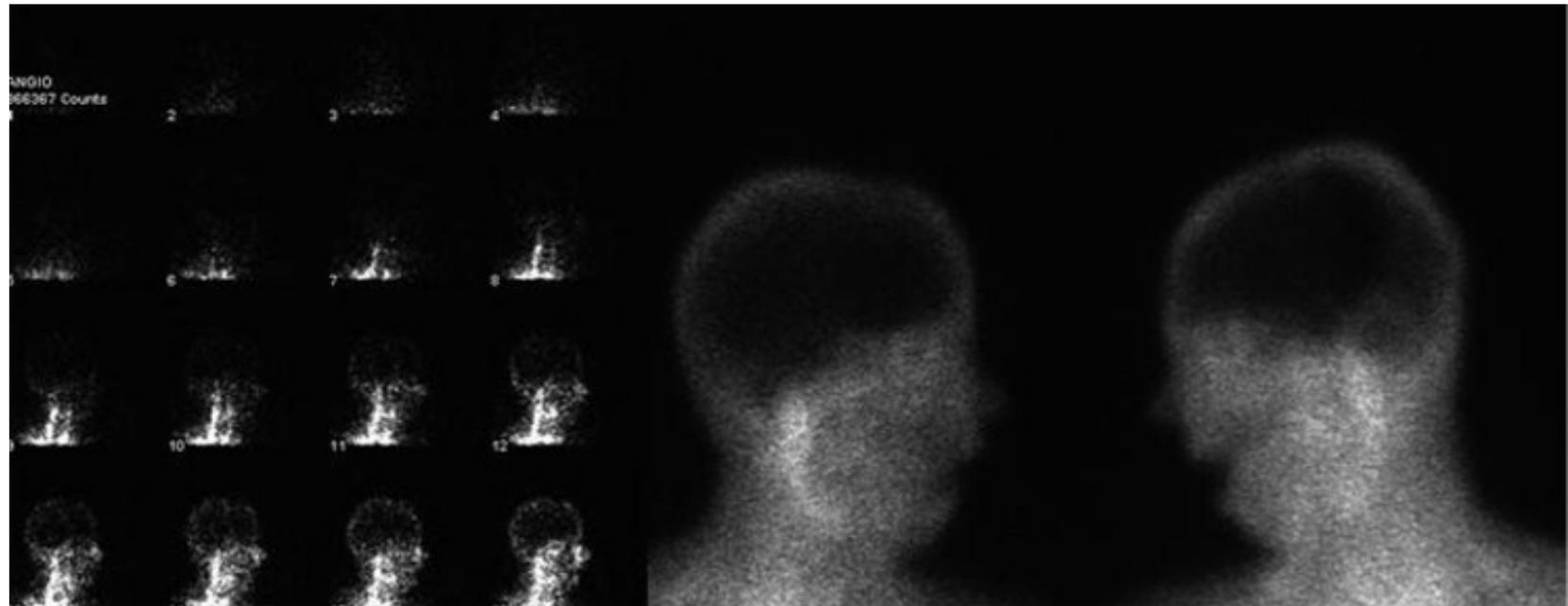
Tras 5 min se adquieren imágenes estáticas (anterior y dos laterales) de 500 kc. La exploración dura unos 20-30min



En caso de muerte cerebral se observa en la imagen el cráneo vacío, reflejando la ausencia de actividad cerebral.

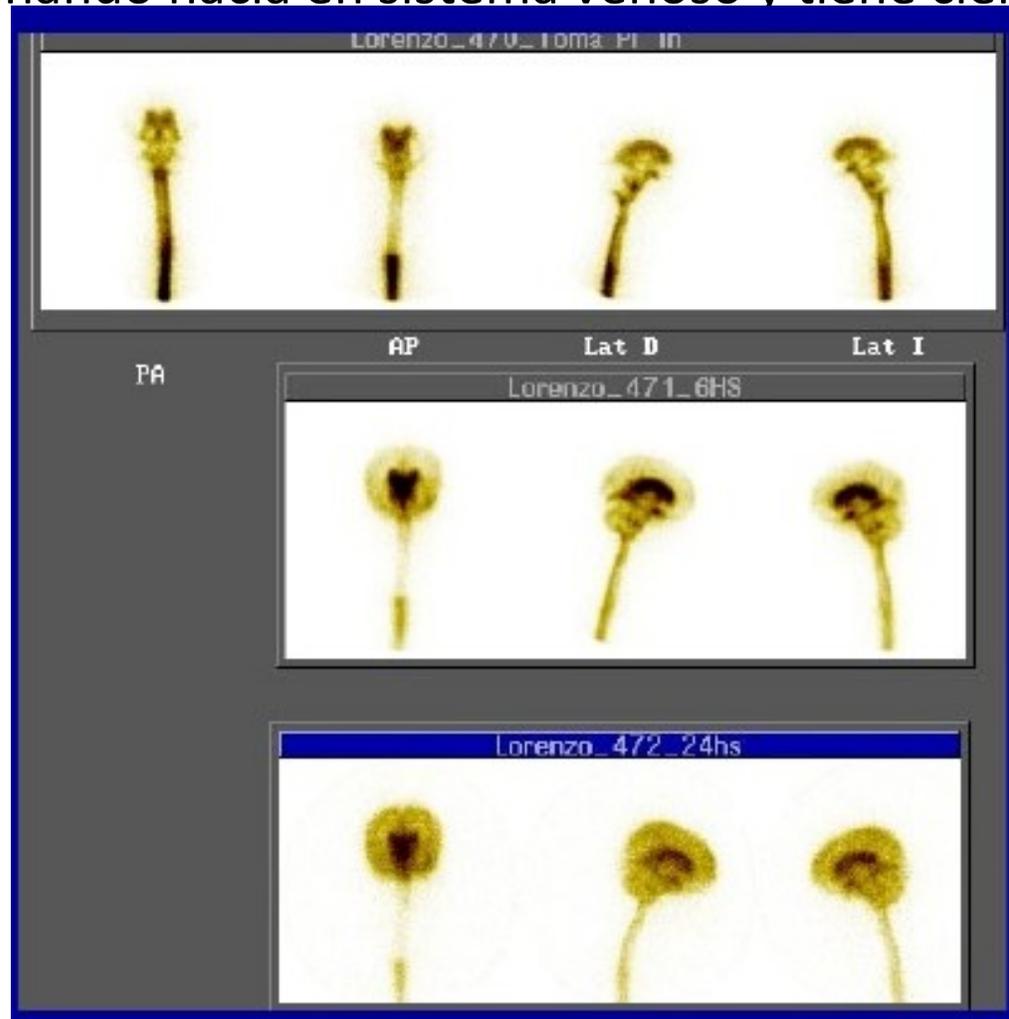
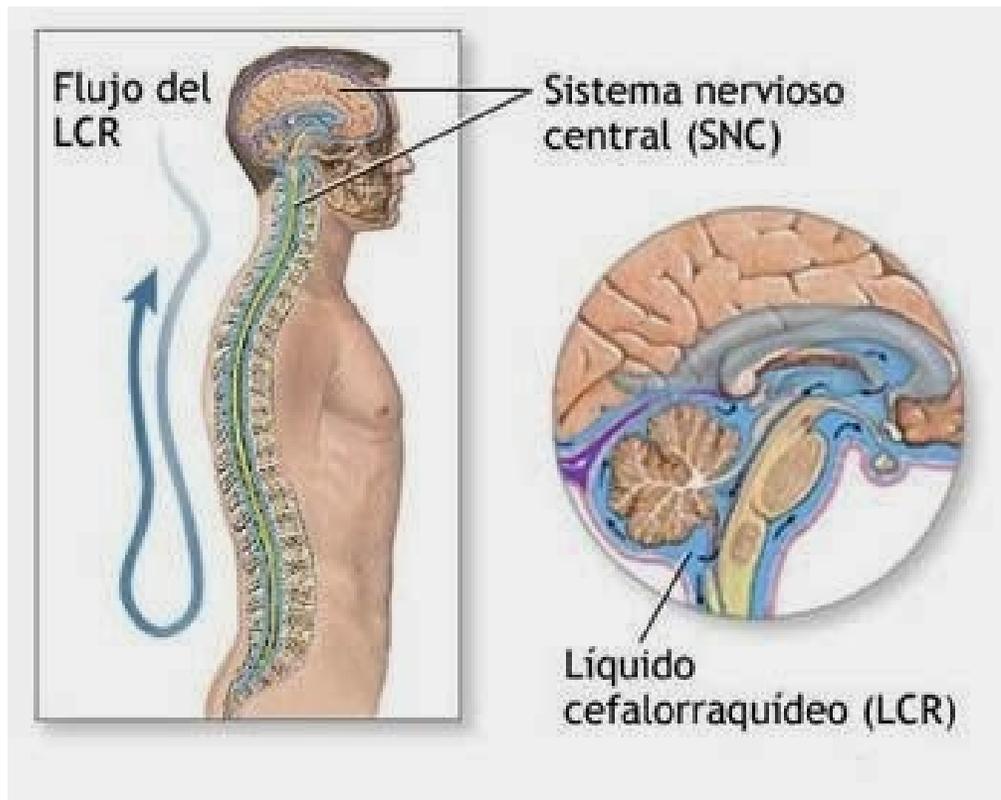


En un estudio normal se observa captación del RF por todo el encéfalo o parte de éste

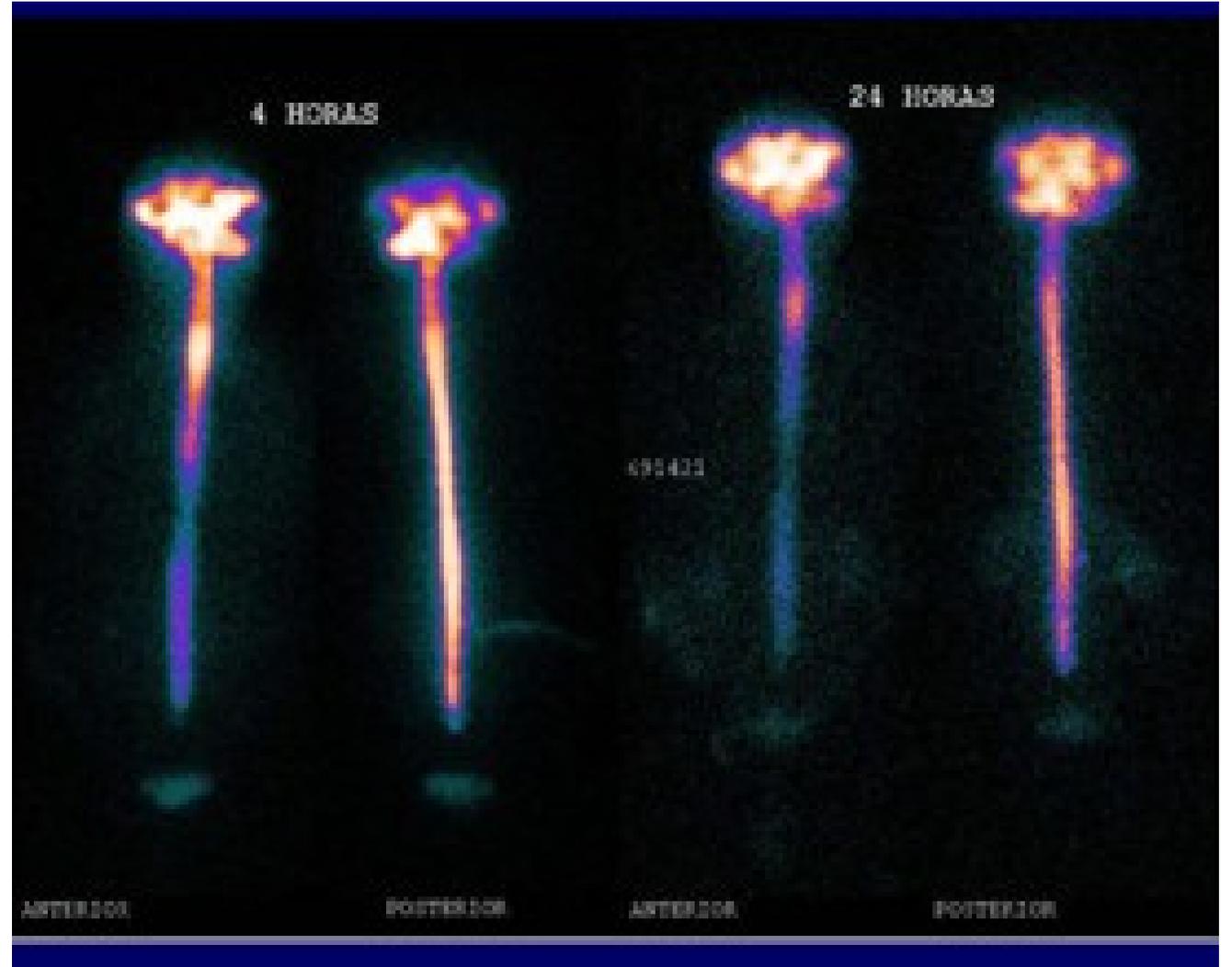


## • 6 CISTERNOGAMMAGRAFÍA:

- Permite el estudio del líquido cefalorraquídeo (LCR) tras la administración del RF en el espacio subaracnoideo.
- El LCR es una envoltura líquida que protege la médula espinal y el encéfalo.
- El LCR se origina en los ventrículos drenando hacia en sistema venoso y tiene ciertas dilataciones denominadas cisternas.



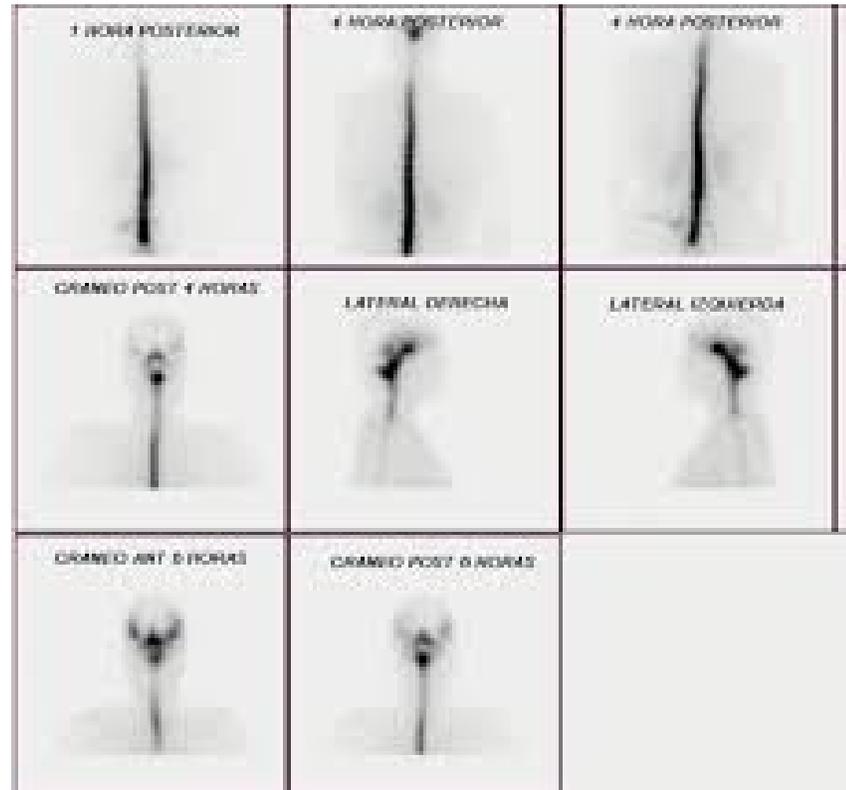
- El radiofármaco empleado es el DTPA-Tc99m o con In111.
- El estudio pretende detectar fístulas con fugas hacia fosas nasales u oídos (uso de torundas). También posibles hidrocefalias comunicantes o no comunicantes.



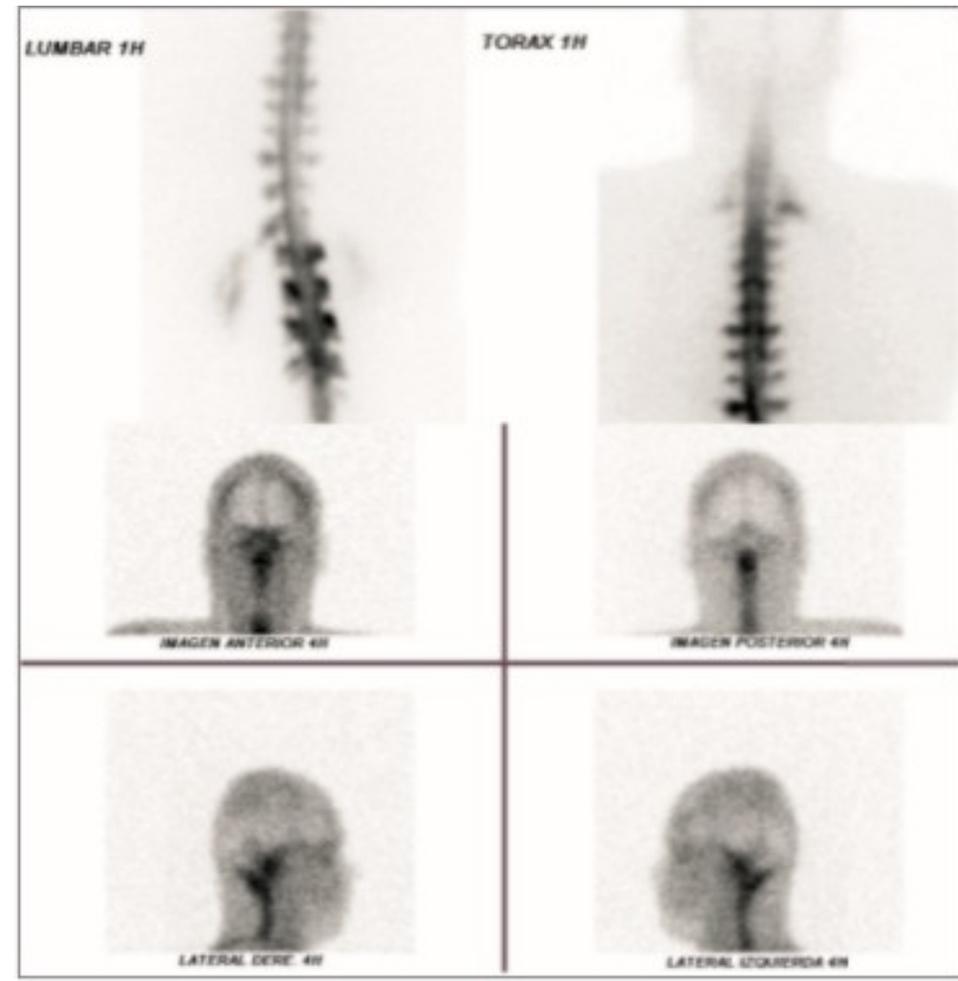
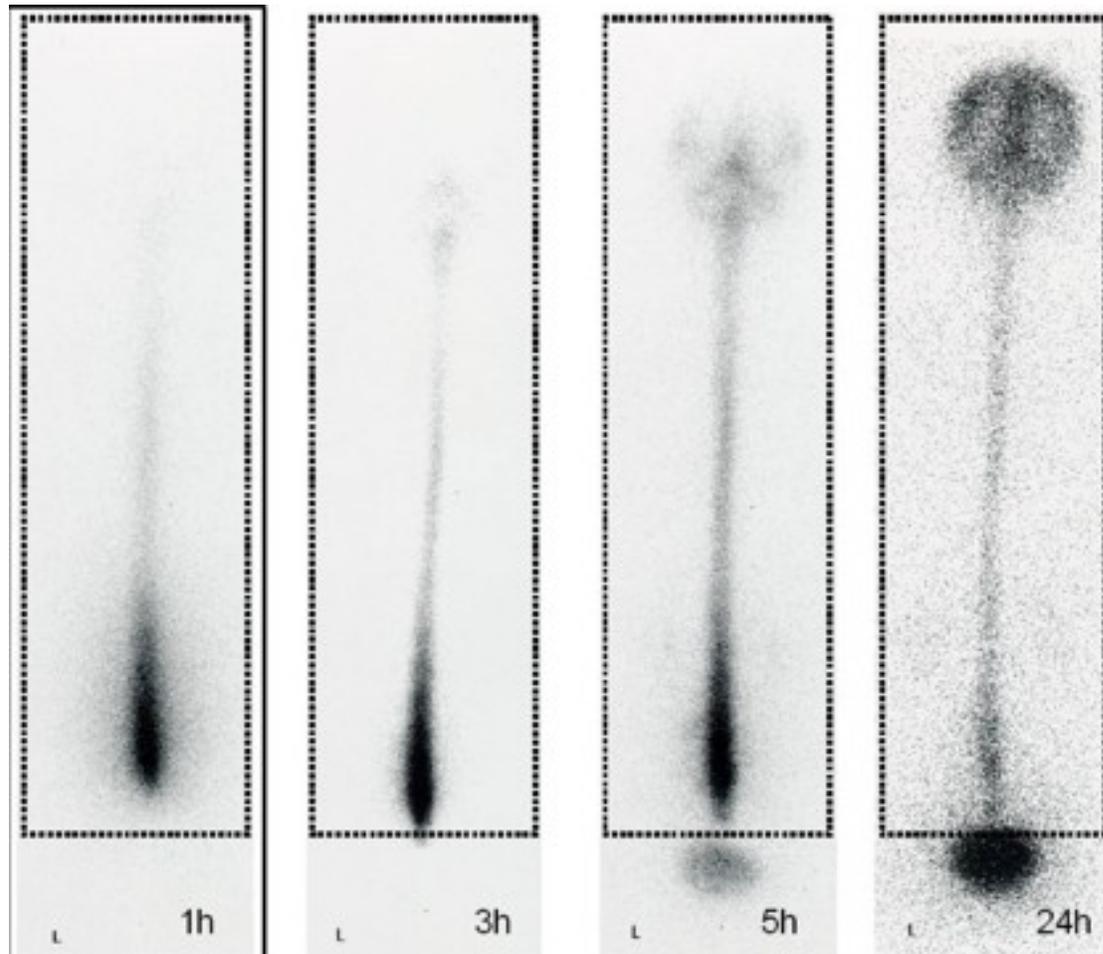
- **Técnica de adquisición:**
- **1- Preparación previa:** Paciente en ayunas. Colocación de torundas de algodón en fosas nasales y oído si se sospecha de fístula.
- **2- Administración del RF:** Mediante punción lumbar, 10mCi de  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA. Después de la administración el paciente debe permanecer tumbado.
- **3- Instrumentación:** Colimador LEHR, Ventana del 20% en 140KeV, matriz de 256x256.



- **Técnica de adquisición:**
- **4- Proyecciones:** Con el paciente tumbado en decúbito supino se adquieren imágenes en AP y laterales de la calota en la fase precoz y de columna y cráneo en las tardías.
- **5- Tiempo de espera:** Empezamos a adquirir a los 20-30min PI y posteriormente haremos imágenes a las 3,6 y 24h.
- **6- Tiempo de adquisición:** De 600Kc a 1000Kc en las primeras fases. En la fase de 24h solo 300mil Kc.
- **7- Lectura de Torundas:** lectura de actividad en las torundas de algodón y cálculo de actividad y volumen perdido.



- IMÁGENES:
- Dado el sentido del flujo, el RF no penetra en los ventrículos cerebrales.
- Entre la primera y tercera hora, el RT ha alcanzado las cisternas situadas en la base del cráneo (imagen de tridente). Visualizamos el encéfalo en 24h
- En niños esta primera imagen se obtiene en 15-30 minutos y el encéfalo en 6-12h.



## Más vídeos de intrerés

<https://www.youtube.com/watch?v=b3Dtrt5pJ7U> 4 minutos todo

<https://www.youtube.com/watch?v=mWGhXADtGpQ> avi 6 segundos

<https://www.youtube.com/watch?v=GysqLr00exs> alzheimer

[https://www.youtube.com/watch?v=87LUA\\_PdsSg](https://www.youtube.com/watch?v=87LUA_PdsSg) depresion

<https://www.youtube.com/watch?v=kFQAIha9XM4> función cerebral

<https://www.youtube.com/watch?v=f95XjGMbfmY&t=3s> 3 min imágenes

[https://www.youtube.com/watch?v=5RM4W\\_qVAuM](https://www.youtube.com/watch?v=5RM4W_qVAuM) 8 min más completo

<https://www.youtube.com/watch?v=epjXSmaaijw> 3 min drogas

<https://www.youtube.com/watch?v=DvoC0CZxtnE> autismo 7 min

<https://www.youtube.com/watch?v=8CE2FUjYLhU> marcaje HMPAO 3 min

<https://www.youtube.com/watch?v=HbtJfwCHczc> QC HMPAO 3 min