

# Taller muerte cerebral.

20 de Noviembre de 2013

## ANEXO I

### Protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos de donantes fallecidos

#### 1. Diagnóstico y certificación de muerte.

El diagnóstico y certificación de muerte de una persona se basará en la confirmación del cese irreversible de las funciones cardiopulmonares (muerte por parada cardiopulmonar) o de las funciones encefálicas (muerte encefálica), conforme establece el artículo 10 del presente Real Decreto.

#### 2. Criterios diagnósticos de muerte encefálica:

1. Condiciones diagnósticas: Coma de etiología conocida y de carácter irreversible. Debe haber evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el sistema nervioso central compatible con la situación de muerte encefálica.

##### 2. Exploración clínica neurológica:

1.º El diagnóstico de muerte encefálica exige siempre la realización de una exploración neurológica que debe ser sistemática, completa y extremadamente rigurosa.

2.º Inmediatamente antes de iniciar la exploración clínica neurológica hay que comprobar si el paciente presenta:

- a) Estabilidad hemodinámica.
- b) Oxigenación y ventilación adecuadas.
- c) Temperatura corporal  $> 32^{\circ}\text{C}$ .
- d) Ausencia de alteraciones metabólicas, sustancias o fármacos depresores del sistema nervioso central, que pudieran ser causantes del coma.
- e) Ausencia de bloqueantes neuromusculares.

3.º Los tres hallazgos fundamentales en la exploración neurológica son los siguientes:

a) Coma arreactivo, sin ningún tipo de respuestas motoras o vegetativas al estímulo algésico producido en el territorio de los nervios craneales; no deben existir posturas de descerebración ni de decorticación.

b) Ausencia de reflejos troncoencefálicos (reflejos, fotomotor, corneal, oculocefálicos, oculo vestibulares, nauseoso y tusígeno) y de la respuesta cardíaca a la infusión intravenosa de 0,04 mg/Kg de sulfato de atropina (test de atropina).

c) Apnea, demostrada mediante el «test de apnea», comprobando que no existen movimientos respiratorios torácicos ni abdominales durante el tiempo de desconexión del respirador suficiente para que la PCO<sub>2</sub> en sangre arterial sea superior a 60 mm de Hg.

## MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

79

REAL DECRETO 2070/1999, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos.

avances tecnológicos con los que poder ayudarse para realizar el diagnóstico de muerte encefálica.

Asimismo, resulta necesario adecuar a la realidad actual las disposiciones que regulan los requisitos que deben reunir los centros para ser autorizados a realizar actividades de extracción y trasplante de órganos, adaptar los procedimientos administrativos a la distribución de competencias territoriales hoy existentes, y prevenir mecanismos de evaluación y supervisión de las citadas actividades.

La Ley 30/1979 prevé el funcionamiento de orga-

4.º La presencia de actividad motora de origen espinal espontánea o inducida, no invalida el diagnóstico de la muerte encefálica.

5.º Condiciones que dificultan el diagnóstico clínico de muerte encefálica.

Determinadas situaciones clínicas pueden dificultar o complicar el diagnóstico clínico de muerte encefálica, al impedir que la exploración neurológica sea realizada de una forma completa o con la necesaria seguridad. Tales condiciones son:

a) Pacientes con graves destrozos del macizo craneofacial o cualquier otra circunstancia que impida la exploración de los reflejos troncoencefálicos.

b) Intolerancia al test de la apnea.

c) Hipotermia (temperatura central inferior a  $32^{\circ}\text{C}$ ).

d) Intoxicación o tratamiento previo con dosis elevadas de fármacos o sustancias depresoras del sistema nervioso central.

e) Niños menores de un año de edad.

3. Período de observación: El período de observación debe valorarse individualmente, teniendo en cuenta el tipo y gravedad de la lesión causante, así como las pruebas instrumentales realizadas.

Siempre que el diagnóstico sea únicamente clínico se recomienda repetir la exploración en los siguientes períodos:

a) A las seis horas: en los casos de lesión conocida.

b) A las veinticuatro horas: en los casos de falopatia anóxica.

c) Si se sospecha o existe intoxicación o sustancias depresoras del sistema nervioso central, el período de observación debe prolongarse, de acuerdo a la vida media de las sustancias presentes y a las condiciones generales del paciente.

Los períodos de observación reseñados pueden acortarse a criterio médico, de acuerdo con las pruebas instrumentales de soporte diagnóstico realizadas (ver apartado 4).

#### a) Pruebas que evalúan la función neuronal:

1.ª Electroencefalografía.

2.ª Potenciales evocados.

#### b) Pruebas que evalúan el flujo sanguíneo cerebral:

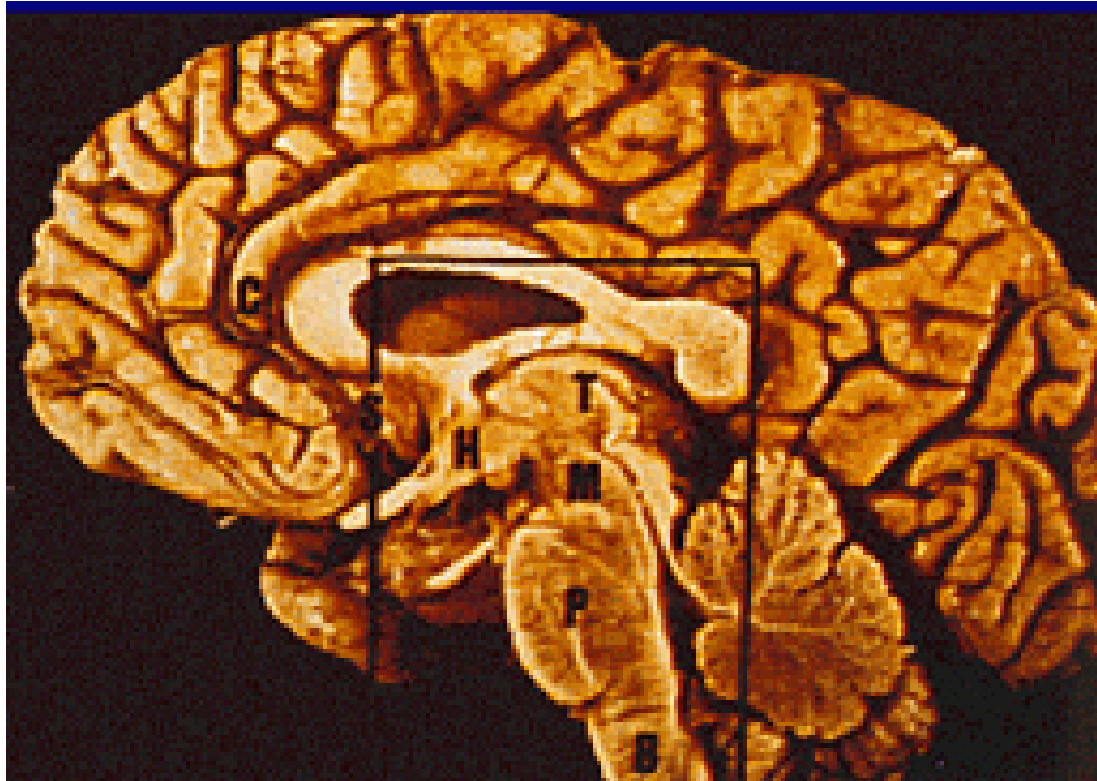
1.ª Arteriografía cerebral de los 4 vasos.

2.ª Angiografía cerebral por sustracción digital (arterial o venosa).

3.ª Angiogramagrafía cerebral con radiofármacos capaces de atravesar la barrera hematoencefálica intacta.

4.ª Sonografía doppler transcraneal.

# Exploración física



Evaluación de todas las funciones cerebrales:

1. Cortex cerebral, hemisferios cerebrales: Coma arreactivo.
2. Troncoencéfalo: Ausencia de actividad de nervios craneales
3. Apnea sin respuesta automática.

# Exploración física

Abolición de función de Pares craneales



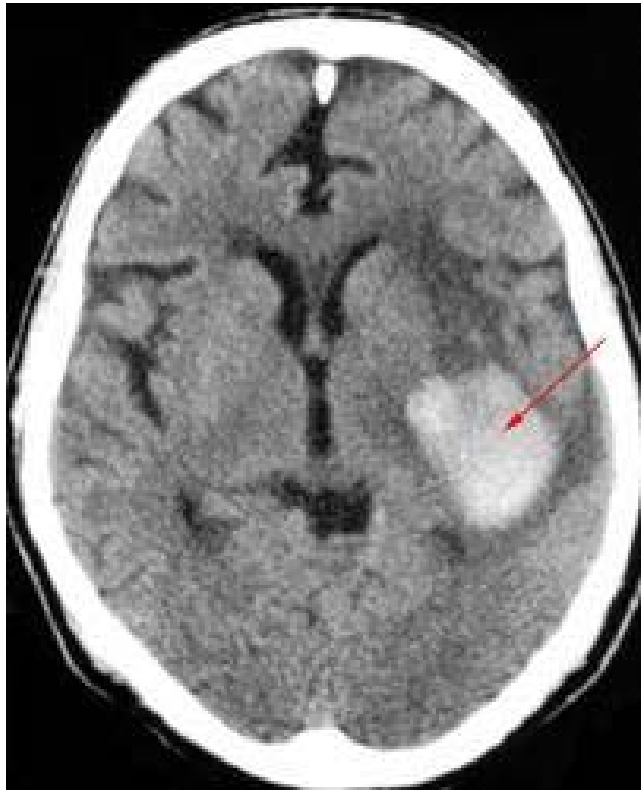
# Pruebas complementarias:

Obligatorias:

Causa de ME no estructural:  
Transplante contraindicado  
Confirma el diagnóstico de ME

Causa de ME con lesión estructural  
**Situaciones especiales:**

- a. Inestabilidad:
- |   |                        |
|---|------------------------|
| ➤ Hemodinámica  | Sin posible corrección |
| ➤ Metabólica  | “ “ “                  |
| ➤ Térmica $T^a < 32^{\circ}\text{C} (> 30 \text{ min})$ | “ “ “                  |
- b. Fármacos depresores ( Barbitúricos, relajantes musculares...)
- c. Imposibilidad de explorar pares craneales.( Trauma facial,...)
- d. Test apnea contraindicado (EPOC, inestabilidad HD...)



Paciente de 58 años varón que acude por hemiparesia izquierda.

AP HTA.

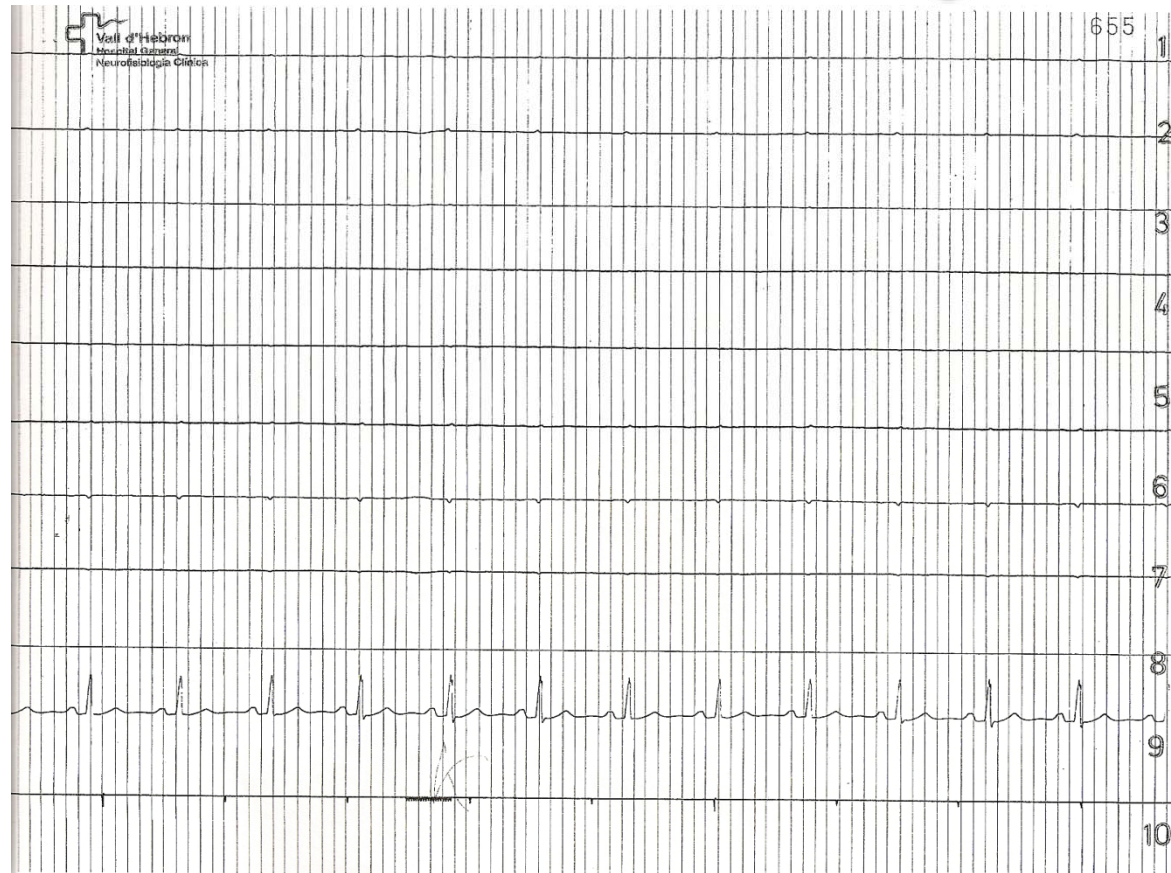
En 6 horas disminuye el nivel de conciencia y requiere IOT



- 12 horas mas tarde presenta ausencia de reflejos de TE.  
Valoración clínica por posible ME.

T<sup>a</sup> 35°C, TA 95/65, FC 88 x'

# Electroencefalograma



Actividad bioeléctrica cerebral  $< 2\mu\text{V}$  continua, compatible con diagnóstico de muerte encefálica

# Potenciales Evocados:

Auditivos, troncoencéfalo, visuales y somato sensoriales



Registran la actividad bioeléctrica cerebral ante un estímulo externo específico.

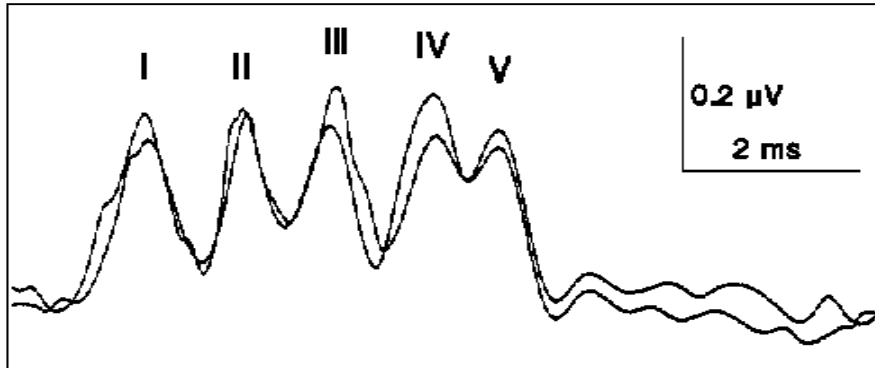
**Ventajas:** Son válidos los resultados de muerte encefálica en situación de hipotermia y de presencia de depresores del SNC.

Se deben realizar en ausencia de:

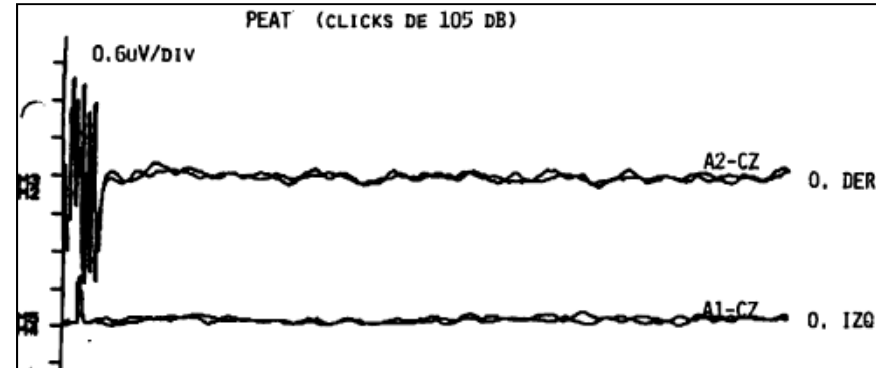
Lesión de nervios periféricos o vías aferentes, como fractura de peñasco, hemotímpano, lesiones del plexo braquial, o columna cervical.



# Potenciales Evocados de Tronco encéfalo

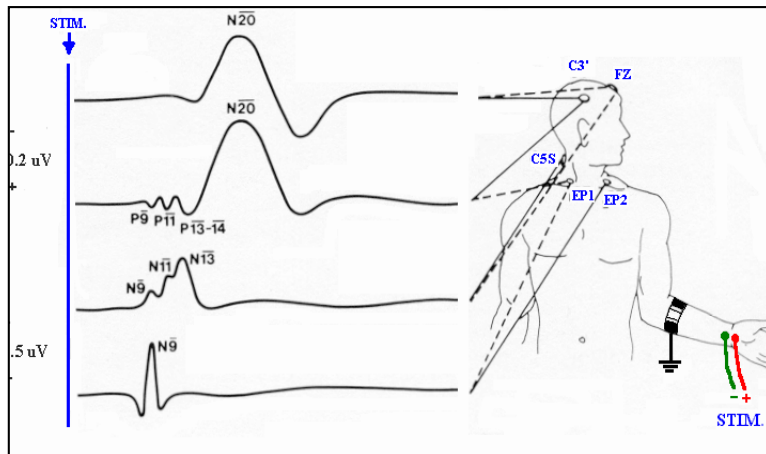


Respuesta fisiológica

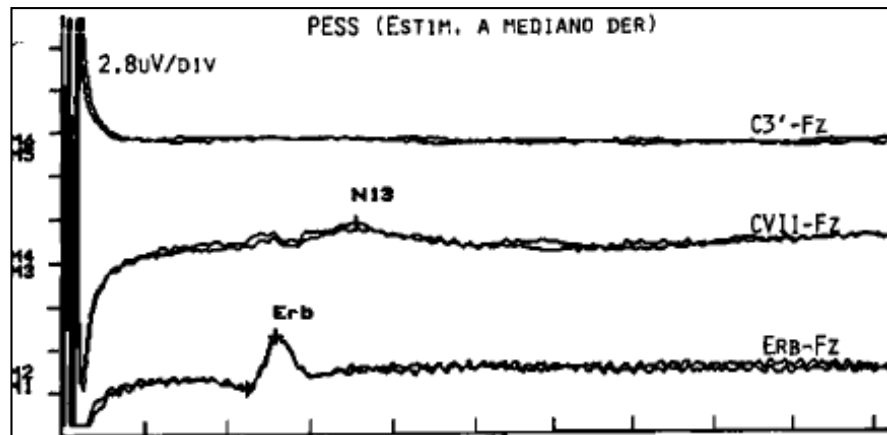


Muerte encefálica

# Potenciales Evocados somatosensoriales

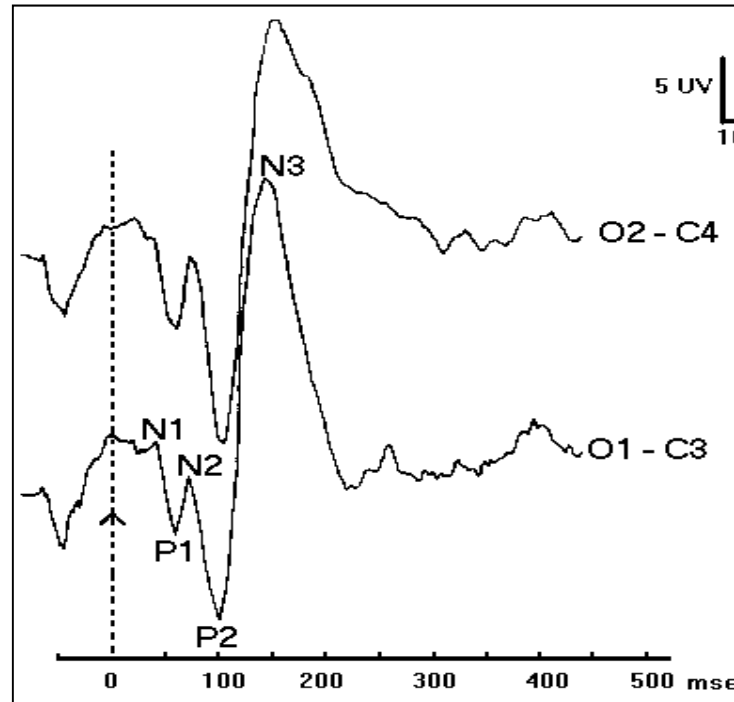


Respuesta fisiológica

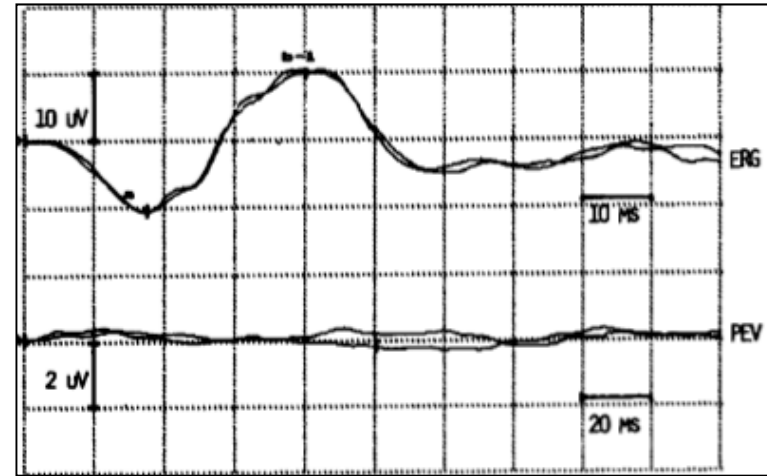


Muerte encefálica

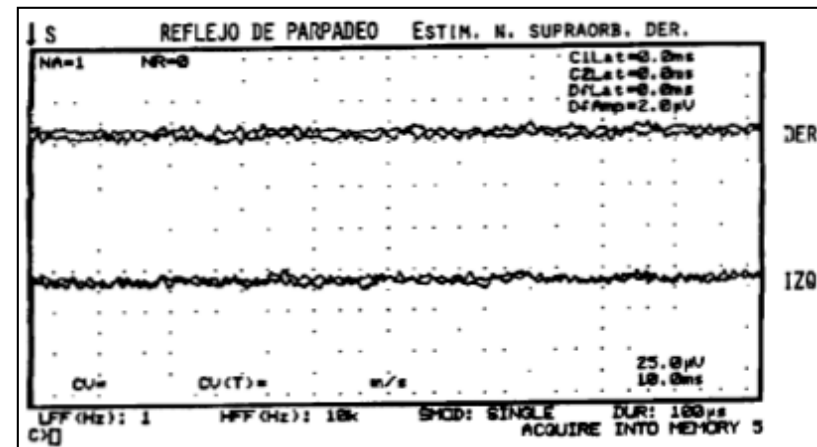
# Potenciales Evocados Visuales



Respuesta fisiológica



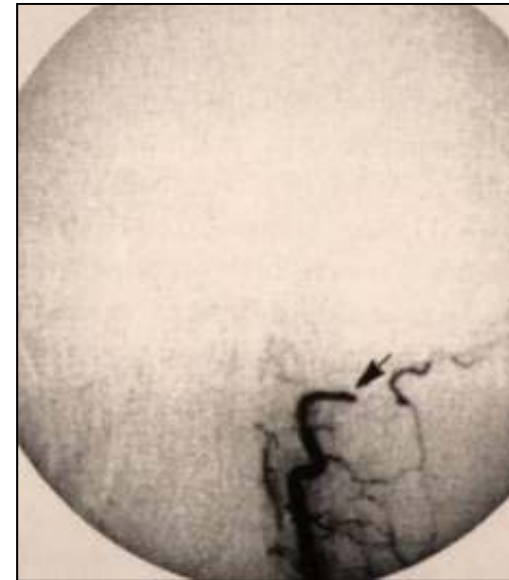
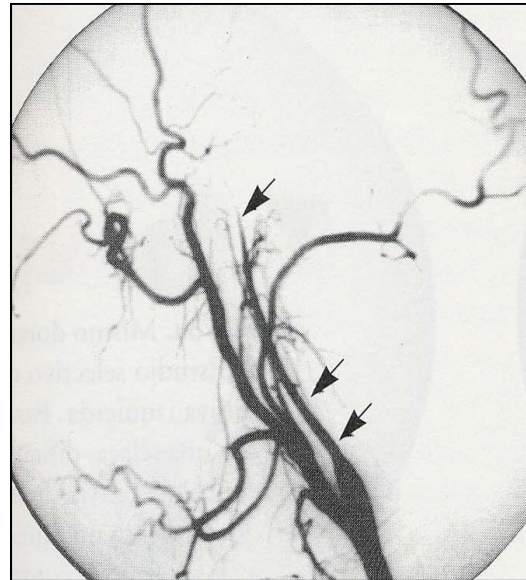
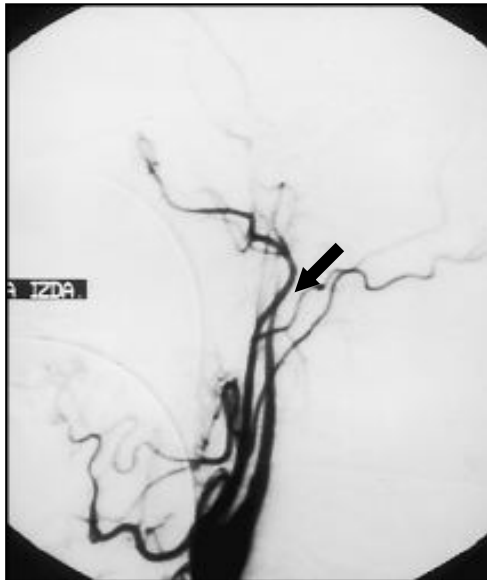
Ausencia de respuesta cortical e indemnidad del nervio óptico



Ausencia de parpadeo

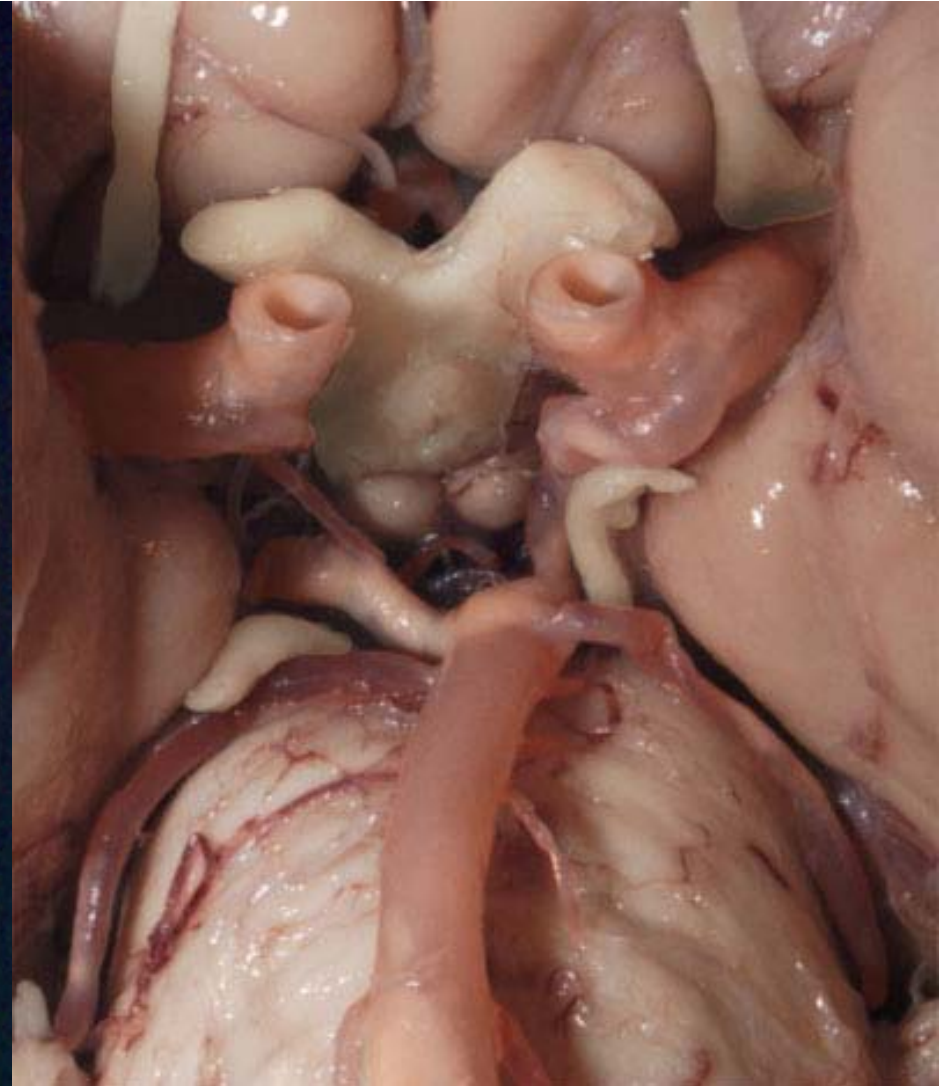
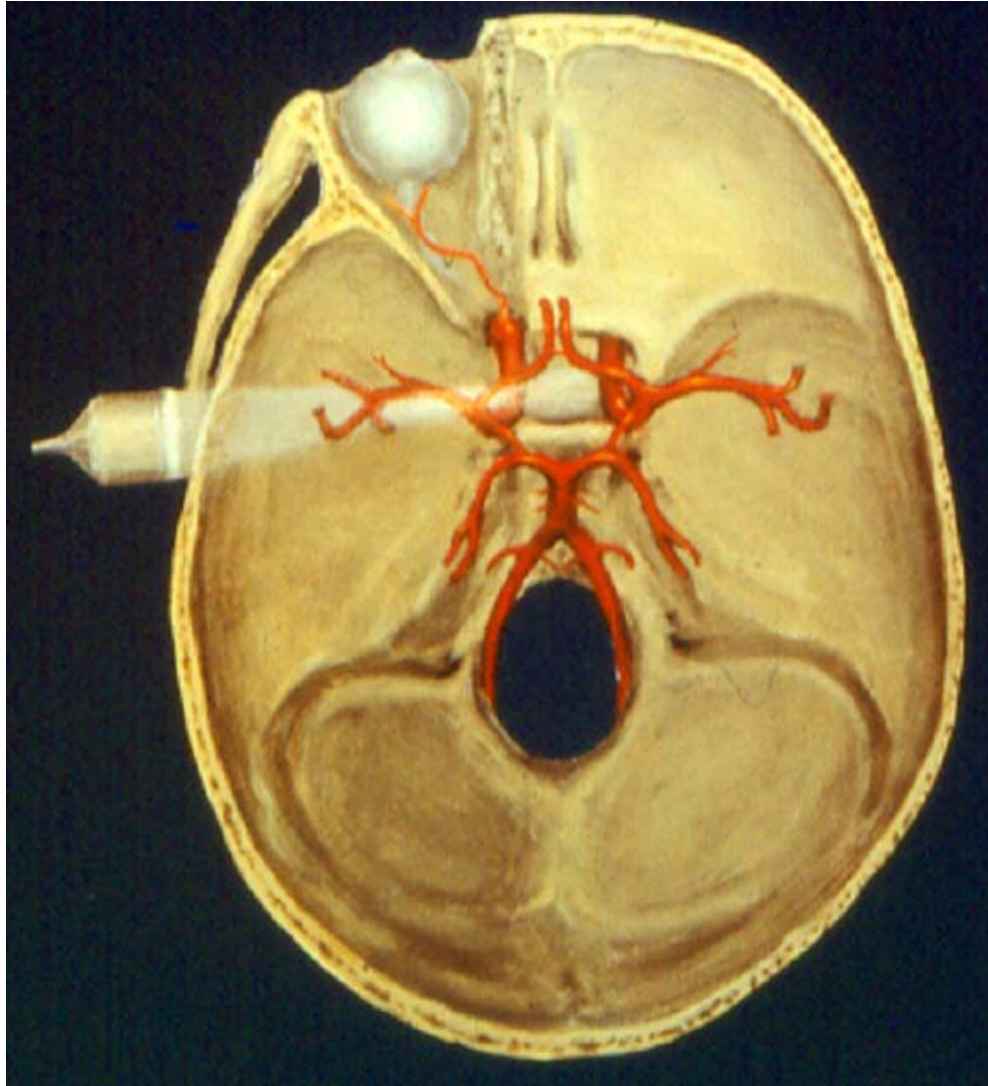
# Arteriografía cerebral de 4 vasos

“Gold standar”

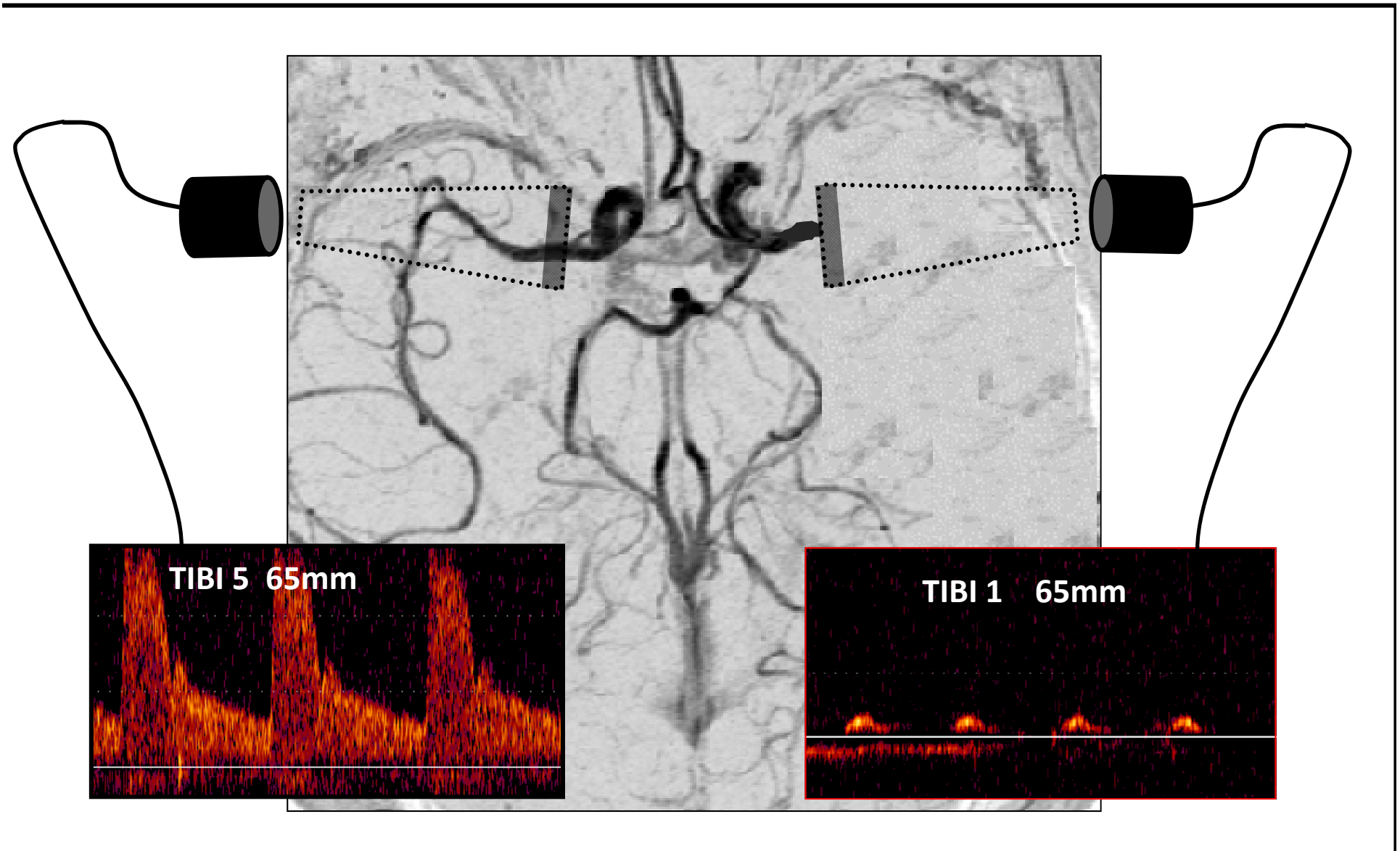


Oclusión filiforme de ambas arterias carótidas internas y retraso de llenado venoso cerebral, compatible con el diagnóstico clínico de muerte encefálica.

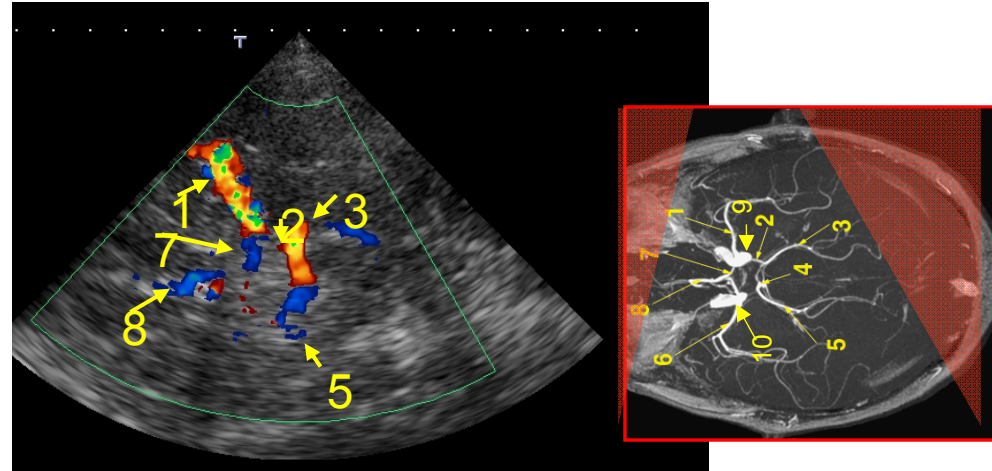
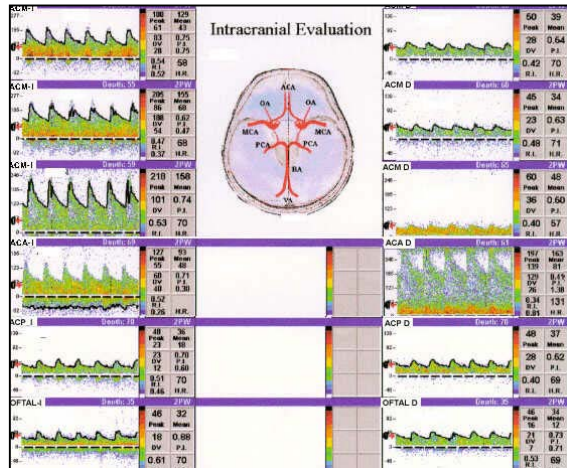
# DOPPLER TRANSCRANEAL



# LOCALIZAR LA OCLUSIÓN



# Doppler transcraneal

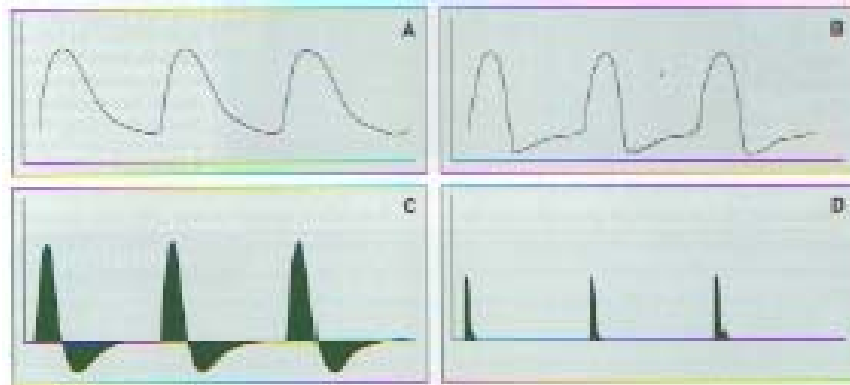


## Patrones diferentes:

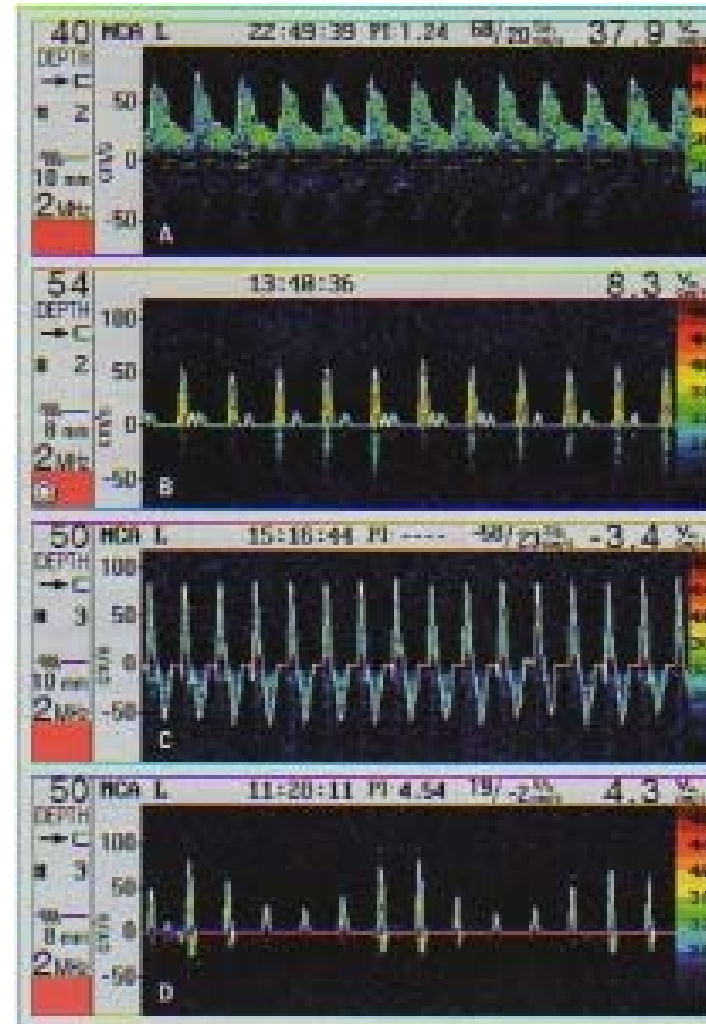
1. Reducción del flujo sistólico e inversión de flujo en diástole (flujo reverberante).
- 2) Mínimas espigas sistólicas con ausencia de flujo diastólico.
- 3) Ausencia de flujo + patrón de flujo reverberante en la porción extracraneal de la arteria carótida interna.

\* Estos patrones se deberán obtenerse de al menos dos arterias de la base del cráneo.

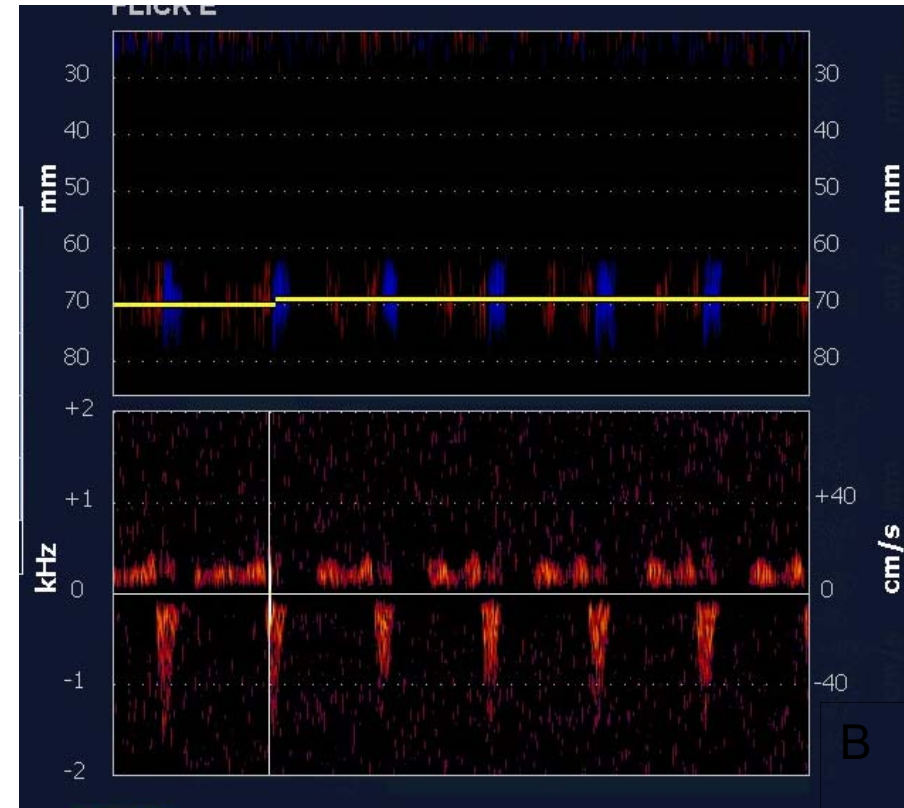
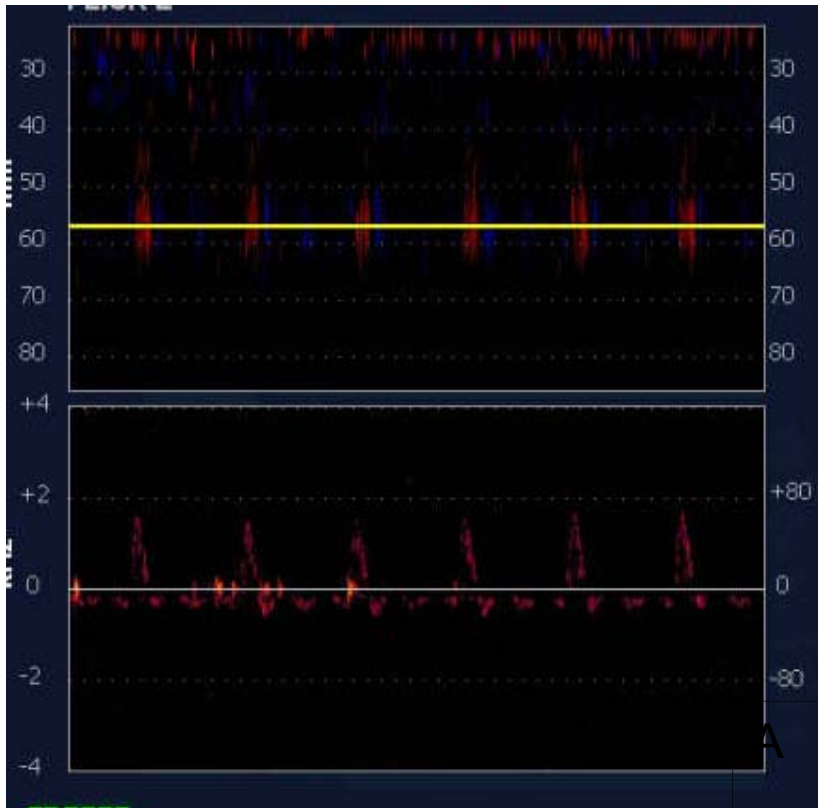
# Doppler transcraneal



- A- Patrón normal
- B- Patrón transicional
- C- Patrón de flujo reverberante
- D- Espículas sistólicas



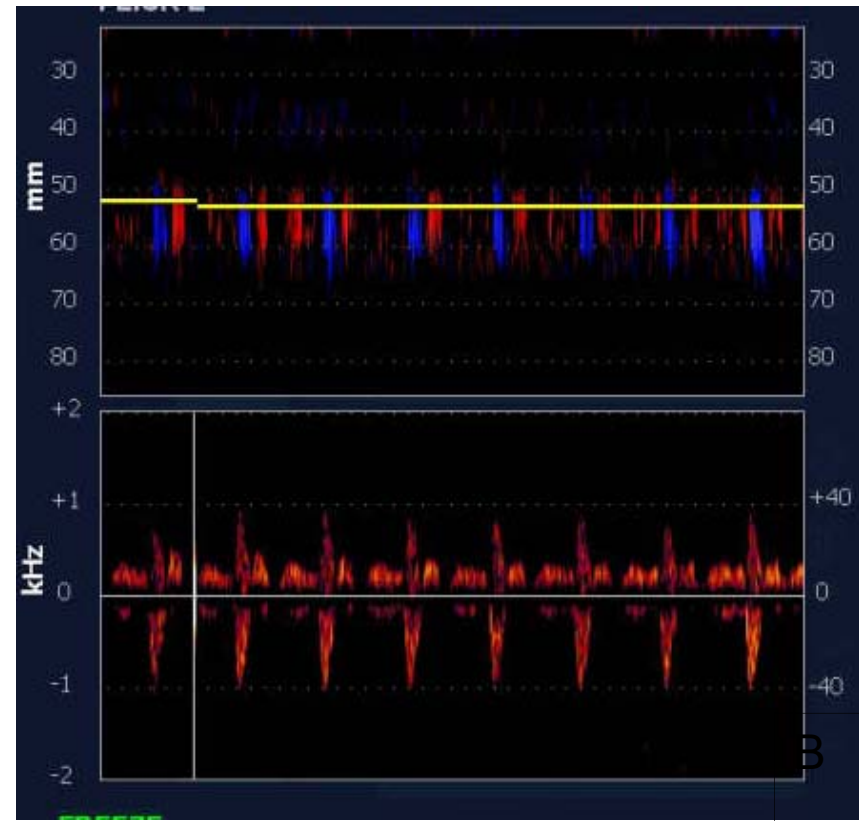
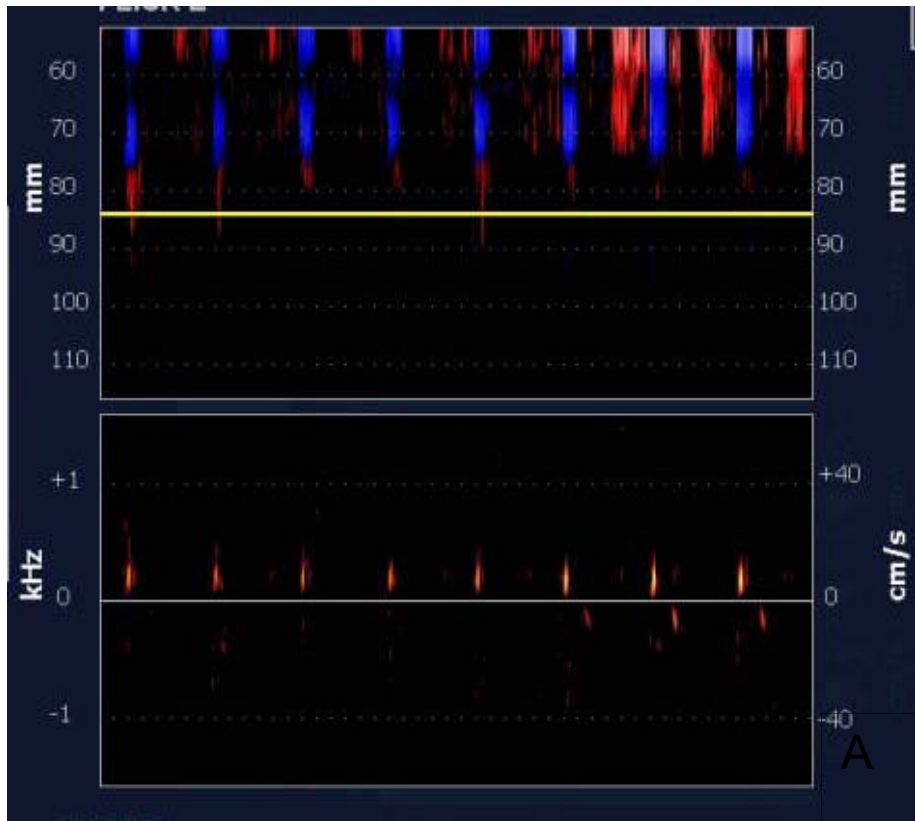
# Doppler transcraneal



Paciente con hemorragia intracraneal y clínica de ME. El Doppler Transcraneal muestra flujos reverberantes en la Atería cerebral media derecha (A) y en el sifón carotideo izquierdo (B).



# Doppler transcraneal



Paciente con hemorragia parenquimatosa cerebral con exploración física de ME. El Doppler transcraneal muestra un *patrón de espigas* en arteria cerebral posterior derecha (A) y arteria cerebral media izquierda (B).

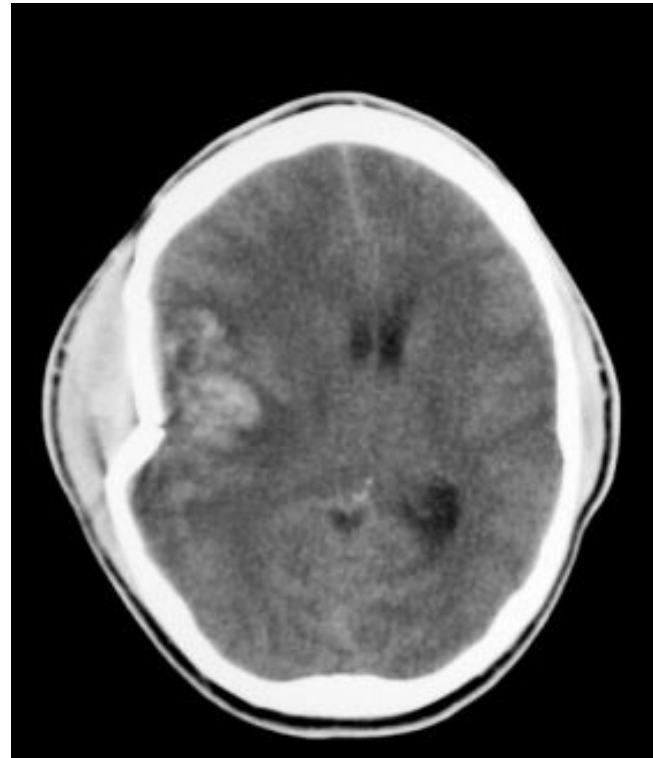
# Doppler transcraneal

## Falsos negativos

- Situaciones en que la caja cerebral puede dejar de ser un espacio herméticamente cerrado
  - Craniectomías
  - Drenajes ventriculares
  - Fractura en estallido
- Comunicaciones arteriovenosas
- Recién nacidos con fontanelas abiertas y cráneos expansibles
- Situaciones de muerte encefálica sin paro circulatorio cerebral (la causa de muerte no ha originado un aumento suficientemente importante de PIC). Ejemplo: encefalopatía anóxica. Pasajero

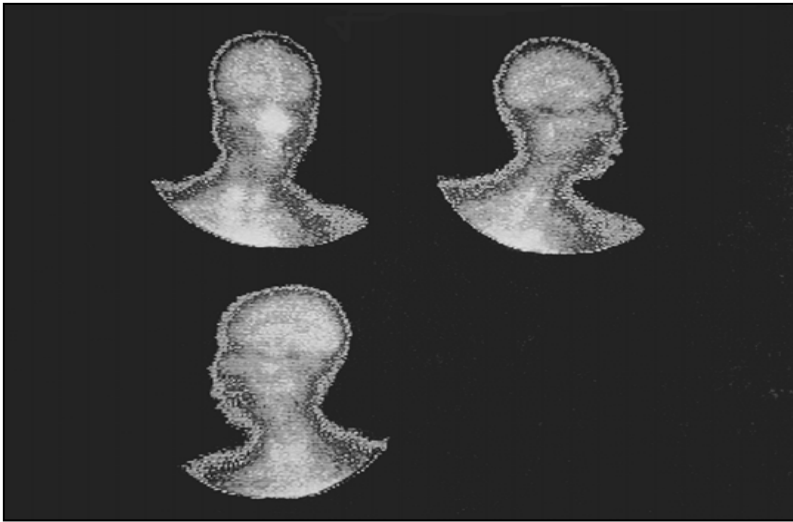
Paciente de 40 años sin antecedentes de interés con accidente de tráfico, con parada respiratoria presenciada y reanimado en <20 min. Llega al Hospital con IOT, sedado Midazolam+Propofol.

TA 80/65, T<sup>a</sup> 33C, Hto 21%, Na<sup>+</sup> 116, Anuria

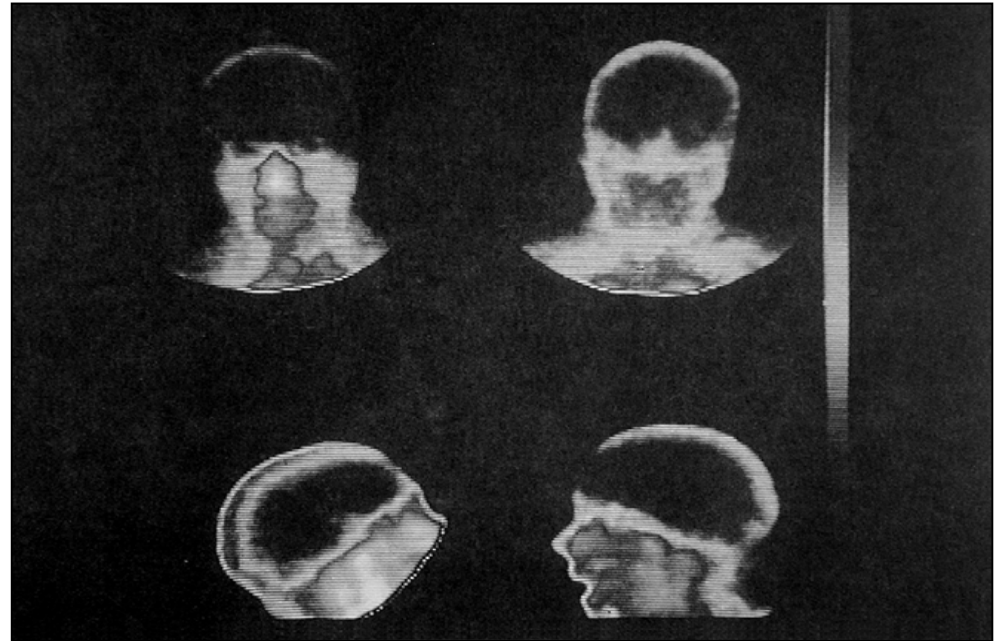


Solicitan valoración de posible muerte cerebral antes de posible intervención quirúrgica

# Gammagrafía cerebral SPECT



**Estudio normal. Proyección anterior y lateral**



Paciente con diagnóstico clínico de ME, que muestra ausencia de captación cerebral global que confirma el diagnóstico.

# Caso

Varón de 35 años. AP: TCE. GCS inicial: 4. Contusión frontal bilateral + hematoma subdural. Se realiza craniectomía frontal amplia.

A las 24 horas, empeoramiento clínico con hipotensión, bradicardia. Se realiza TC craneal con empeoramiento de las imágenes hipodensas.

A la exploración: Midriasis bilateral. ROC abolidos. Corneales abolidos. No movimientos al estímulo nociceptivo. Tusígeno abolido. Movimientos de abducción ligeros de ESI.

Test de atropina: 100 (pre-atropina) y 105 (post-atropina)

A las 6 horas sin propofol:

-Doppler Transcraneal: Flujo ACM normal

-EEG: Sin actividad espontánea

¿Está en muerte encefálica?