

FUNDAMENTOS DE ECOGRAFIA CEREBRAL NEONATAL

1

PRINCIPIOS GENERALES

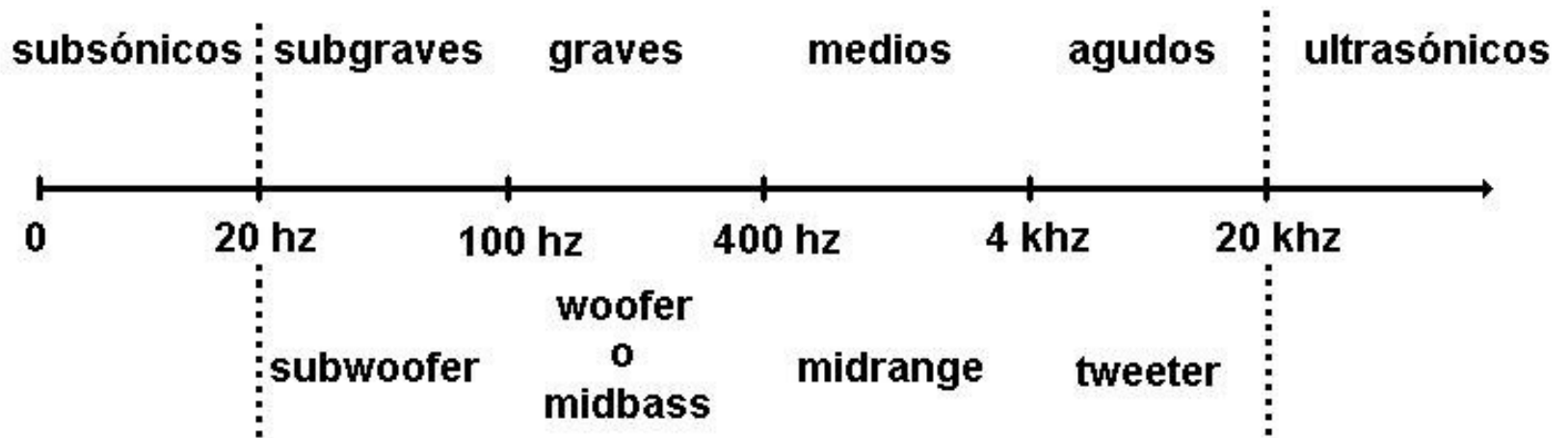
ECOGRAFIA CEREBRAL

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Segura	NO excluye ni demuestra patologías
Confiable	NO permite establecer cronología de las lesiones
No se necesita trasladar al paciente	NO permite establecer pronósticos
Barata	NO permite tomar decisiones respecto a la continuación del soporte de cuidado intensivo en pacientes delicados
Inmediata	NO permite optimizar el tratamiento
Permite evaluaciones seriadas <ul style="list-style-type: none">- Maduración cerebral- Evolución de lesiones	
Adecuada para tamizaje	

Utilidad de la ecografía cerebral

- Prematuros
- Recién nacidos a término
 - Macrocefalia, microcefalia, RCIU
 - Sufrimiento fetal agudo
 - Parto traumático o distócico
 - Hipoxia-isquemia
 - Malformaciones o sospecha de las mismas
 - Lesiones dérmicas
 - Infecciones del SNC, TORCHs
 - Alteraciones de la coagulación
 - Hijos de madre con condiciones de riesgo (Diabetes, drogas, teratógenos)
 - Crisis neonatales
 - Controles de pacientes neuroquirúrgicos

ULTRASONIDO

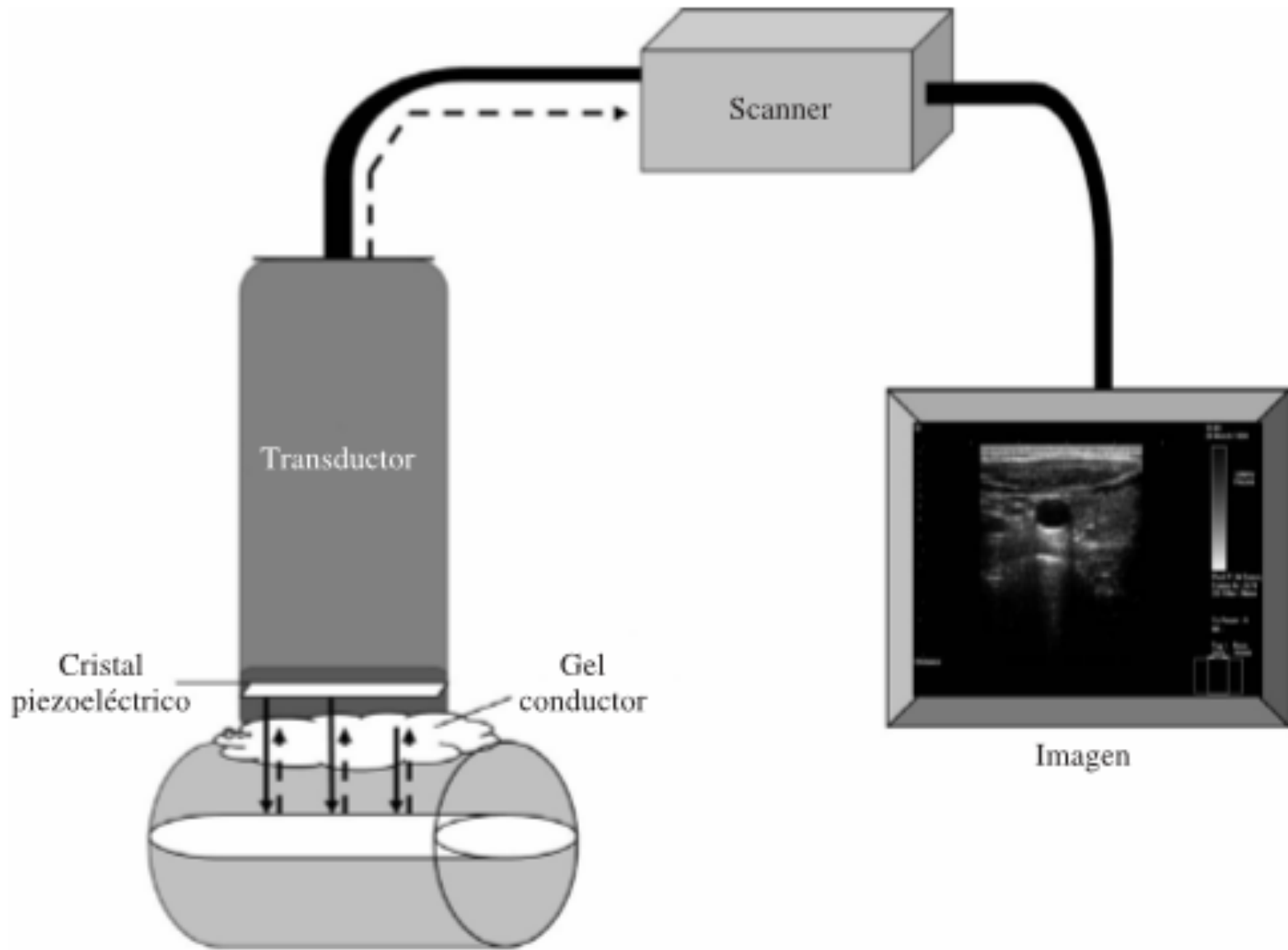


Características del equipo

- Transductor ideal: 7.5 mHz
- Para pacientes prematuros o cabezas pequeñas: 10 mHz
- Para pacientes con cabello abundante y grueso o para estructuras profundas: 5 mHz



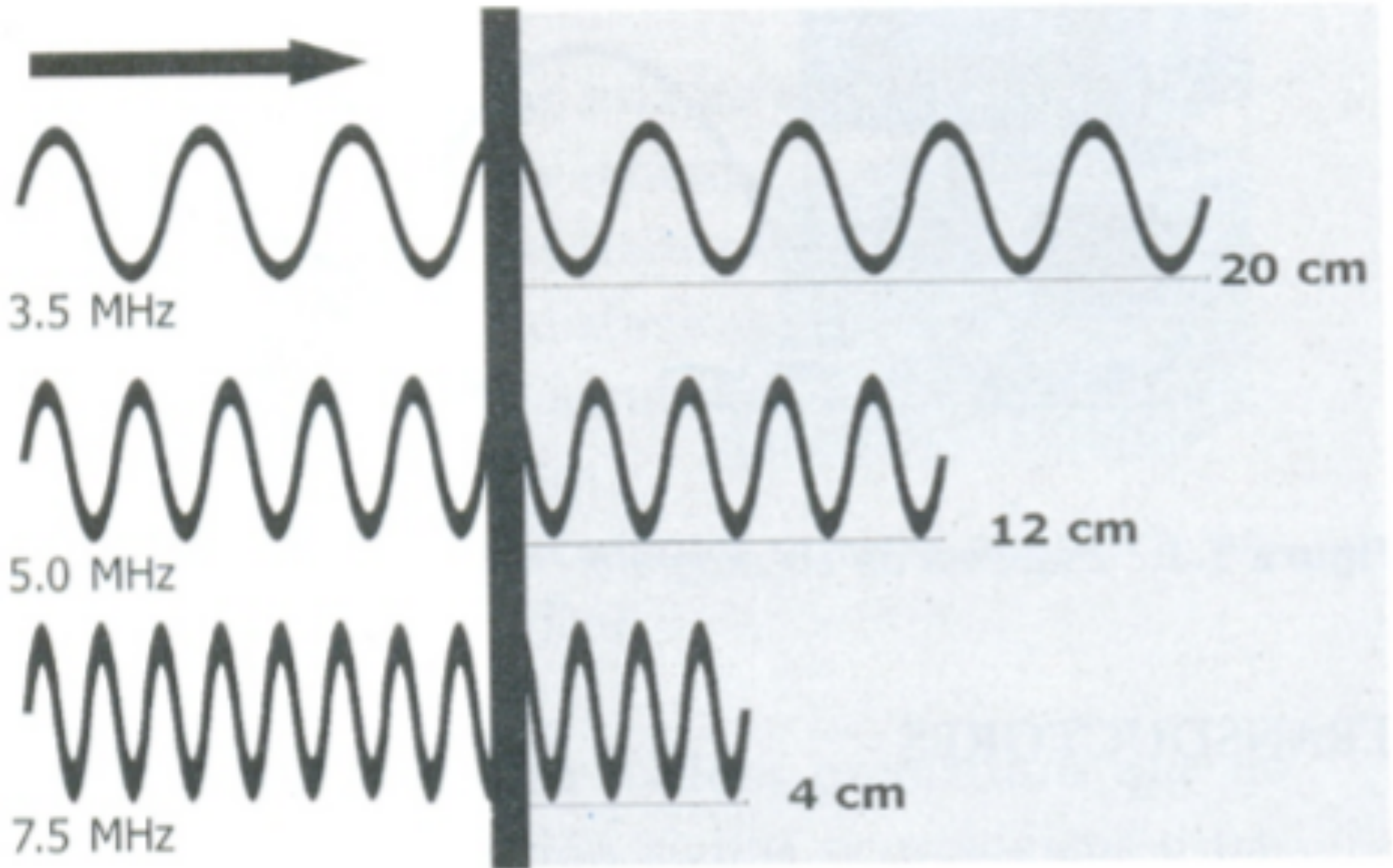




Características del sonido y diferentes tejidos

TEJIDO	VELOCIDAD (m/sg)	Densidad (g/cm²)	Absorción (dB/MHZ cm)
Hueso	3600	1.70	4-10
Grasa	1470	0.97	0.5
Músculo	1568	1.04	2
Agua a 20º	1492	0.99	0,002
Aire	331	0.0013	

Penetración del sonido según las frecuencias de los transductores





www3.gehealthcare.com



A



B



C

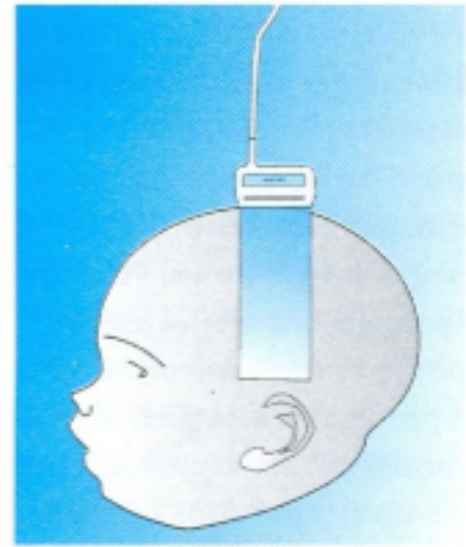
Sperperato MC. Ecografía pediátrica y neonatal: SNC.



A



B



C

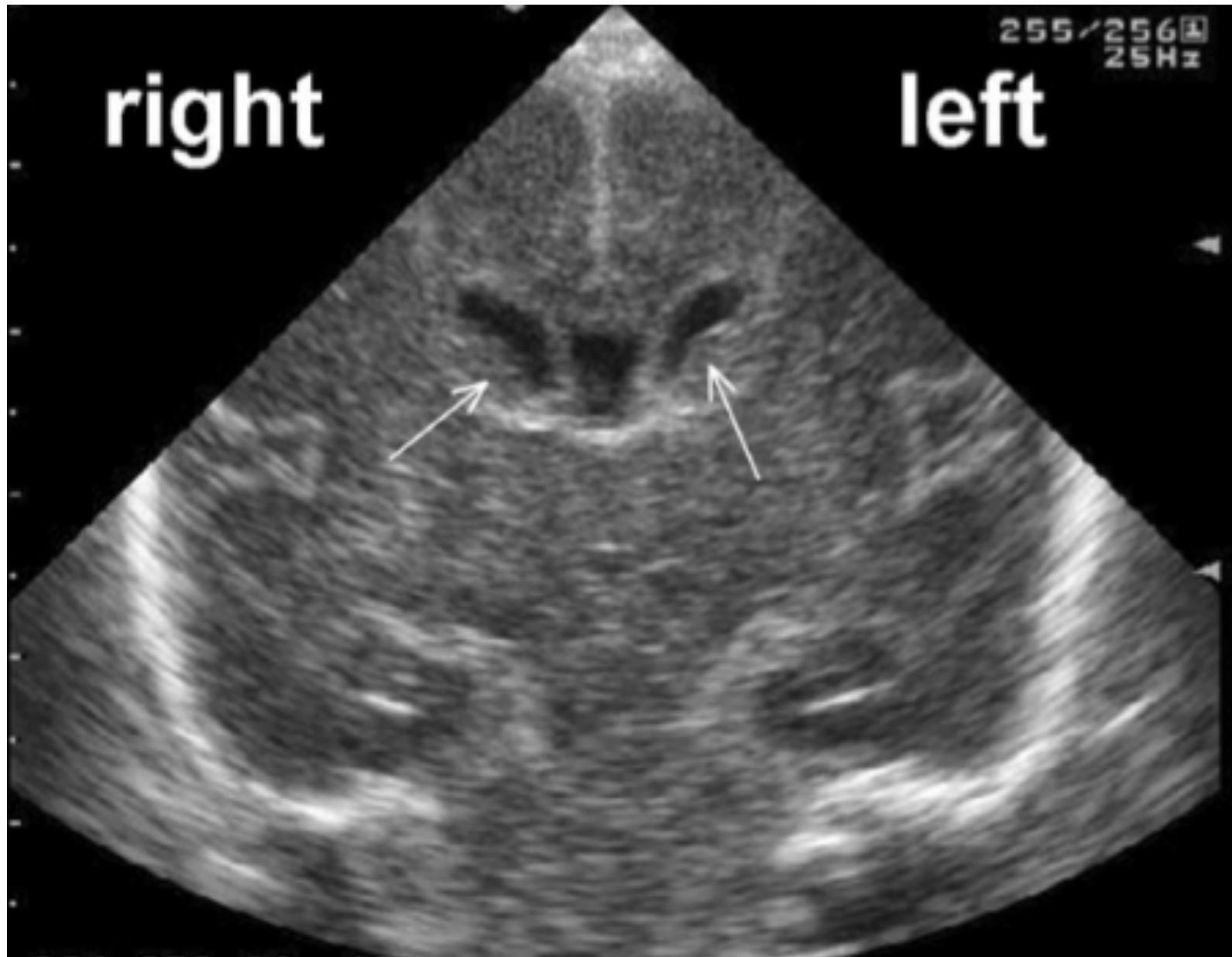
Sperperato MC. Ecografía pediátrica y neonatal: SNC.

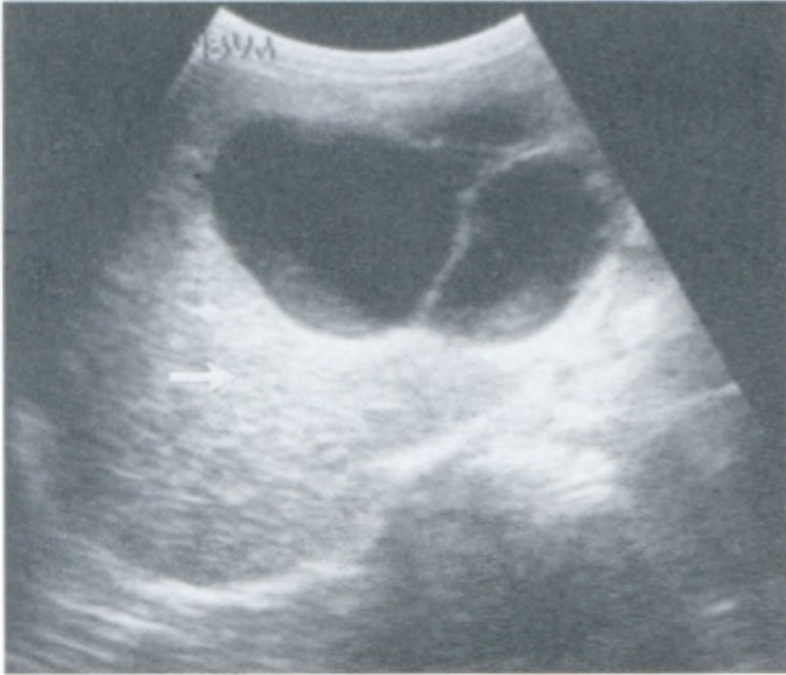


Términos a emplear

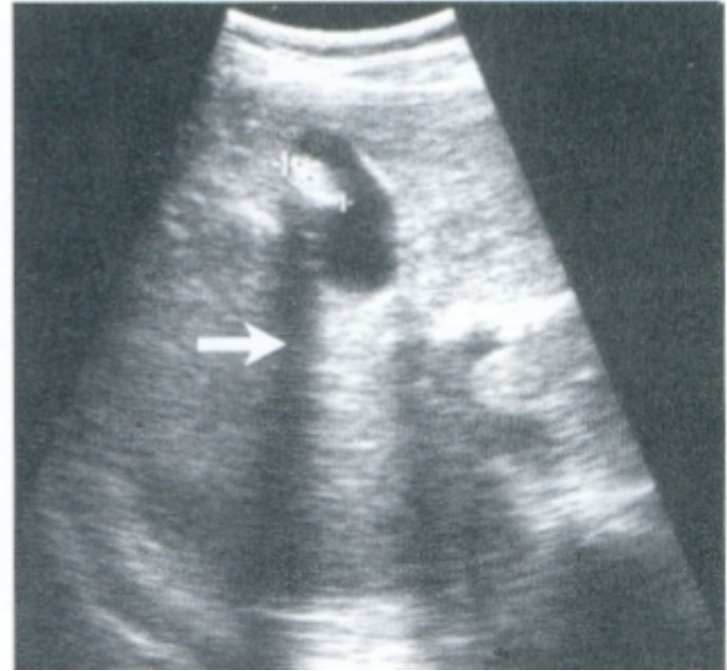
- Ecogenicidad
- Hipoecogénico
- Isoecogénico
- Hiperecogénico
- Artefacto
- Refuerzo ecogénico
- Sombra acústica
- Distorsión de imagen
- Interfase







Refuerzo posterior



Sombra acústica

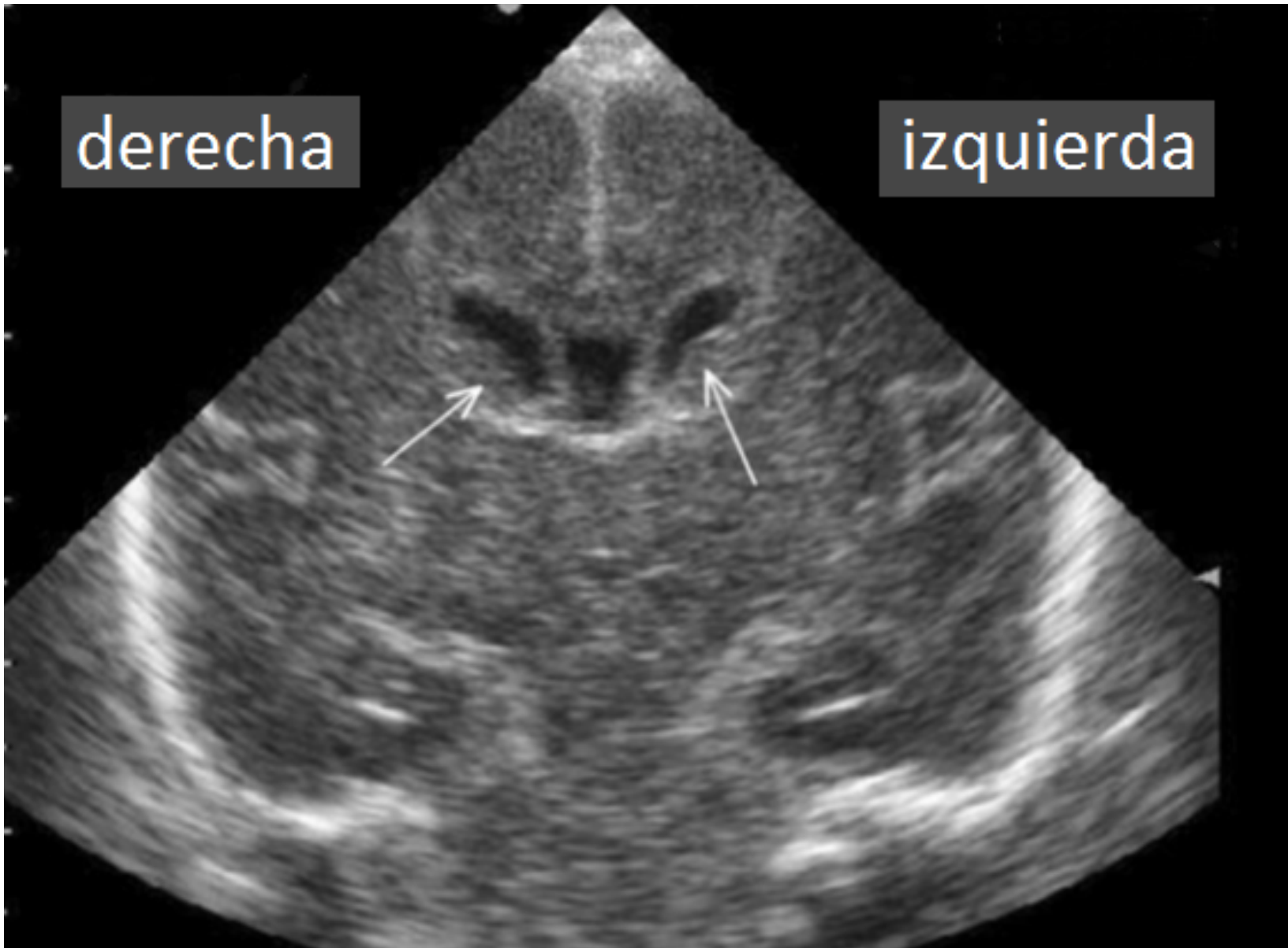
La muesca en el transductor



- Orientación : derecha e izquierda
anterior y posterior

derecha

izquierda



anterior

posterior

18:08:10
25Hz. DVA: 90





Procedimiento

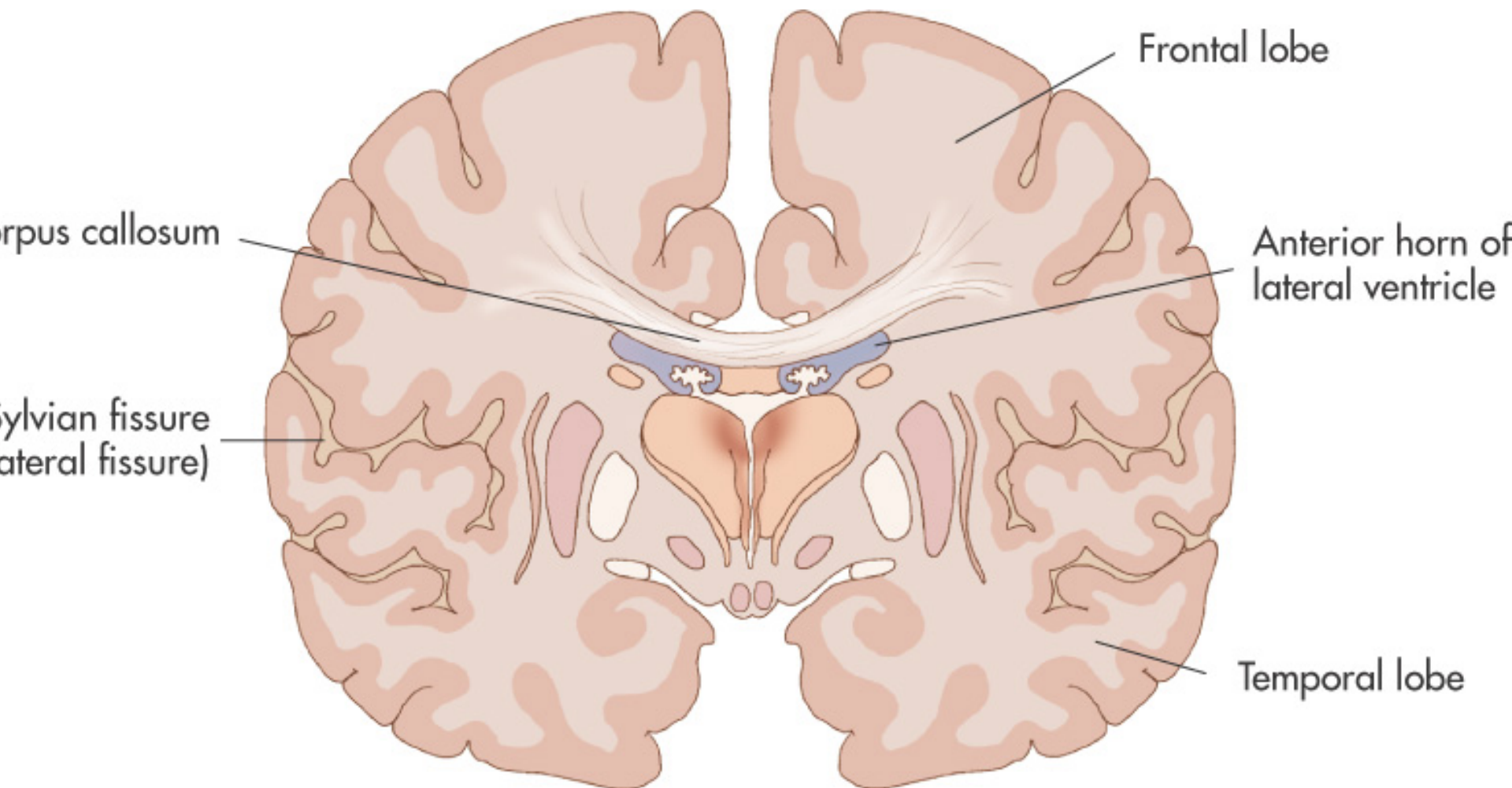
- Usar ventana de la fontanela anterior
- Pueden usarse ventanas adicionales de ser necesario
- Realizar un barrido anteroposterior y otro de derecha a izquierda
- Registrar imágenes en planos convencionales
- Registrar lesiones en dos planos por lo menos

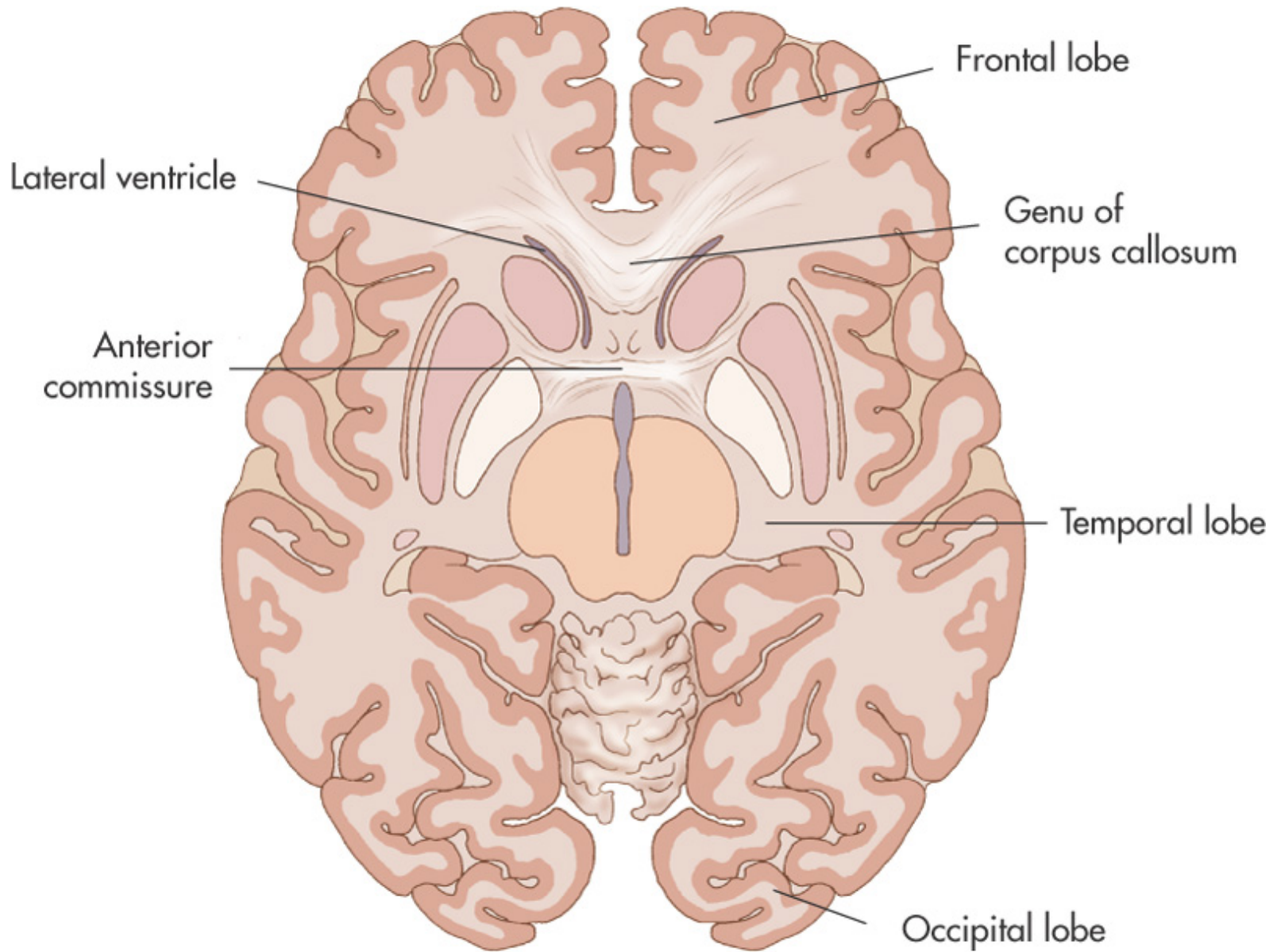
**CURSO INTERNACIONAL AVANCES EN NEONATOLOGIA
PRIMER TALLER DE ECOGRAFIA CEREBRAL
17 DE ABRIL DE 2016**

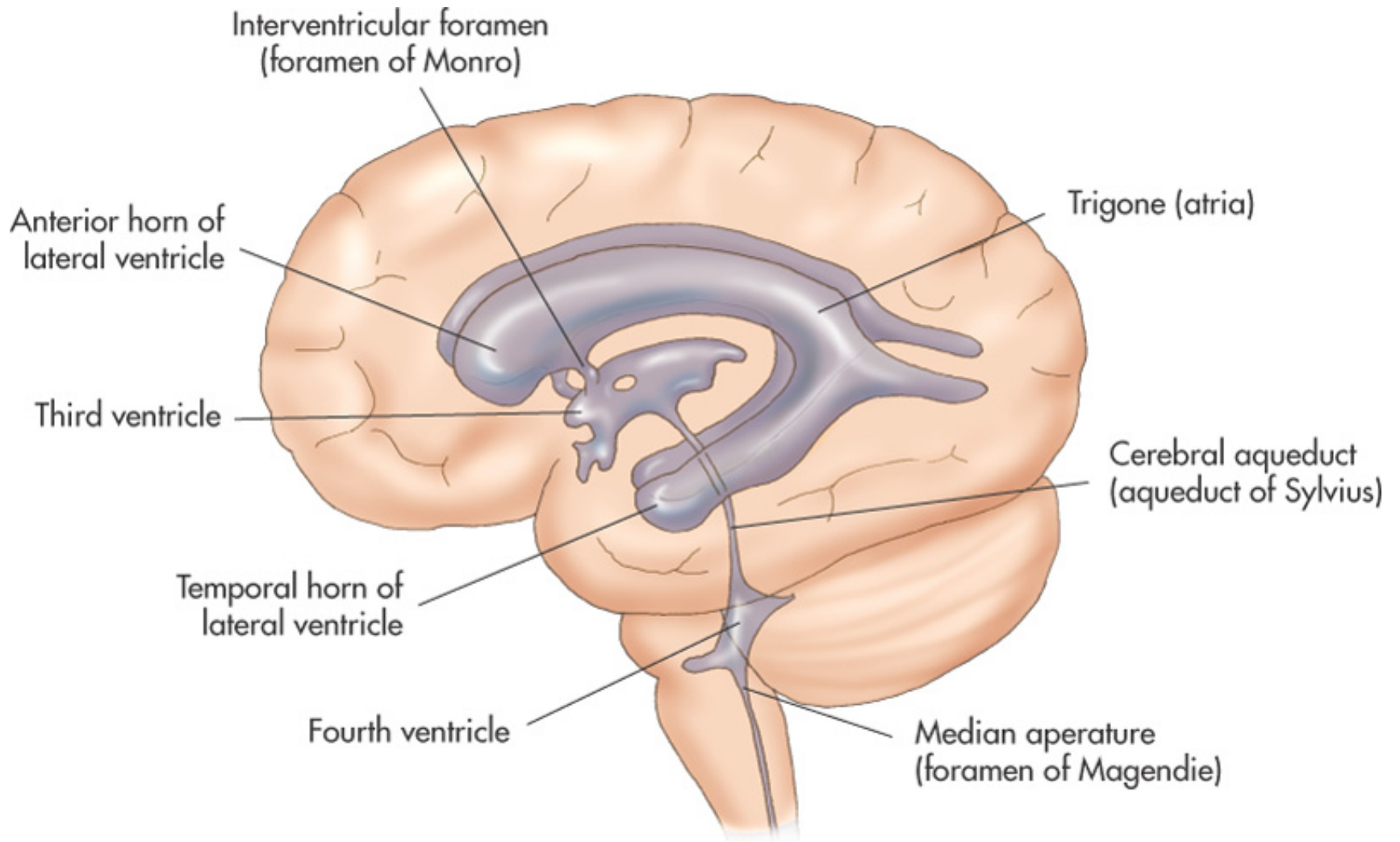
FUNDAMENTOS DE ECOGRAFIA CEREBRAL

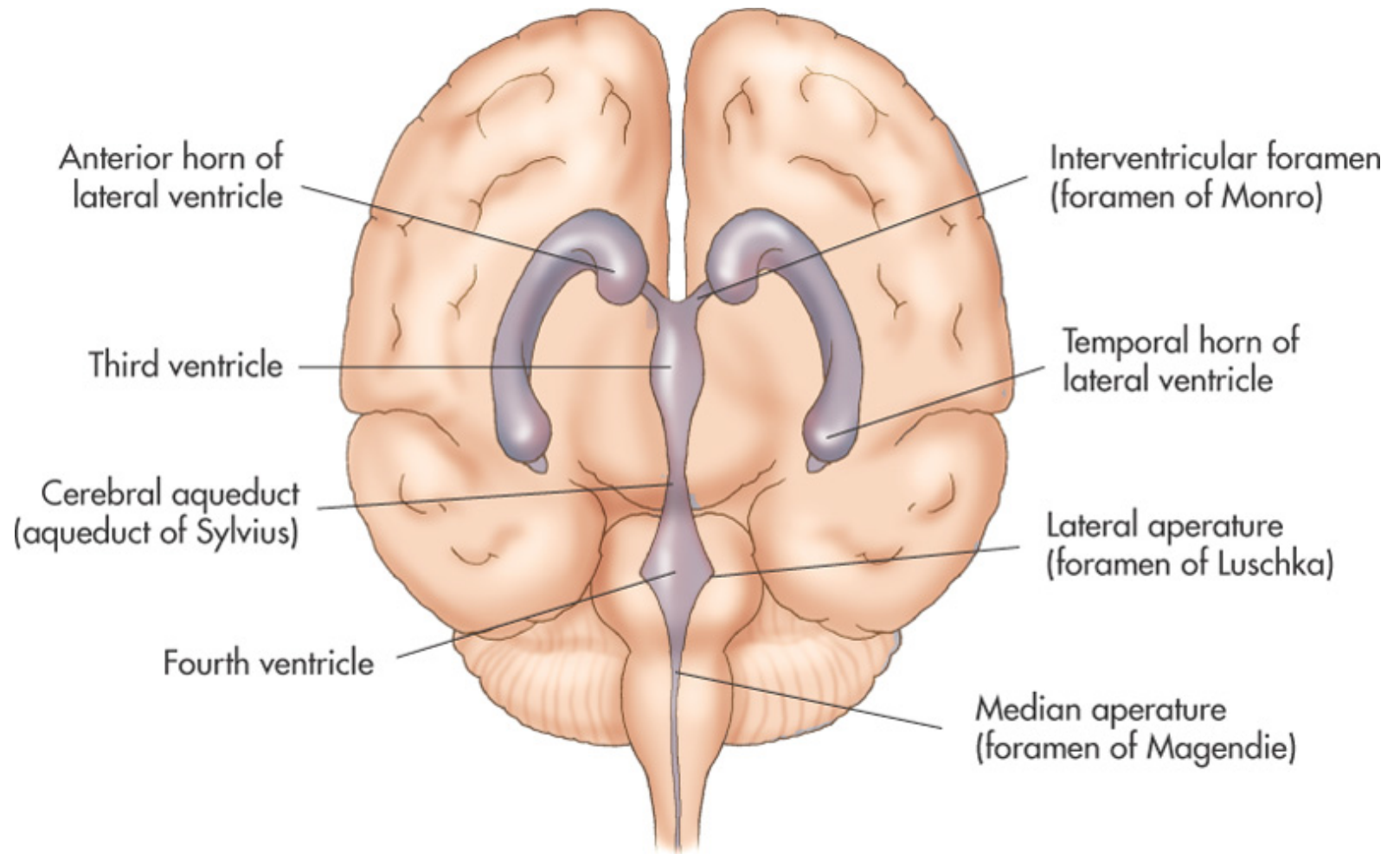
2

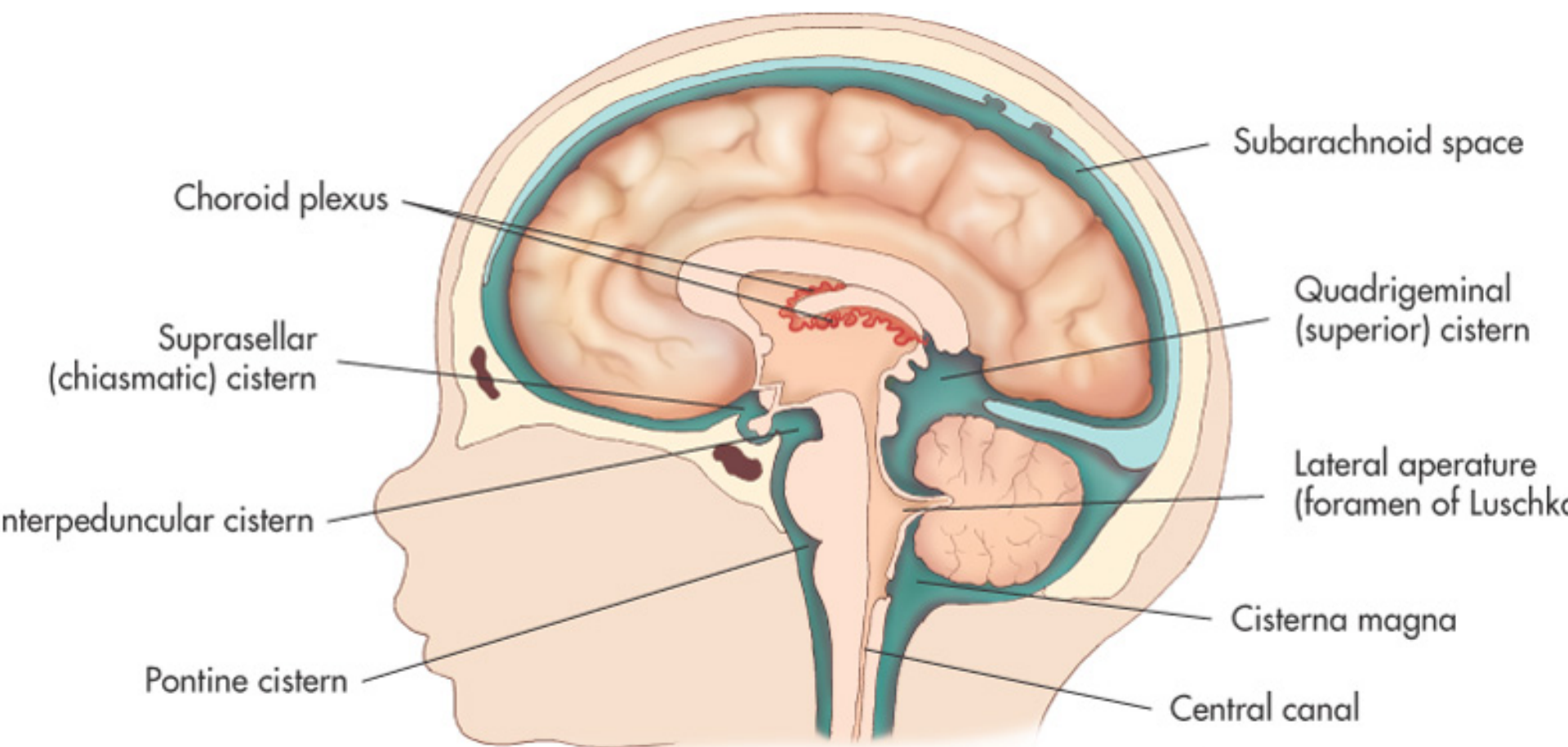
ECOGRAFIA DEL CEREBRO NEONATAL NORMAL

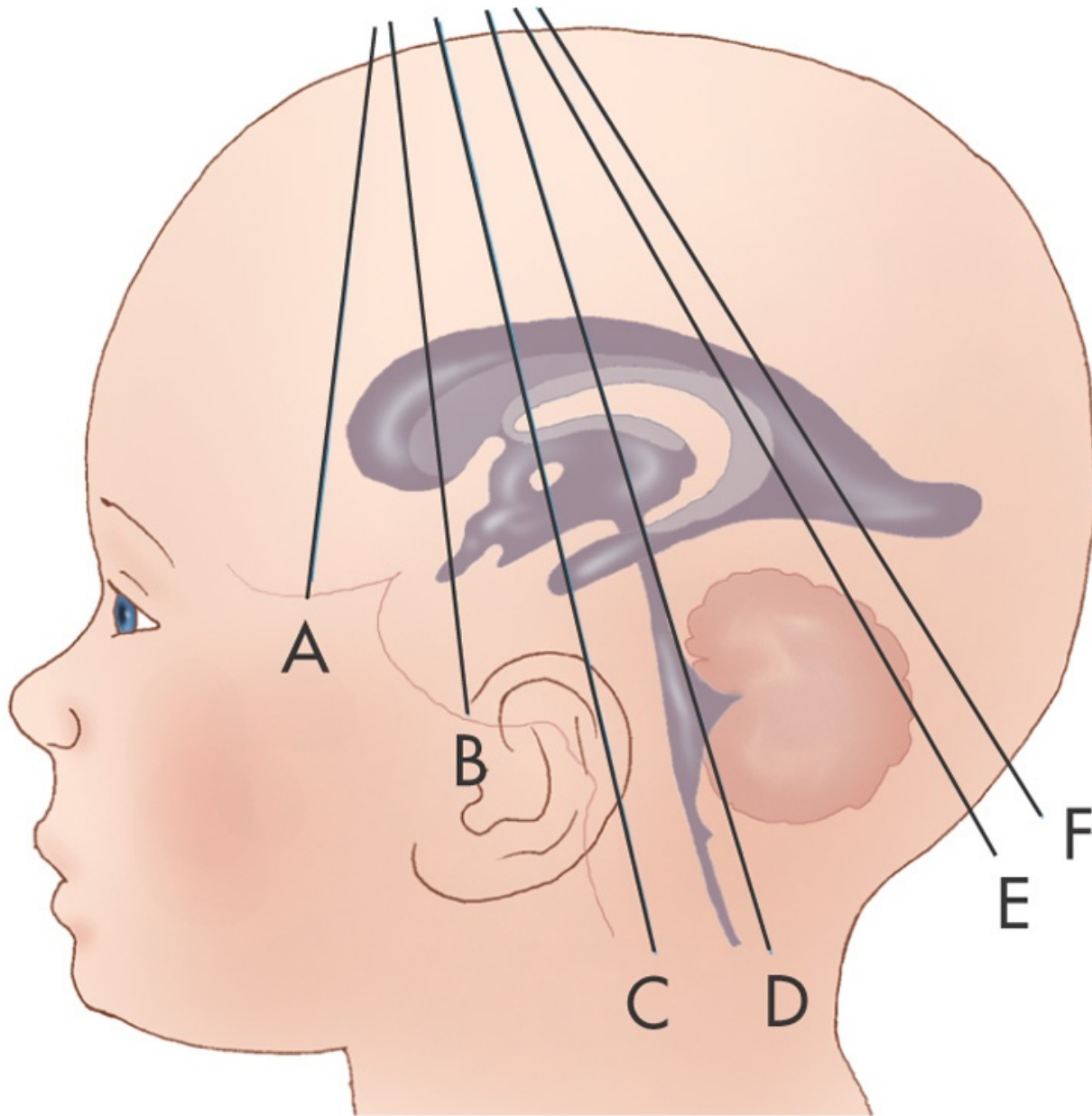






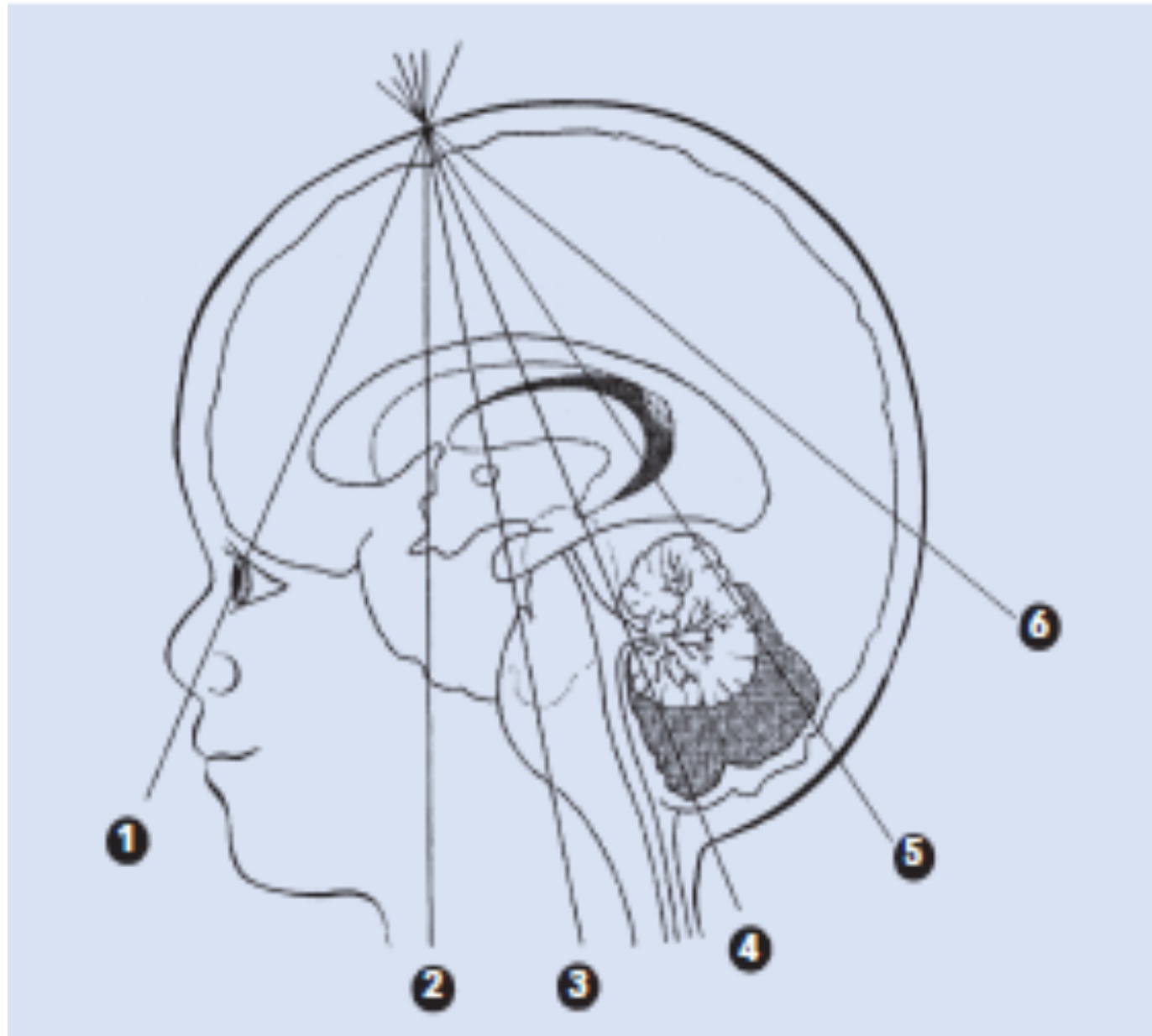






B

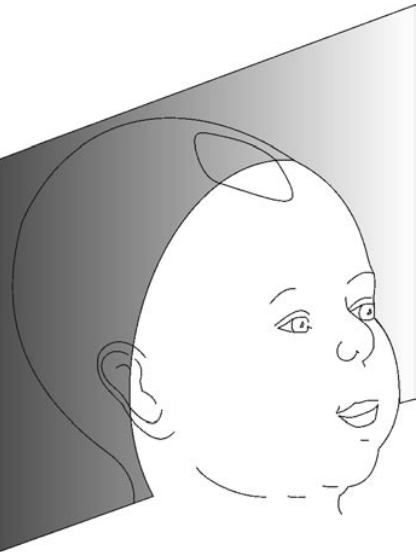
VISTAS CORONALES



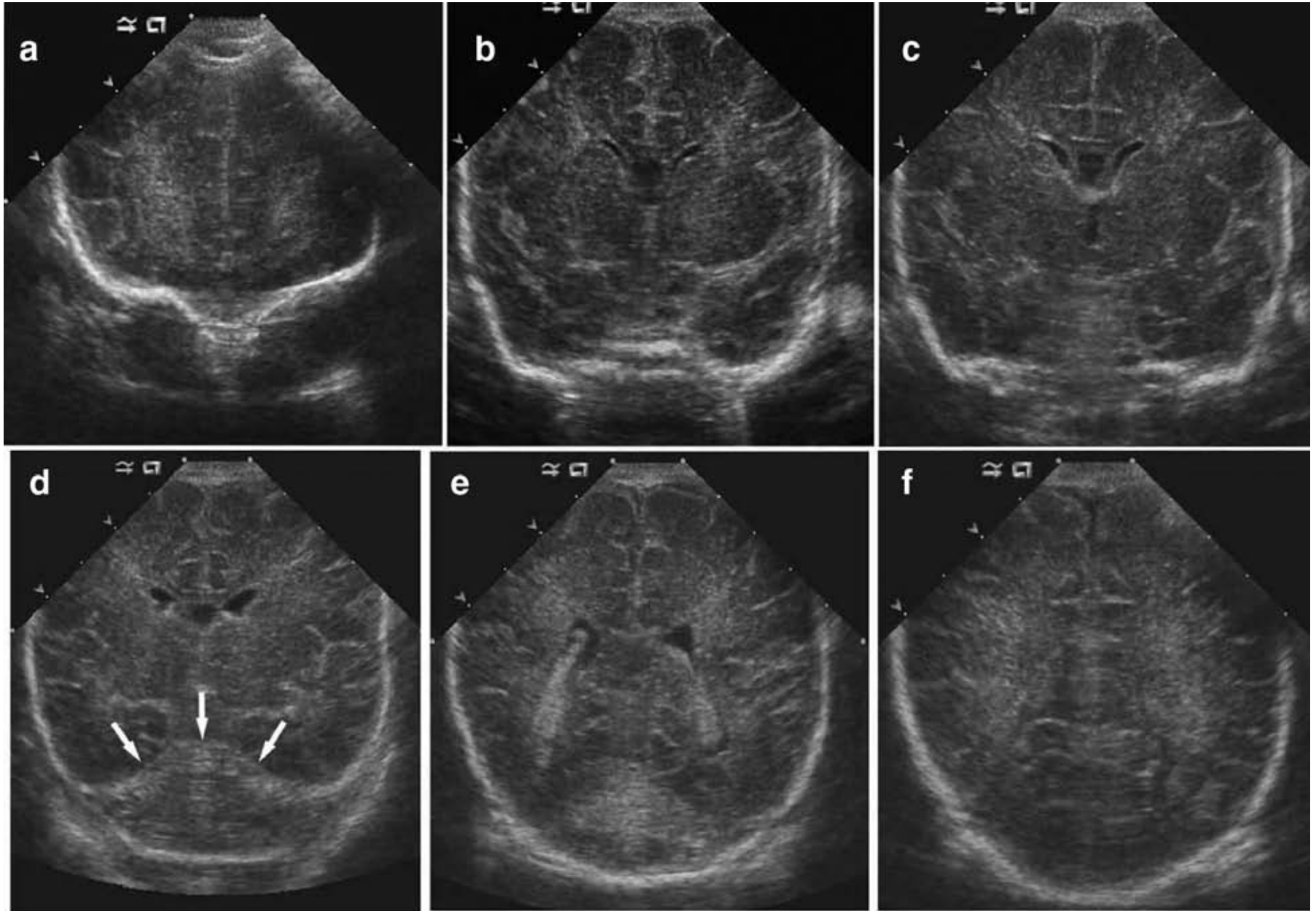
Vista coronal

Derecha

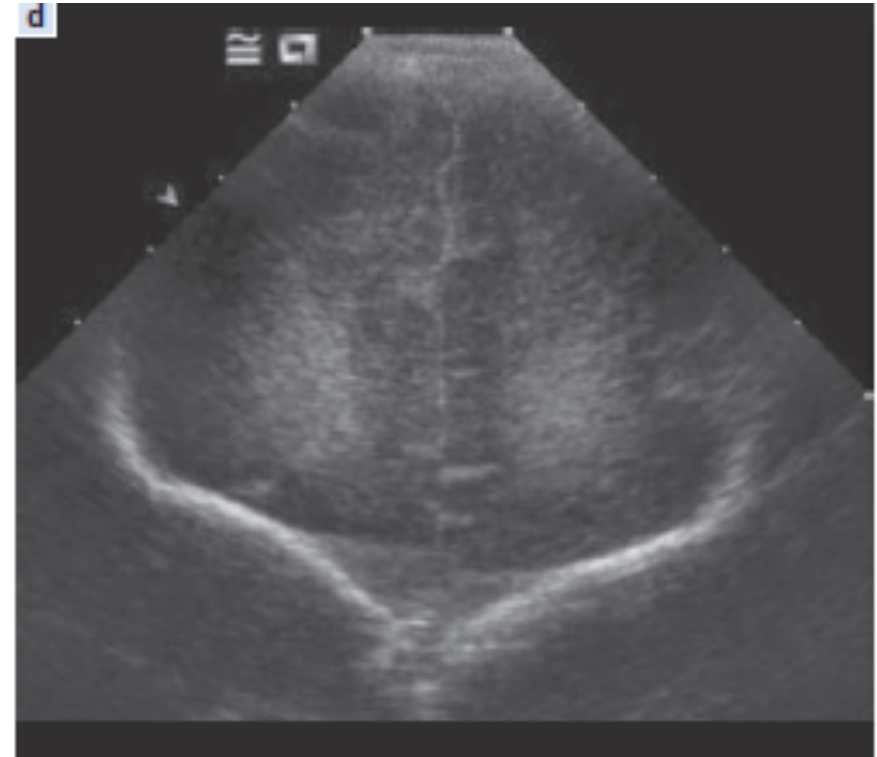
Izquierda



Vistas coronales del cerebro

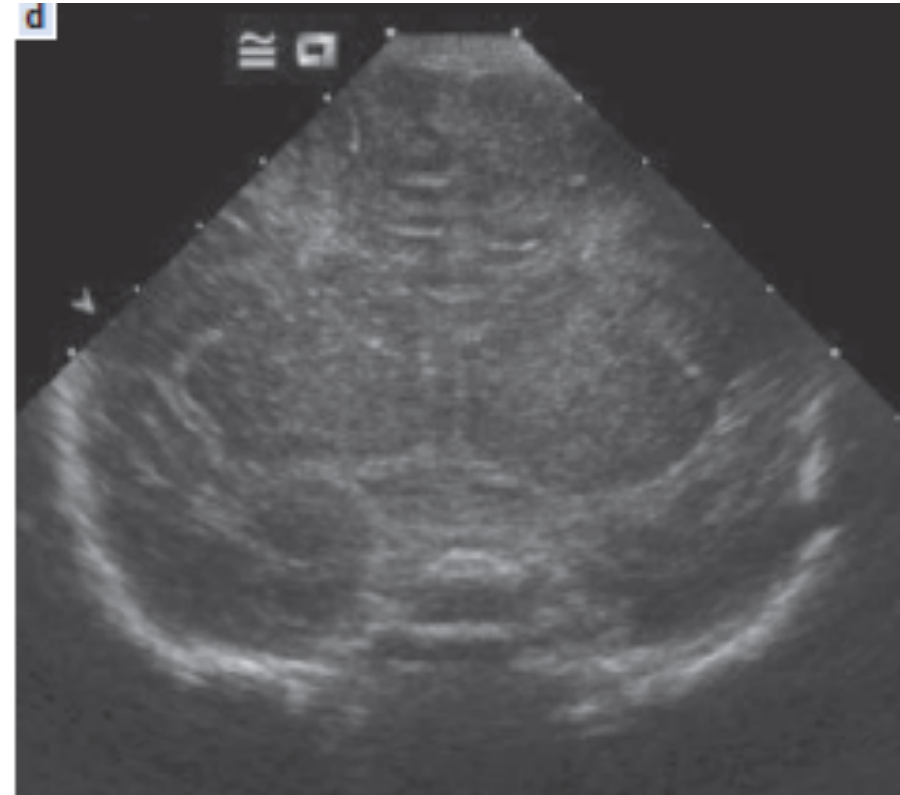


VISTA CORONAL ANTERIOR



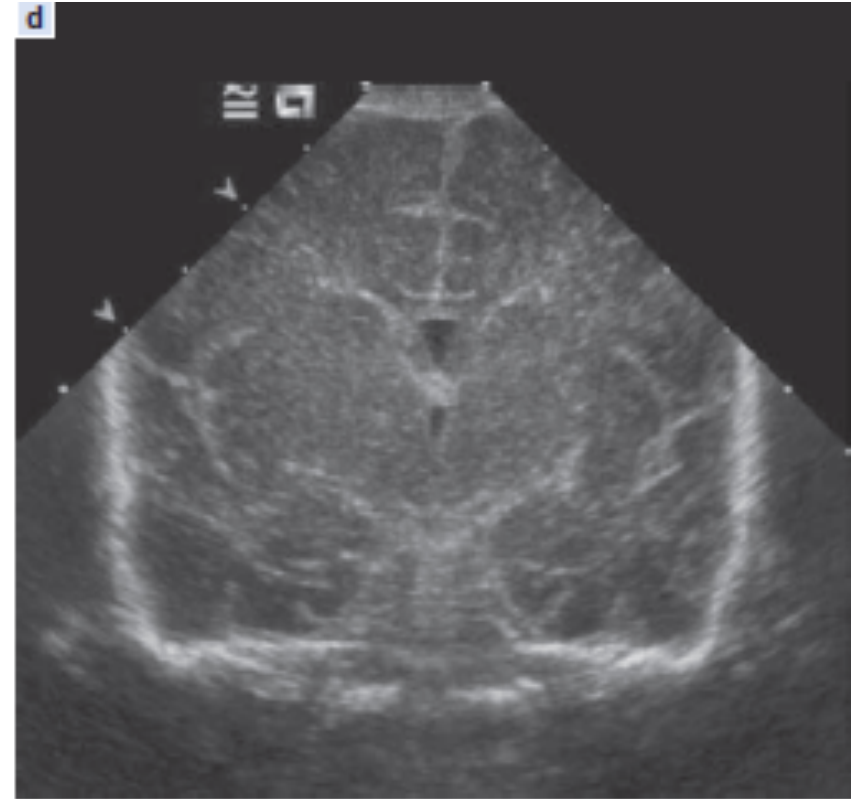
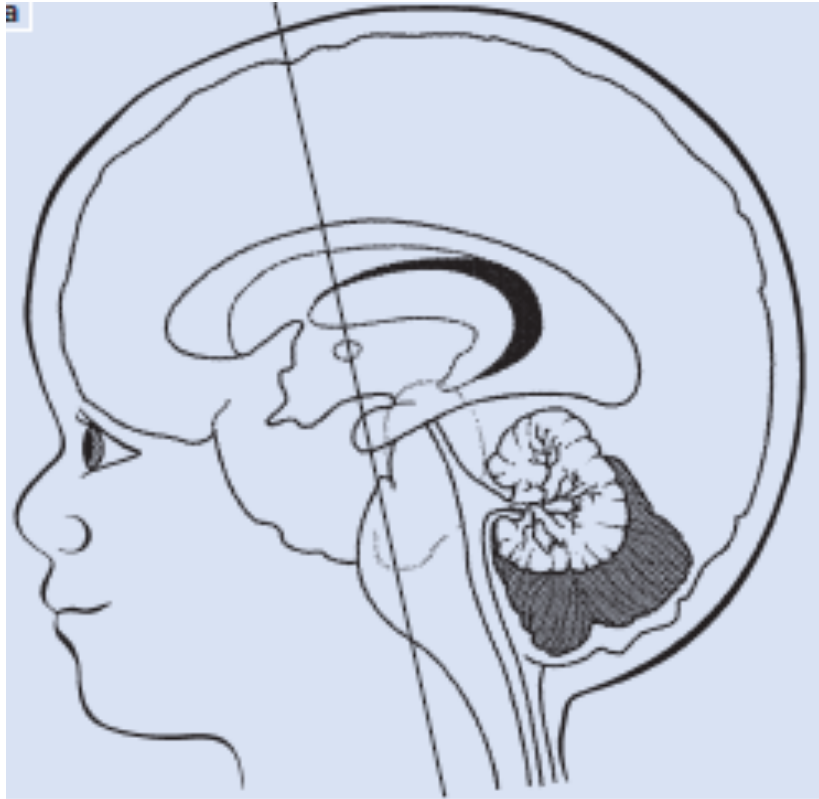
- No se observan los ventrículos
- Ver detalles de la sustancia blanca

CORONAL MEDIA 1



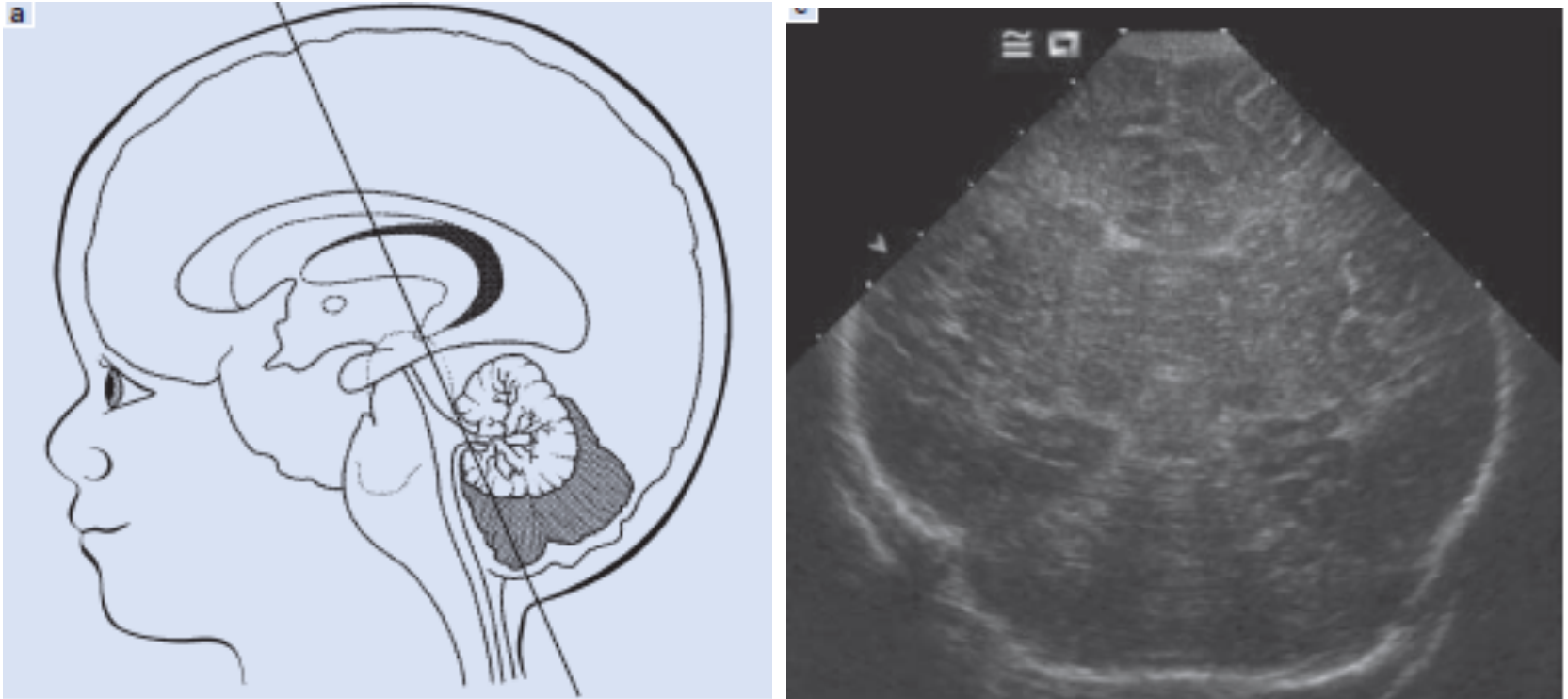
- Se observan lóbulos frontales y temporales
- Observar la línea media y ventrículos

CORONAL MEDIA 2 (3er ventrículo)



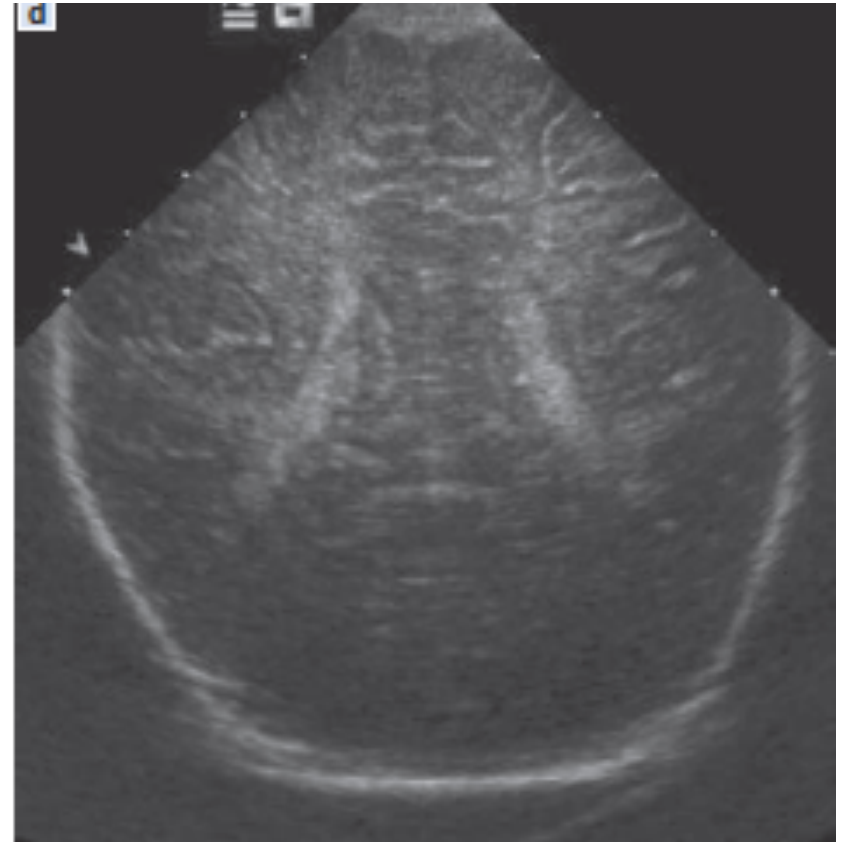
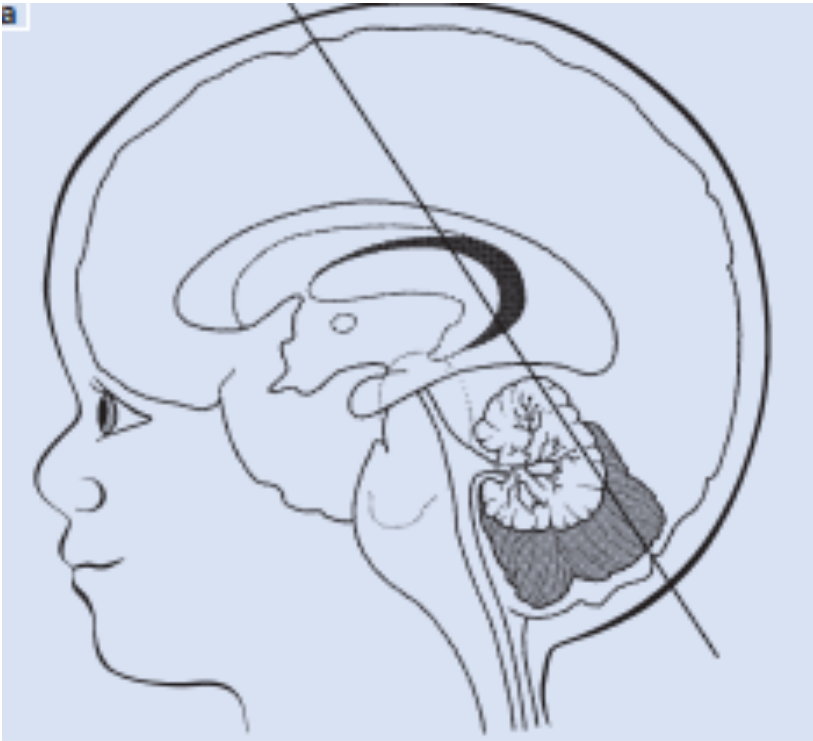
- Observar sistema ventricular
- Observar tronco cerebral y polígono de Willis

CORONAL MEDIA 3



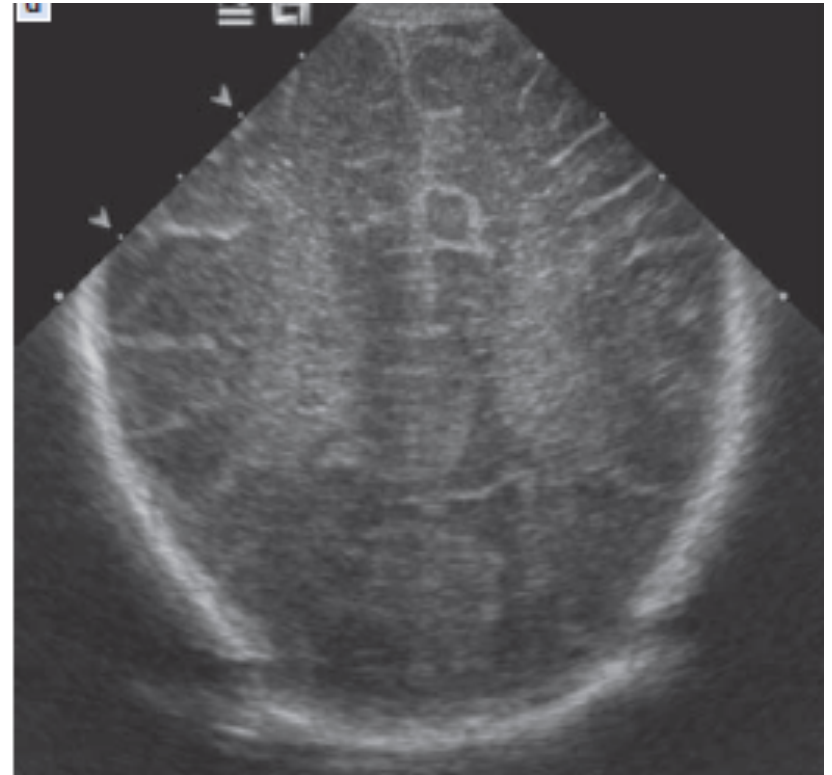
- Observar cerebelo
- Observar características del parénquima

CORONAL POSTERIOR 1



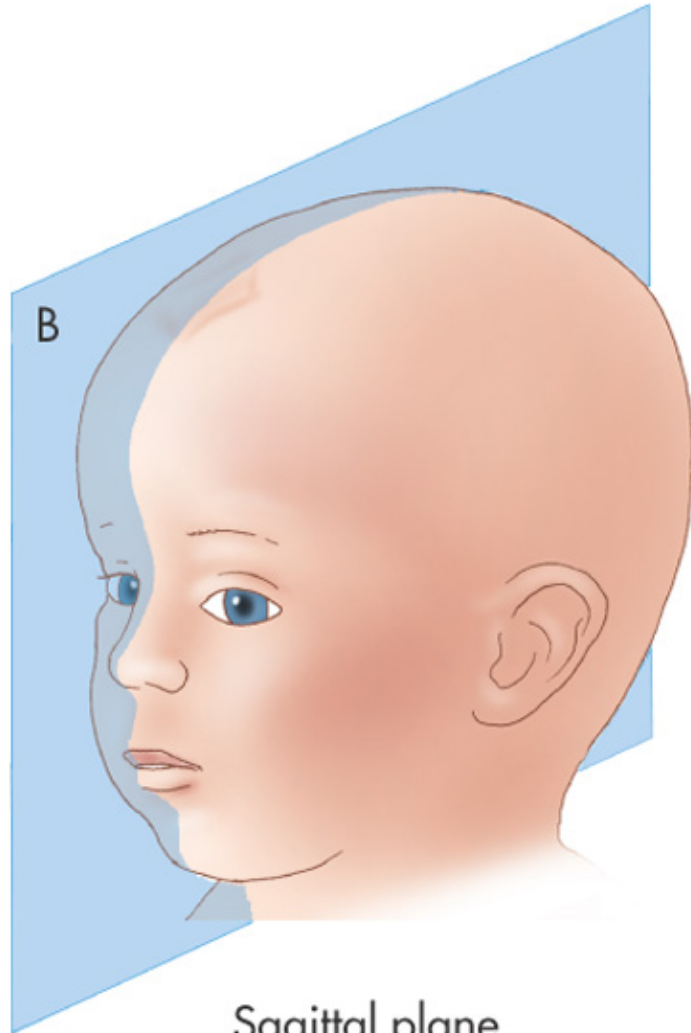
- Observar sustancia blanca periventricular

CORONAL POSTERIOR 2

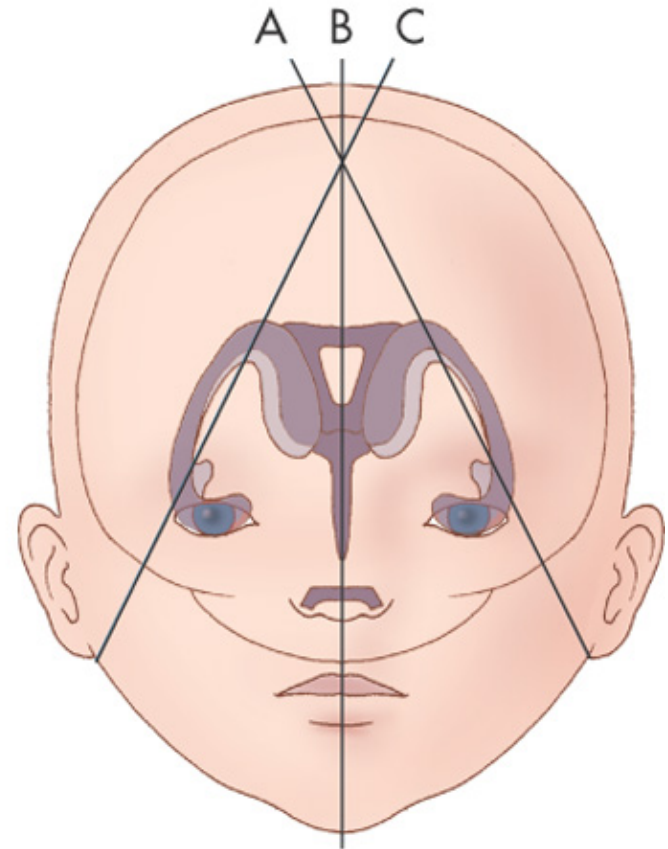


- Observar sustancia blanca periventricular

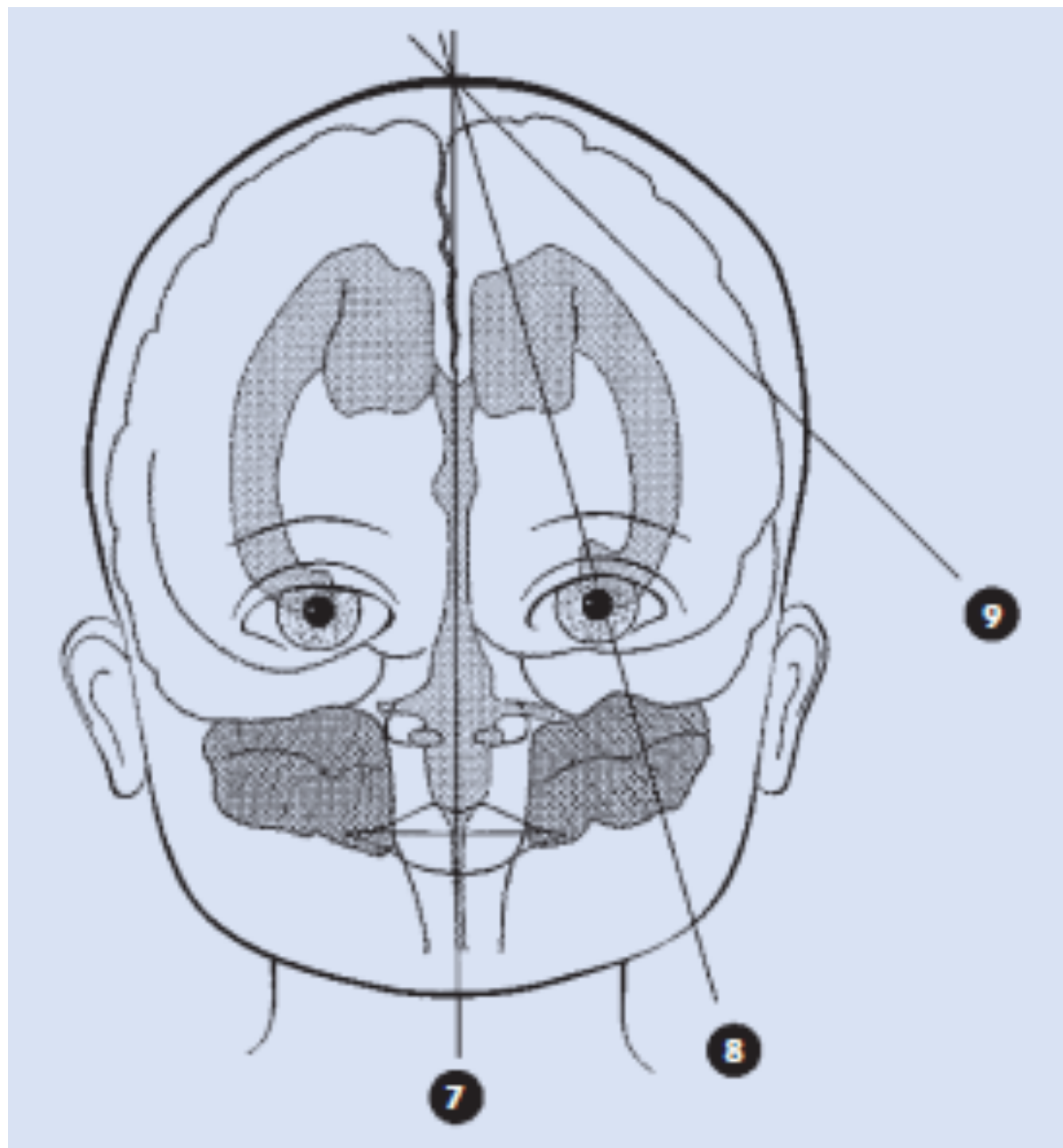
Vista sagital



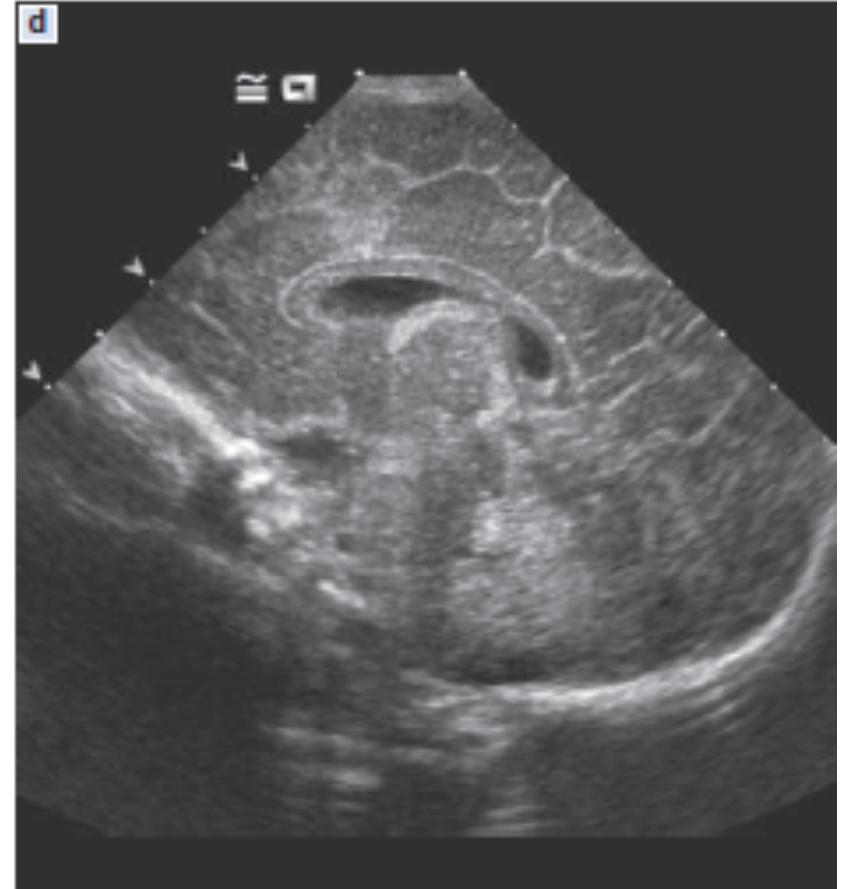
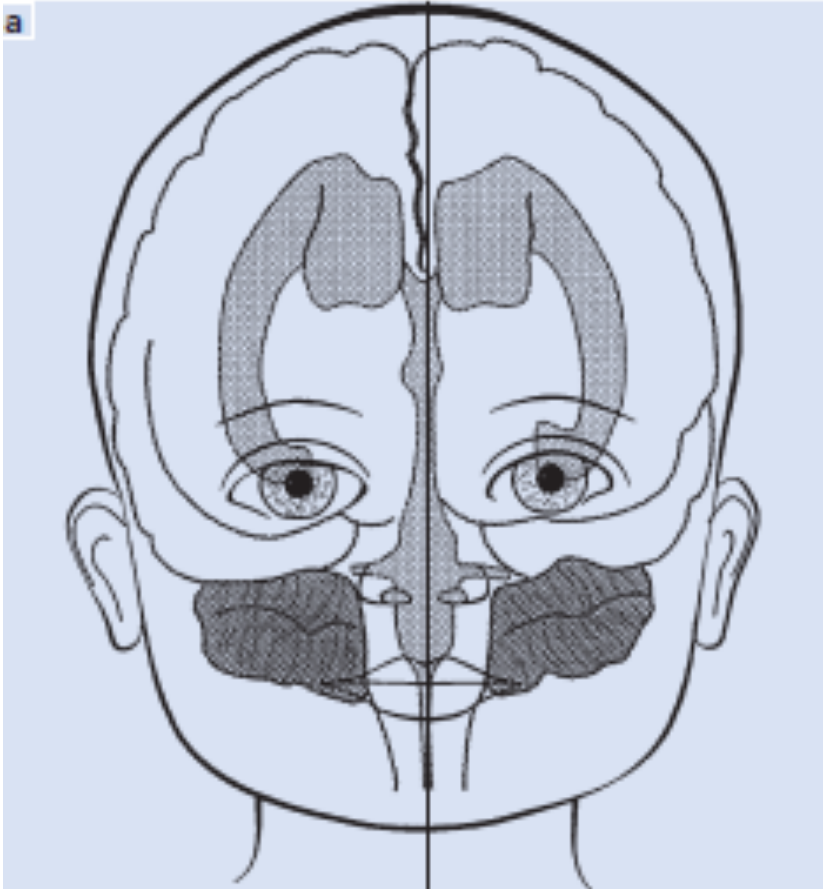
Sagittal plane



VISTAS SAGITALES

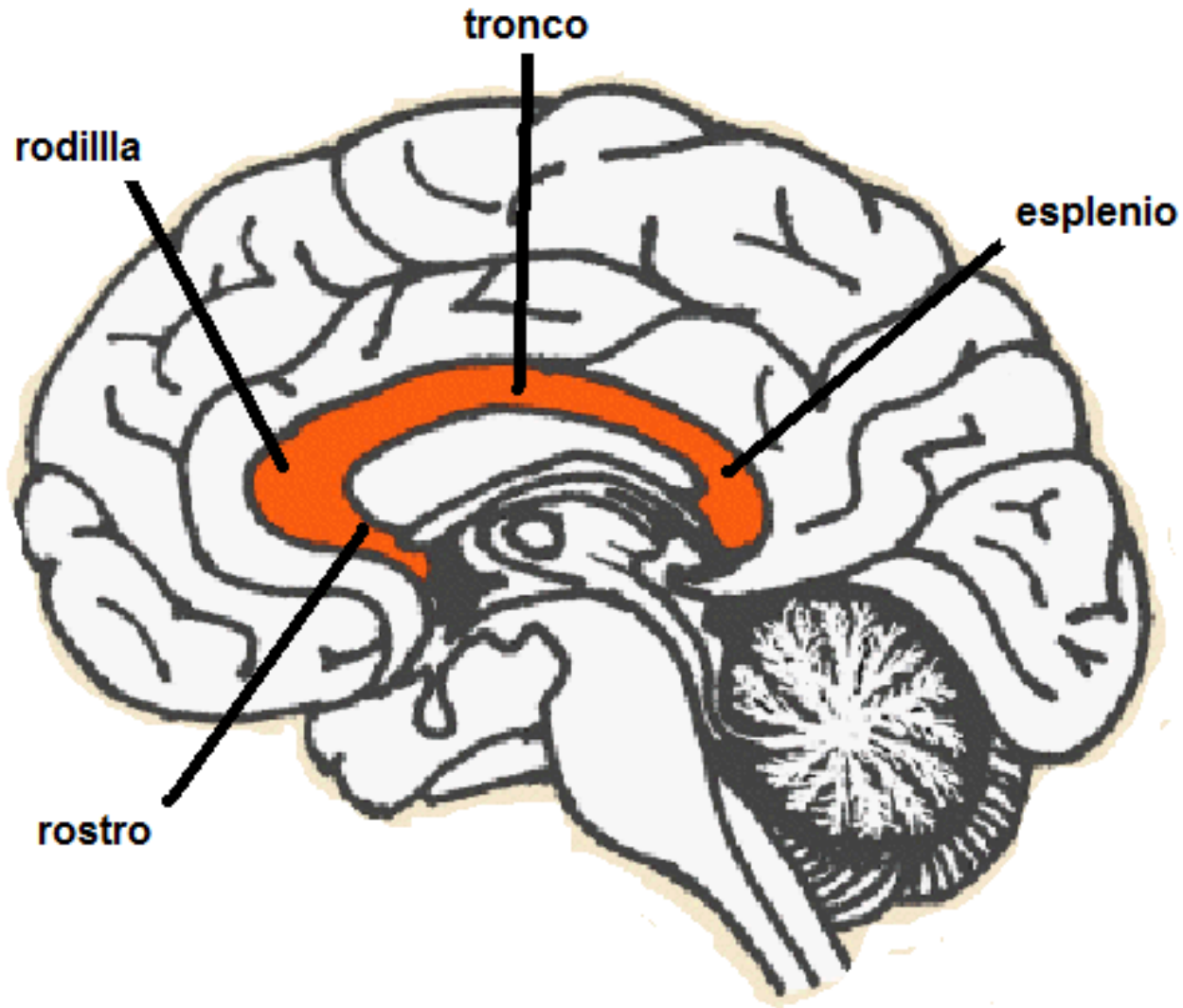


SAGITAL MEDIA



- Observar cuerpo calloso y estructuras de la línea media.

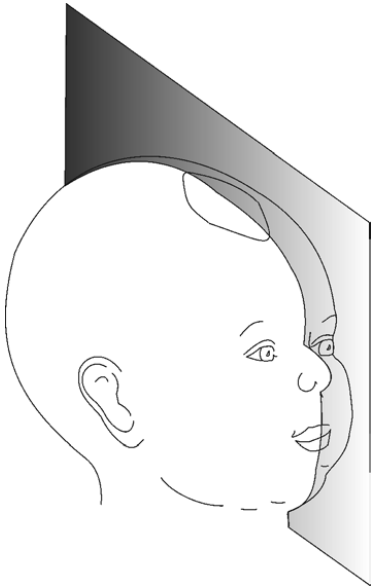
ANATOMIA DEL CUERPO CALLOSO



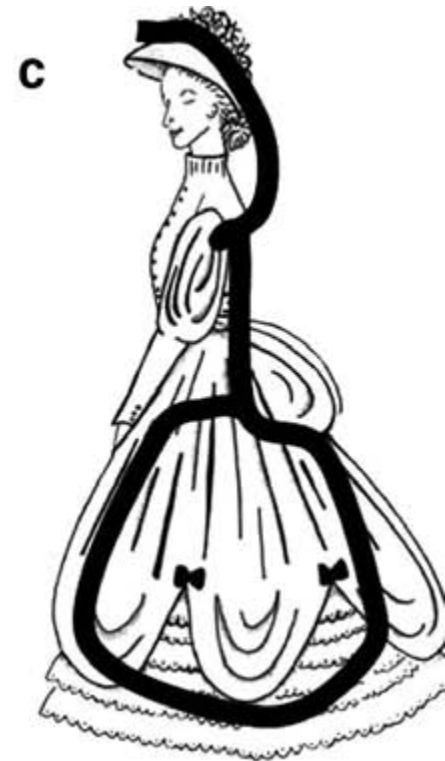
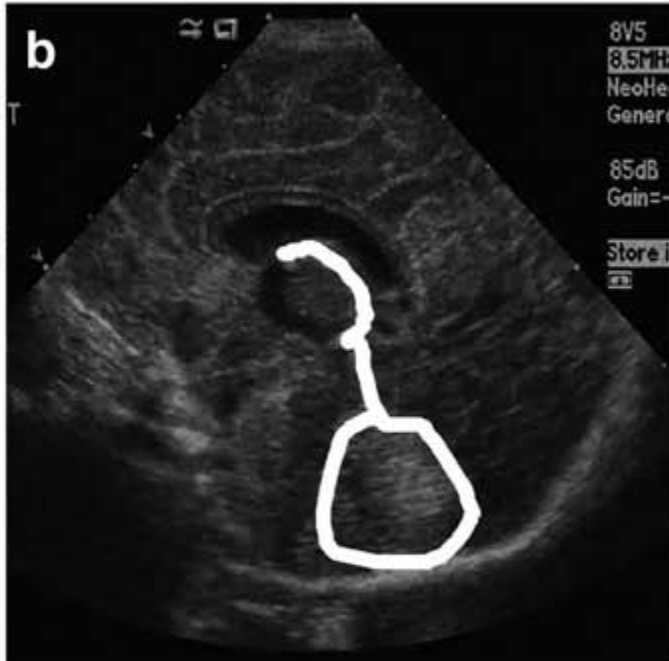
VISTA SAGITAL MEDIA

Anterior

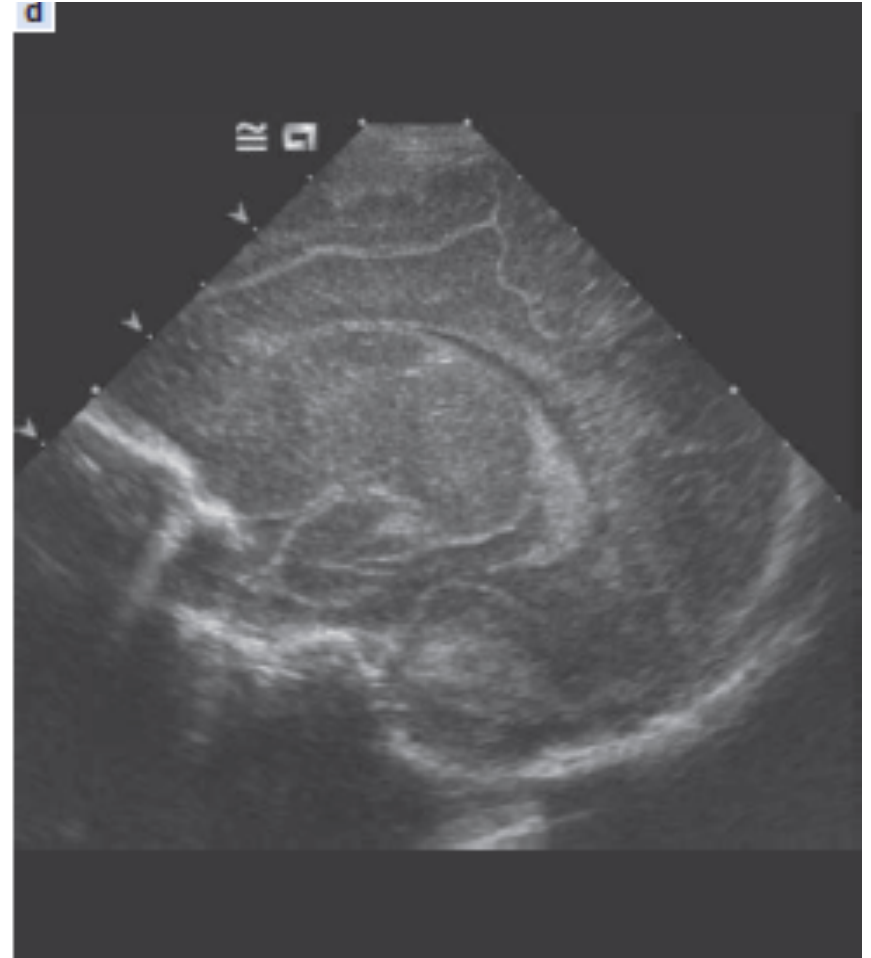
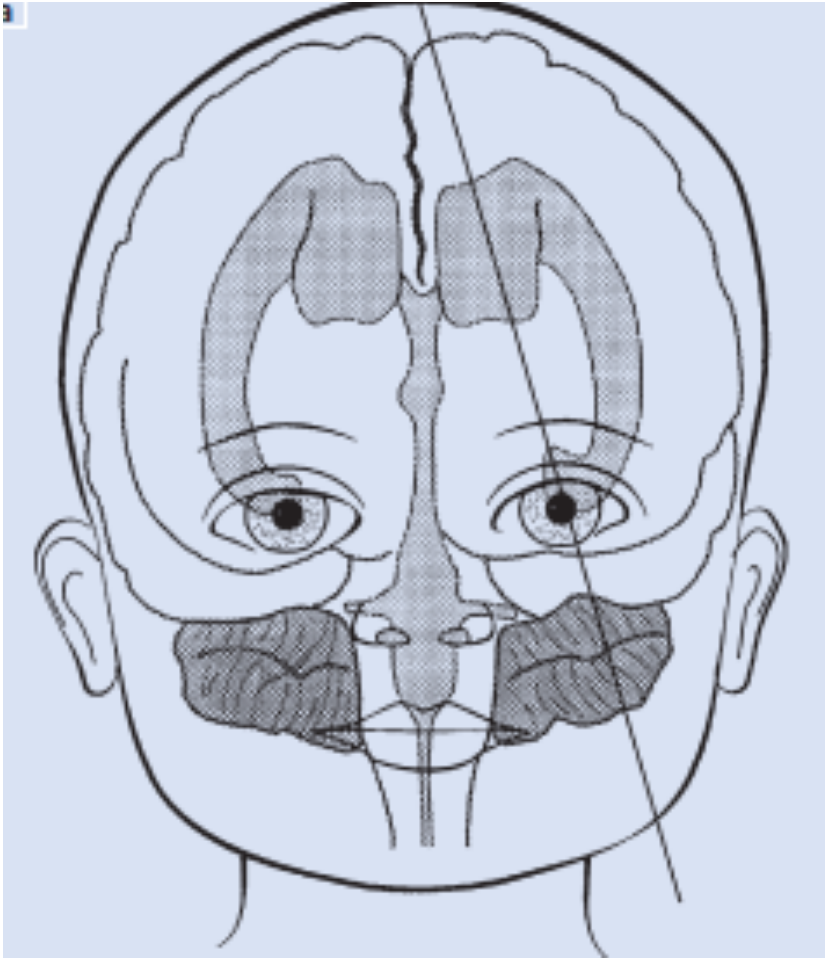
Posterior



Estructuras normales de la línea media

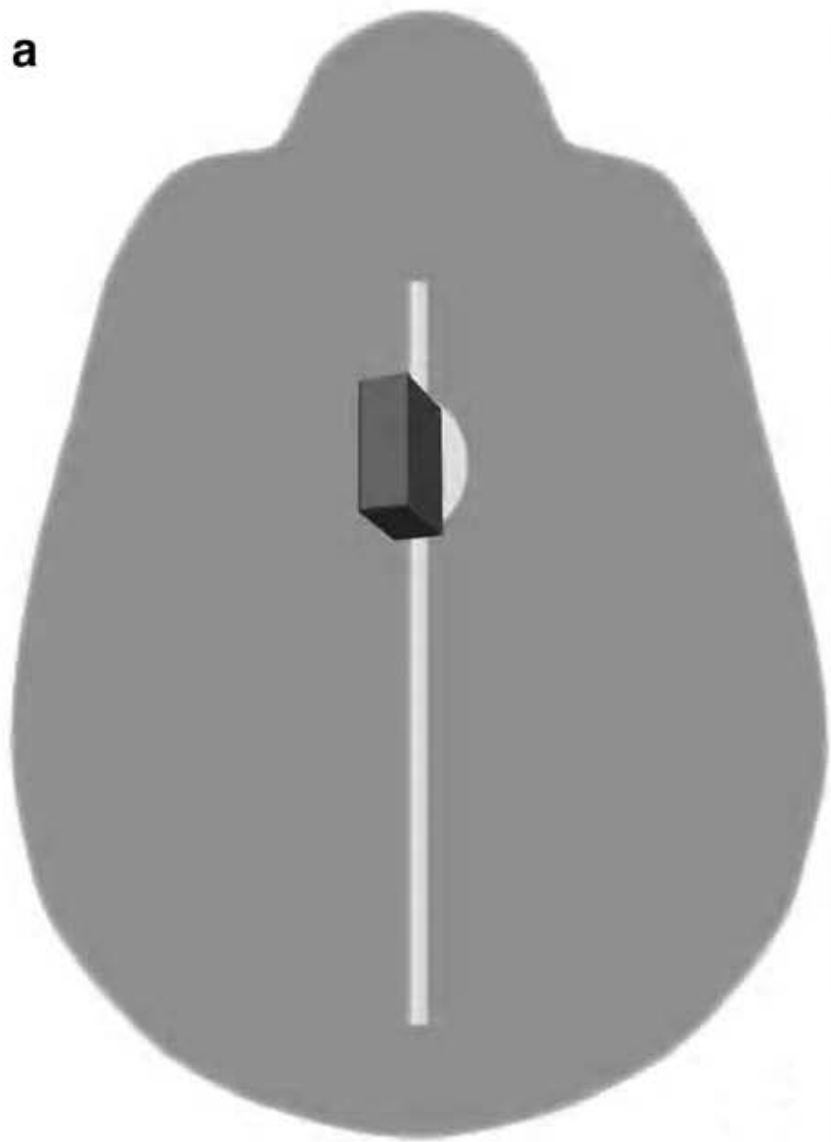


SAGITAL LATERAL 1

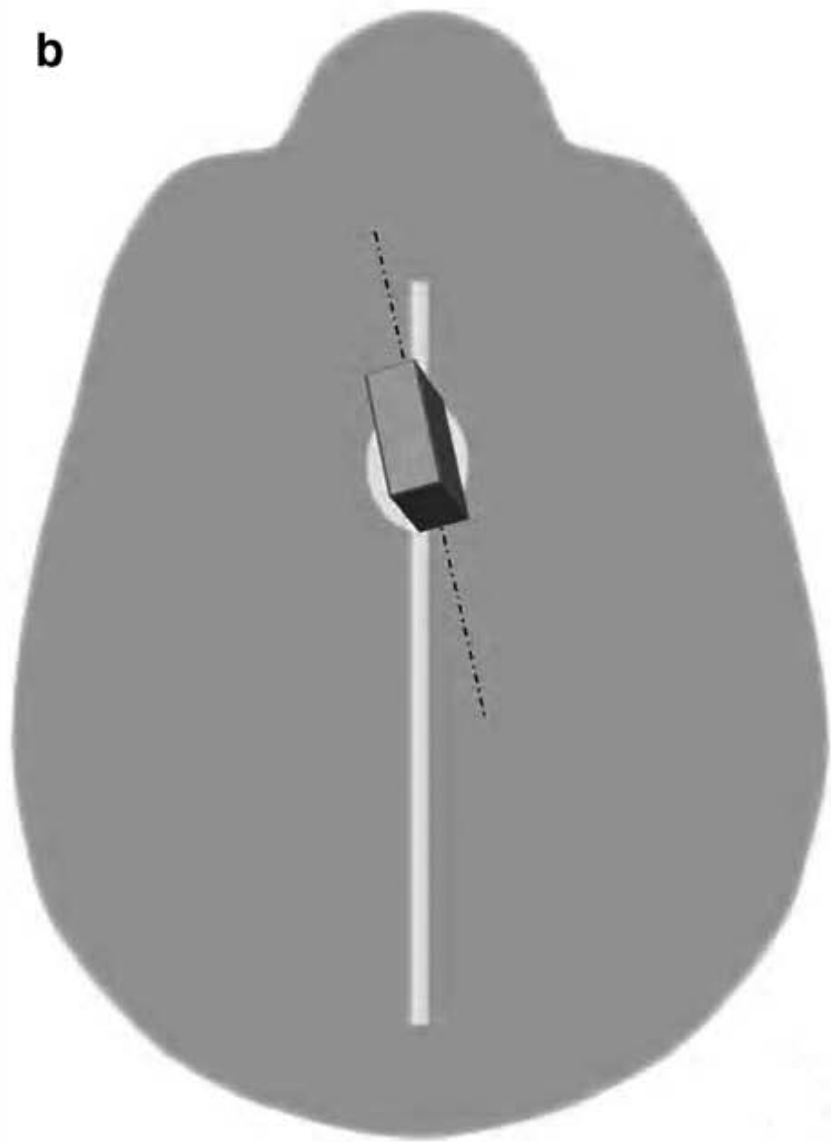


- Observar forma, tamaño y contenido de ventrículos

a



b



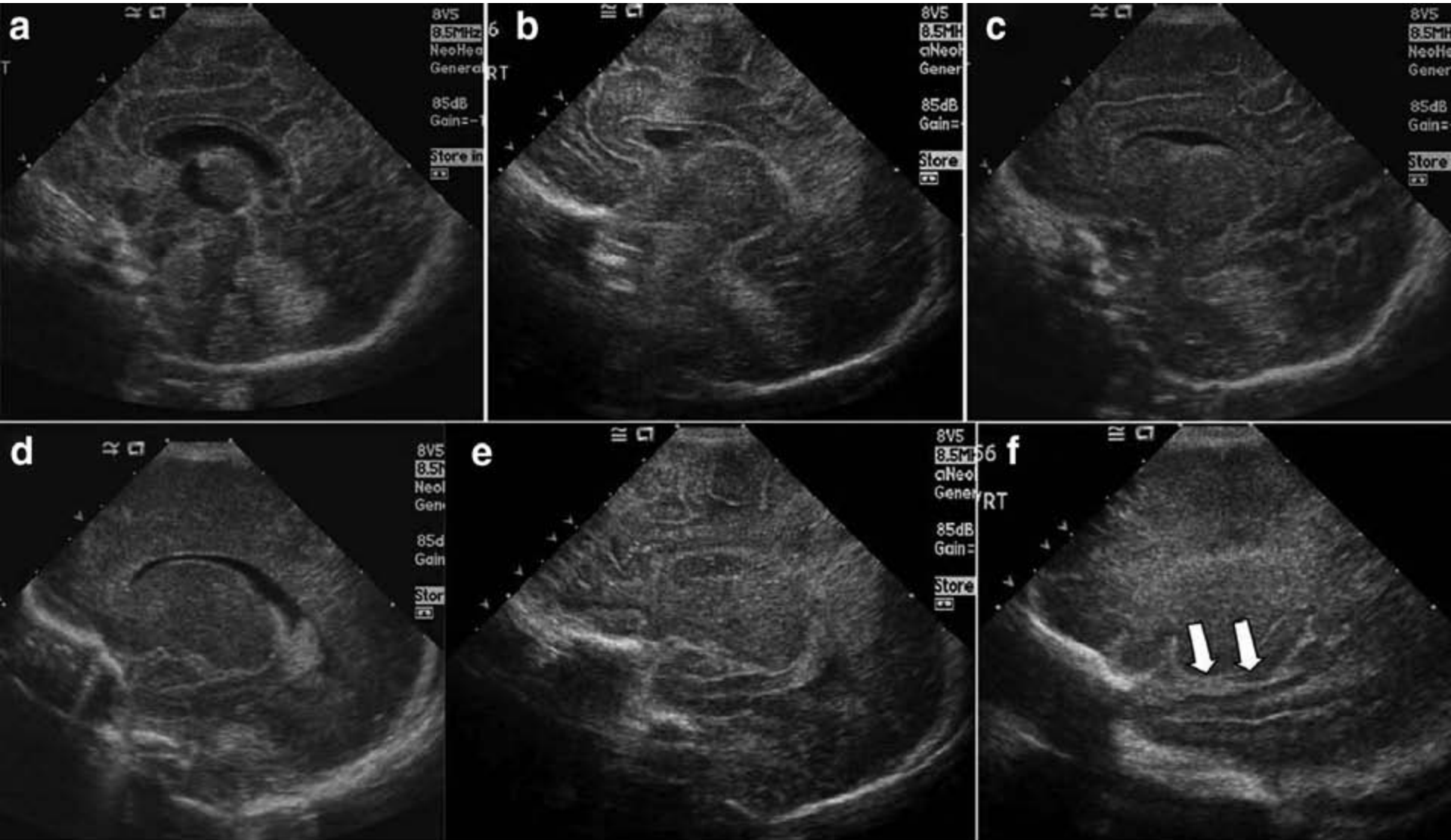
Vista sagital lateral

Anterior

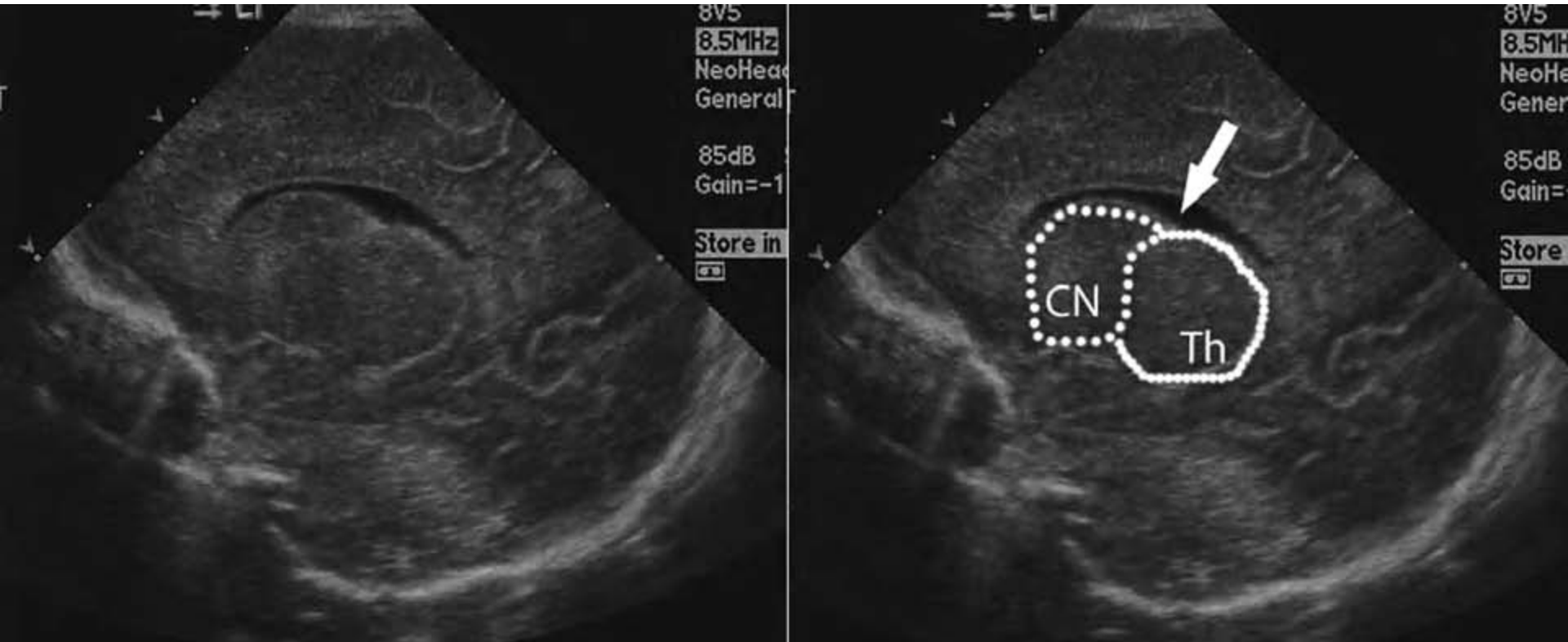
Posterior



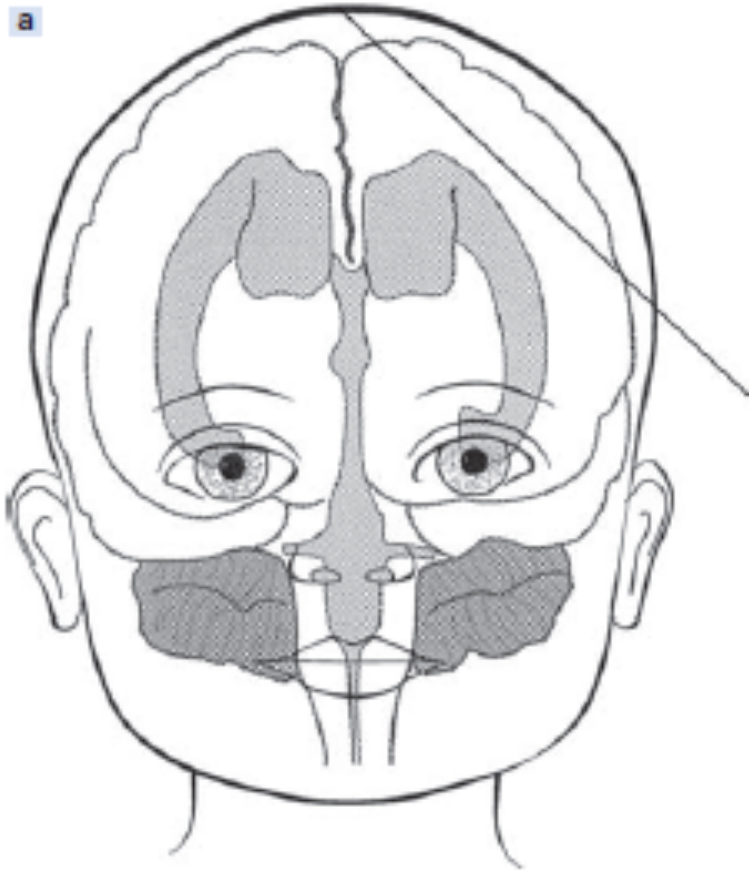
Vistas sagitales del cerebro



Núcleo caudado y tálamo

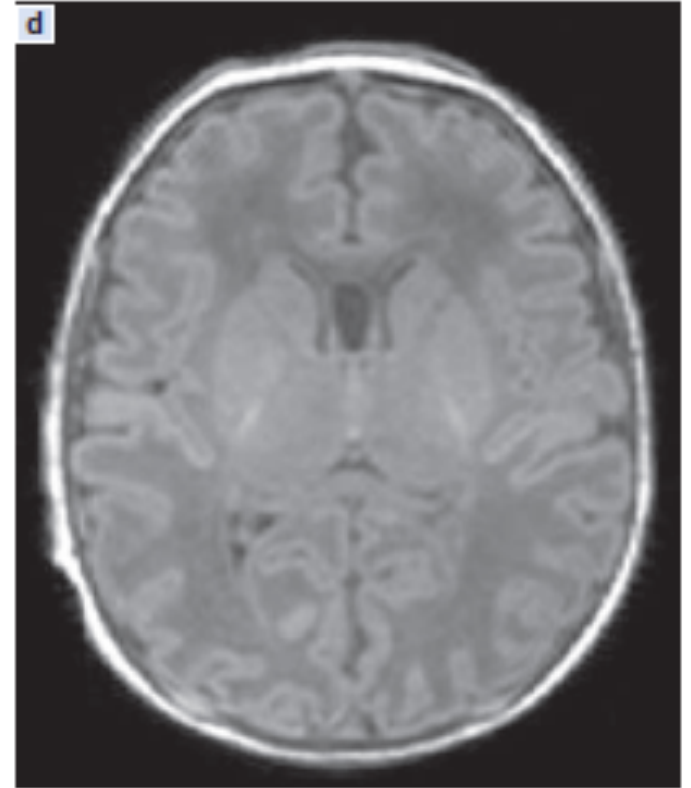


SAGITAL LATERAL 2 (PARASAGITAL)

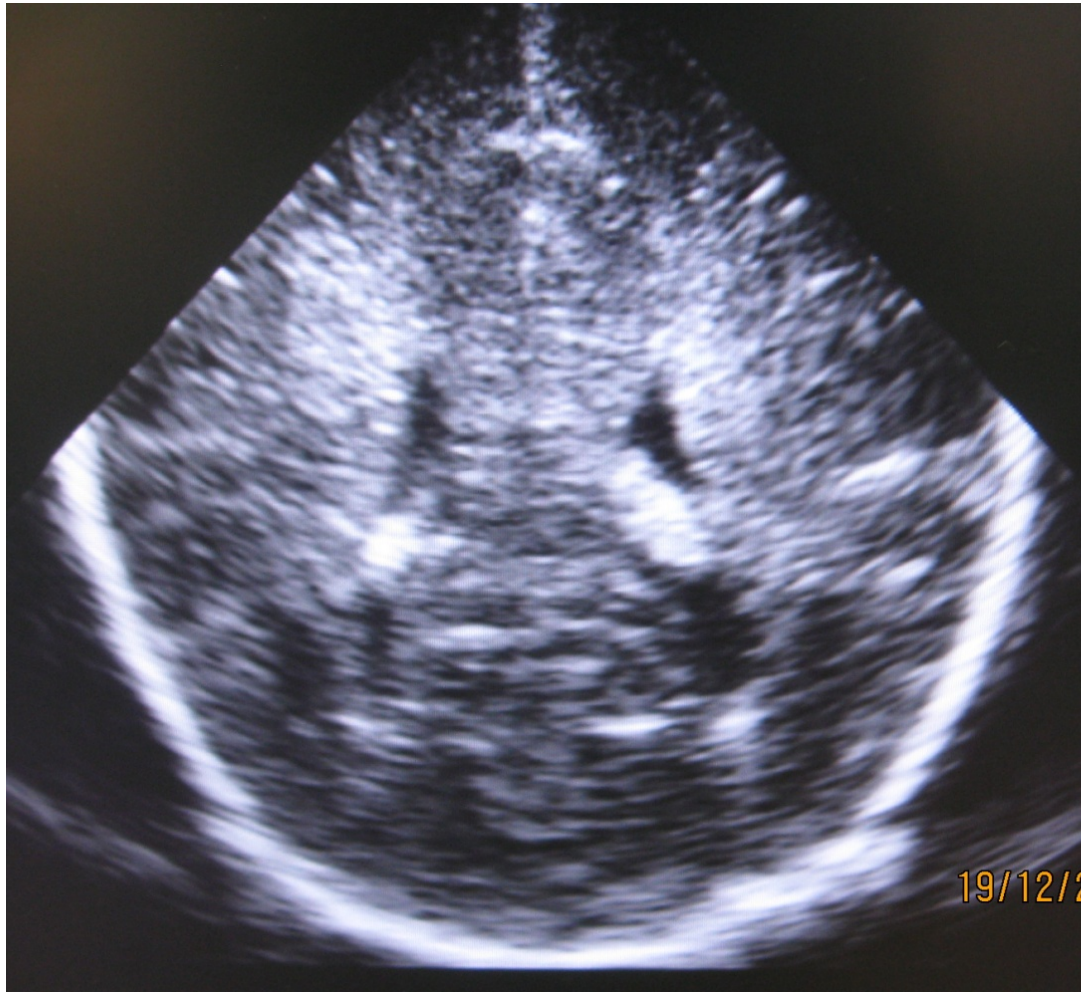
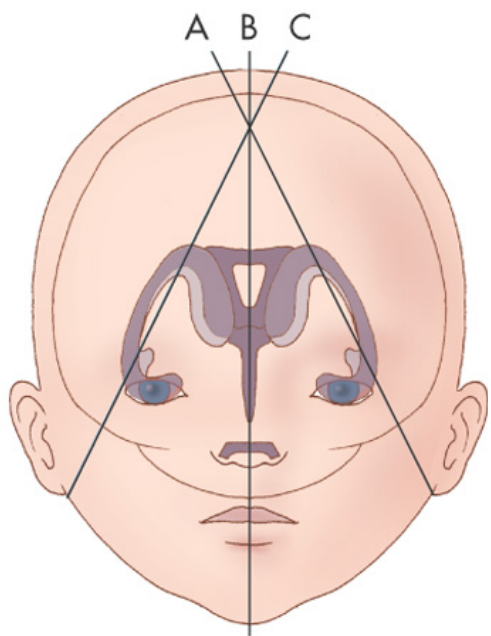
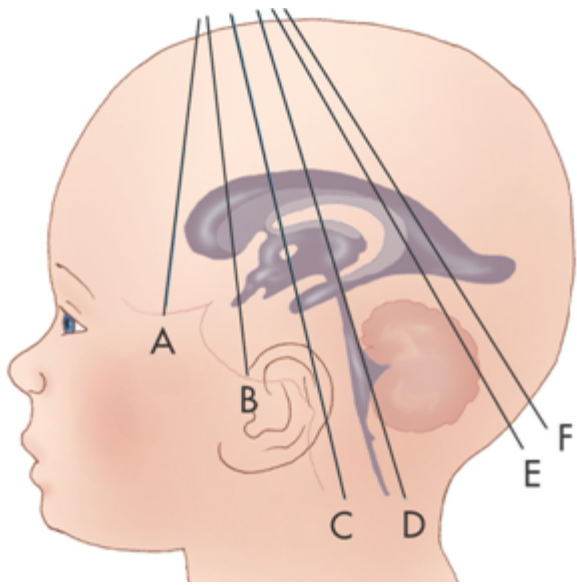


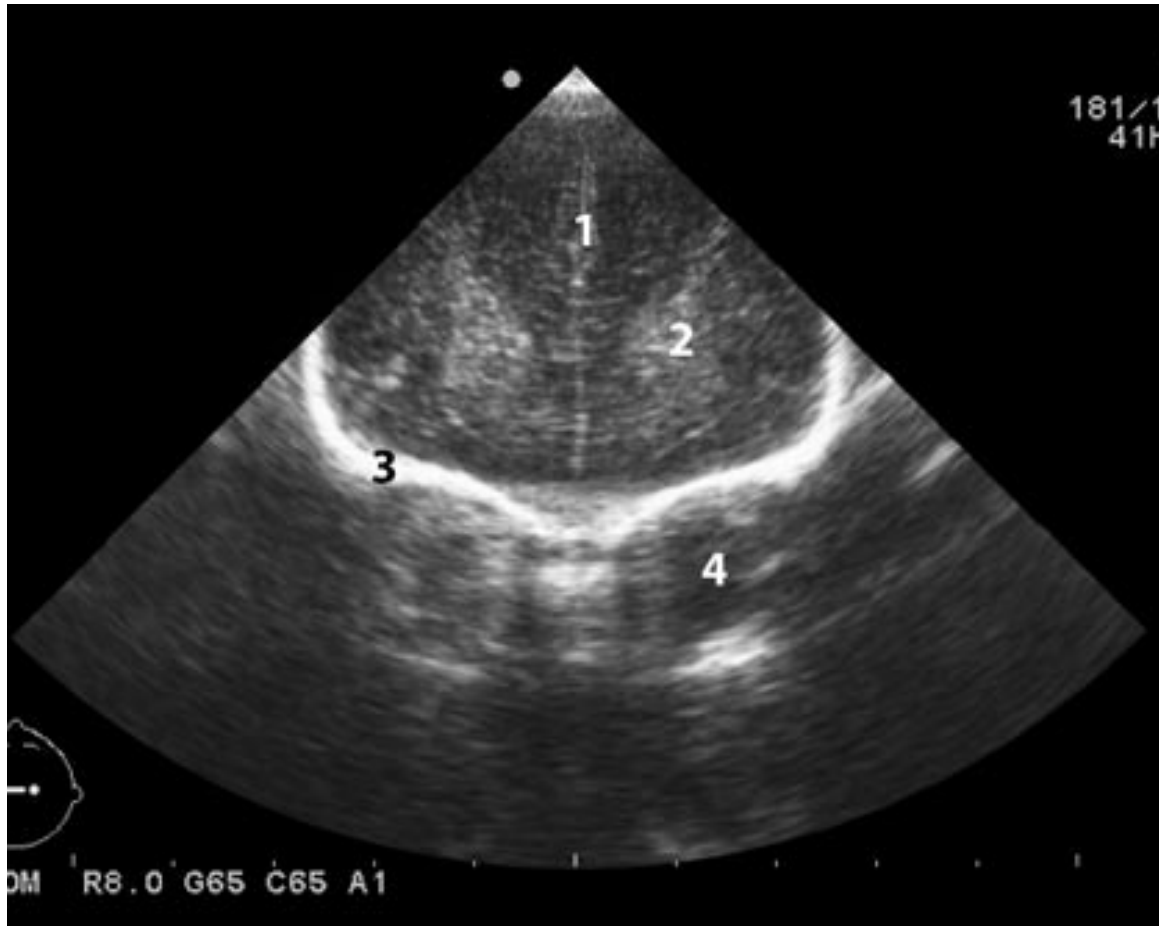
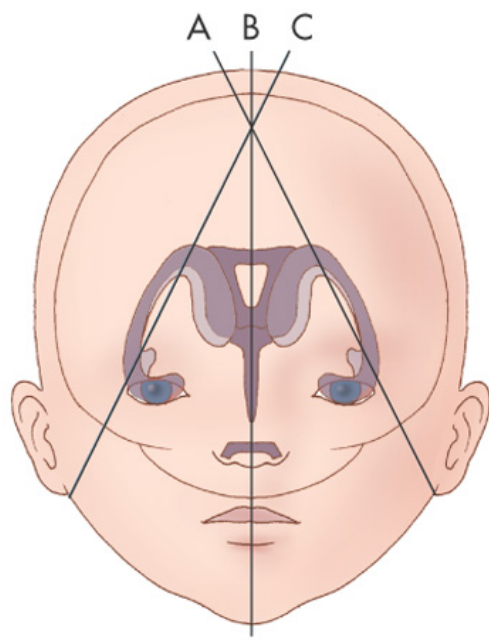
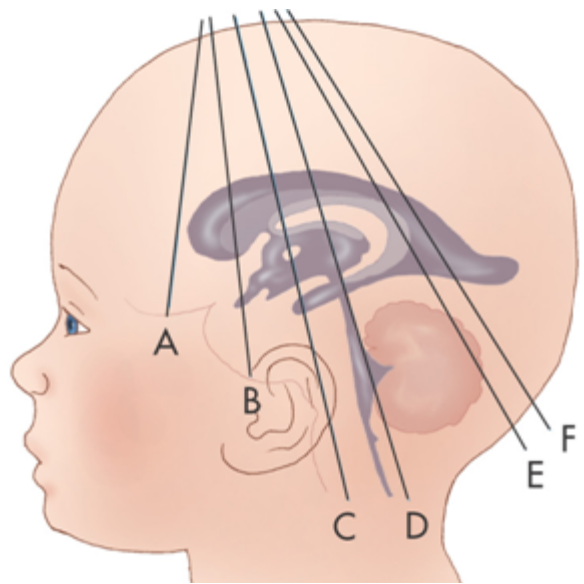
- Observar sustancia blanca periventricular (LPV), y corteza

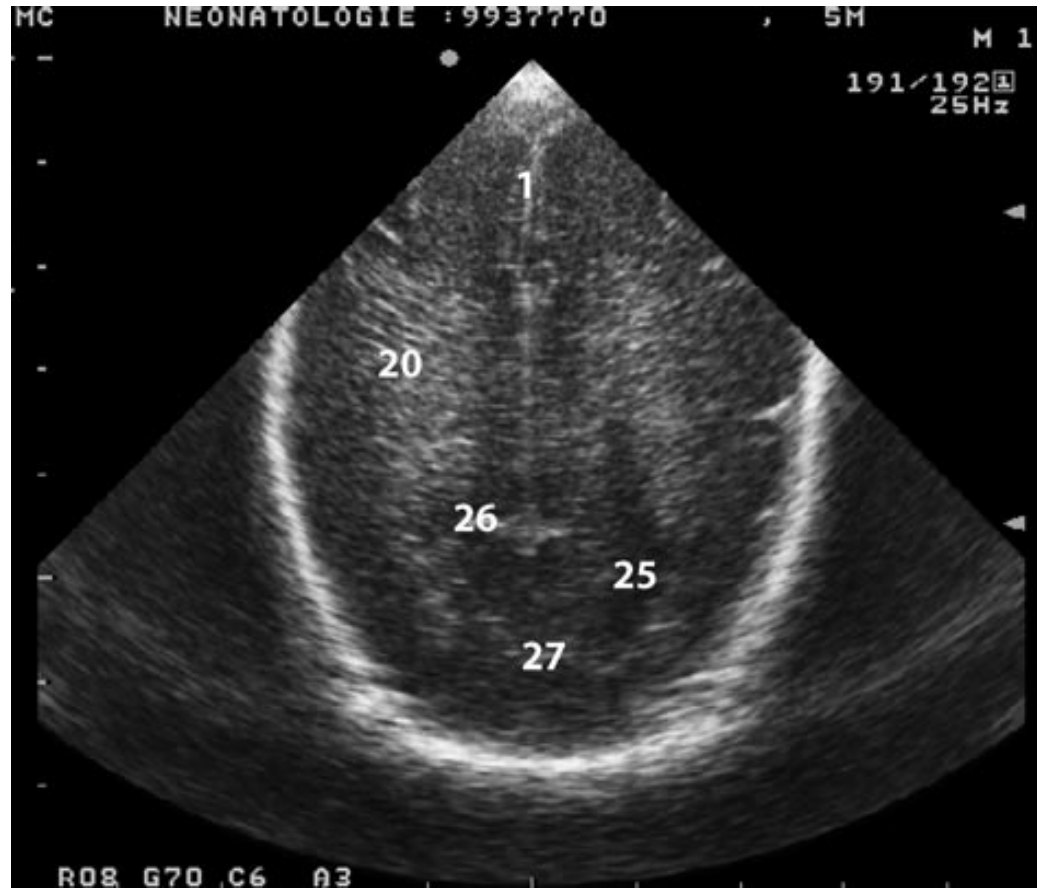
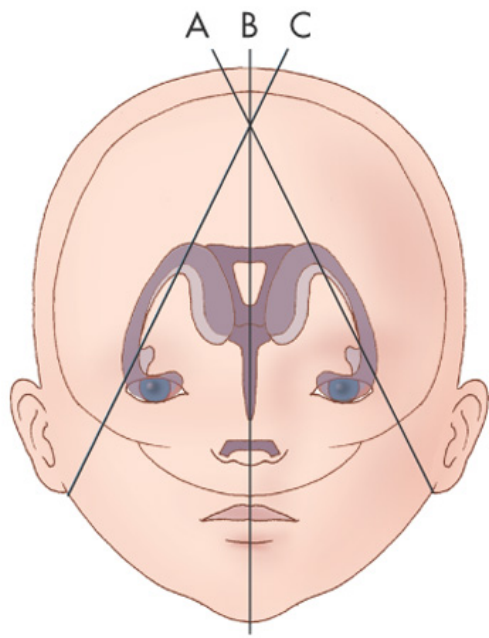
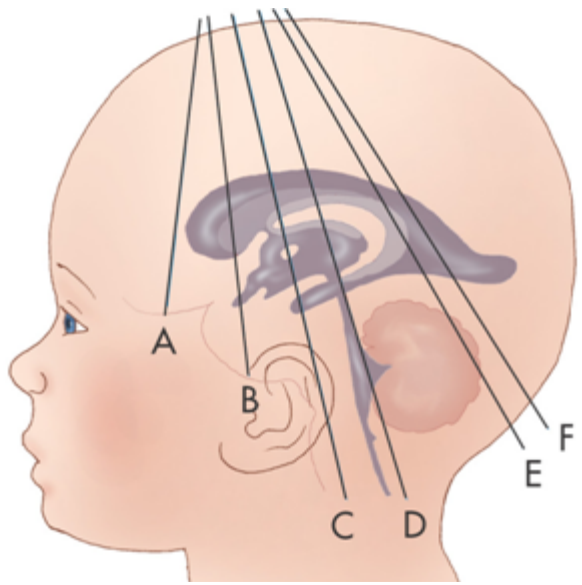
CORTES EN TOMOGRAFIA Y RESONANCIA MAGNETICA

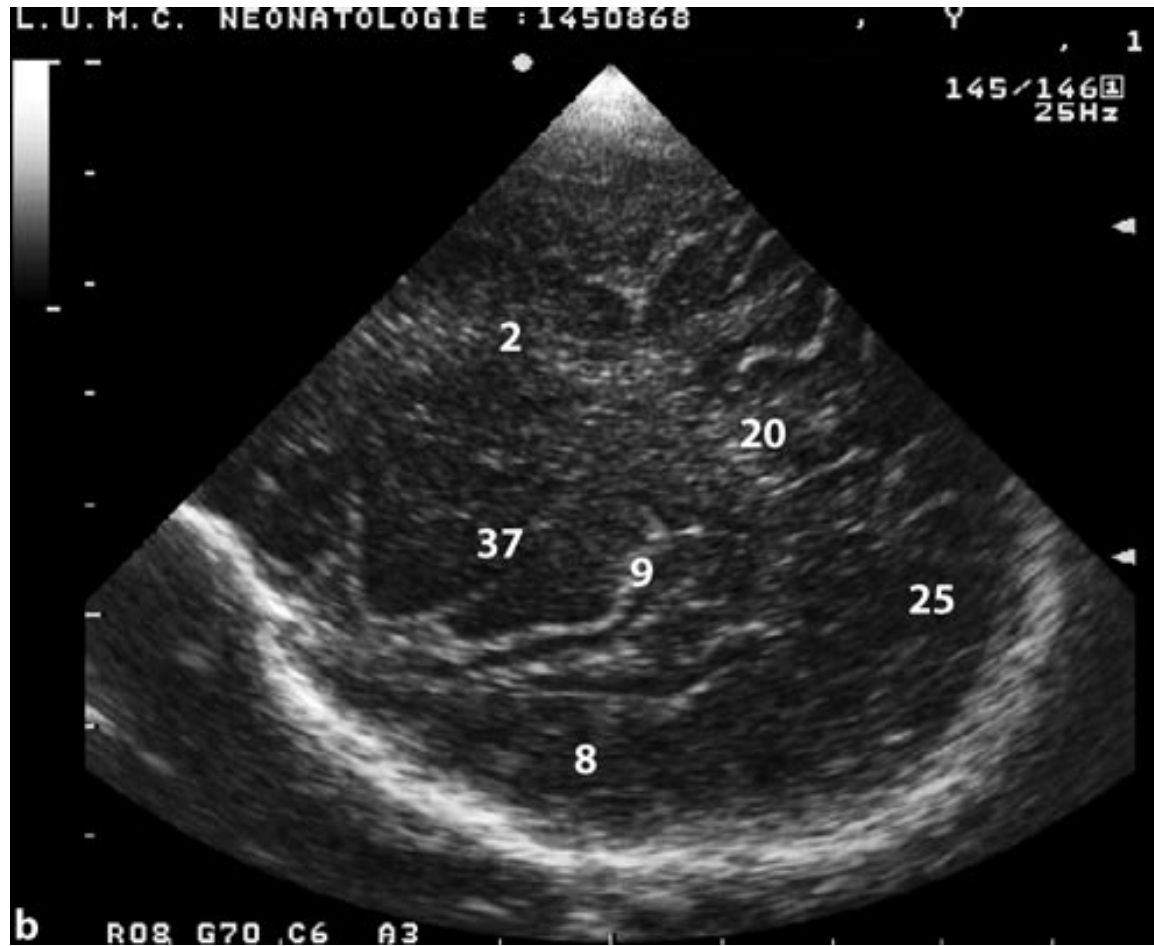
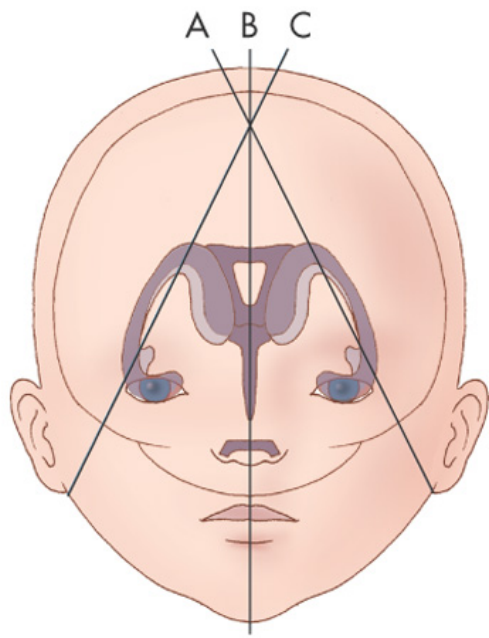
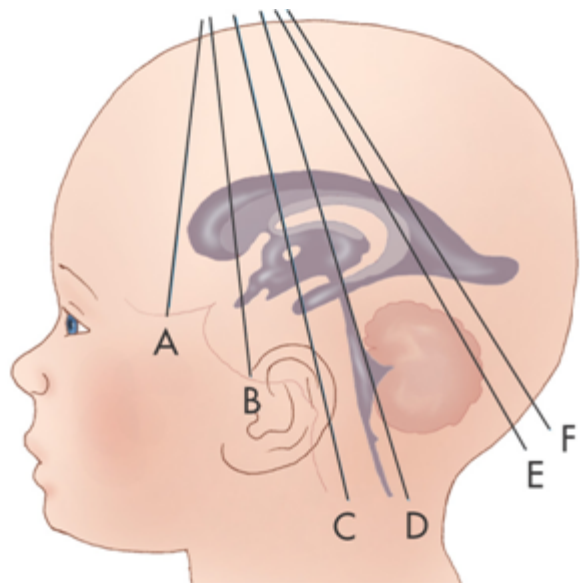


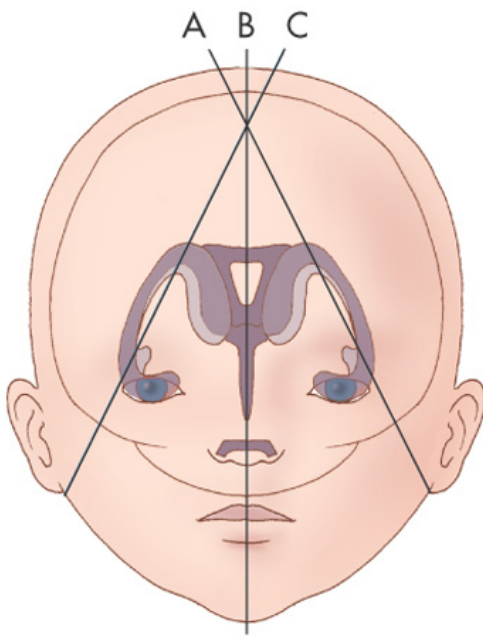
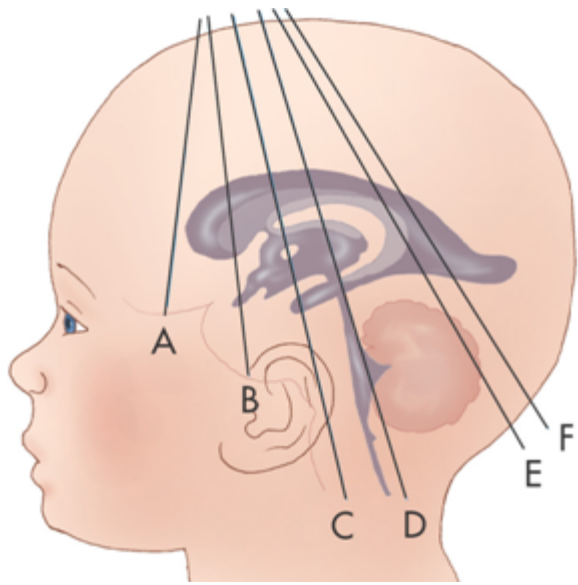
EJERCICIOS!



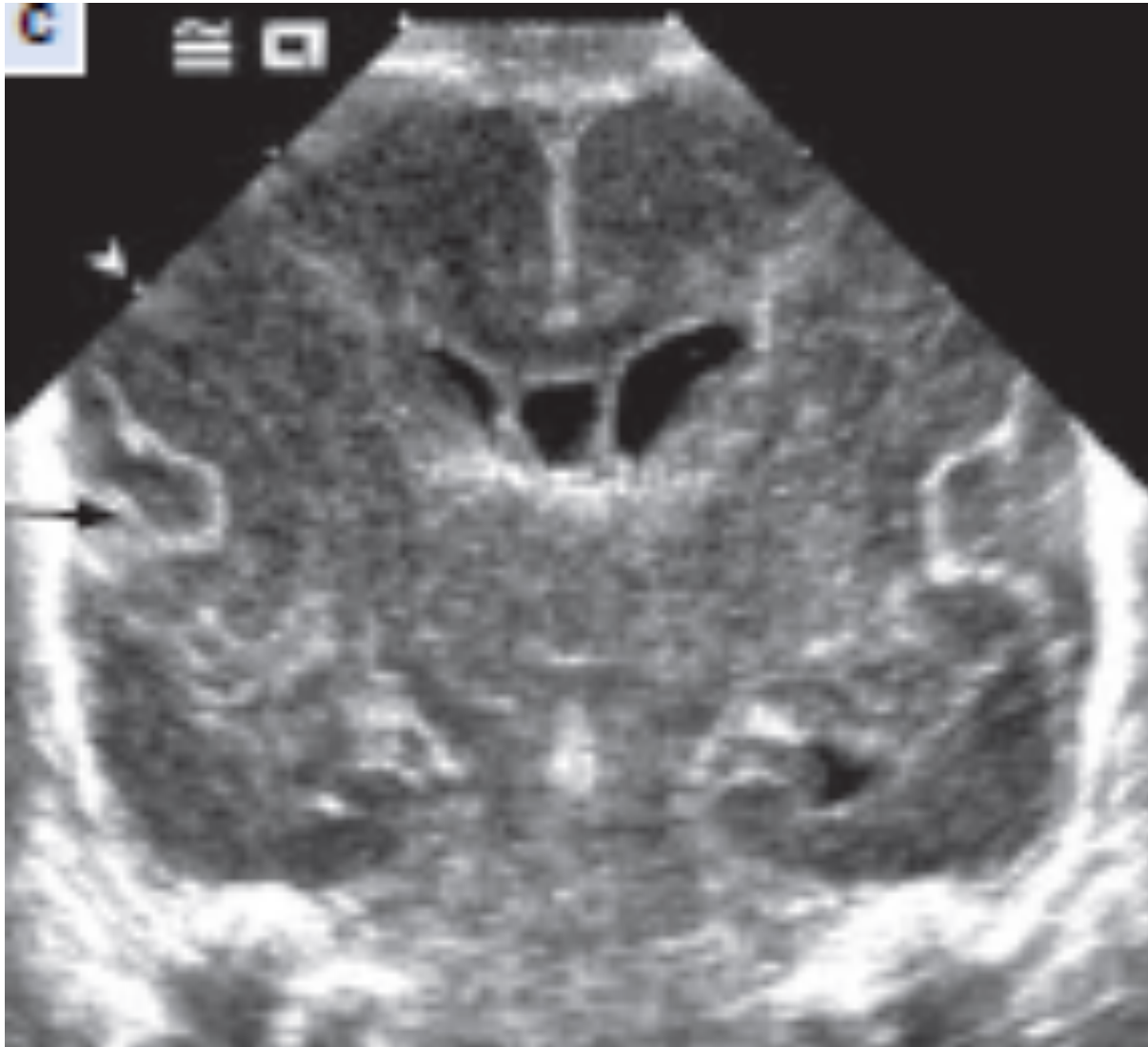




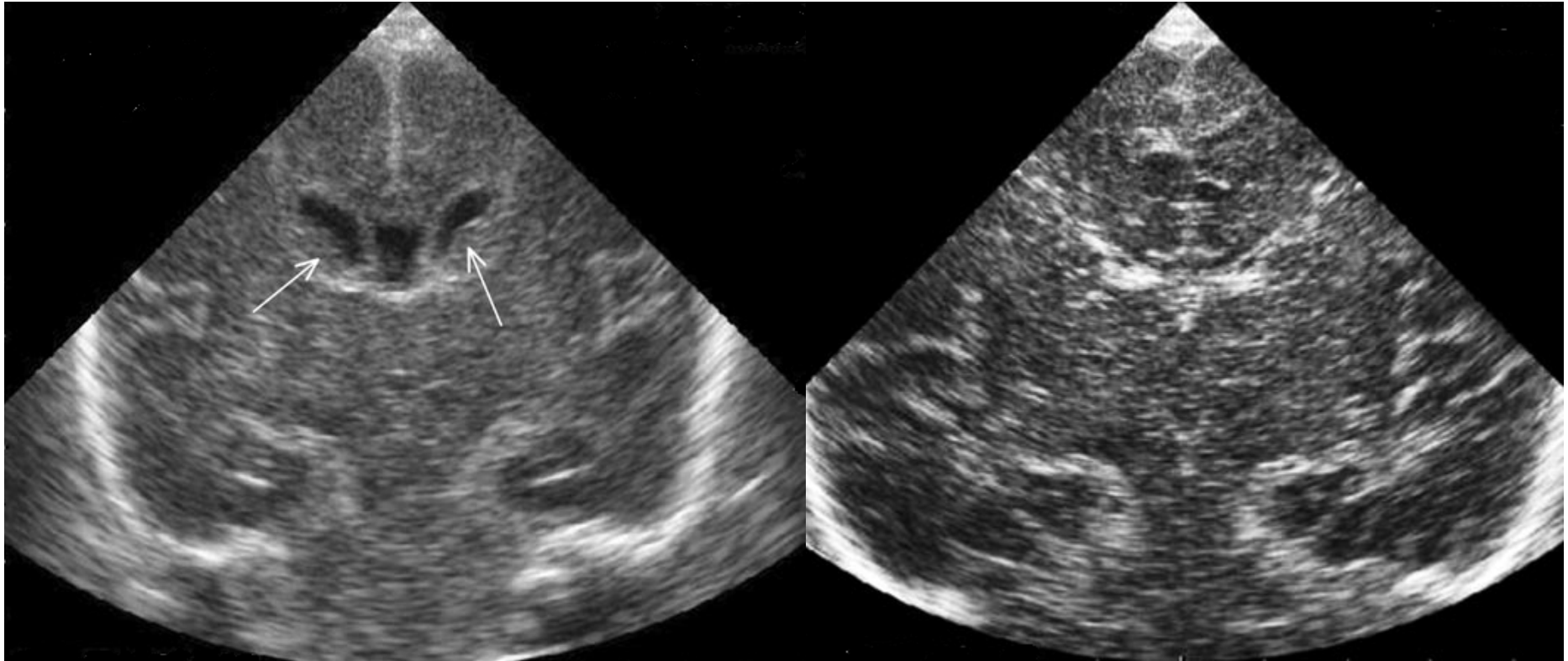




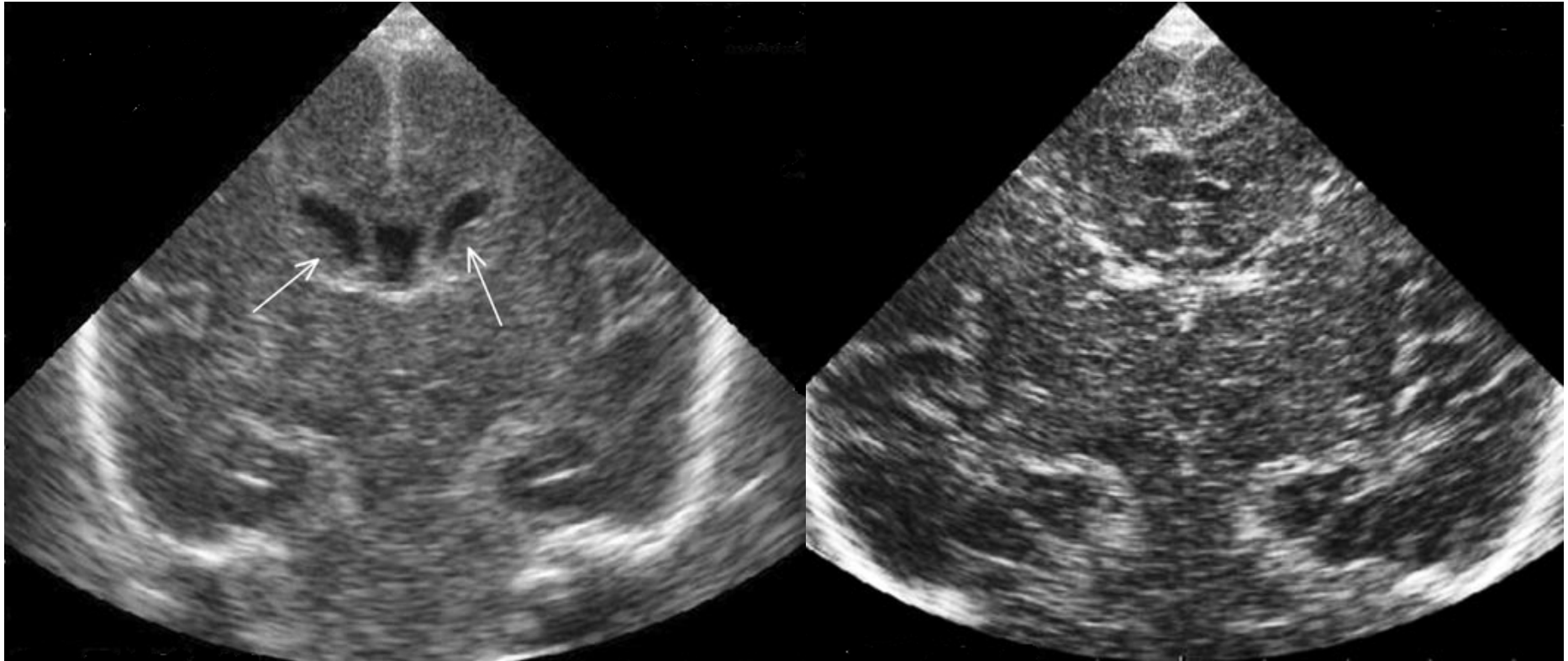
Determinación de edad gestacional



Determinación de edad gestacional



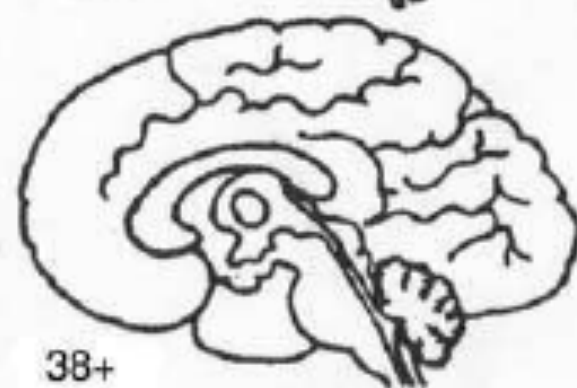
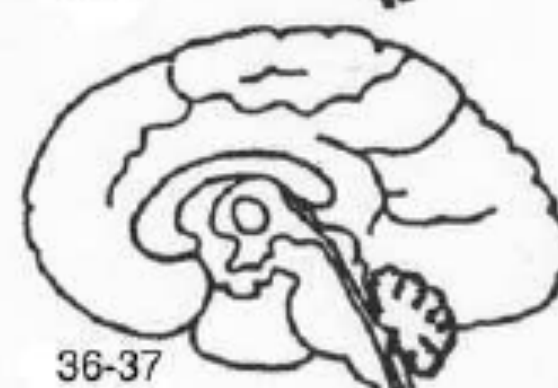
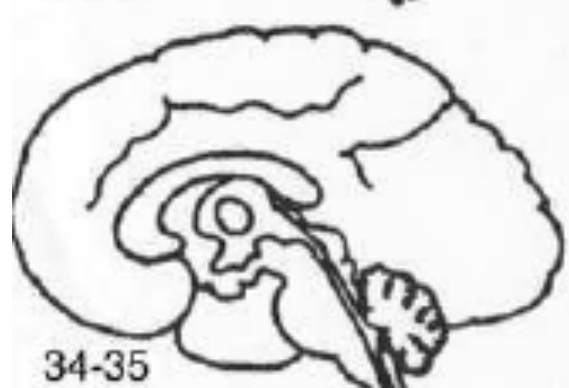
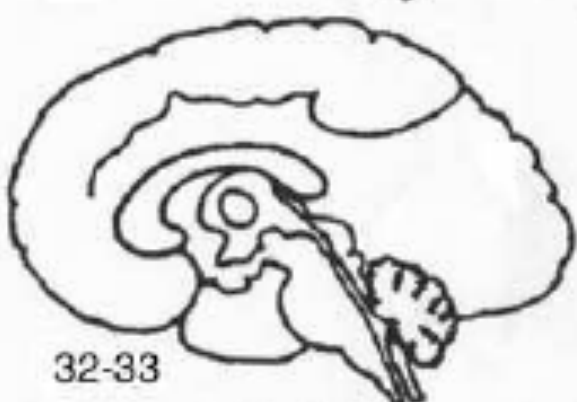
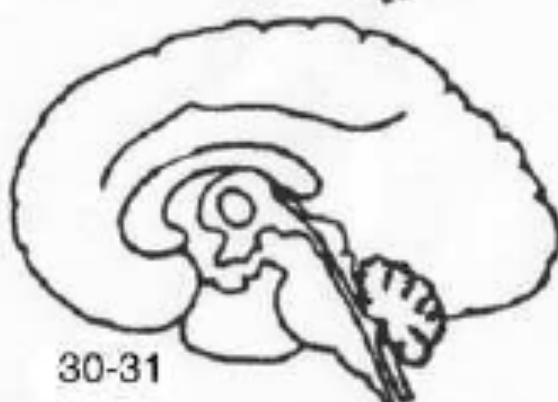
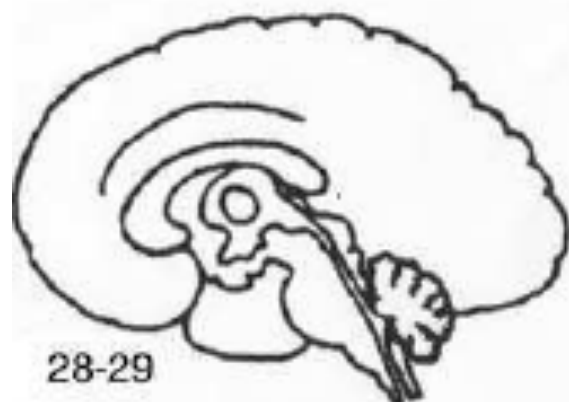
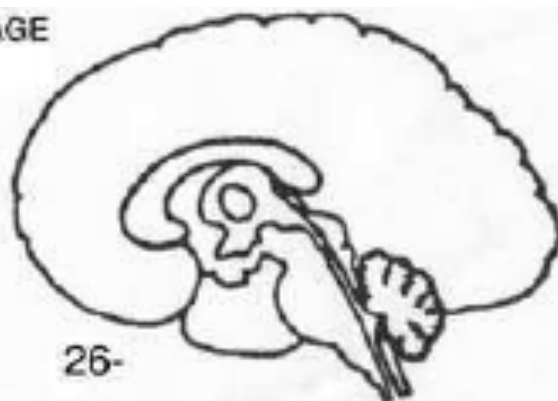
Determinación de edad gestacional



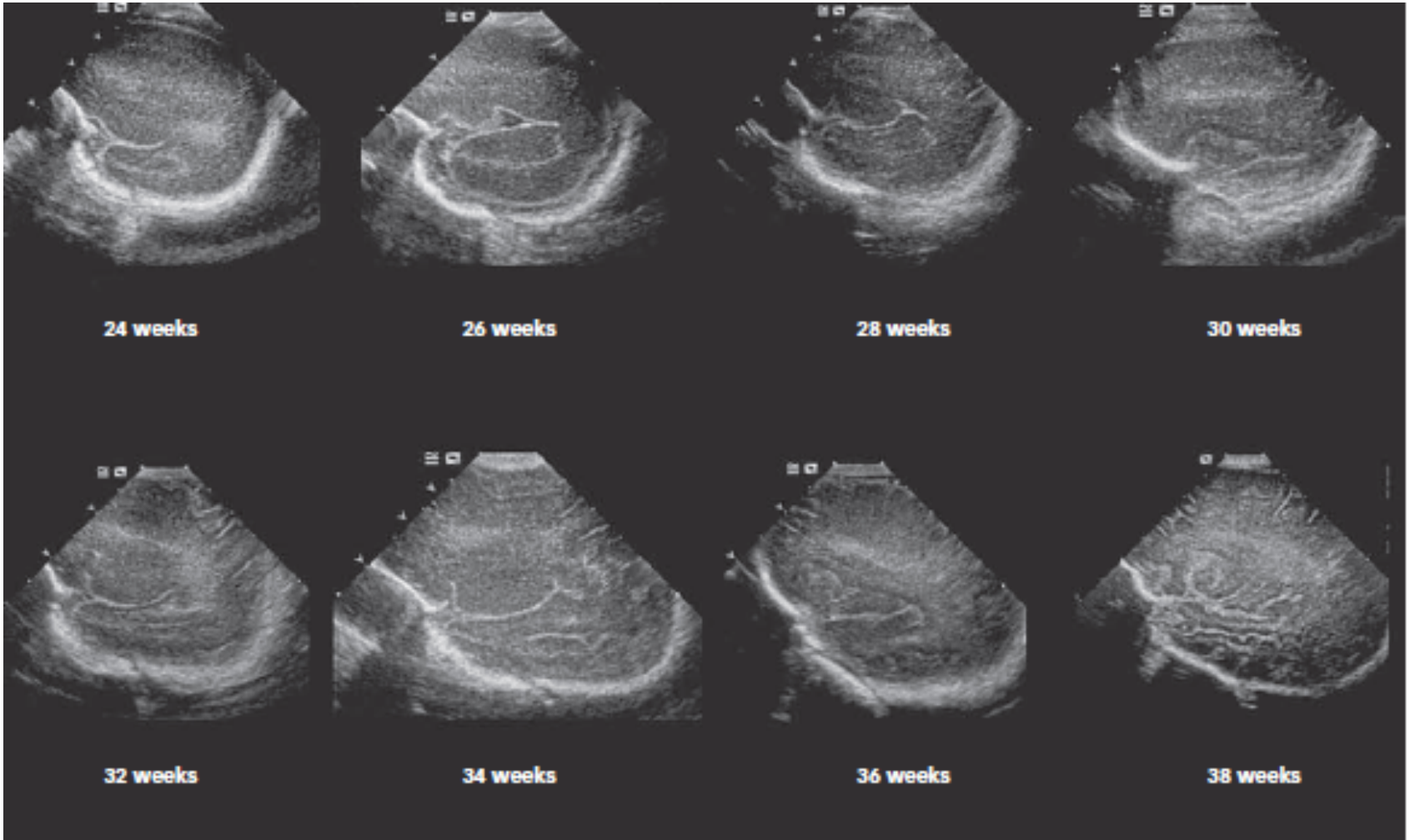
GYRAL MATURITY vs. GESTATIONAL AGE
COMPARATOR (MAY 1987)

Robert PECK
Con METREWELI

Prince of Wales Hospital
Chinese University of Hong Kong

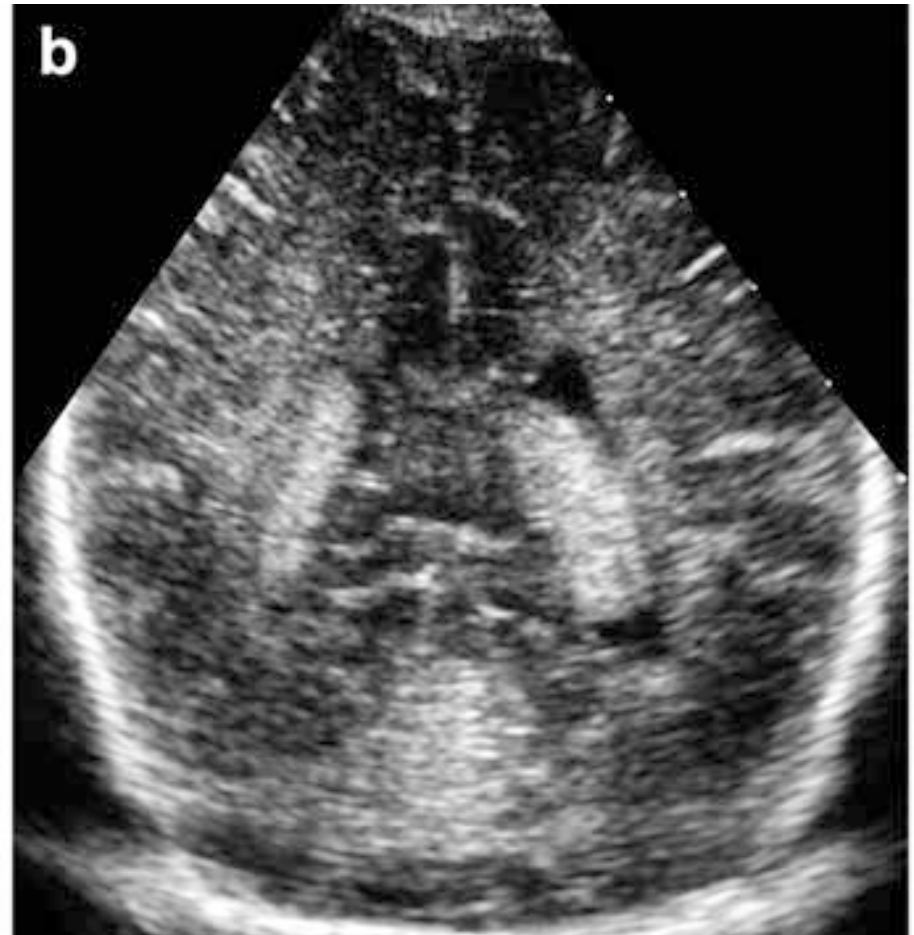
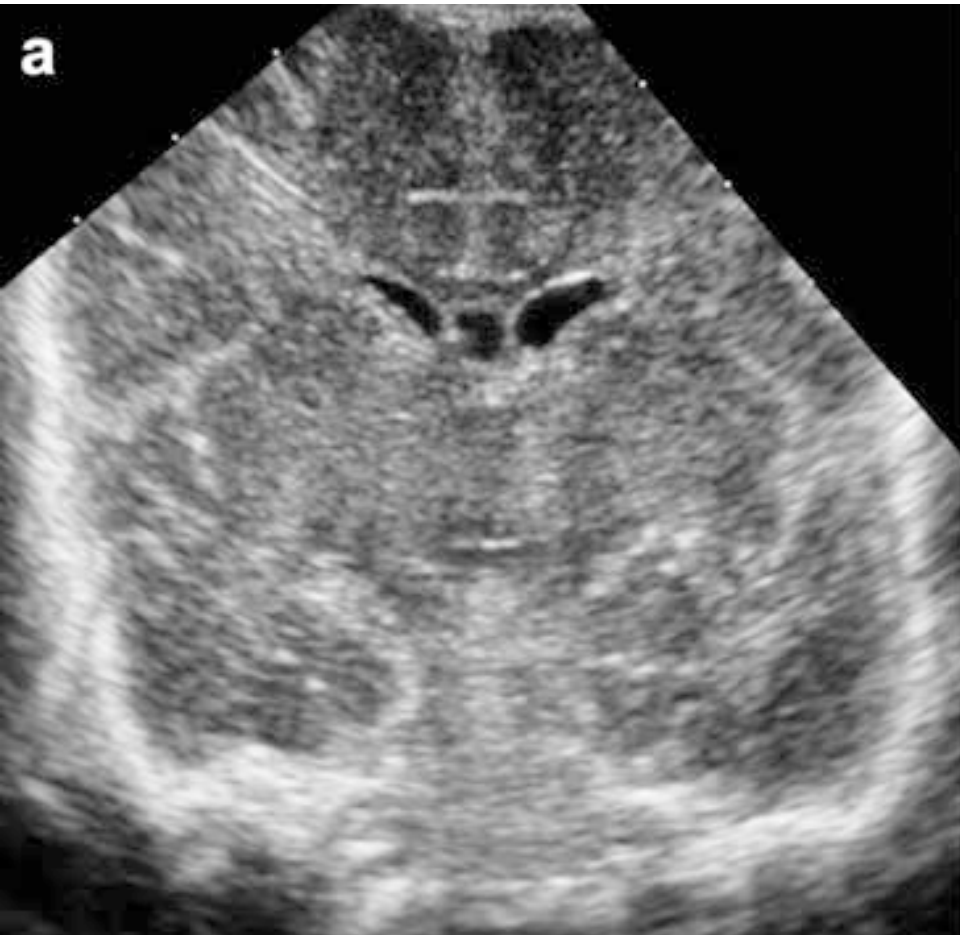


Maduración cerebral en vistas sagitales laterales

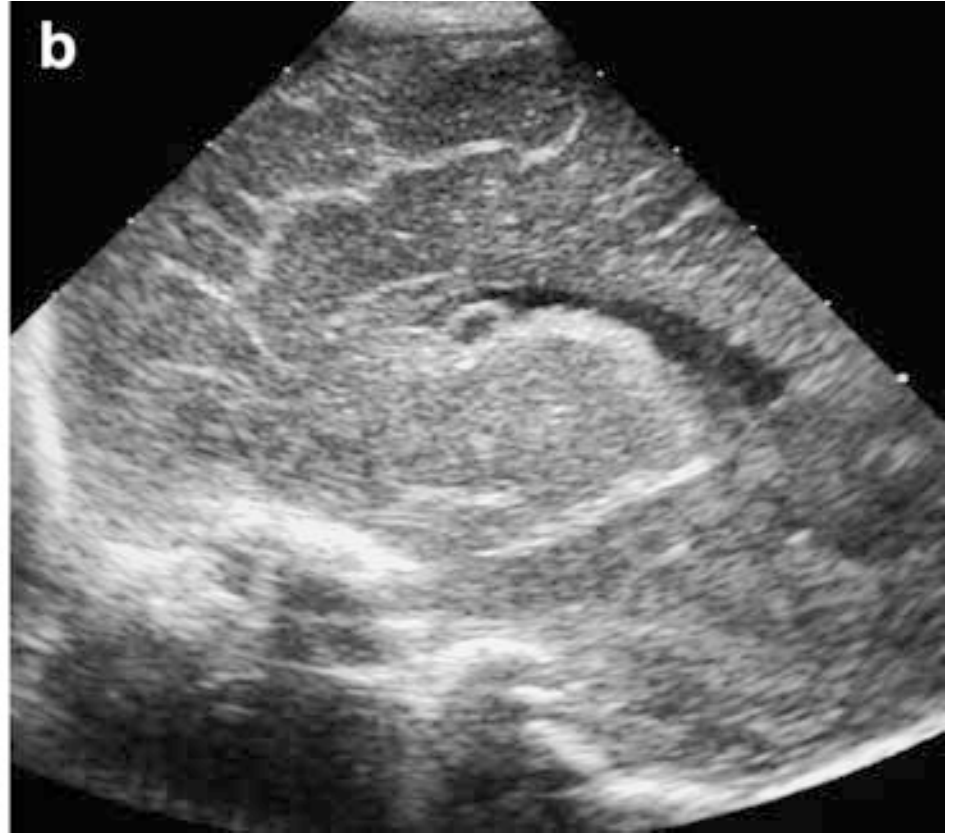
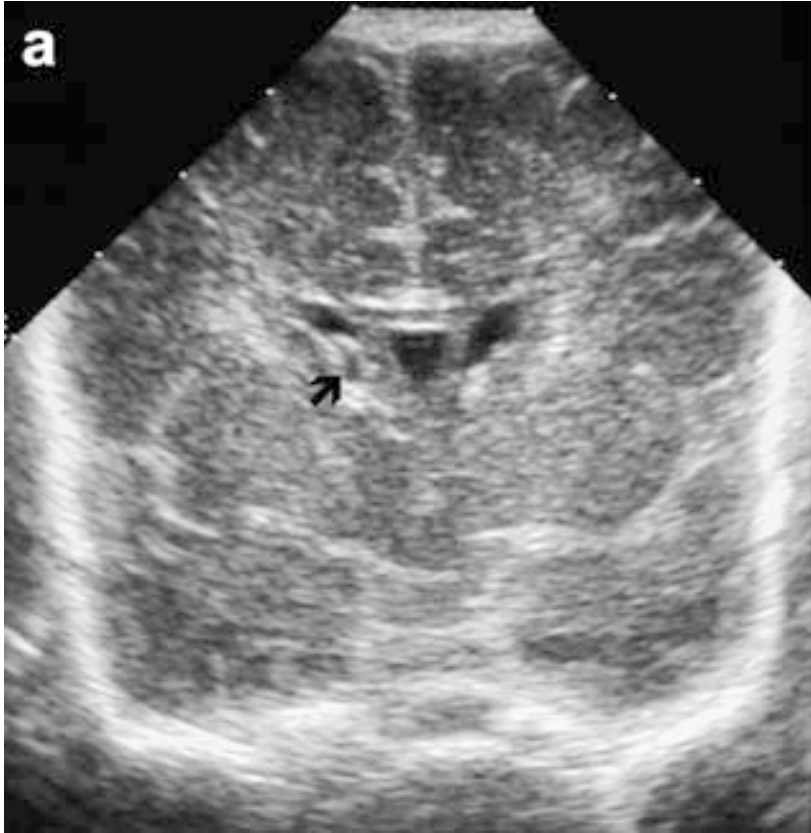


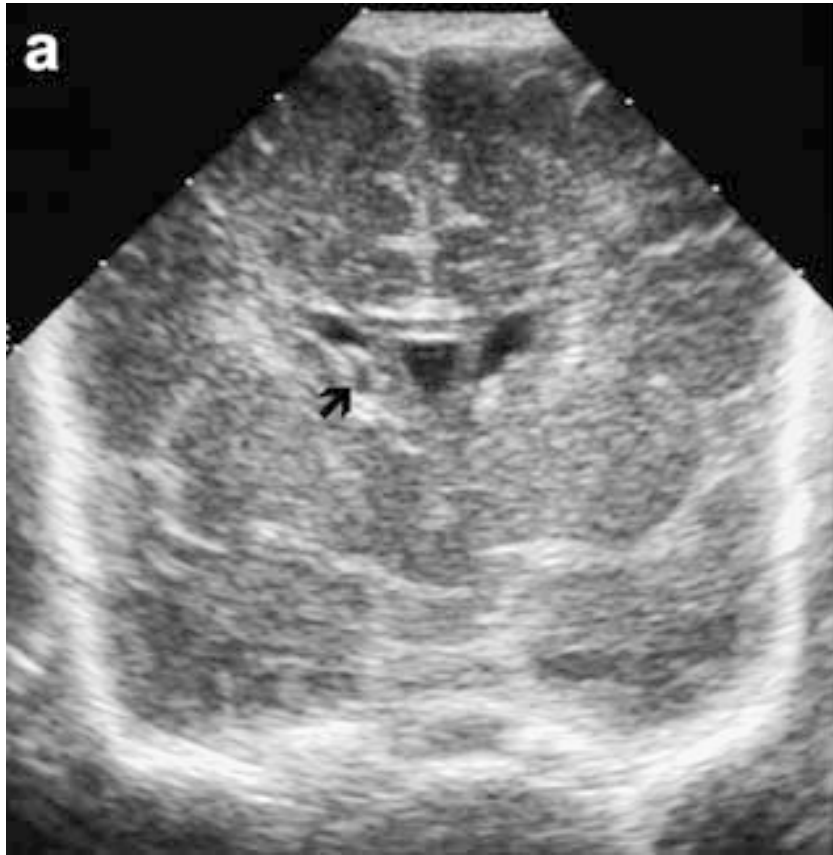
Algunos errores frecuentes

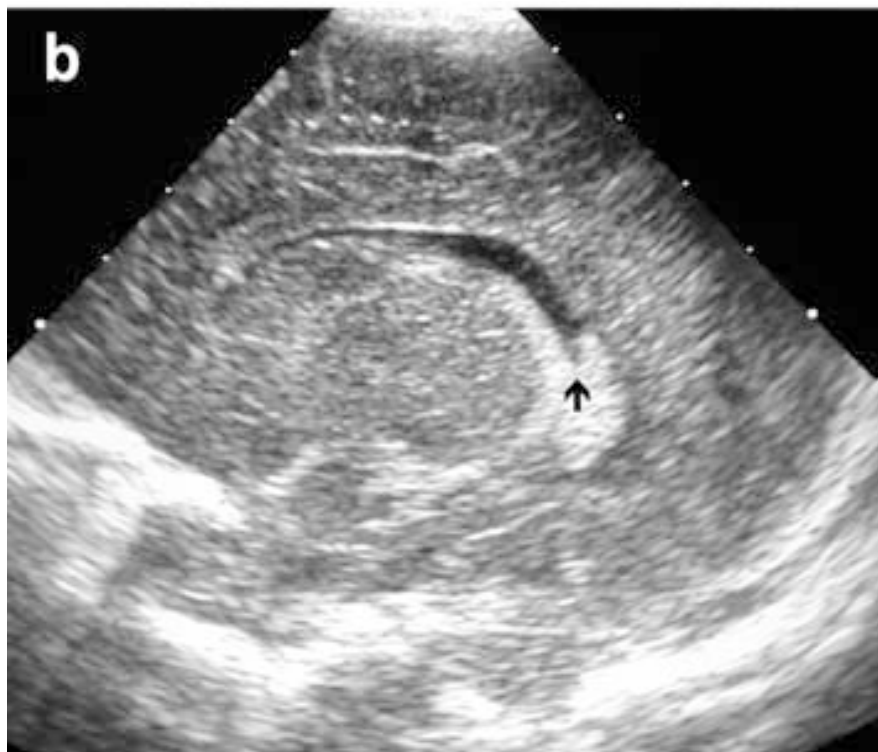
Asimetría ventricular



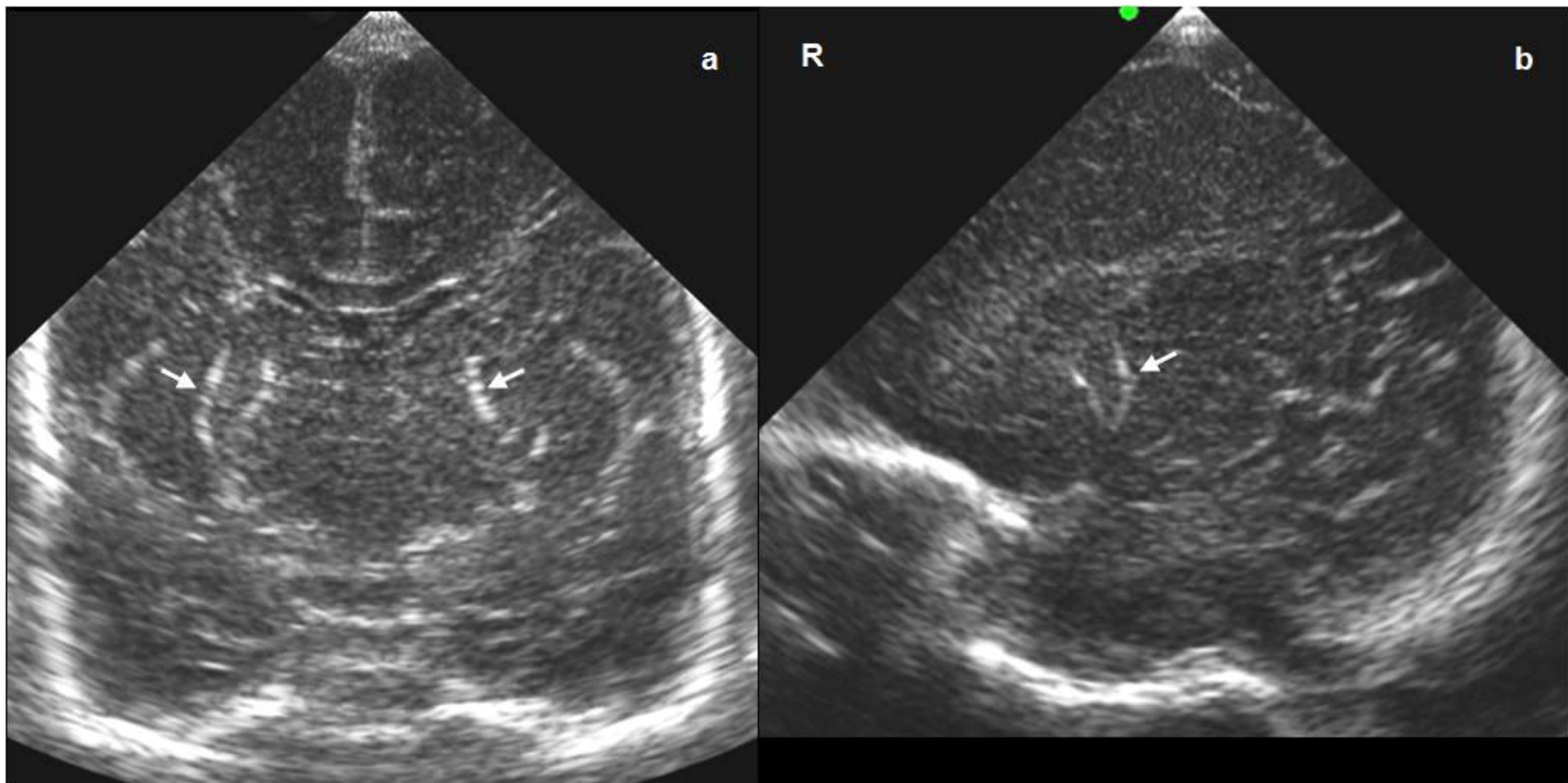
Quiste de matriz germinal





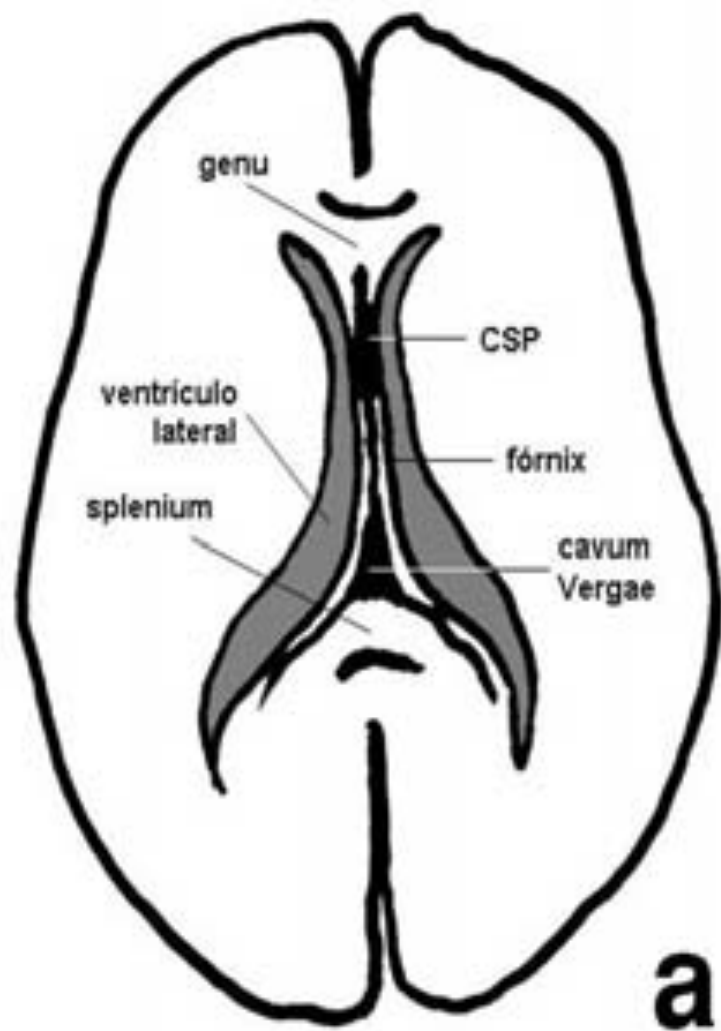


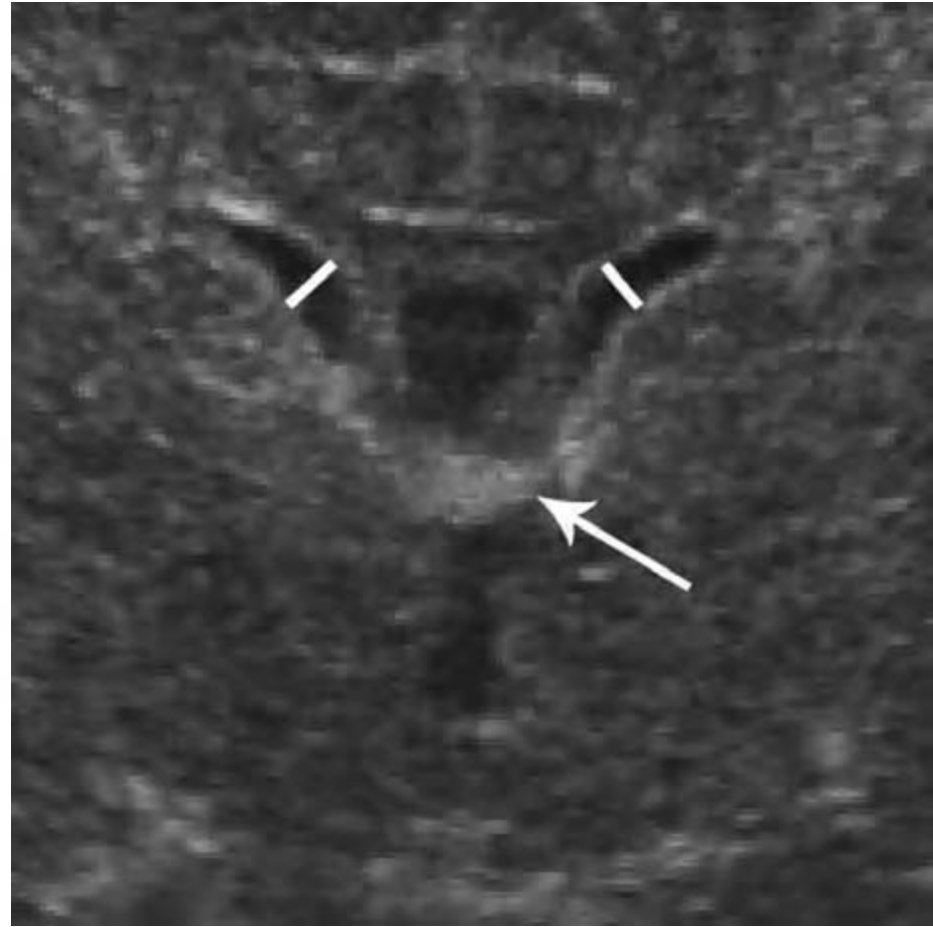
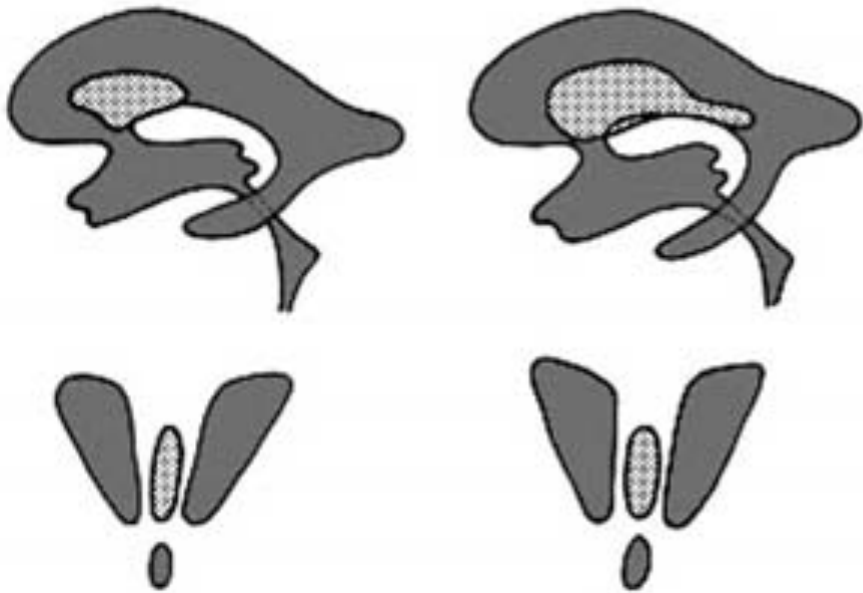
Vasculopatía lenticuloestriada



Brillo periventricular







**CURSO INTERNACIONAL AVANCES EN NEONATOLOGIA
PRIMER TALLER DE ECOGRAFIA CEREBRAL
17 DE ABRIL DE 2016**

FUNDAMENTOS DE ECOGRAFIA CEREBRAL

3

PATOLOGIAS NEONATALES MAS FRECUENTES

Ecografía cerebral

- En el cerebro...
 - Las lesiones quísticas no dan refuerzo posterior
 - Las calcificaciones no provocan sombra acústica
 - El edema aumenta la ecogenicidad
 - Las hemorragias e infartos son hiperecogénicos en la fase aguda

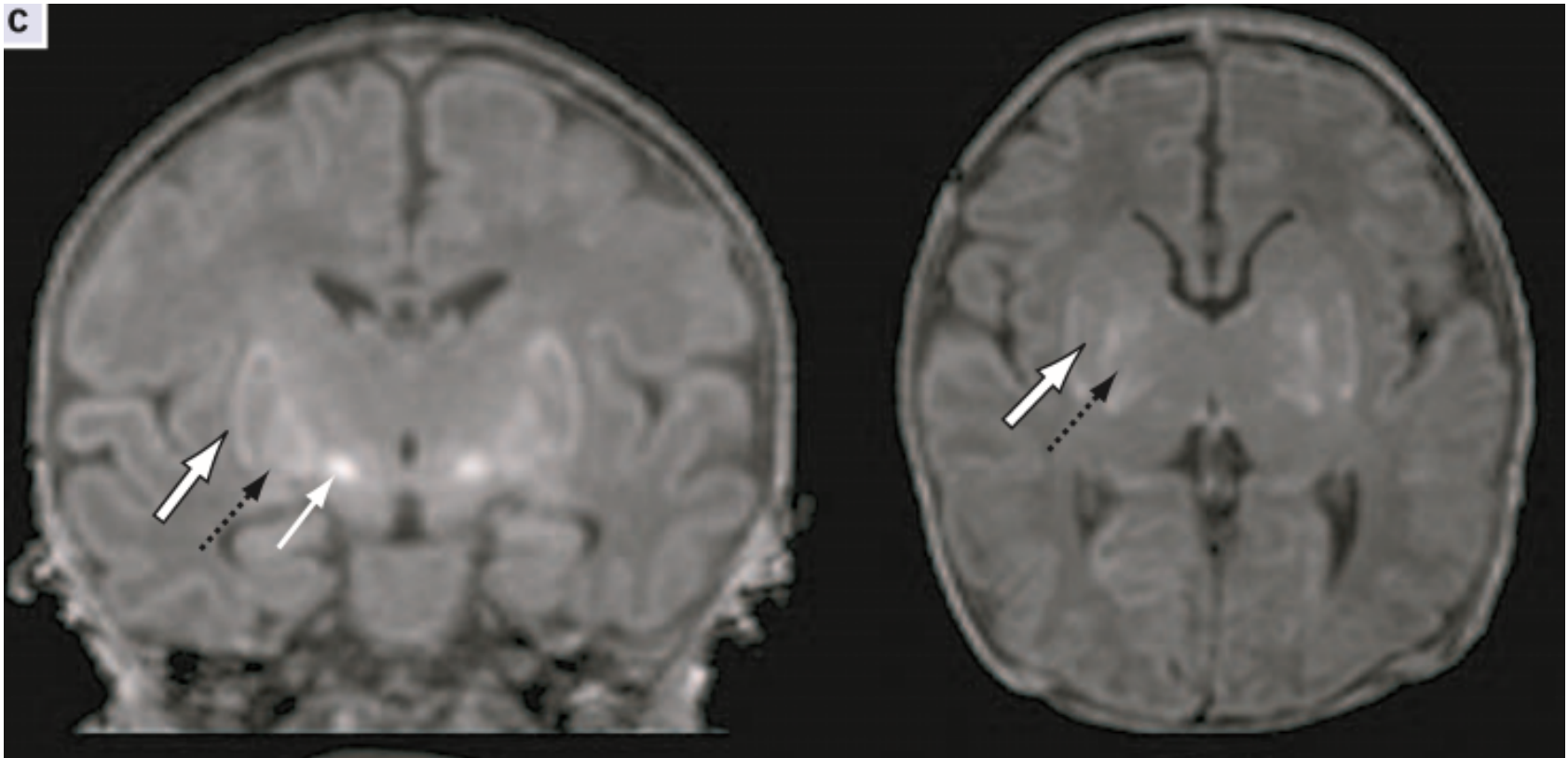
ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA

Ecografía cerebral en EHI

- Recordar la fisiopatología!
- El primer y segundo días podemos no encontrar alteraciones
- Si la lesión isquémica es profunda (ganglios basales y tronco cerebral), las ecografías serán normales aún con pacientes con severo cuadro neurológico

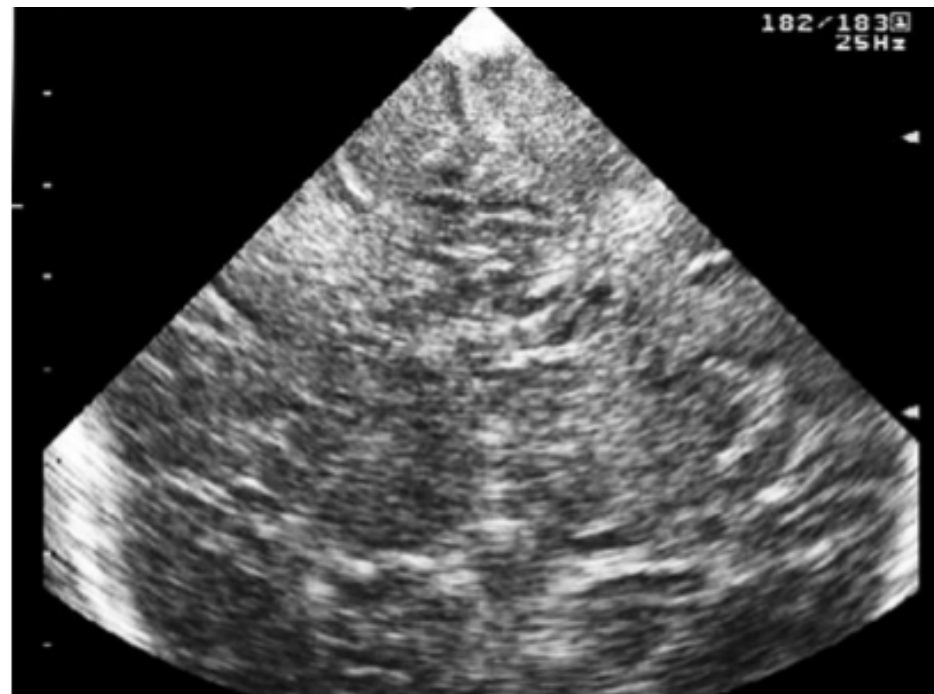
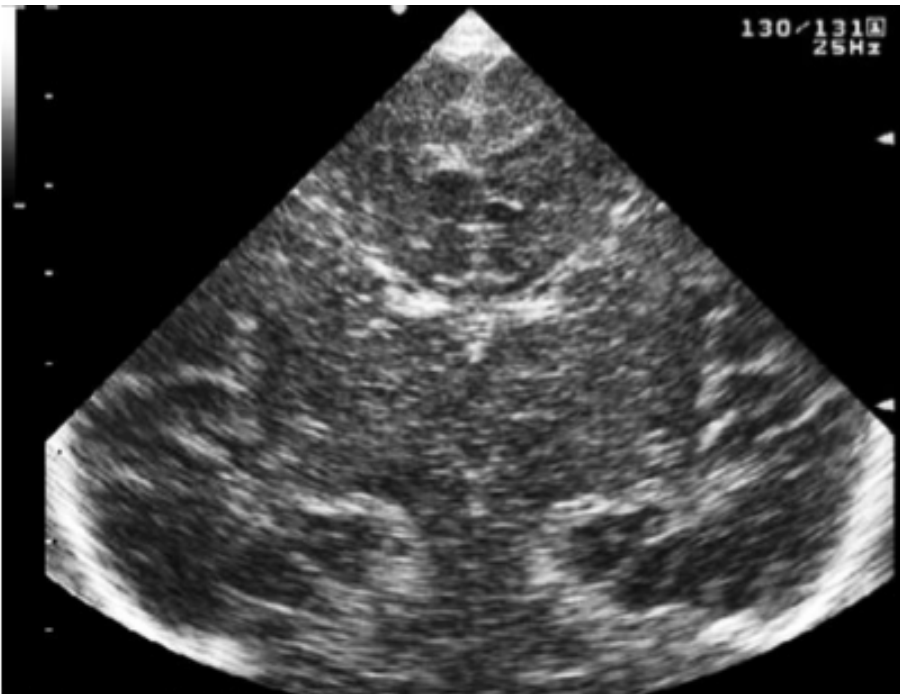
EHI severa

Lesión de ganglios basales y tálamos

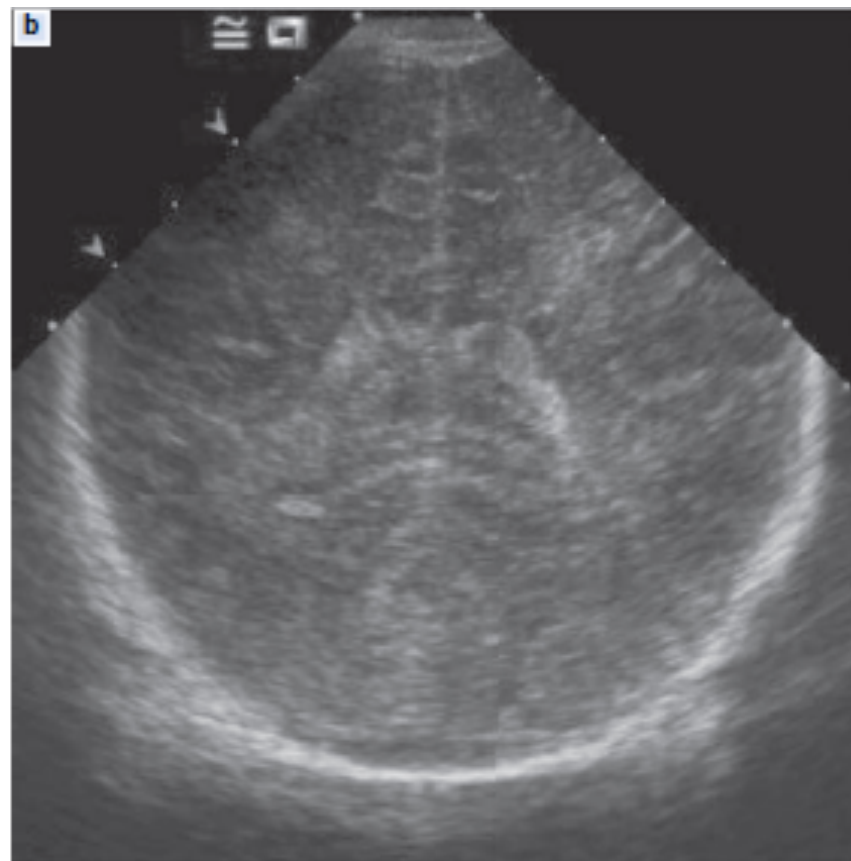
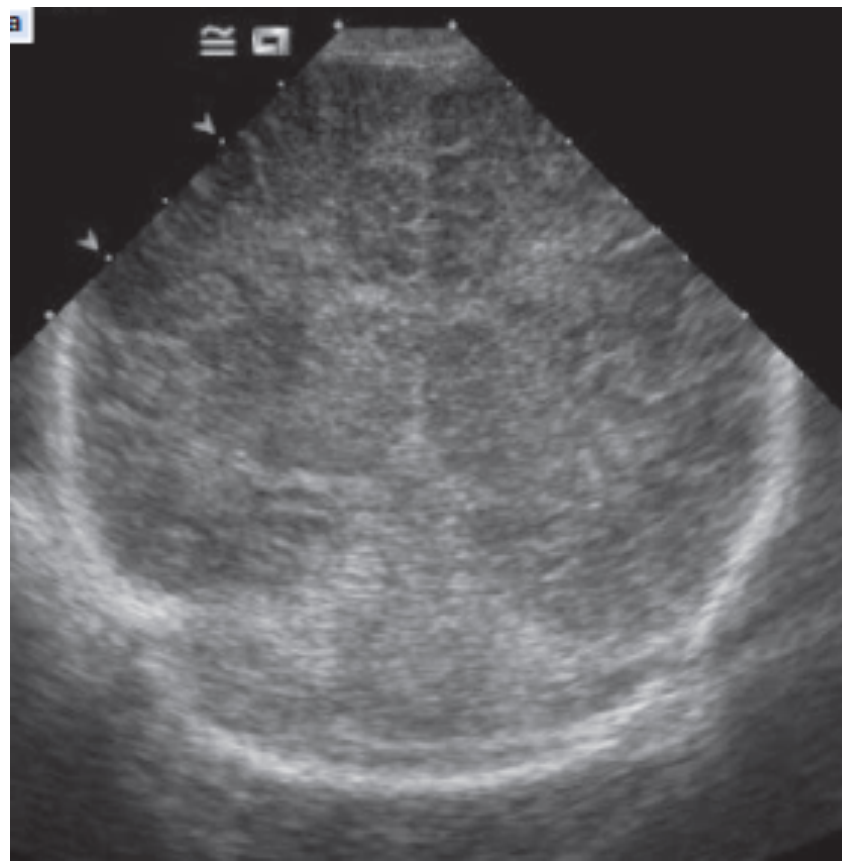


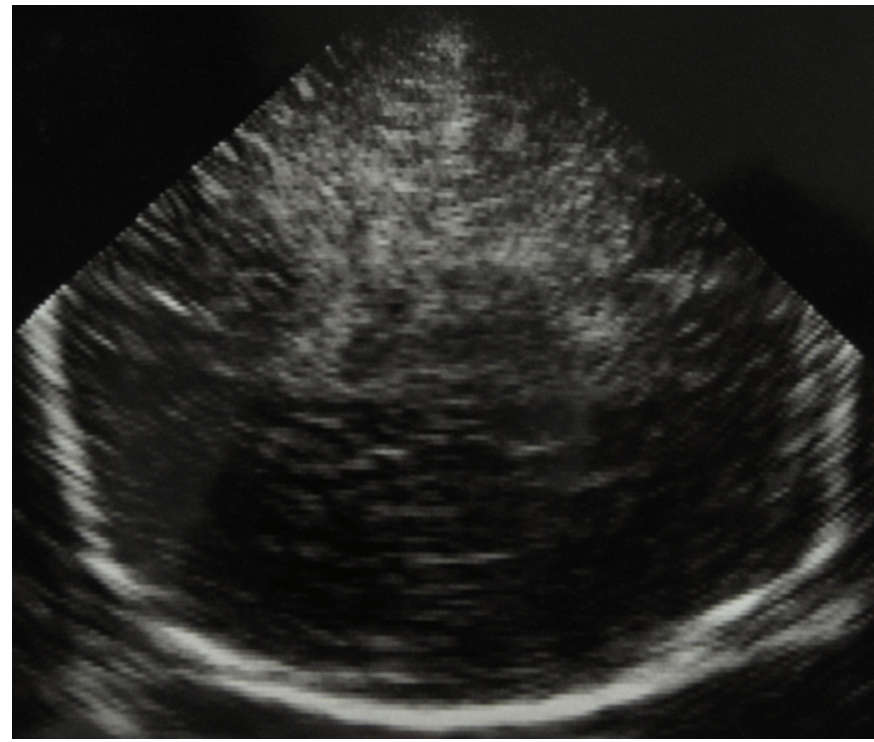
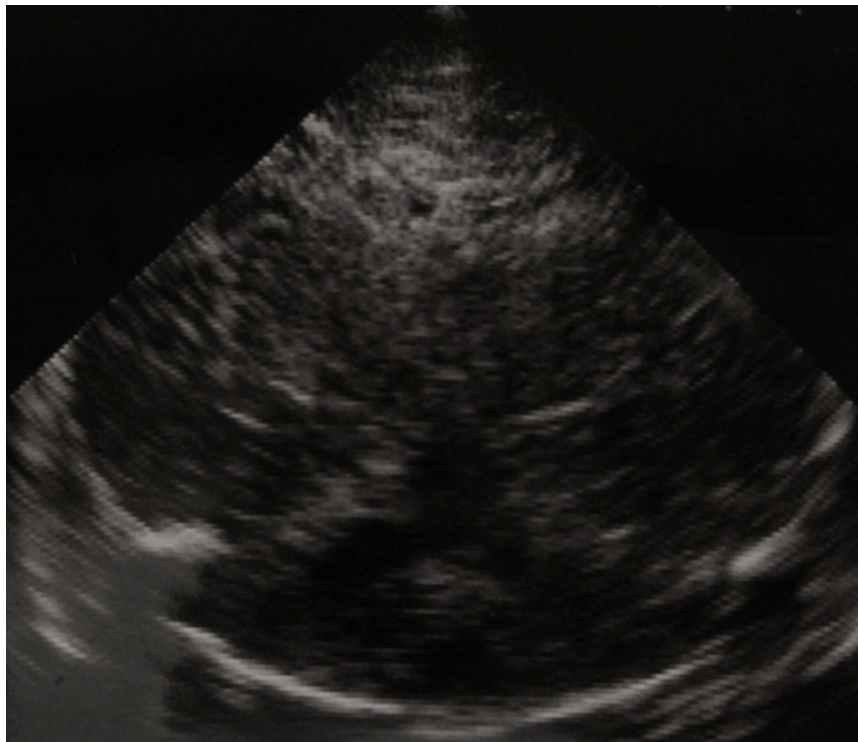
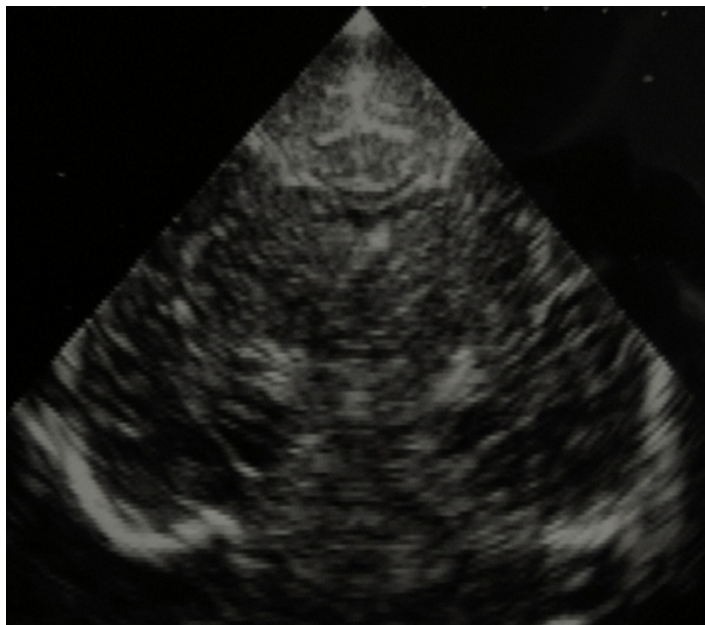
- Ecografía cerebral día 1, 2 y 3 : normal

Edema cerebral

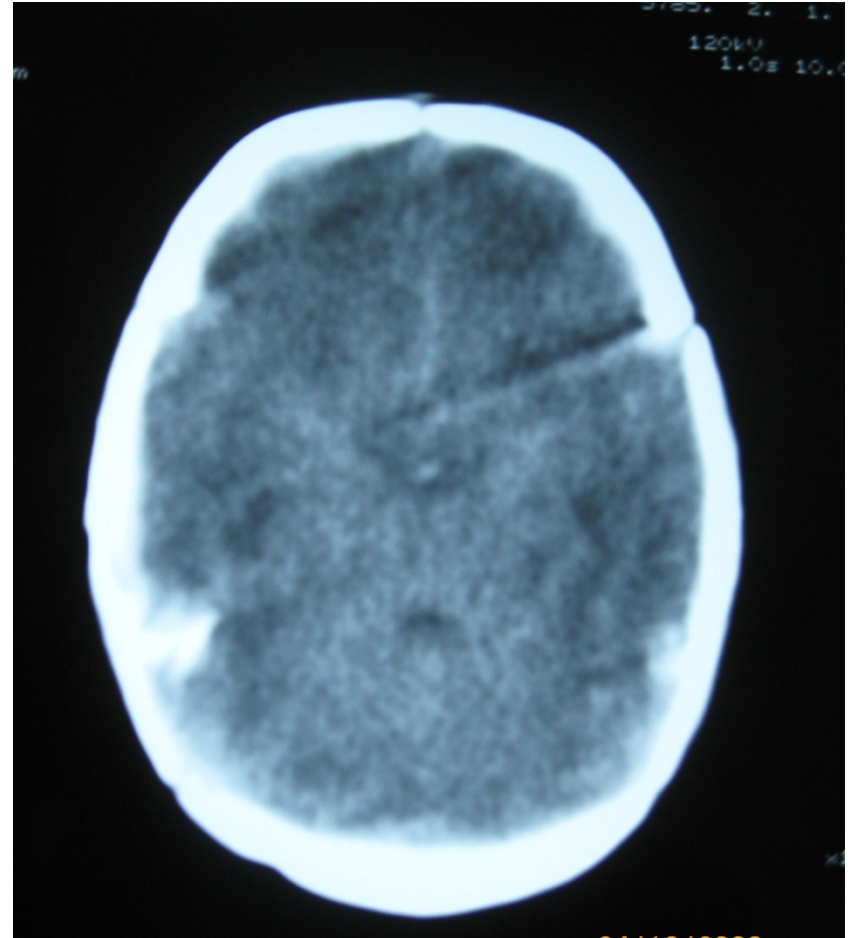
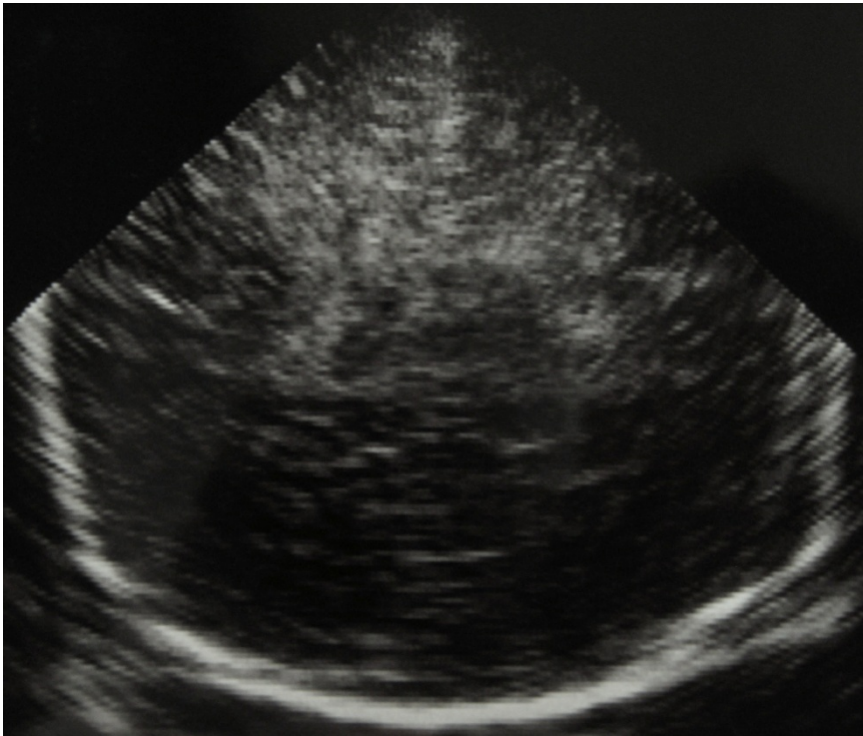


- Incremento de ecogenicidad parenquimal
- Pérdida de la diferenciación entre la sustancia blanca y gris
- No se observan las circunvoluciones





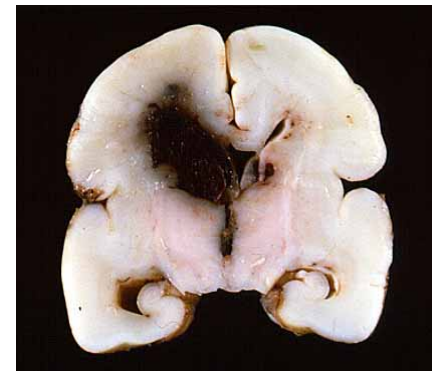
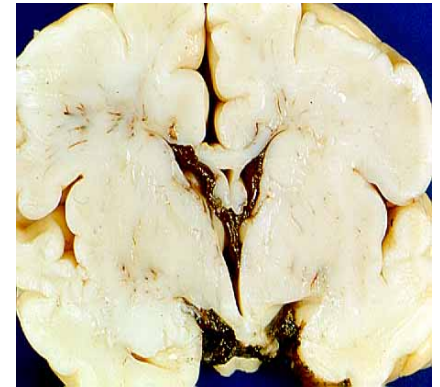
Neuroimagen en EHI severa



HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR

Definición

- Hemorragia de la matriz germinal, con la capacidad de verter hacia los ventrículos
- Grado I: sólo la matriz
- Grado II: < 50% VL
- Grado III: > 50% VL
- Grado IV? infarto hemorragico ?

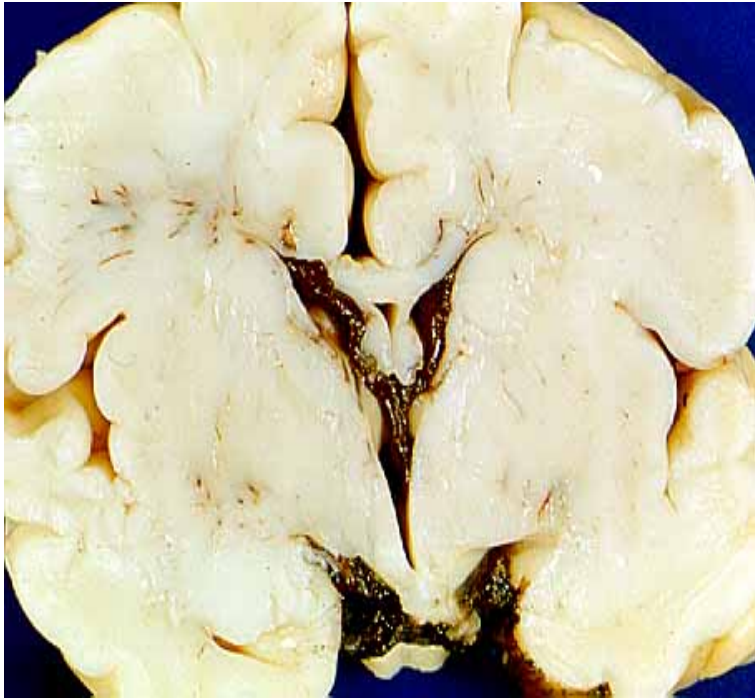


HIV I





HIV II

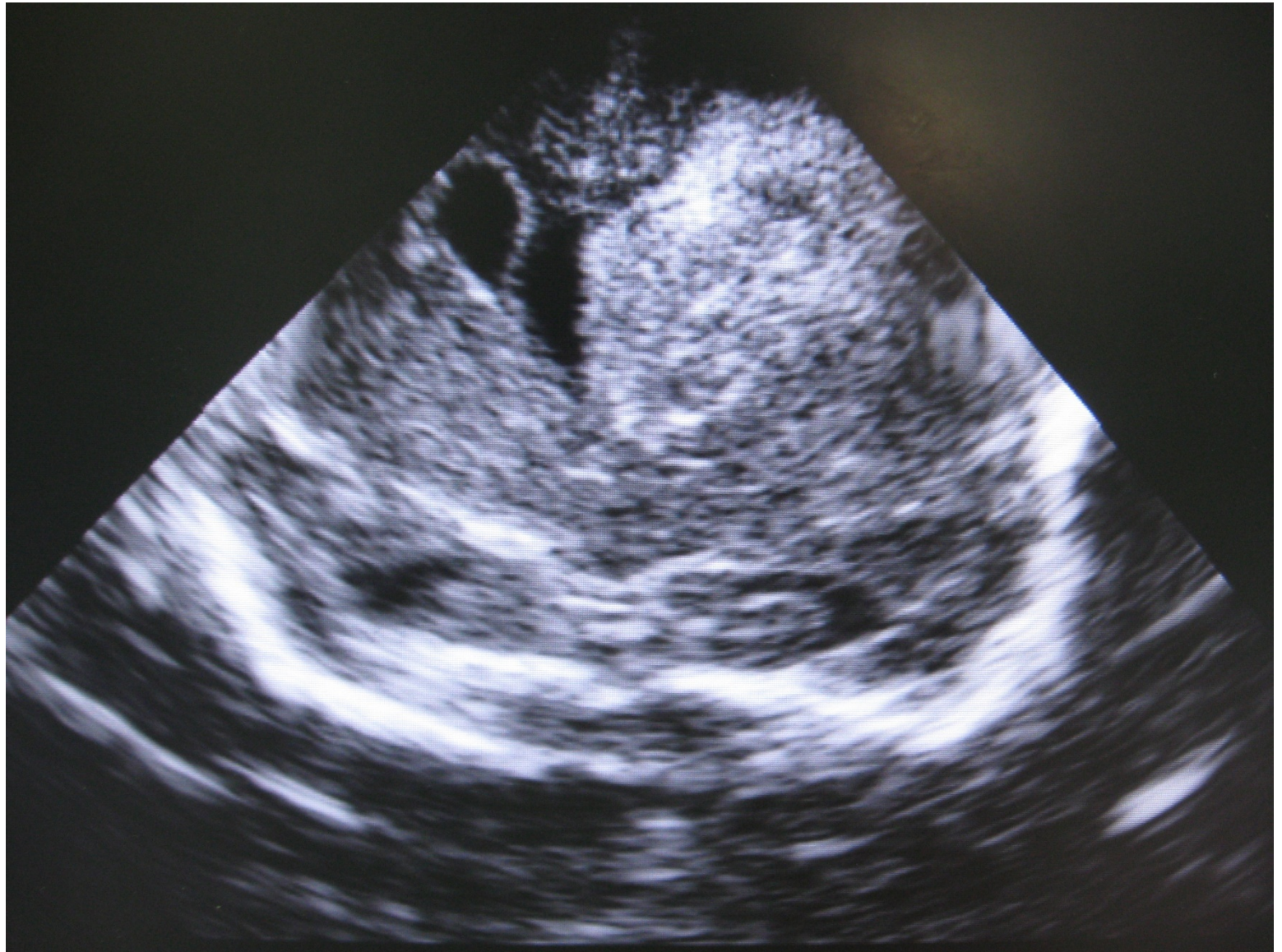


FR 40Hz
RS

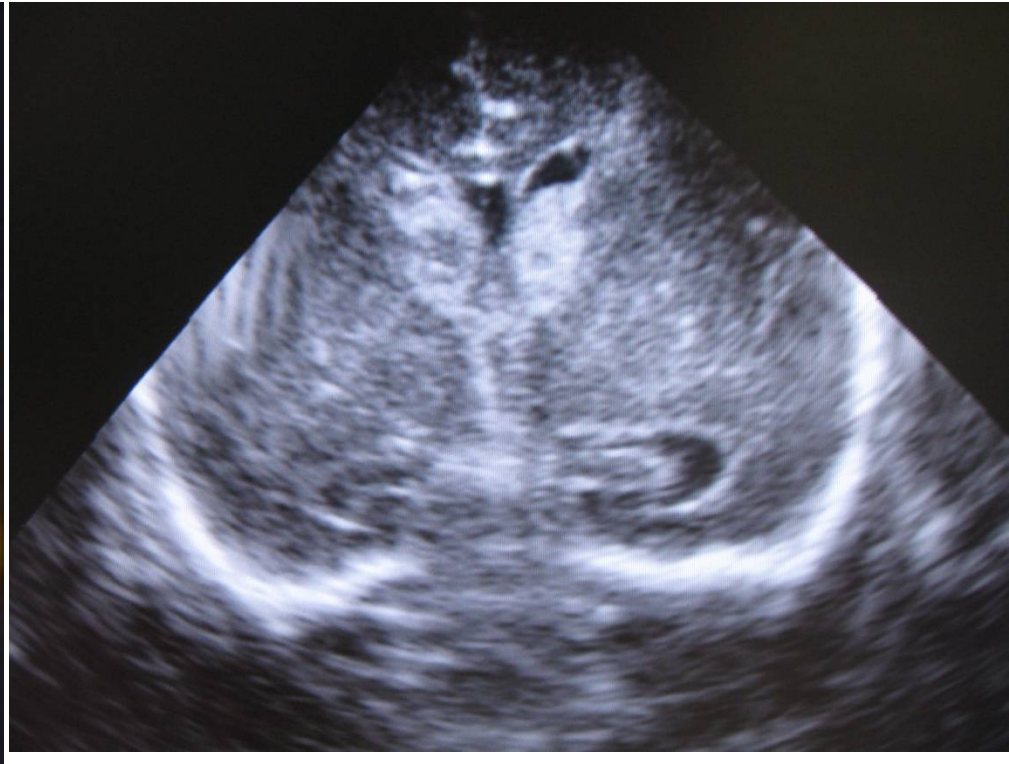
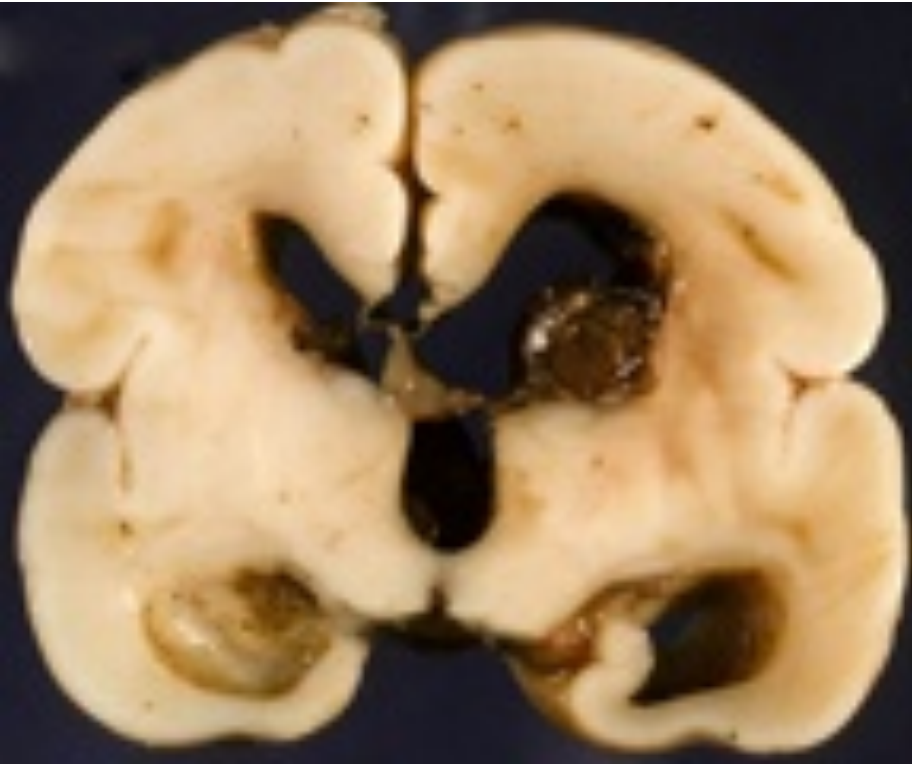
M3

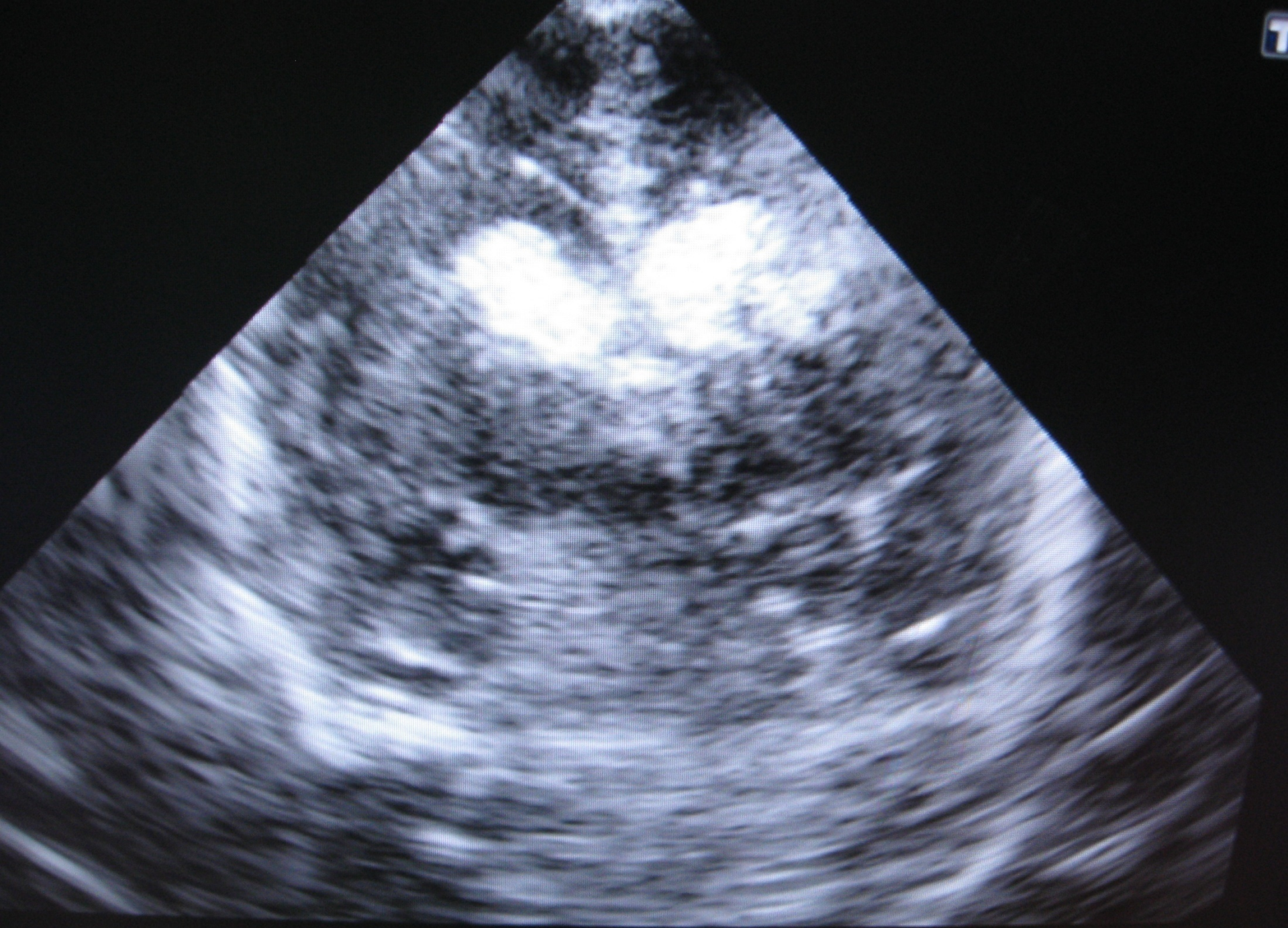
2D
88%
C 55
P Off
Gen



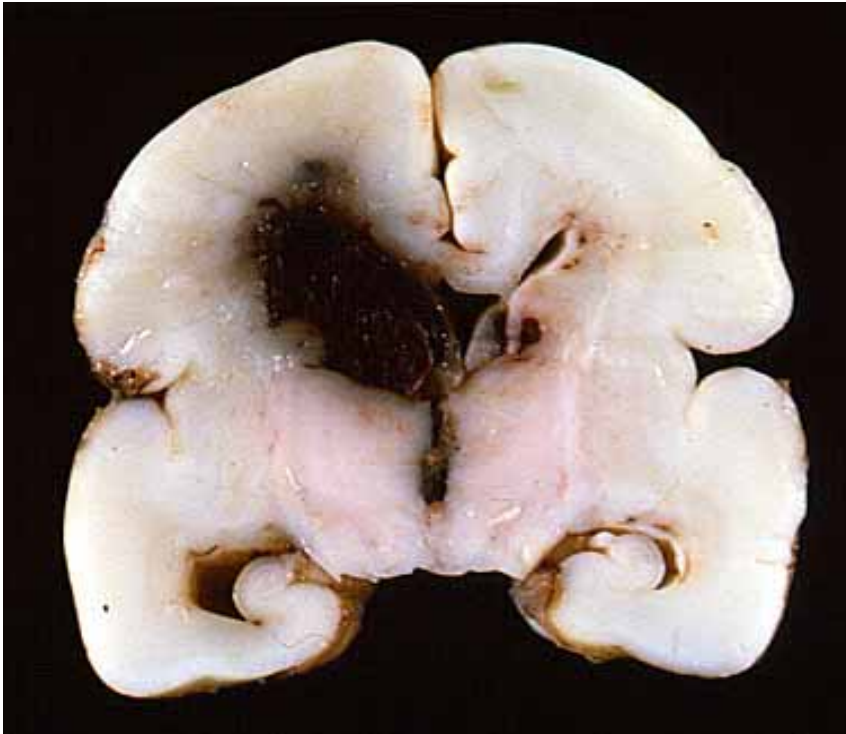


Hemorragia intraventricular III



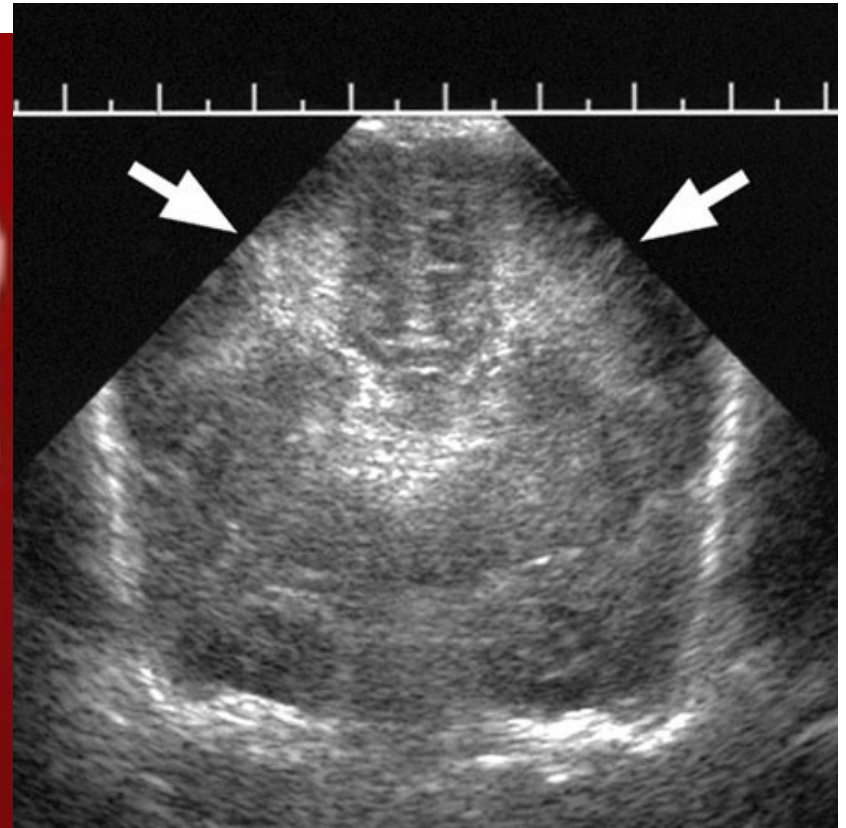
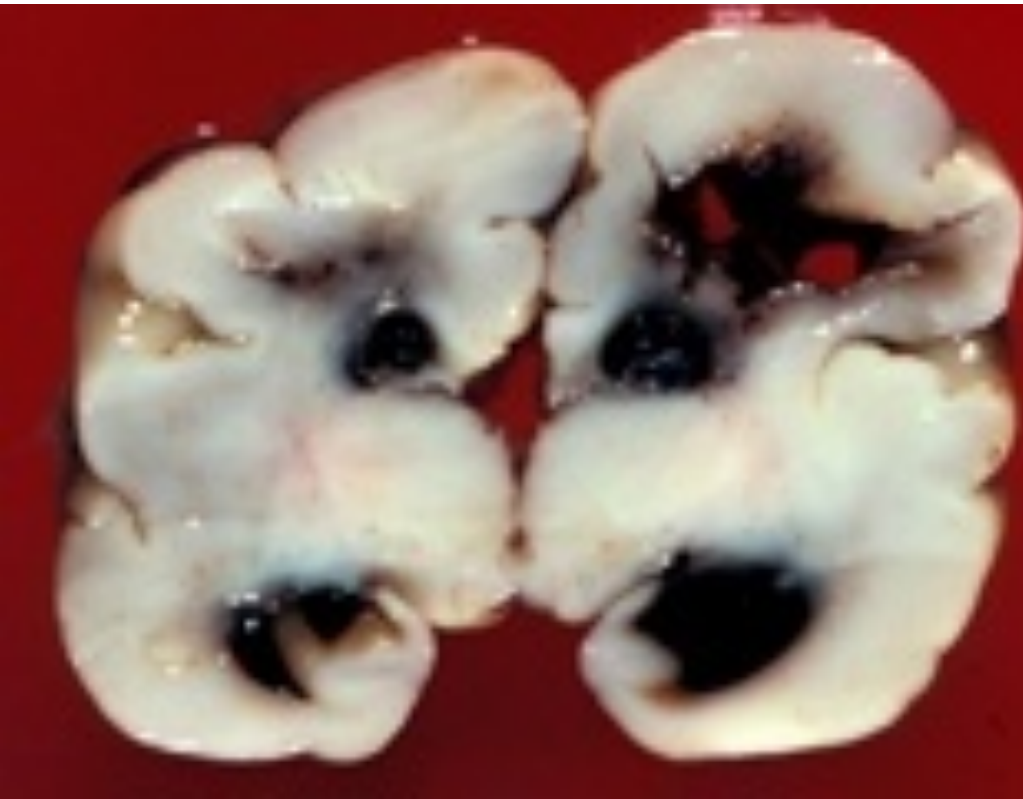


Infarto hemorrágico



- Venoso
- Hemorragia de la matriz – Isquemia – Hemorragia hacia la sustancia blanca
- Clínica: RM, crisis, PC hemiplejica

Hemorragia intraventricular III + infarto hemorrágico periventricular



Mecanismo neuropatológico

hemorragia de la matriz germinal-iv

congestión venosa

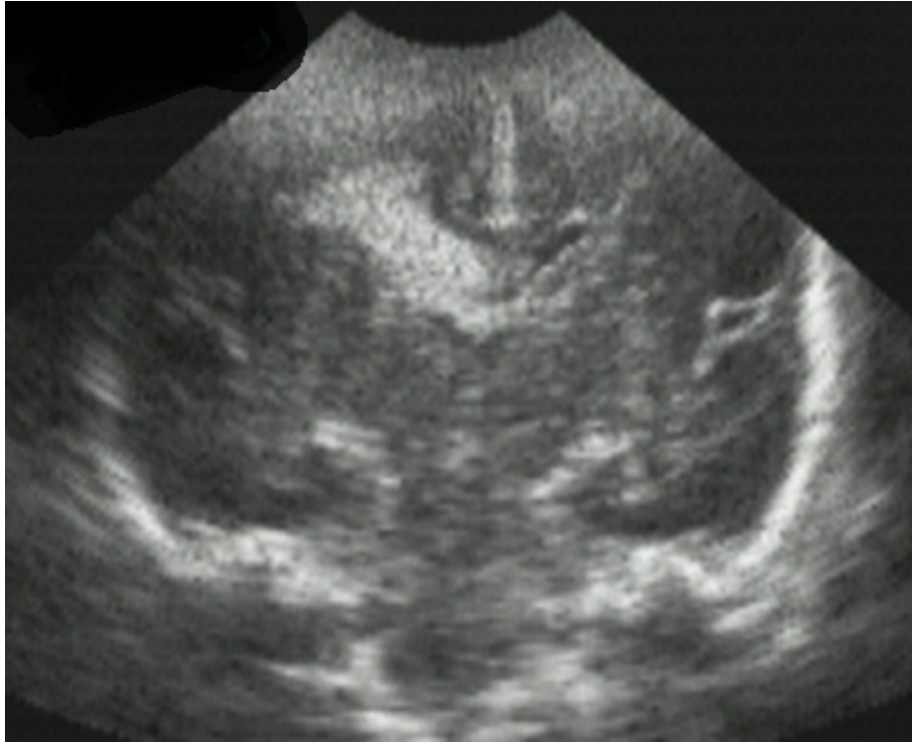


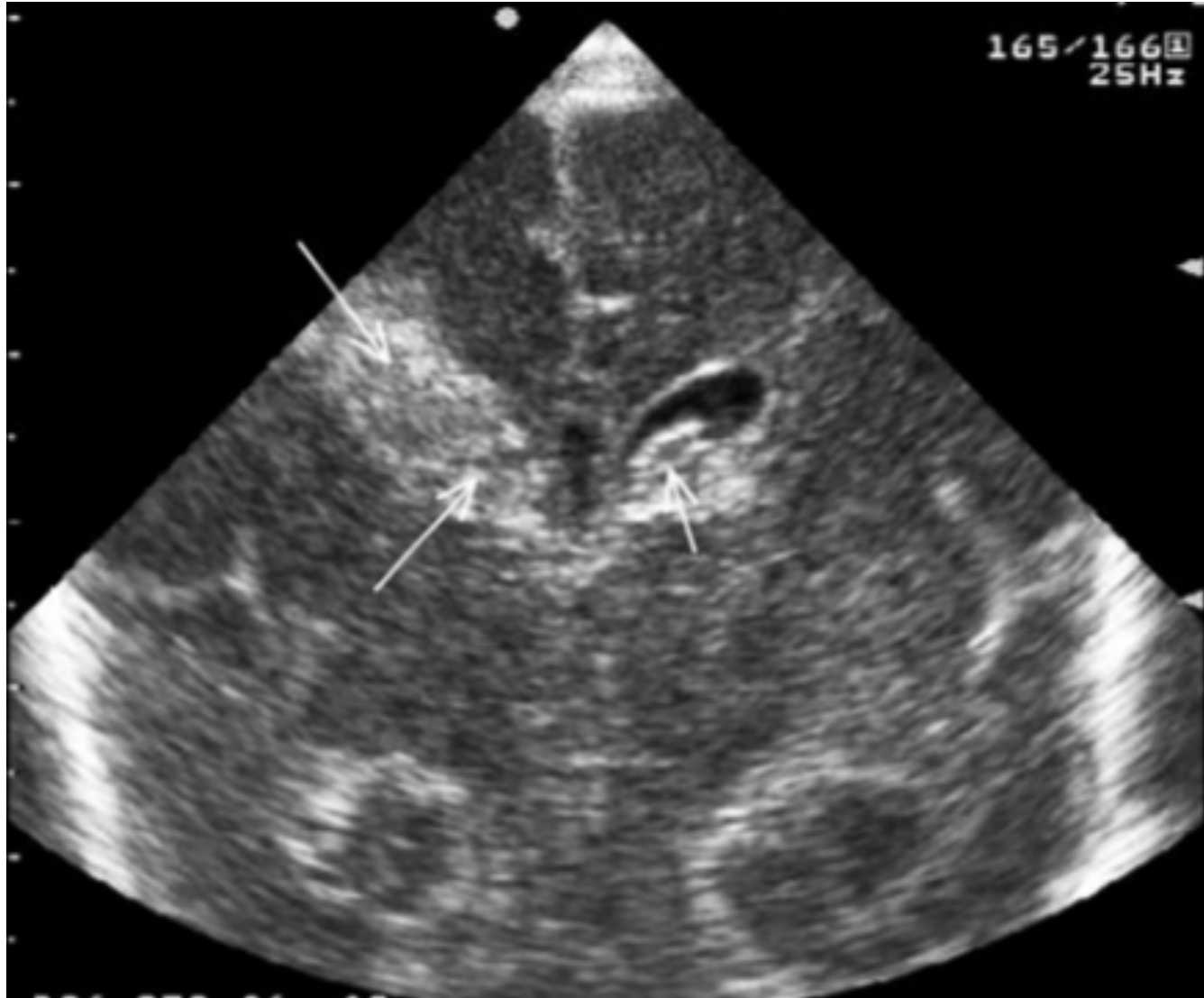
isquemia periventricular



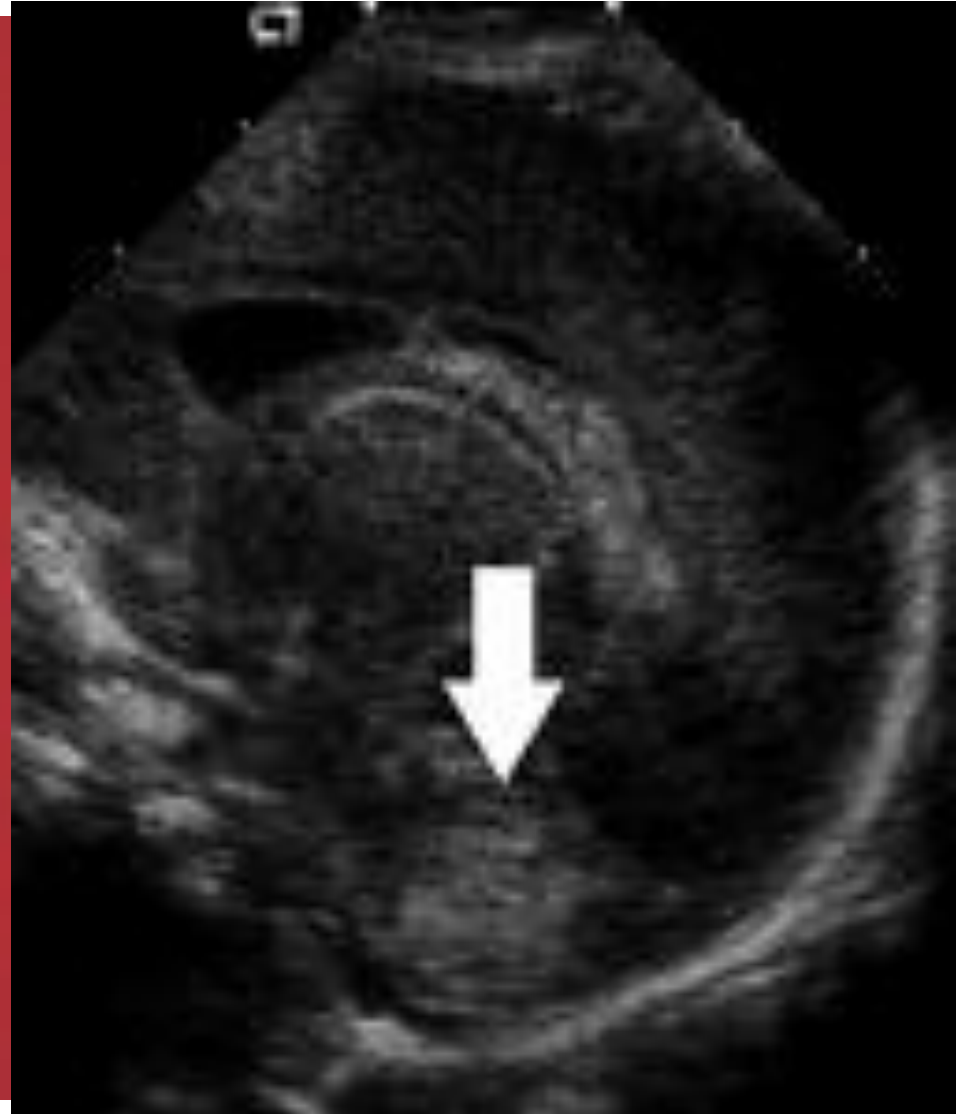
infarto hemorrágico

Infarto hemorrágico



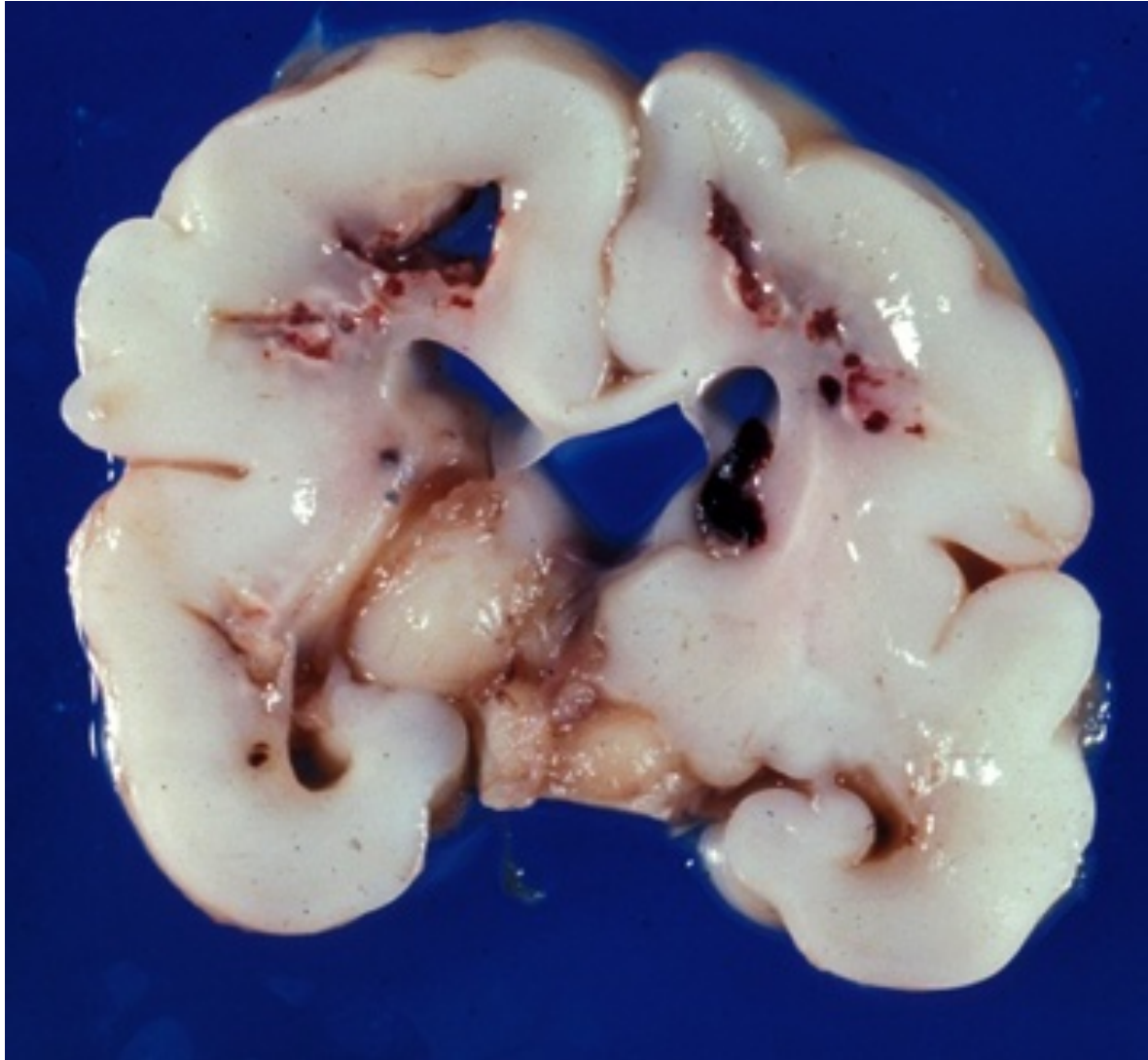


Hemorragia cerebelosa



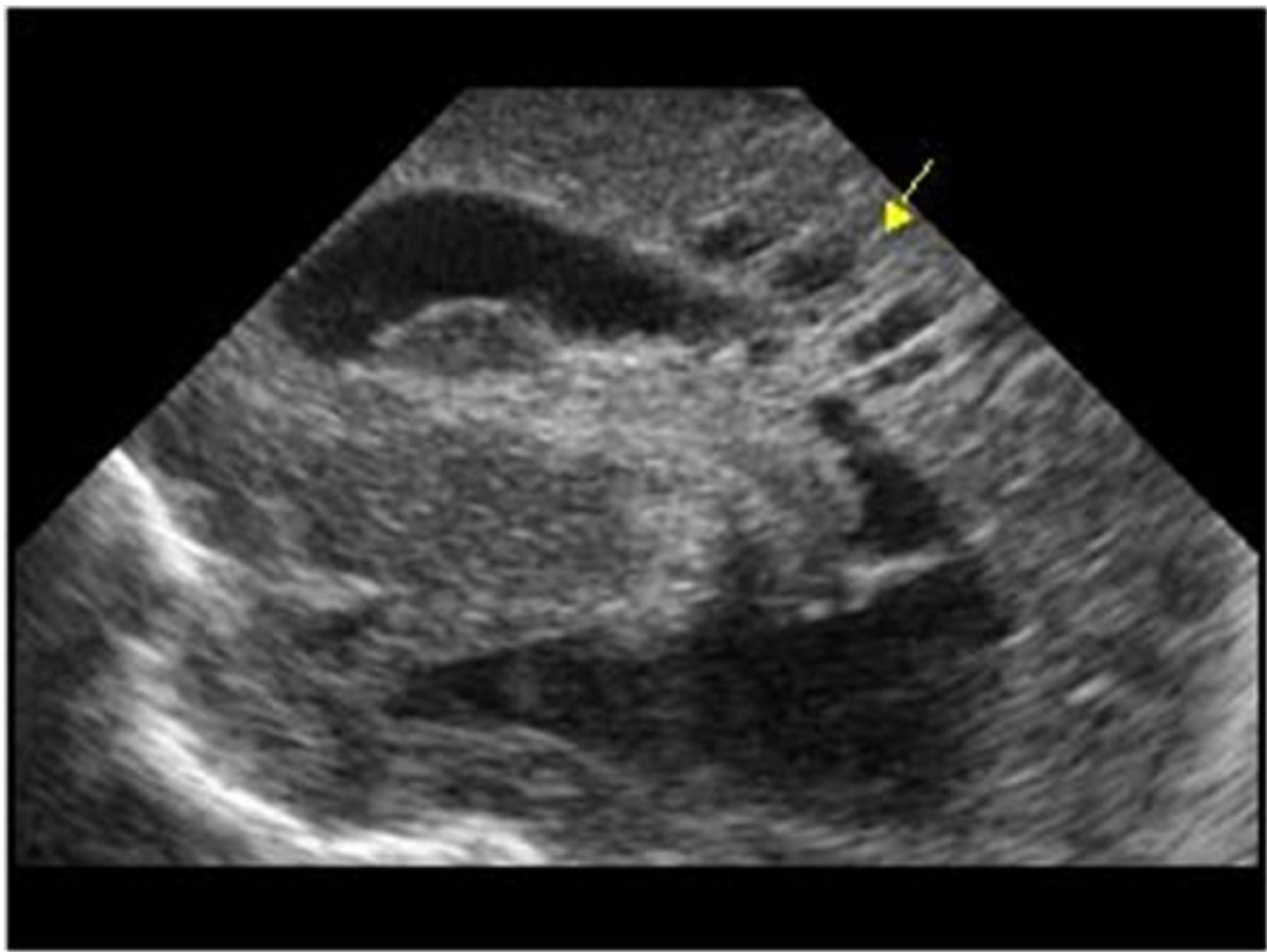
LEUCOMALACIA PERIVENTRICULAR

Leucomalacia periventricular

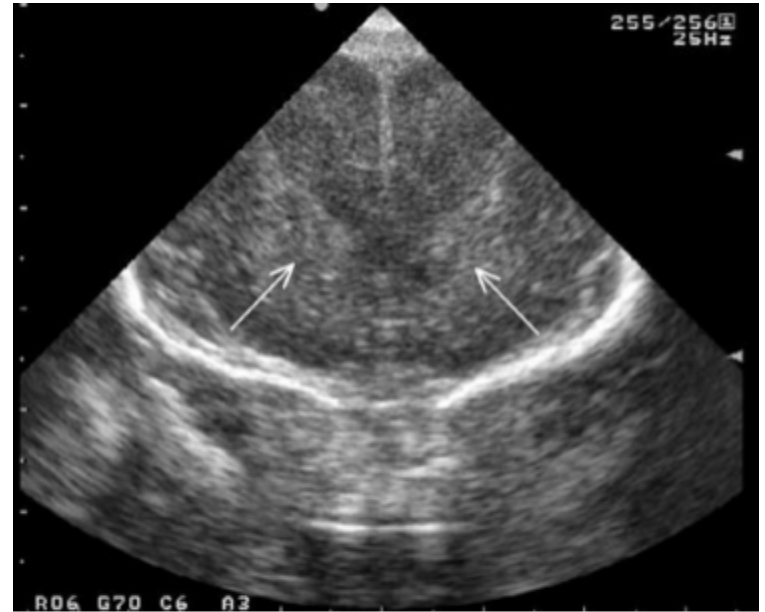




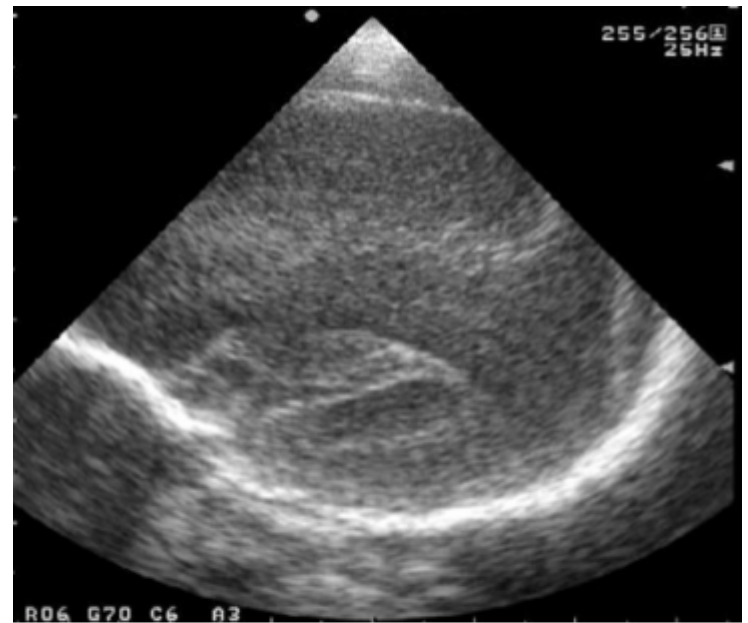




- Sustancia blanca normal
 - Discreto brillo (no mayor que el plexo)
 - Simétrico
 - Bordes no delineables



- Leucomalacia periventricular
 - Diferencia entre brillo normal de la sustancia blanca y LPV



- Fase aguda (24 – 48 horas)
 - Ecogenicidad incrementada
- Fase subaguda (2 a 4 semanas)
 - Ecogenicidad aumentada
 - Quistes pequeños
- Fase tardía (2 a 3 meses)
 - Quistes se resuelven
 - Ventriculomegalia



Clasificación de LPV (De Vries)



Grado I Persistencia del brillo (más de siete días)



Grado II El brillo evoluciona a pequeñas imágenes quísticas frontoparietales

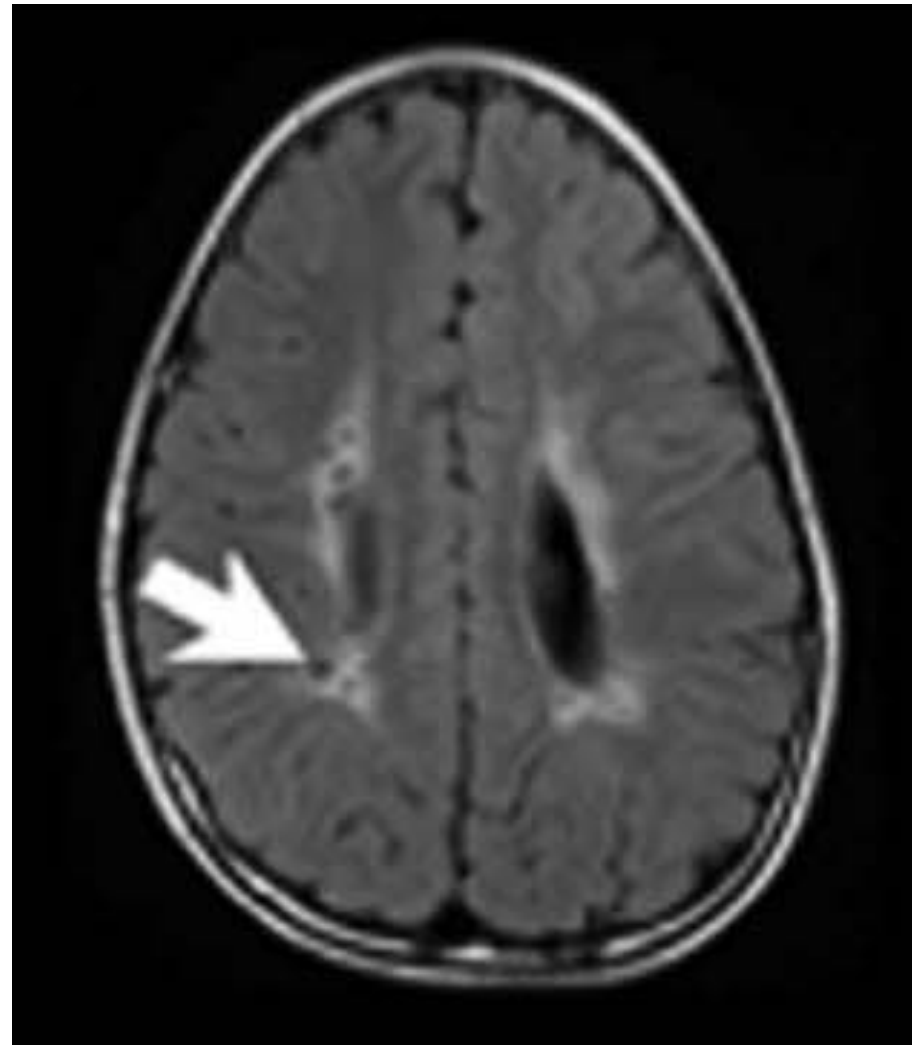


Grado III Leucomalacia extensa quística fronto-parieto-occipital



Grado IV Quistes grandes subcorticales

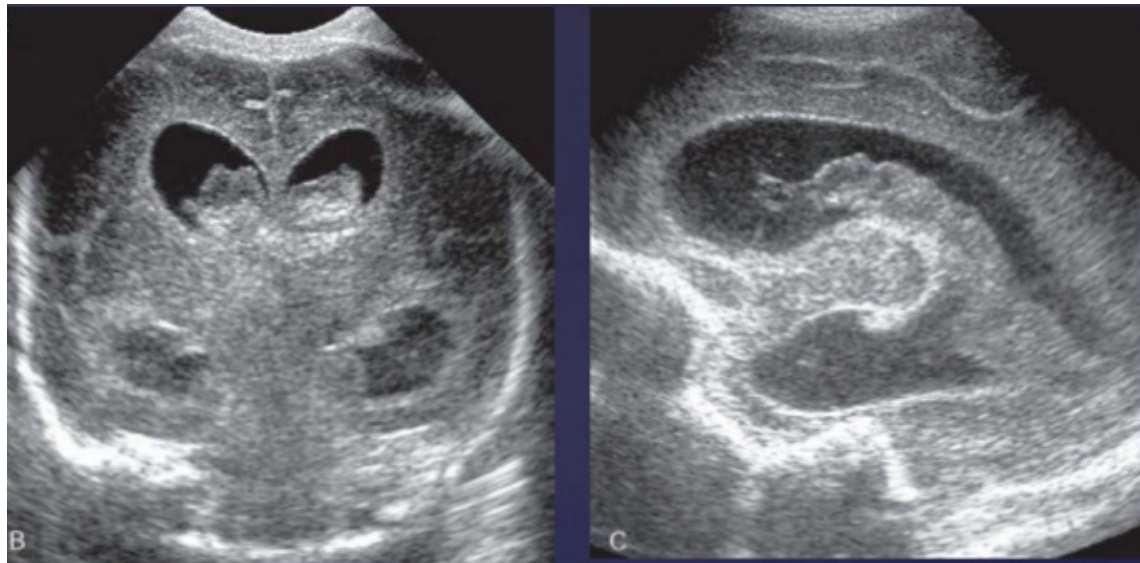
Leucomalacia periventricular



HIDROCEFALIA POSTHEMORRÁGICA

Características ecográficas de la hidrocefalia progresiva

- Dilatación inicial de cuernos anteriores
- Posteriormente dilatación de cuernos temporales
- Cuernos se observan dilatados con bordes redondeados
- Desaparece el espacio subaracnoideo



Ventricular Asymmetry at First Cranial US Examination after Birth and at TEA US

US Examination and Measurement	Mean Right Ventricle*	Mean Left Ventricle*	Median Left-Right Difference†
US 1 (<i>n</i> = 625)			
VI	10.3 (1.4) [‡]	10.4 (1.5) [‡]	0.0 (−2.1–2.5)
AHW	1.1 (0.7) [§]	1.2 (0.8) [§]	0.1 (−2.5–2.5)
TOD	15.6 (2.2) [§]	16.0 (2.4) [§]	0.3 (−7.0–6.9)
TEA US (<i>n</i> = 79)			
VI	12.6 (1.2)	12.7 (1.4)	0.0 (−1.4–3.3)
AHW	2.2 (1.0) [§]	2.6 (1.1) [§]	0.3 (−2.5–3.4)
TOD	19.0 (2.5) [‡]	19.7 (2.5) [‡]	0.8 (−3.5–5.8)

Note. —Data are ventricular asymmetry measurements in millimeters.

ESPACIO SUBARACNOIDEO



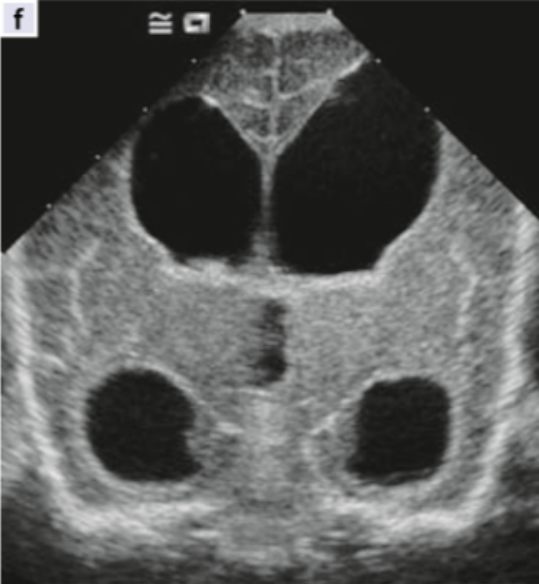
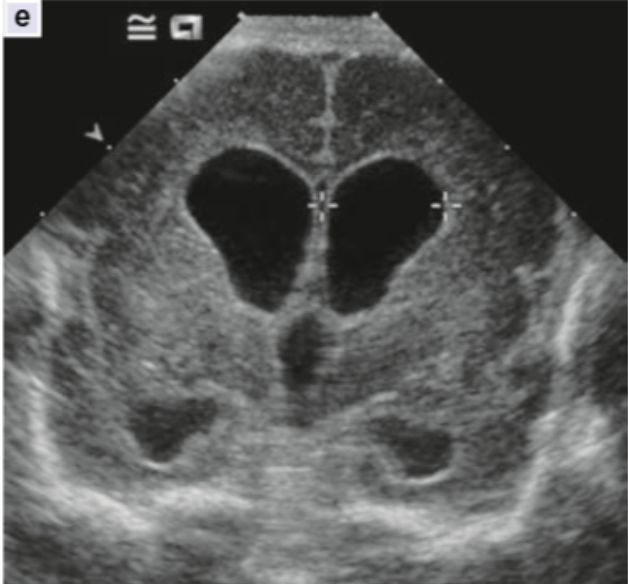
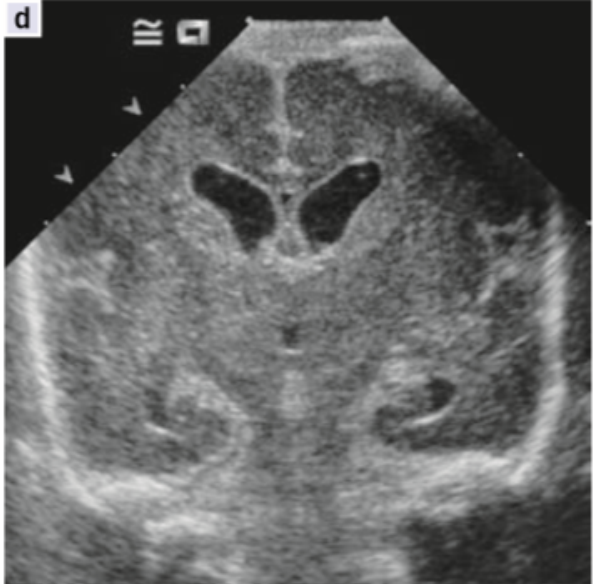
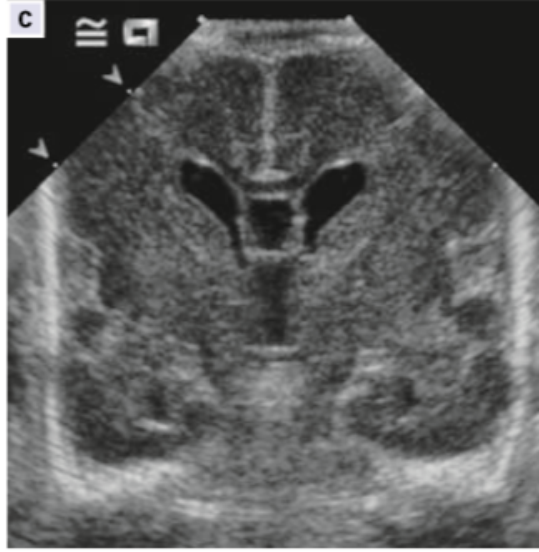
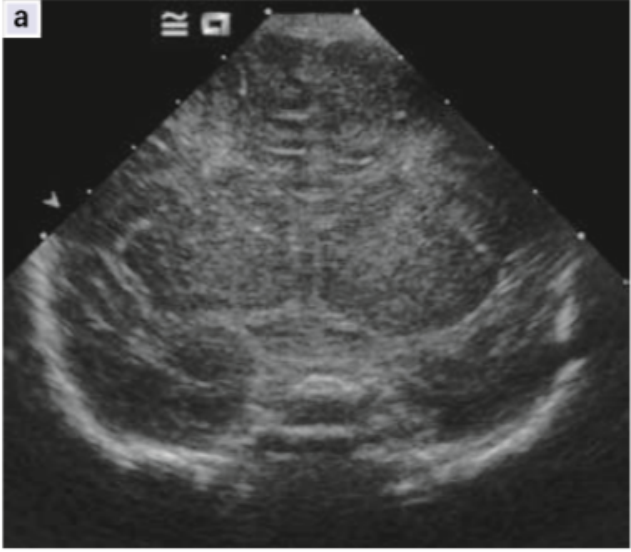
A

NO HIV

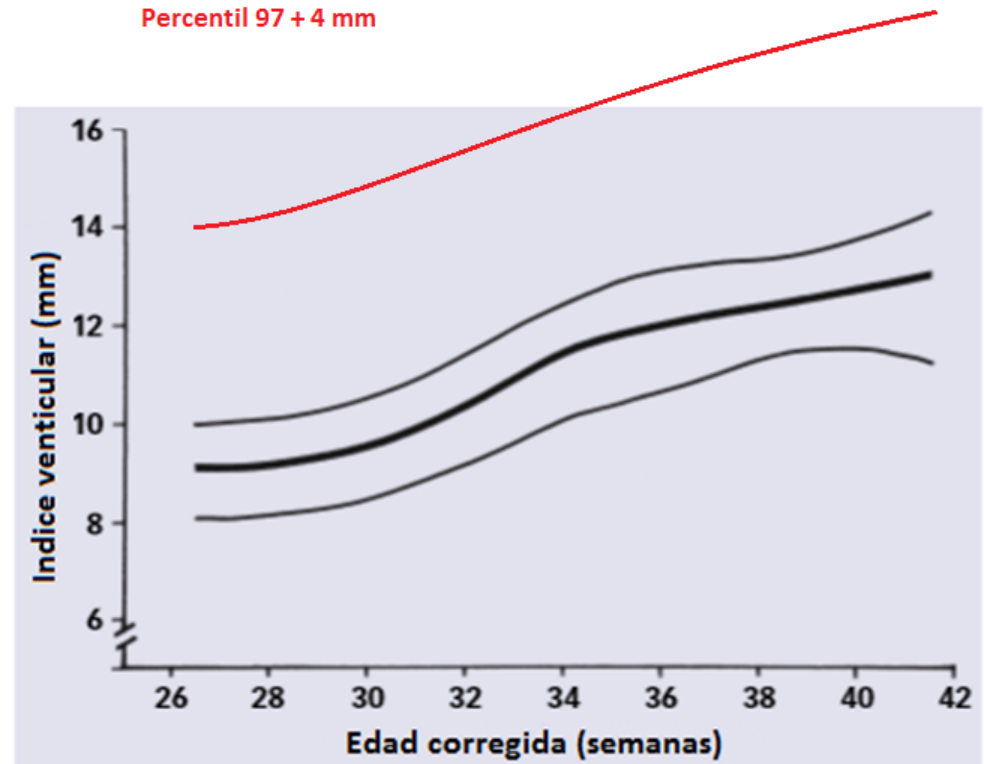
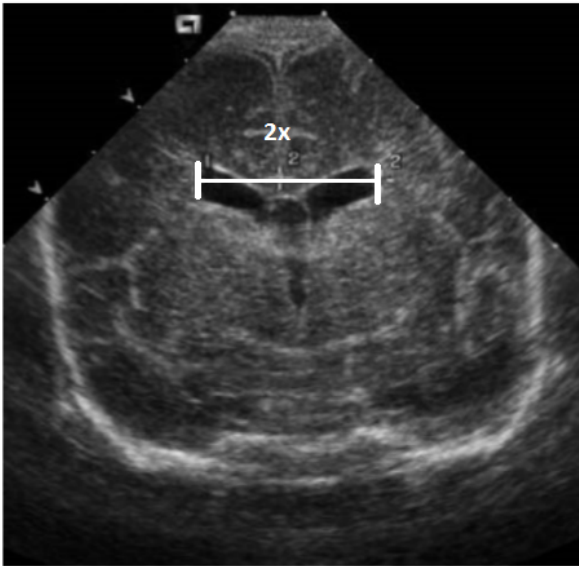


B

DILATACION VENTRICULAR POST HIV



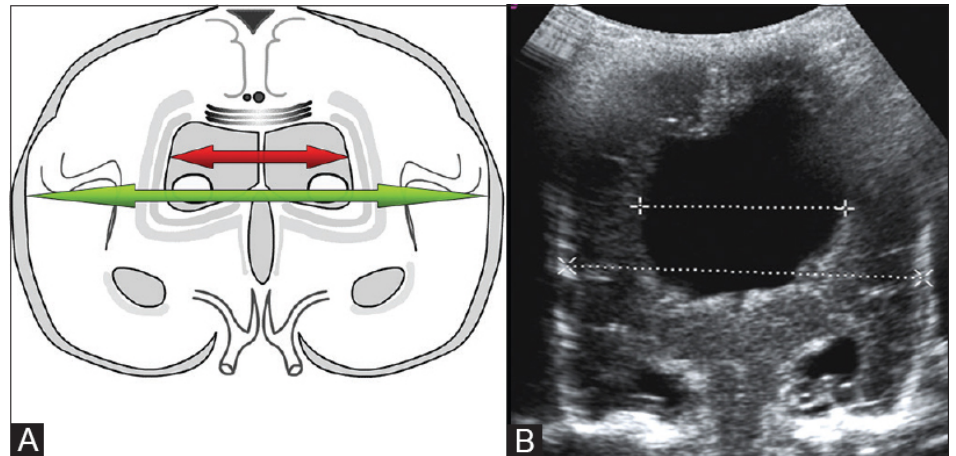
Indice de Levene



Lévene Ml. *Arch Dis Child* 1981, 56(12): 900-4

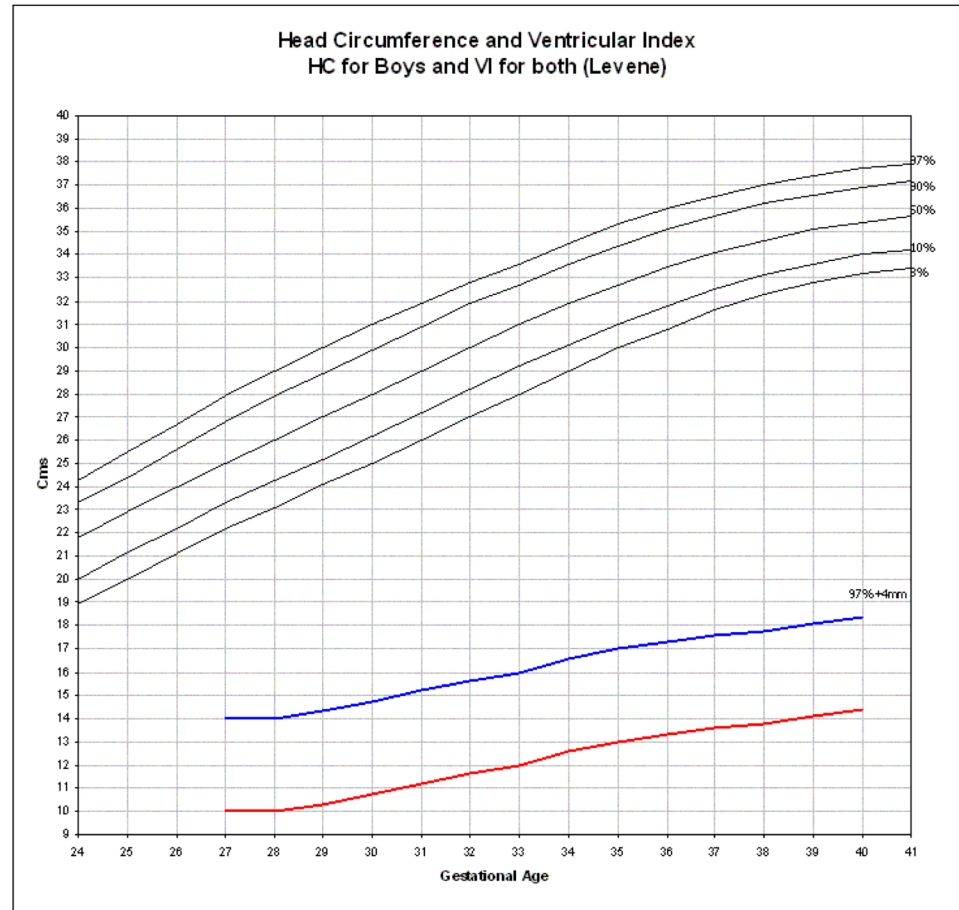
Indice de Evans

- Empleado en algunos estudios como parámetro de seguimiento
 - Hidrocefalia leve 0.24 – 0.4
 - Hidrocefalia moderada 0.4 – 0.6
 - Hidrocefalia severa > 0.6
- No es útil para pronóstico
- El manto cortical se restaura!



Otras formas de seguimiento

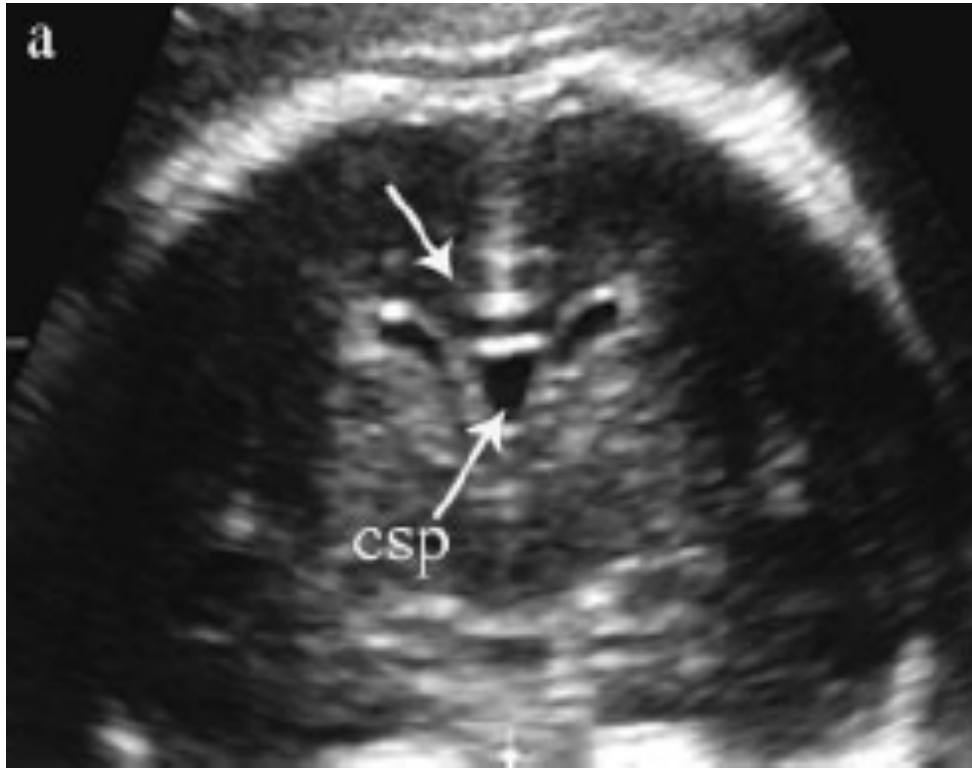
- Flujometría Doppler
- Medida del manto cortical
- Medida del perímetro cefálico



MALFORMACIONES DEL SNC

Agnesia de cuerpo calloso

Vista coronal media



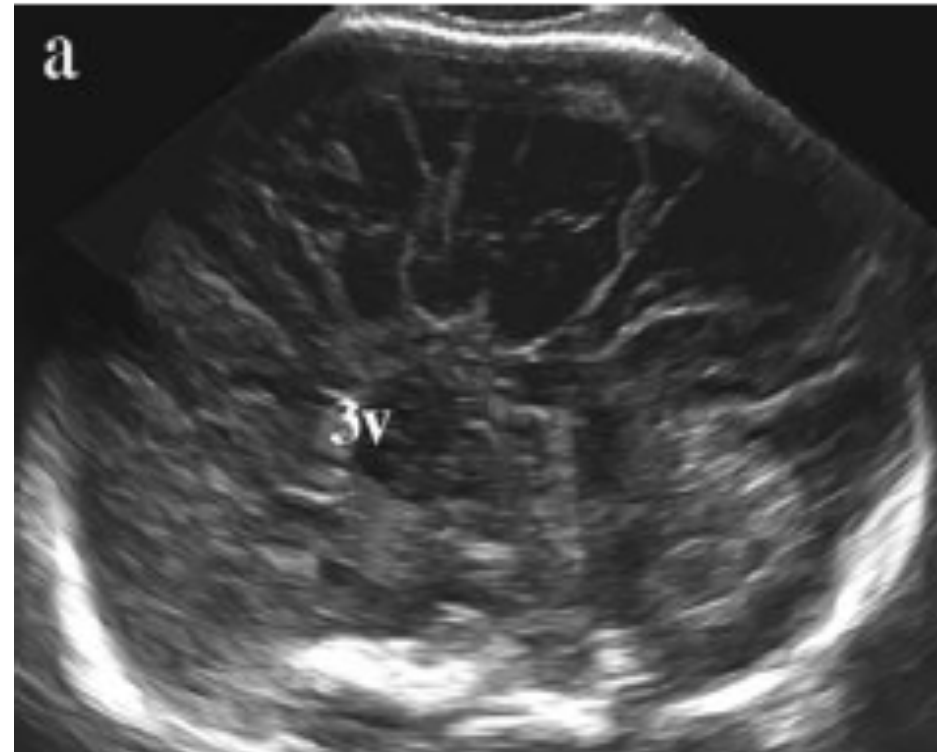
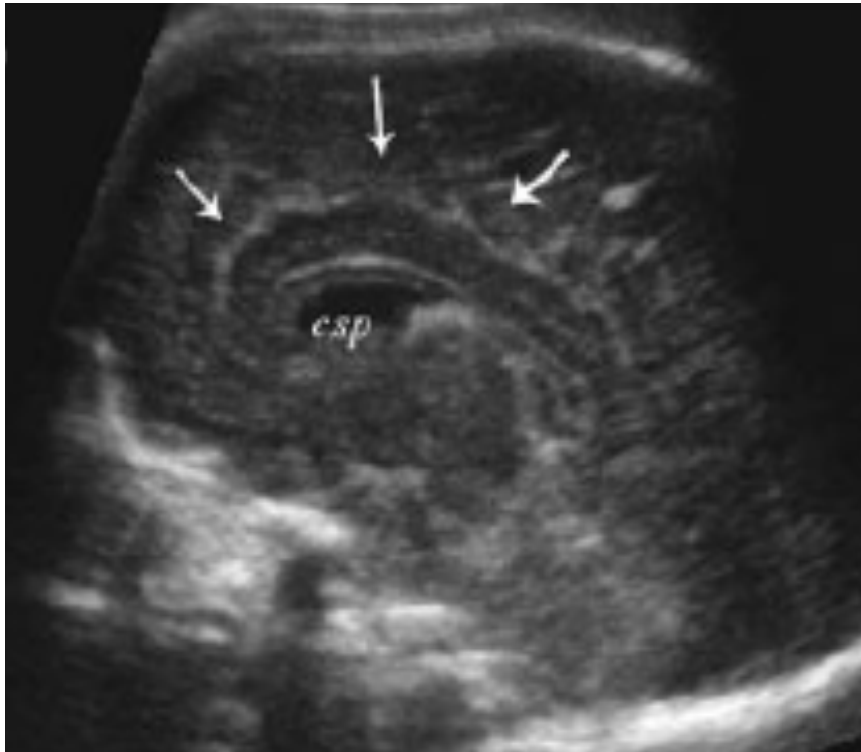
LÍNEA MEDIA NORMAL



AGENESIA DE CUERPO CALLOSO

Agnesia de cuerpo calloso

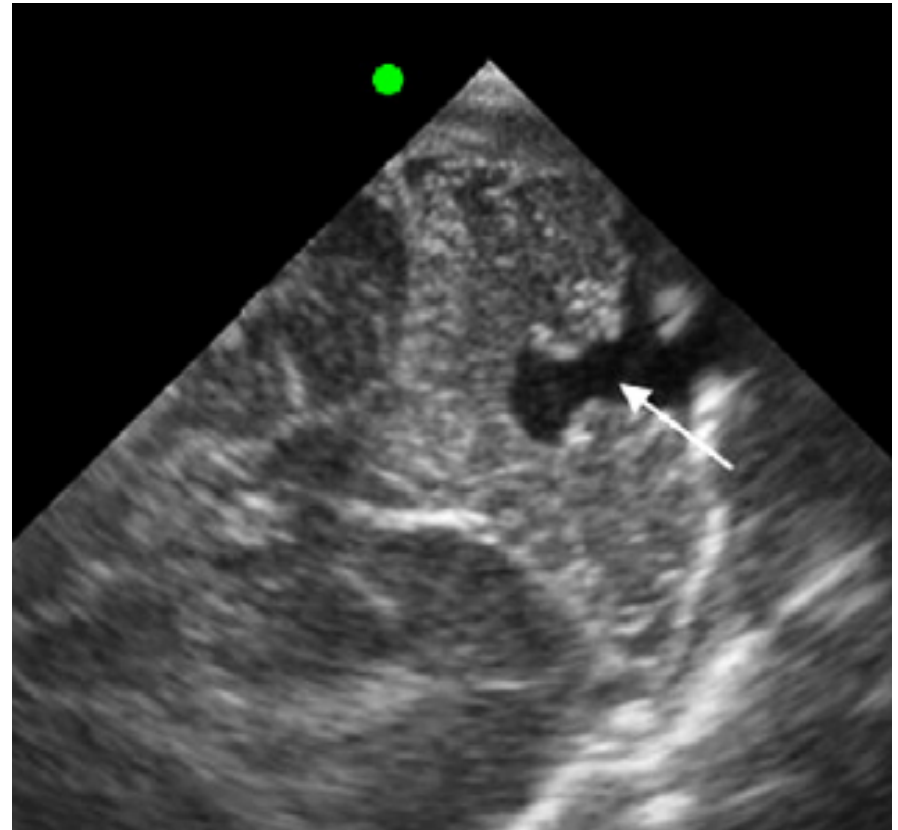
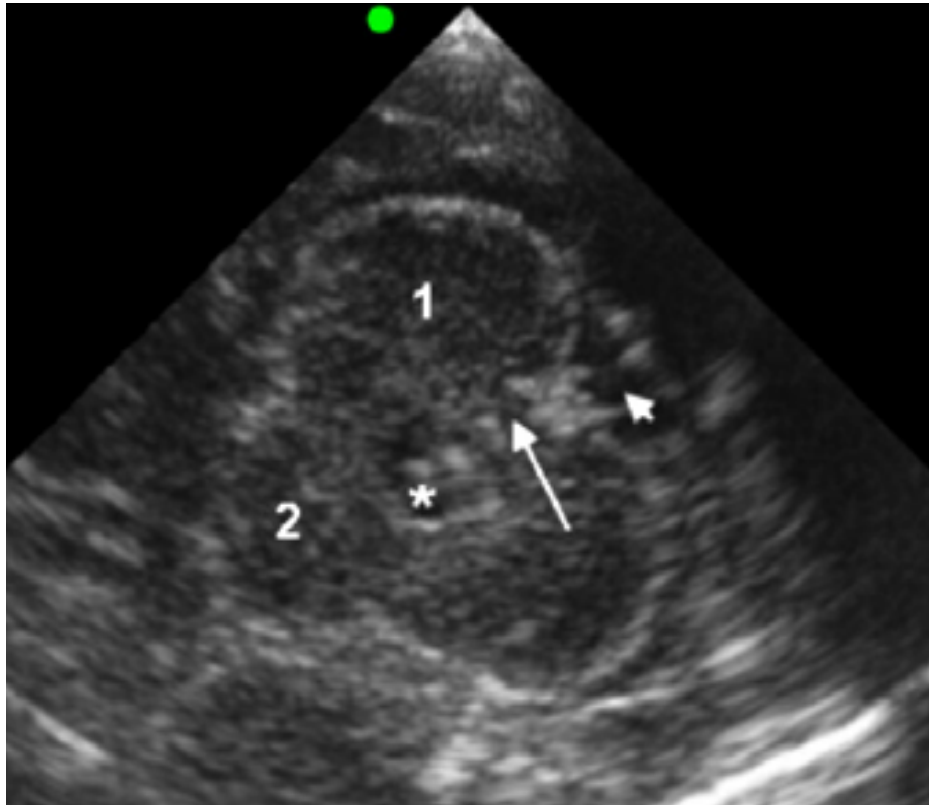
Vista sagital media



Agenesia de cuerpo calloso

- Ventrículos separados y con orientación inversa
- Signo de las “astas de buey”
- Signo de la “cabeza de Medusa”
- Ventrículos paralelos a la línea media y con dilatación posterior (colpocefalia)

Sindrome de Dandy Walker



DOPPLER DE VASOS CEREBRALES

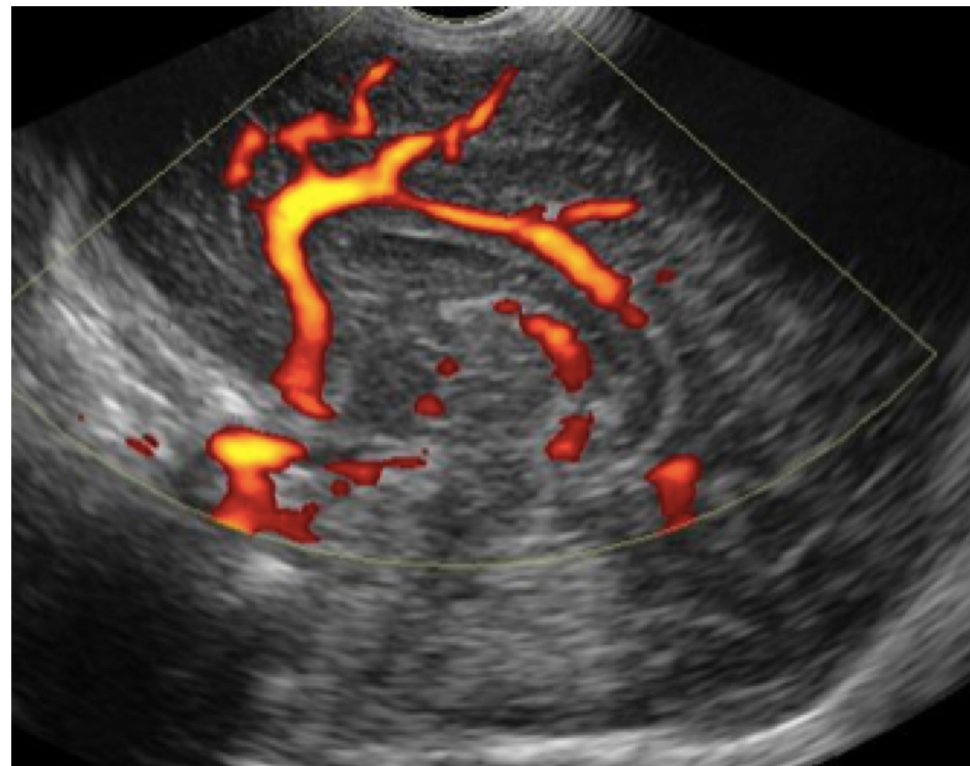
- Permite evaluar circulación arterial y venosa cerebral
- Detecta vasoconstricción, vasodilatación, obstrucciones al flujo, hipertensión endocraneana y fístulas A-V
- Indicado en múltiples patologías neurológicas

EVALUACION DOPPLER

- Anatomía vascular



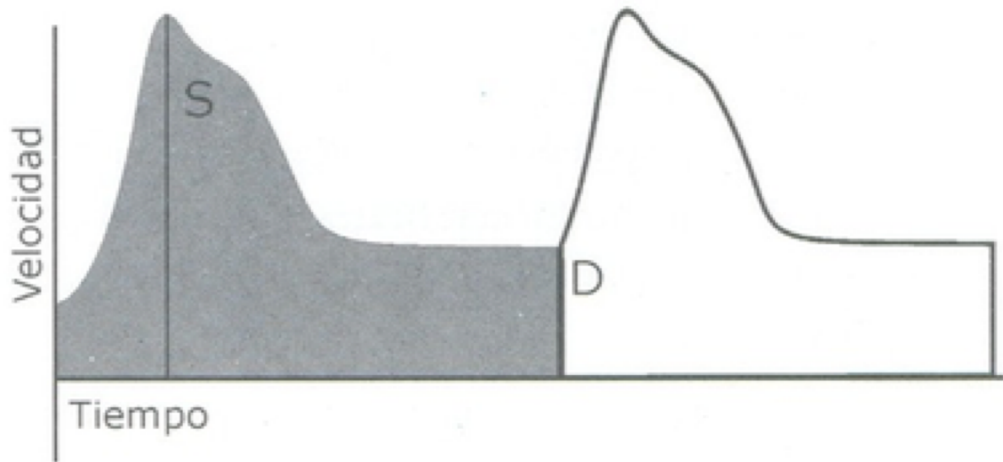
ACM



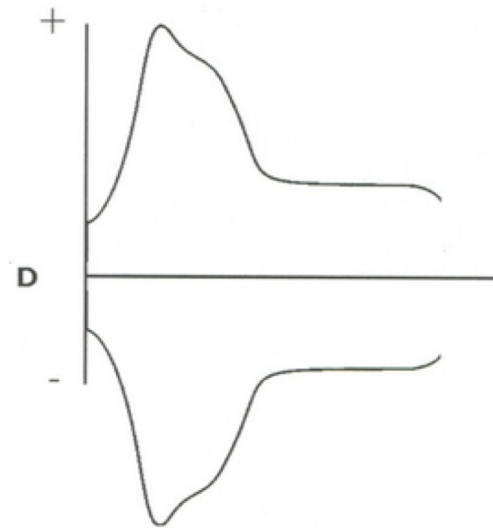
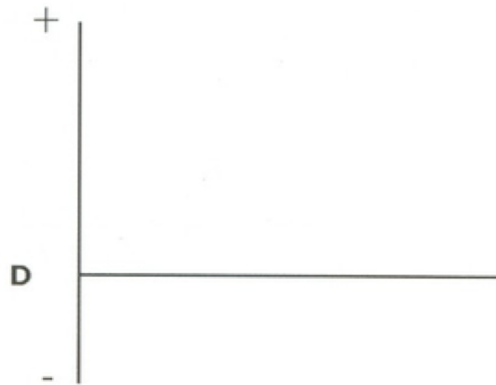
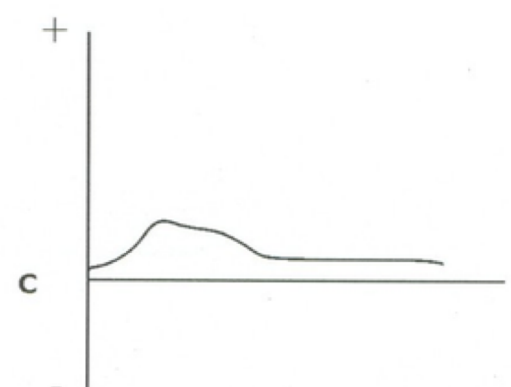
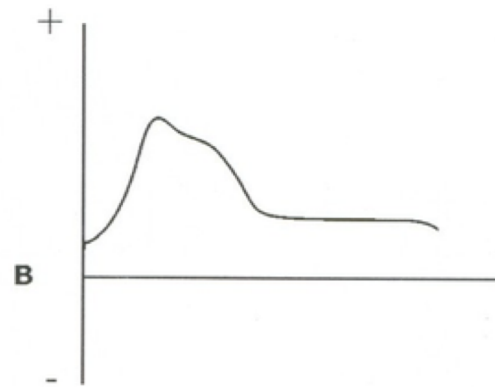
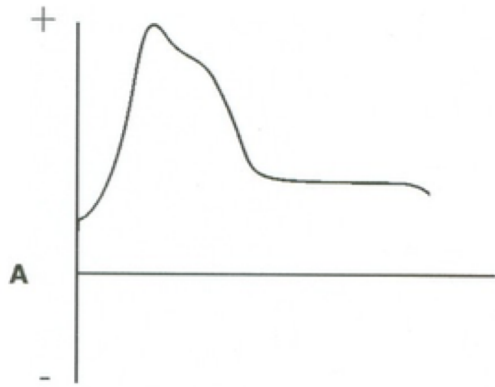
ACA

DOPPLER CEREBRAL

- Elegir uno o más vasos accesibles
- Medir en varios tramos
- Correlacionar hallazgos con cuadro clínico



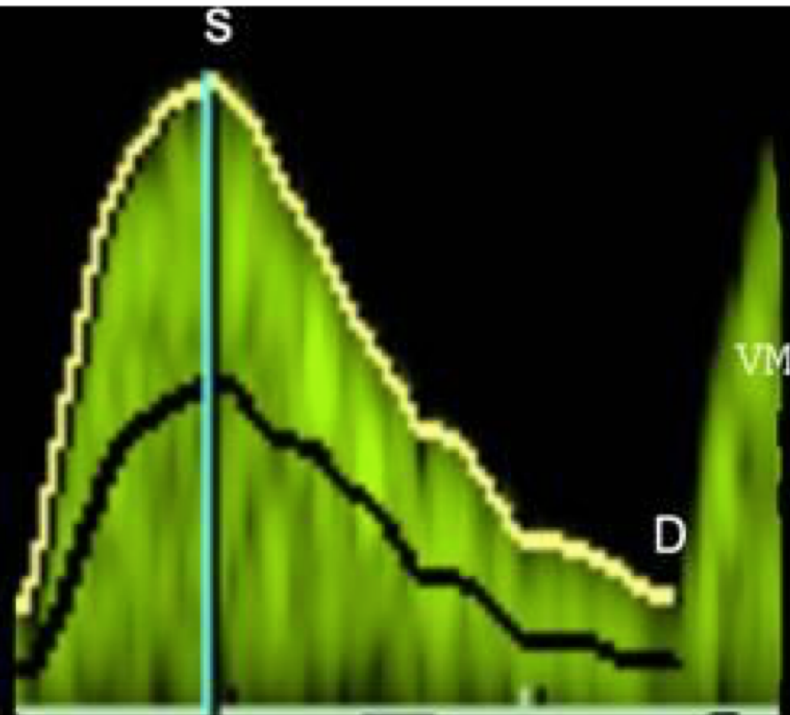
Angulo de insonación



EVALUACIÓN DOPPLER

- PICO SISTOLICO (velocidad máxima)
- PICO AL FINAL DE LA DIASTOLE (velocidad mínima)
- INDICE DE RESISTENCIA

$$\frac{PS - PFD}{PS}$$



S: Sistole
D: Diastole
VM: Velocidad media

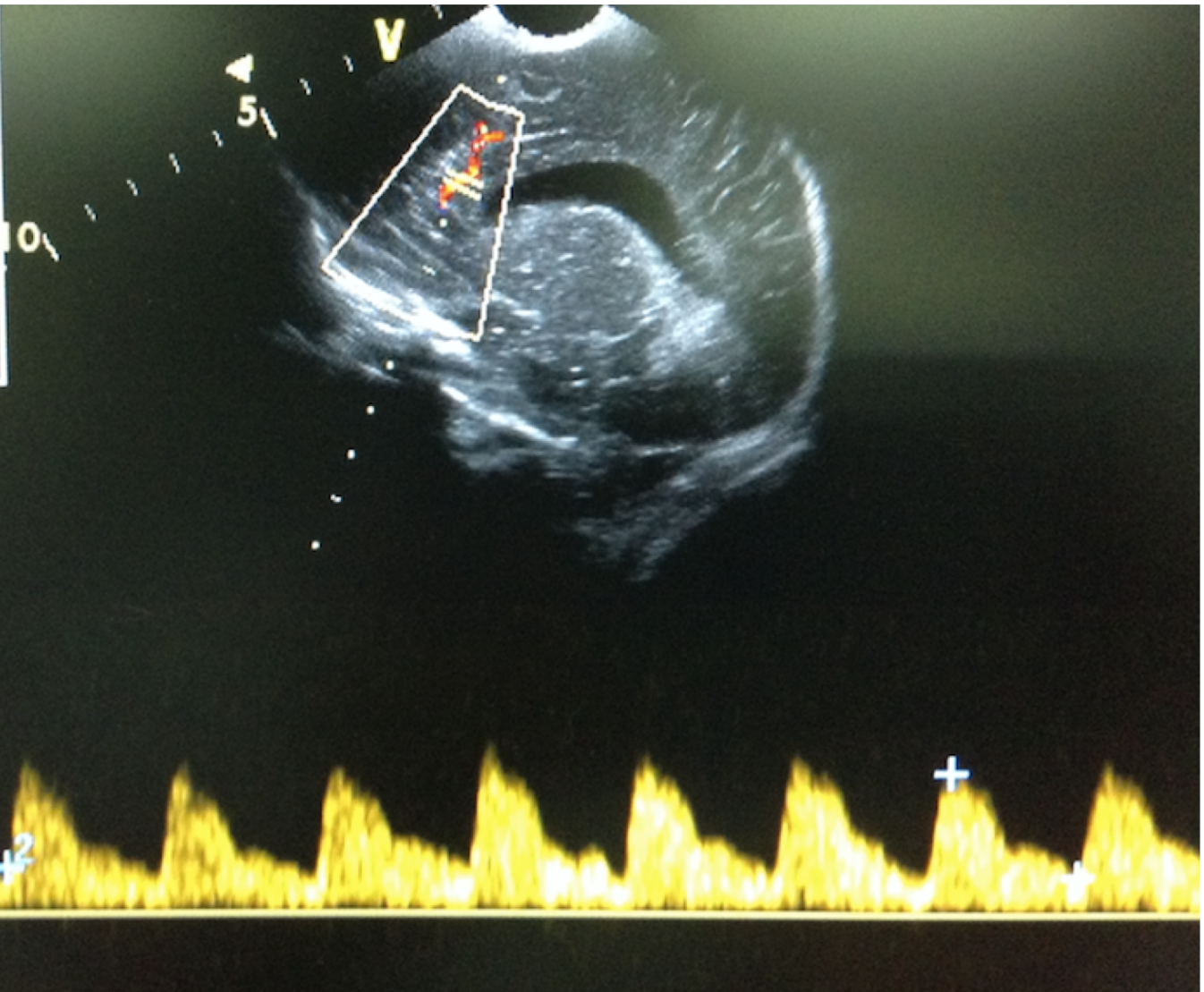
INDICES DOPPLER

IP: $(S - D) / VM$ (Gosling 1976)

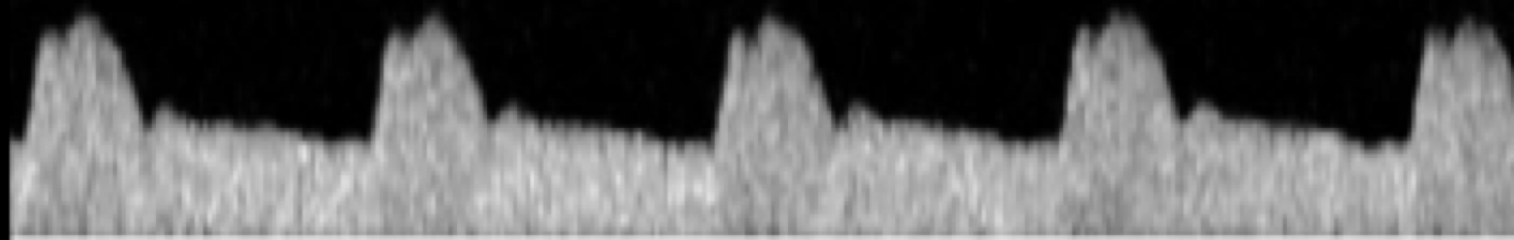
IR: $(S - D) / S$ (Pourcelot 1974)

Relaciòn S/D: S / D (1980)

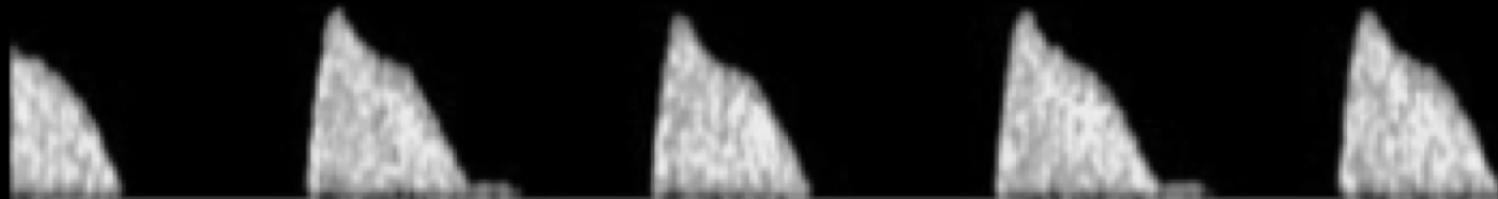
1	PS	21.95 cm/s
	ED	5.64 cm/s
2	Vs	0.24 m/s
	Vd	0.07 m/s
	IR	0.72



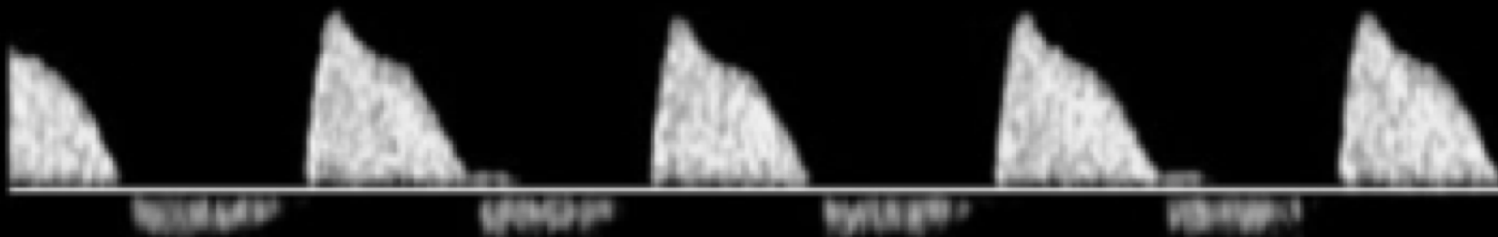
A



B



C



IR

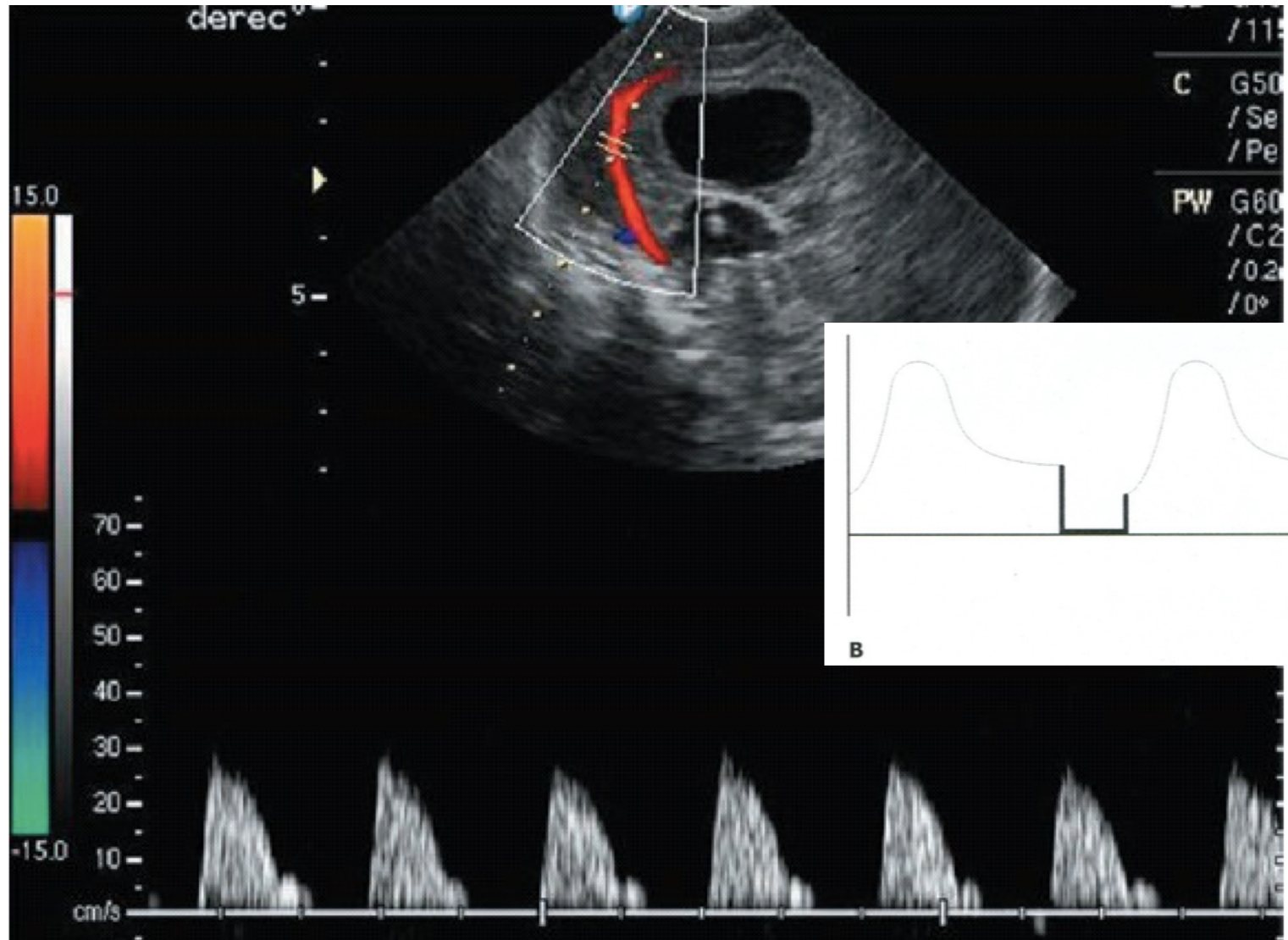
ALTO (>0.9)

- Vasoconstricción
- Obstrucción
- Edema cerebral
- Efecto de masa

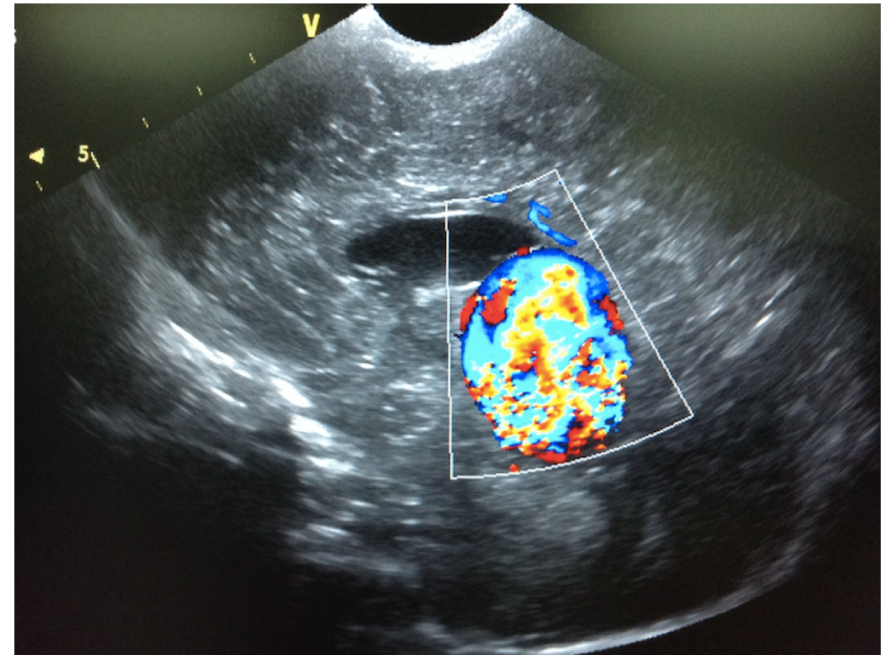
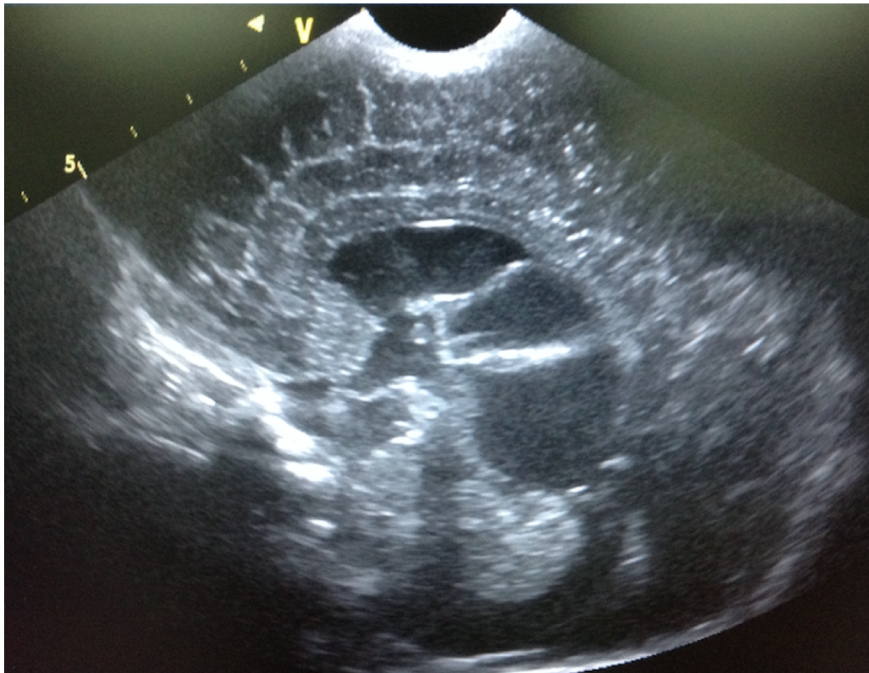
BAJO (<0.5)

- Vasodilatación
- Pérdida de autorregulación del FSC

Hidrocefalia post hemorrágica



Aneurisma de Vena de Galeno

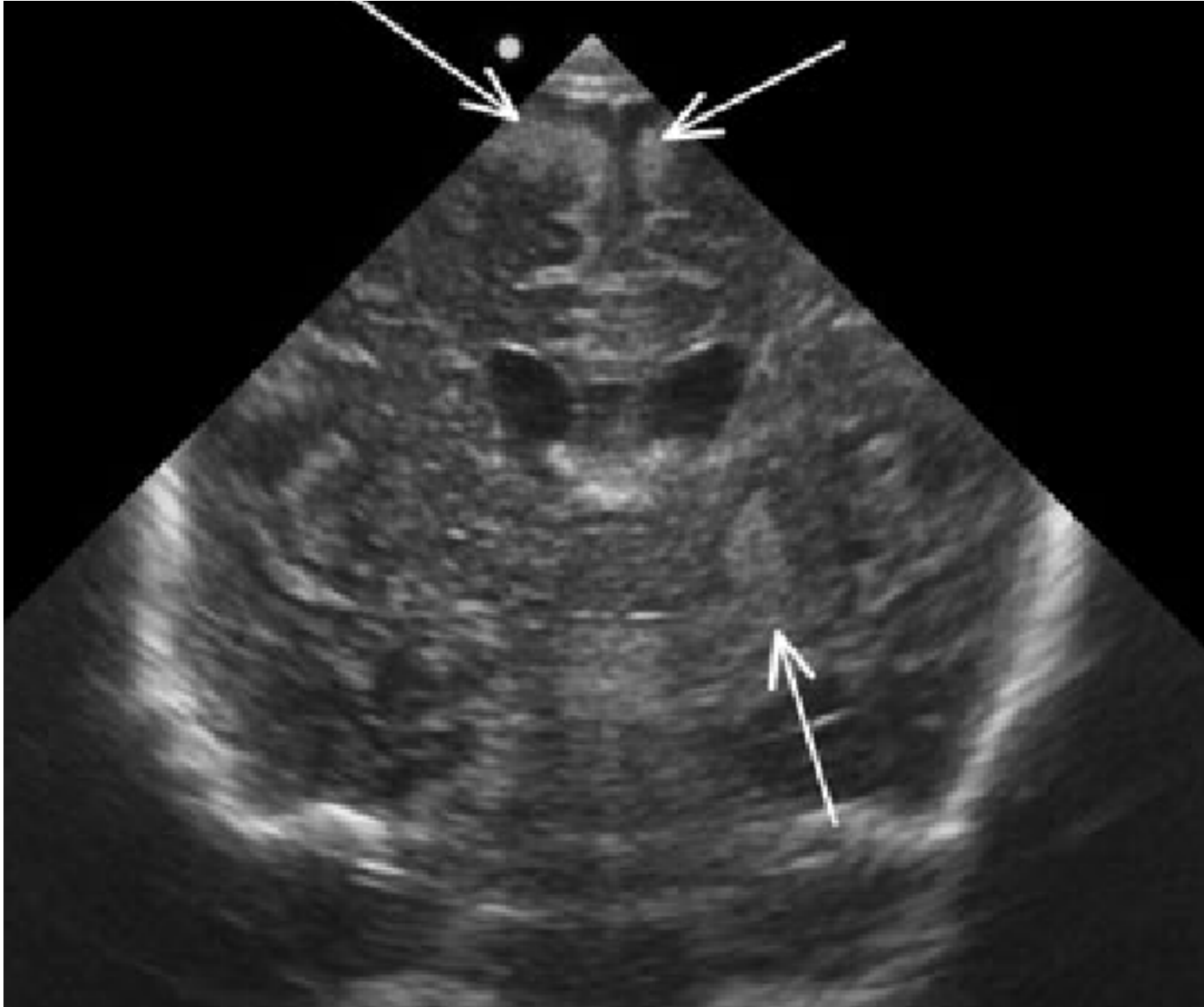


CASOS CLÍNICOS

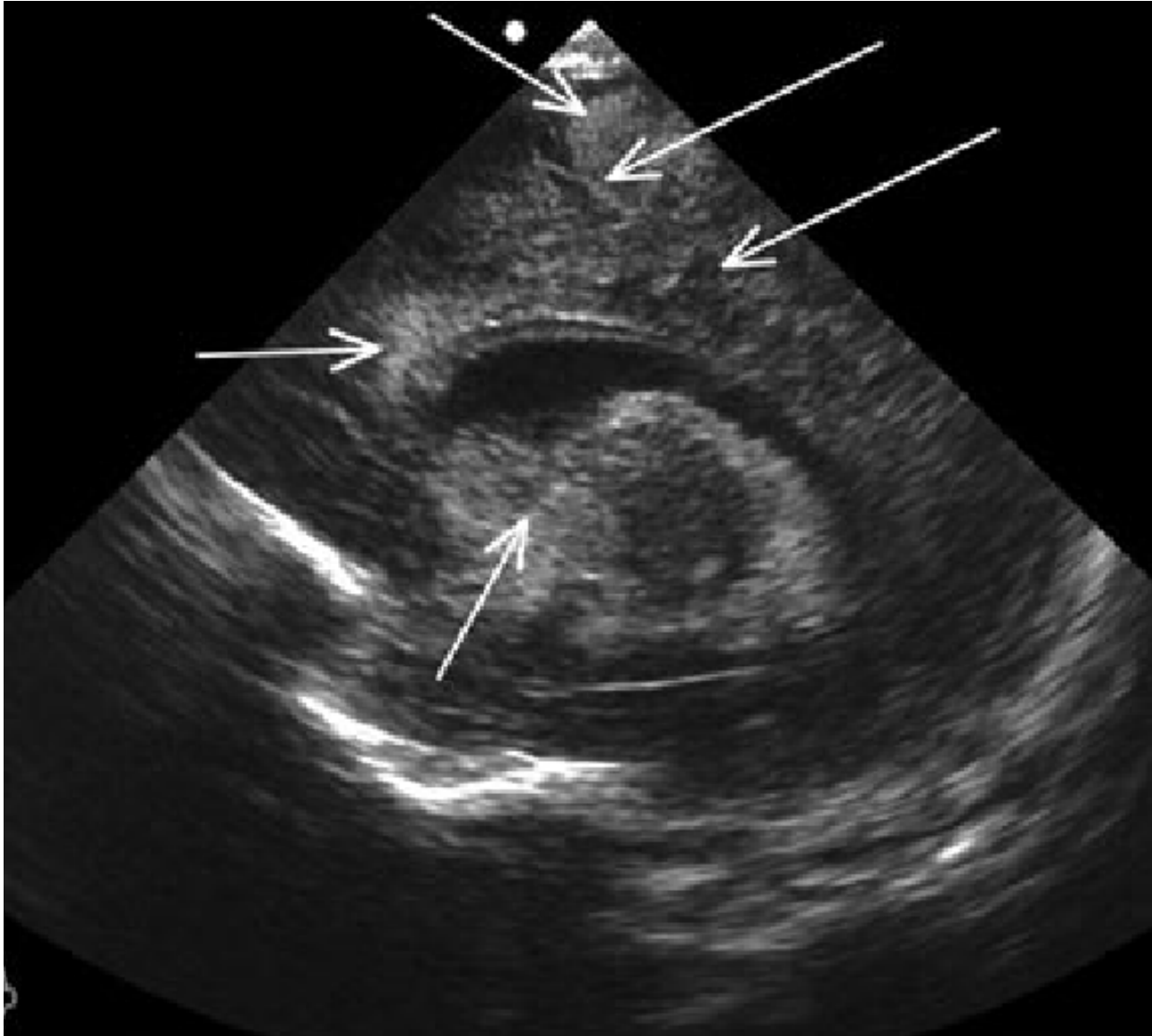
ICONOGRAFIAS

- Para cada imagen:
 - Estimar edad gestacional
 - Describir normalidad o anormalidad
 - Describir hallazgos empleando los términos apropiados
 - Proponer un diagnóstico

Caso clínico 1



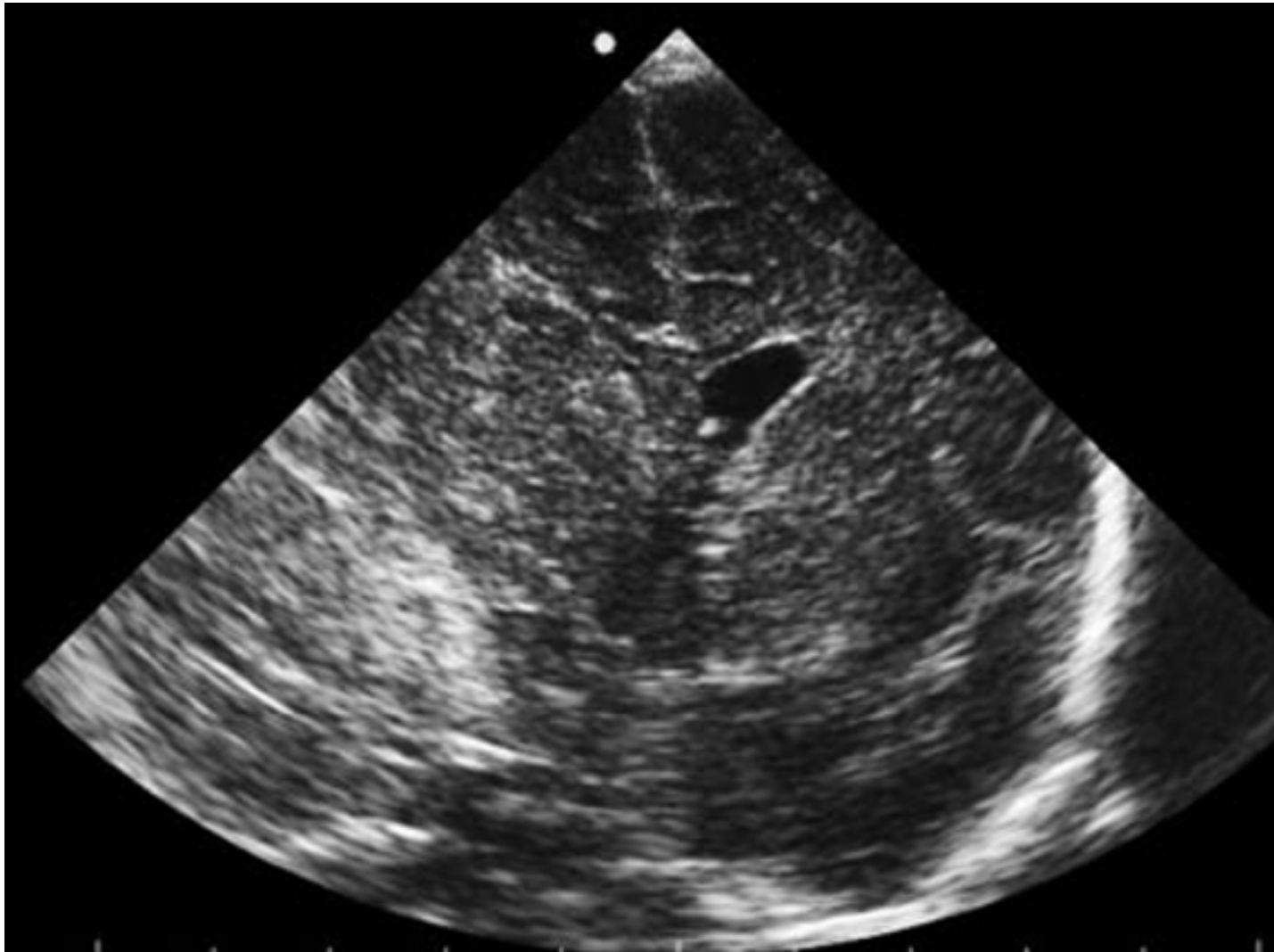
Caso clínico 2



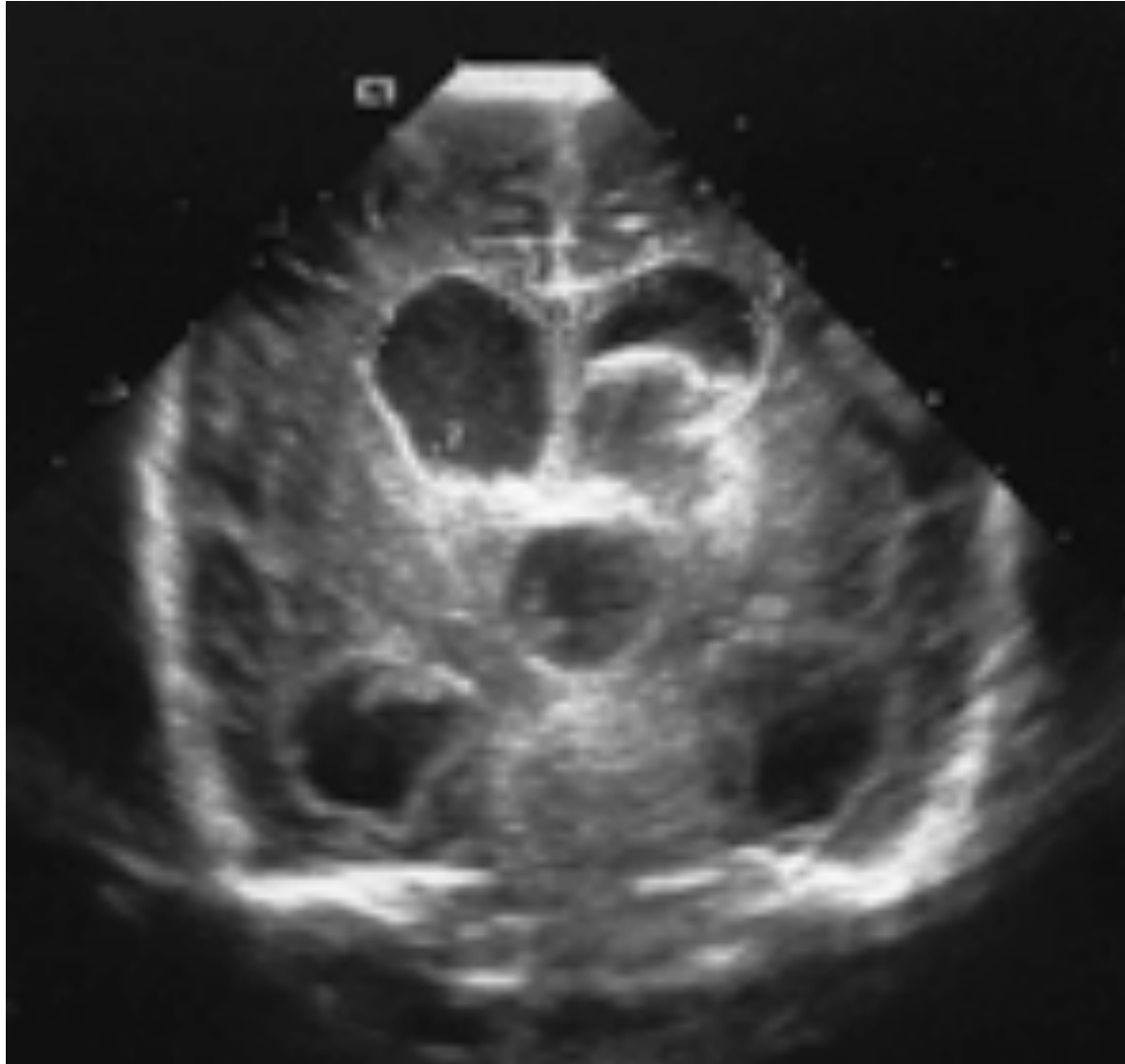
Caso clínico 3



Caso clínico 4



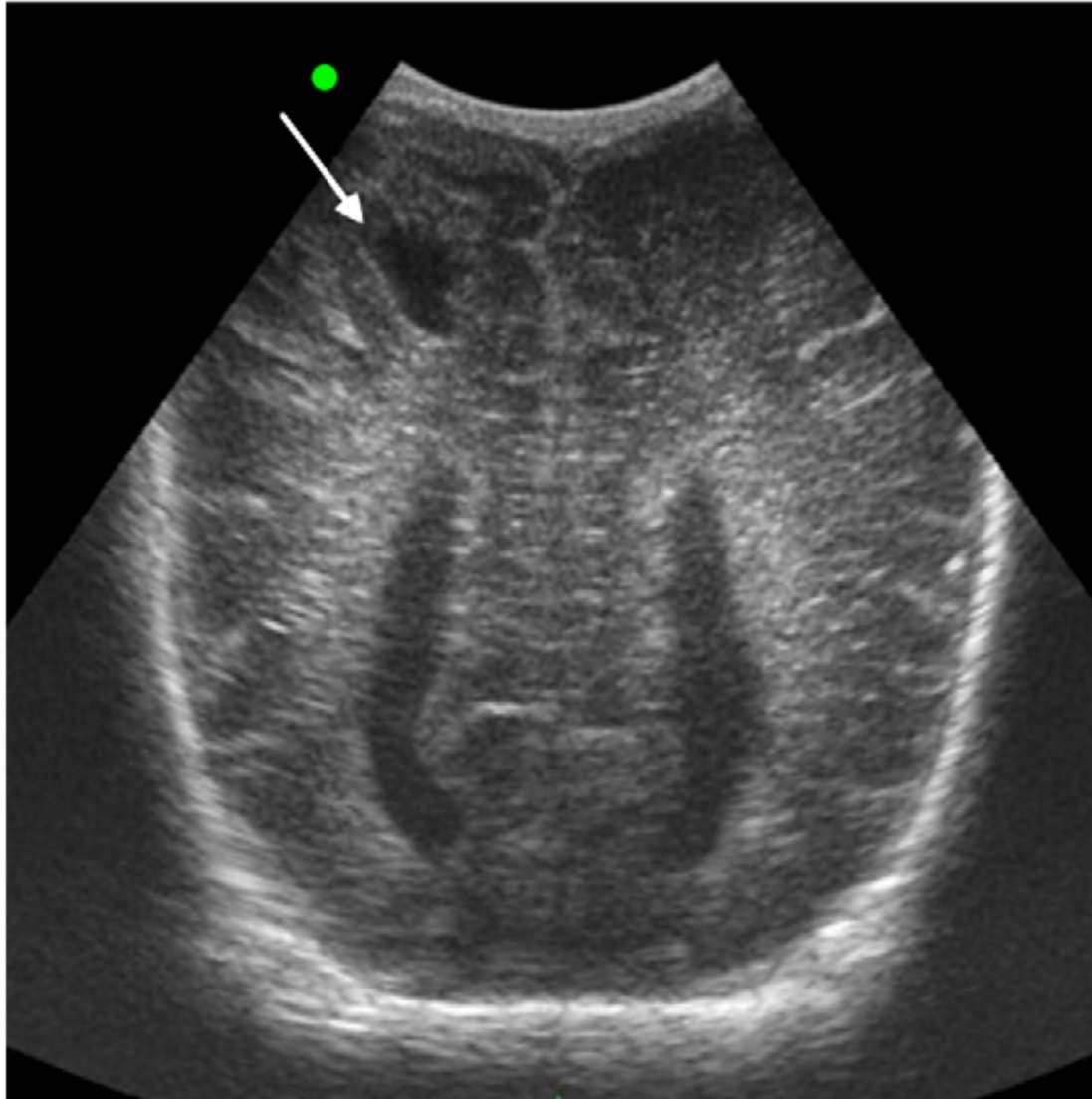
Caso clínico 5



Caso clínico 6

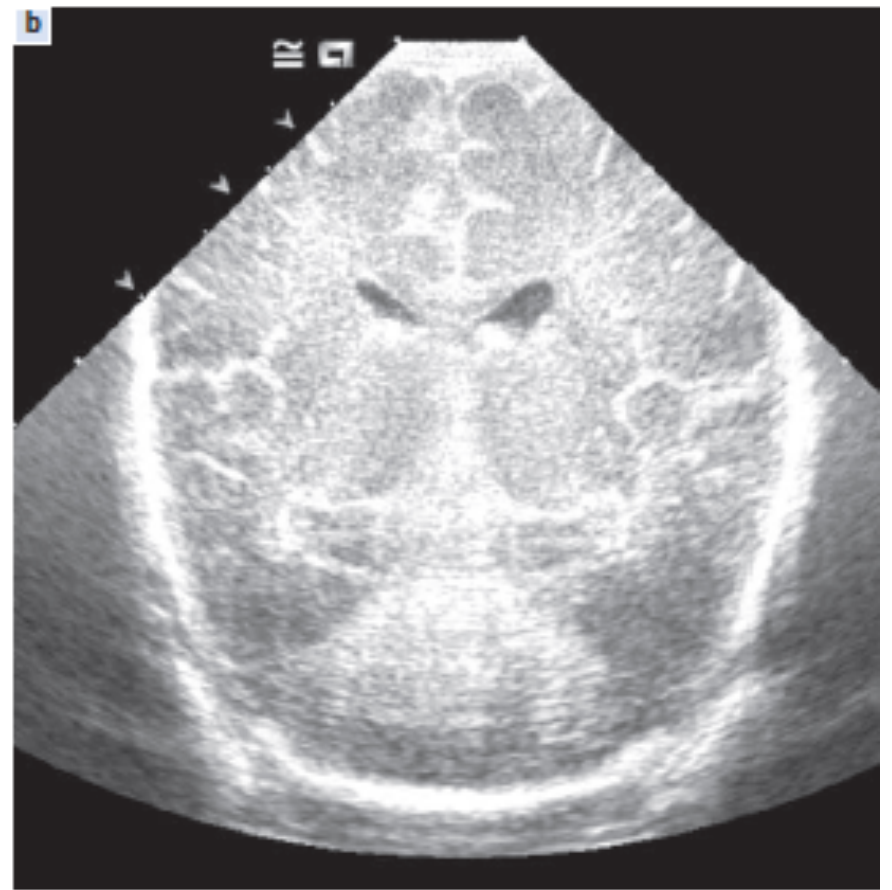
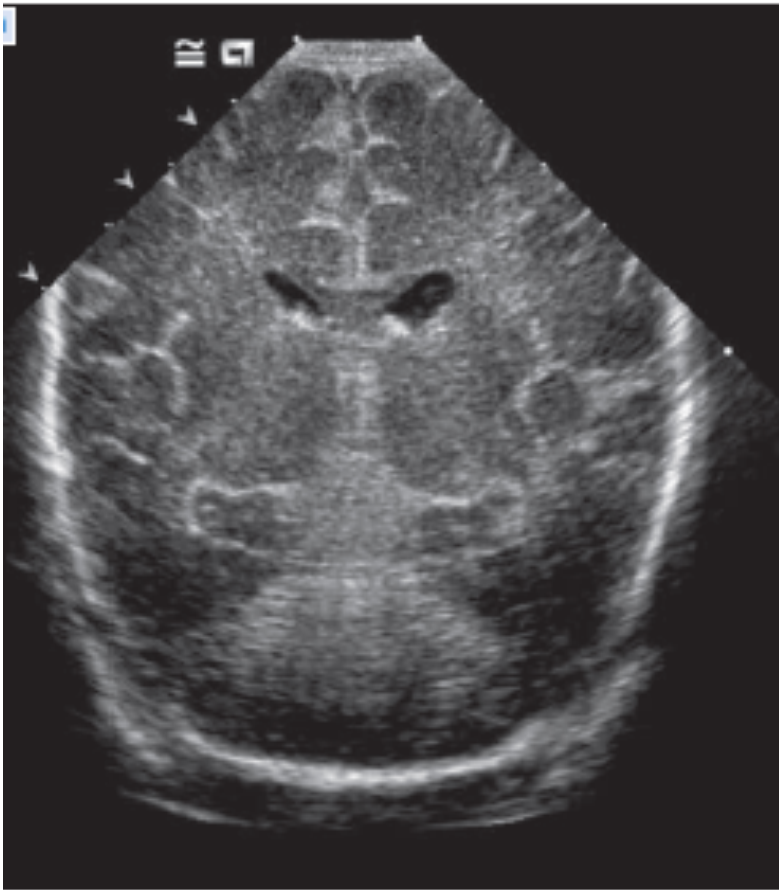


CASO CLÍNICO 7



TRUCOS!

1. No abusar del brillo (gain)



2. Usar la frecuencia apropiada en el transductor
3. No escatimar/abusar del gel
4. No presionar el transductor en exceso



GRACIAS!