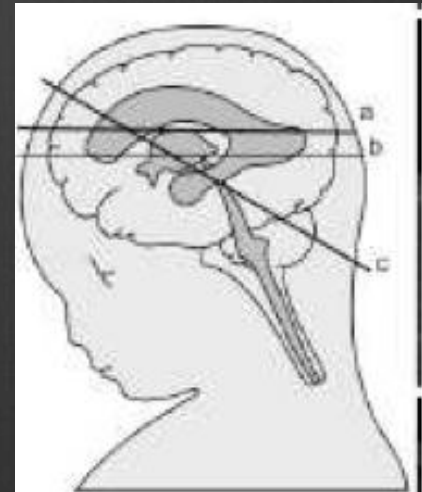
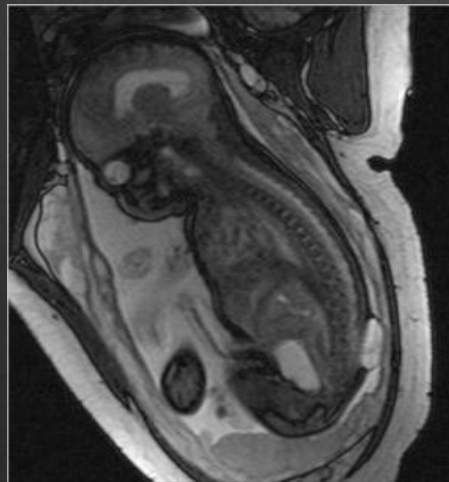


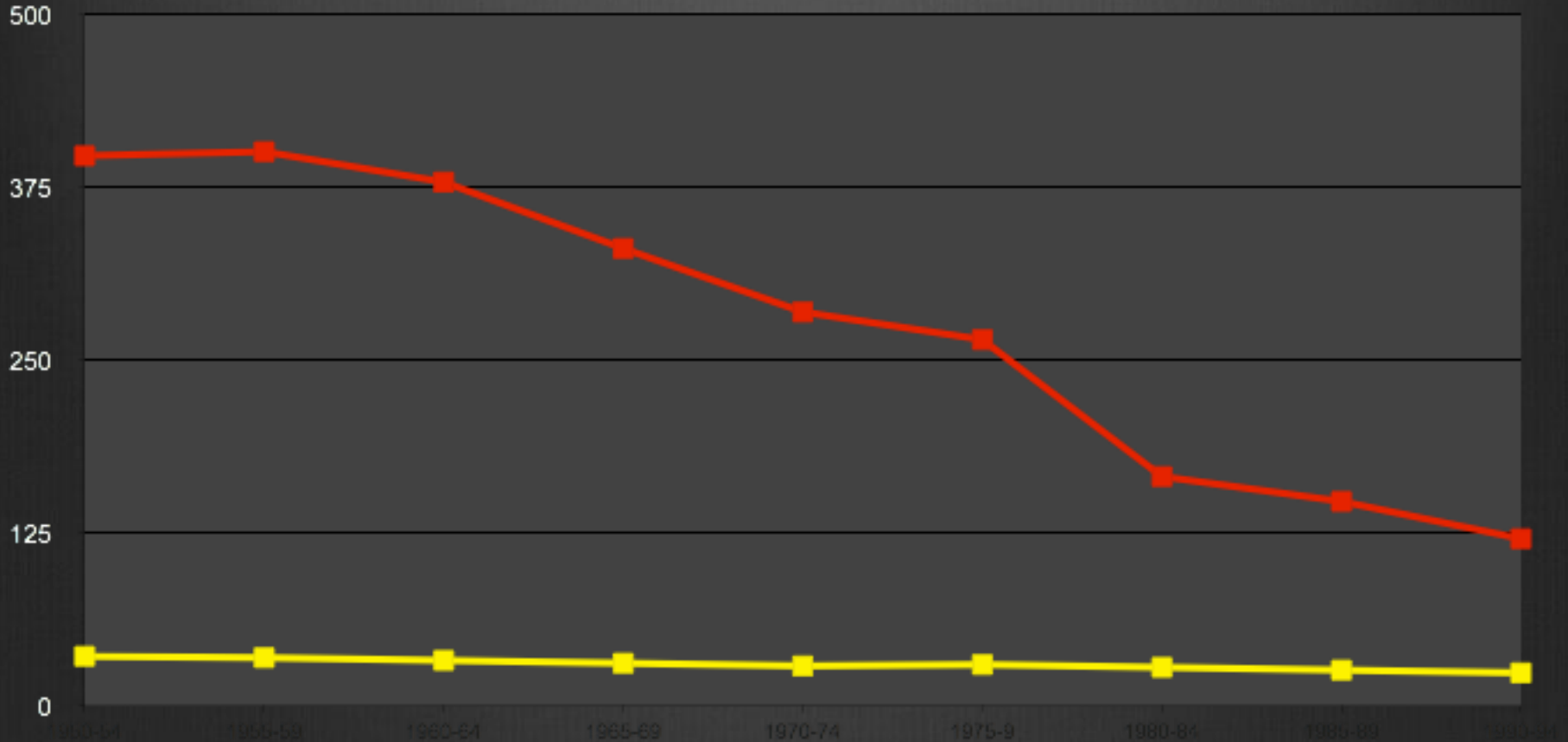
Neurosonografía fetal

Dra Susana Aguilera Peña

CERPO, Facultad de Medicina, U de Chile, CLC



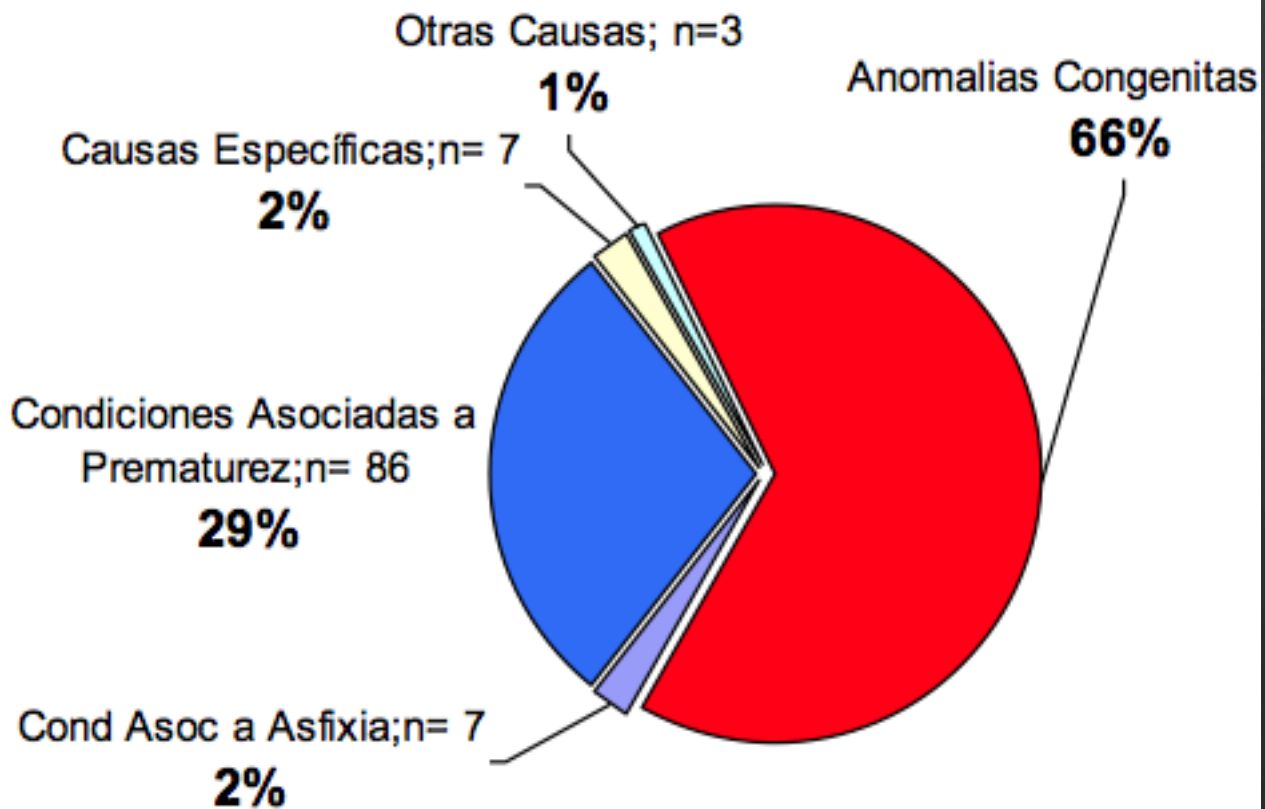
Mortalidad infantil 1950-1994 36 países



Rosano et al J Epidemiol Community Health 2000, 54;660-4

Causas de Muerte según Asociación 300 RN Fallecidos Quinquenio 2008...2012

Servicio Neonatología Hospital Santiago Oriente

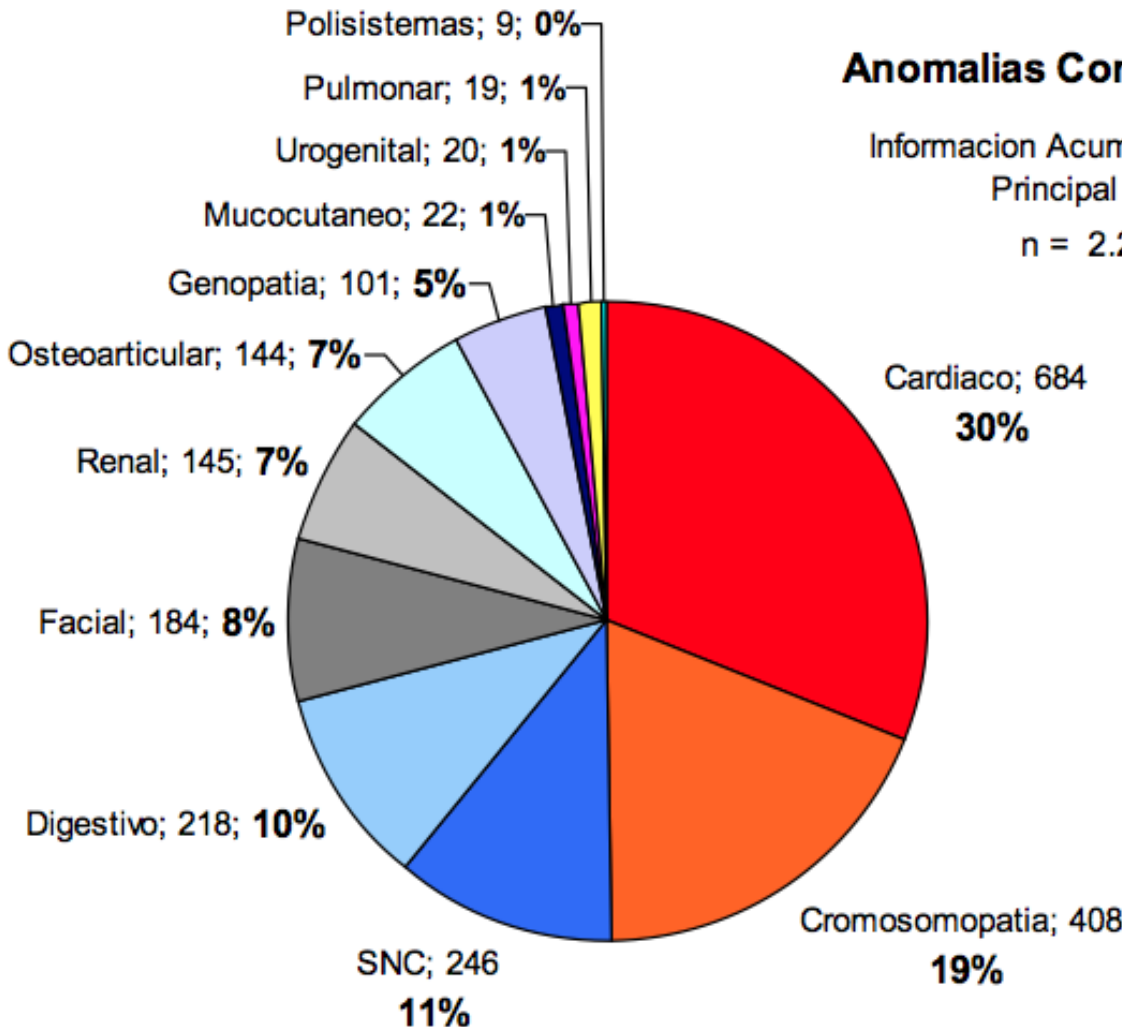


Anomalías Congénitas Mayores (ACM)

Información Acumulada 1999—2013 ACM

Principal Sist Comprometido

n = 2.200 RN con ACM



Anomalías congénitas mayores



41340
(RN vivos)

475 (1,15 %)
ACM hospitalizados

407 (85 %)
registro completo
neonatalogo / especialista



cardio-vasc 18,9 %	SNC 16,5 %	trisomias 15,7 %	gastro-int 9,1 %	sindr. malf 8,9 %	musculo-esq. 6,4 %	genito-ur 5,4 %	faciales 1,2 %	otras 17,9 %
-----------------------	---------------	---------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------

Importancia

- ⊗ **Malf. SNC frecuentes (2° lugar luego CC)**
- ⊗ **DTN 1 en 1000 RNV**
- ⊗ **Incidencia sin DTN no se conoce se estima en 1 en 100 RNV**

Importancia

- ⊗ Malformaciones graves que causan **muerte neonatal y abortos**
- ⊗ Importantes **secuelas neurológicas**
- ⊗ Fundamental Dg Prenatal para adecuado manejo

Diagnóstico

- ⦿ US principal herramienta diagnóstica
- ⦿ Importante evaluación adecuada en **población general (screening) EXAMEN BASICO**

Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116

Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/uog.3909

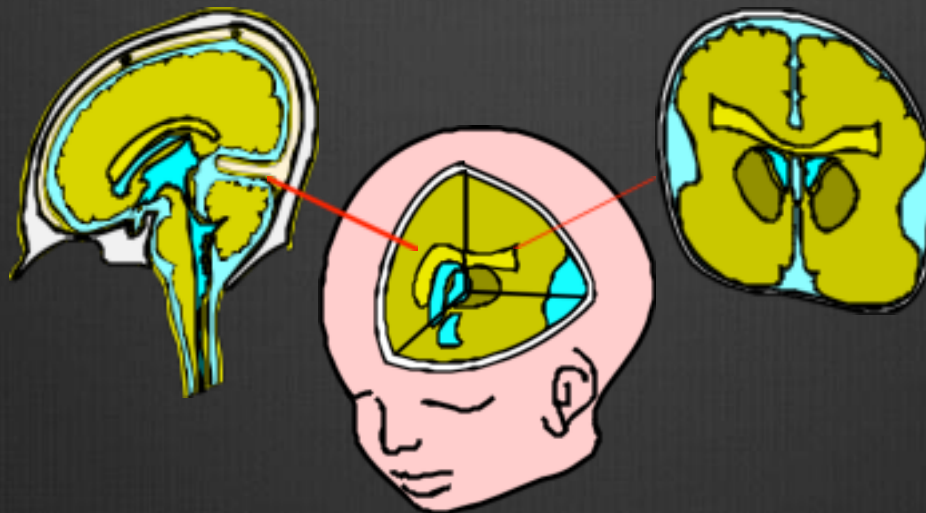
THE INTERNATIONAL SOCIETY OF
 **ULTRASOUND**
in Obstetrics & Gynecology

GUIDELINES

**Sonographic examination of the fetal central nervous system:
guidelines for performing the ‘basic examination’ and the
‘fetal neurosonogram’**

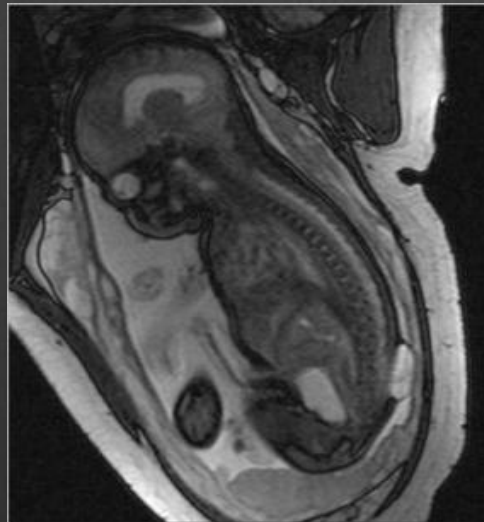
Neurosonografía fetal

- ⊗ Evaluación detallada SNC, entrenamiento especializado y máquinas de ultrasonido sofisticadas, a veces con 3D
- ⊗ Indicada en embarazos con riesgo alto de alteraciones SNC o en casos de examen básico alterado



Resonancia Magnética fetal

- ⊗ Técnica que puede agregar información importante en casos seleccionados
- ⊗ Después de las 18-20 sem
- ⊗ Aún controversial sus ventajas sobre el ultrasonido



(6-10% en VM)

Resonancia Magnética fetal funcional:

- ⊗ Técnica promisorio que mide los cambios metabólicos que ocurren en el cerebro.
- ⊗ Permite detectar áreas de isquemia, antes de que se produzcan alteraciones anatómicas (Técnicas de difusión como DWI, diffusion weighted imaging)
- ⊗ Útil en casos de RCF, STFF

Consideraciones generales

- ⊗ Aspecto de cerebro y médula espinal cambian a través de la gestación
- ⊗ Estar familiarizado con aspectos a diferentes EG para evitar errores Dg.



7 sem



9 sem

Consideraciones generales

- ⊗ Evaluación básica 20 sem y en cada examen
- ⊗ Algunas anomalías pueden verse desde el primer trimestre (huesos delgados cerebro visible todos ángulos)



Consideraciones generales

- ⊗ Las lesiones pueden ser progresivas. Tiempo desde situación de riesgo hasta que anomalía se evidencia en imagen
- ⊗ Ecografía normal en semana 20-22 no excluye patología presentación posterior

Factores técnicos

- ⊗ **Trans-abdominales 3-5 MHz**
- ⊗ **Escala de grises Eco 2D**
- ⊗ **Neurosonografía TV 5-10 MHz y 3D**
- ⊗ **Harmónica para pacientes con mala imagen (obesas)**
- ⊗ **Doppler Color y Power doppler, estructuras vasculares**

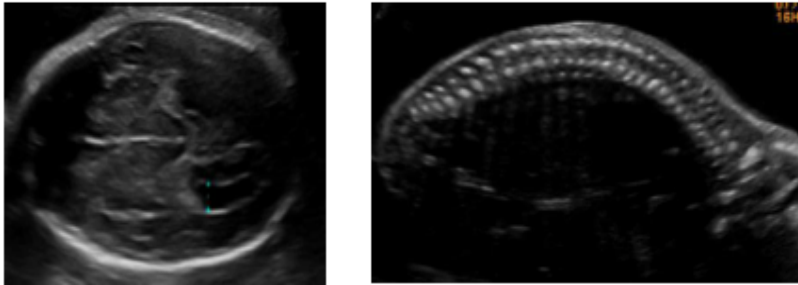


NEUROSONOGRAFÍA: 2

NIVELES

BÁSICA

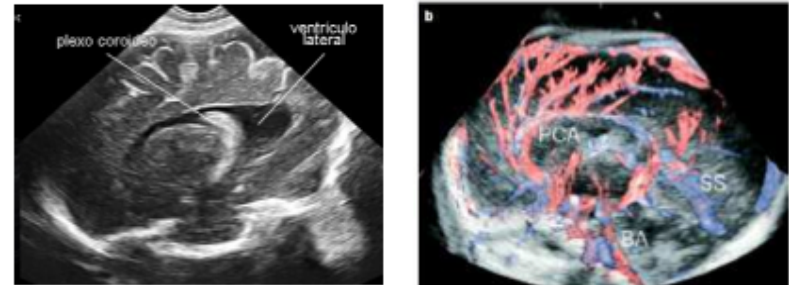
- Población general.
- Ecografía 1º, 2º y 3ºT
- Confirmar normalidad y detectar patología.



- Nivel experiencia medio.
- Nivel tecnológico medio.

AVANZADA

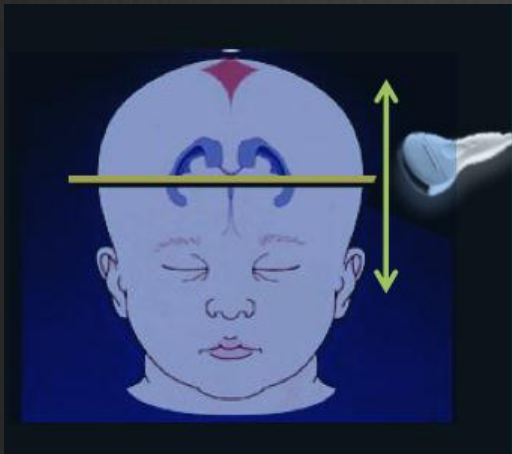
- Población seleccionada.
- EG 26 – 30 semanas.
- Diagnóstico, pronóstico y manejo.



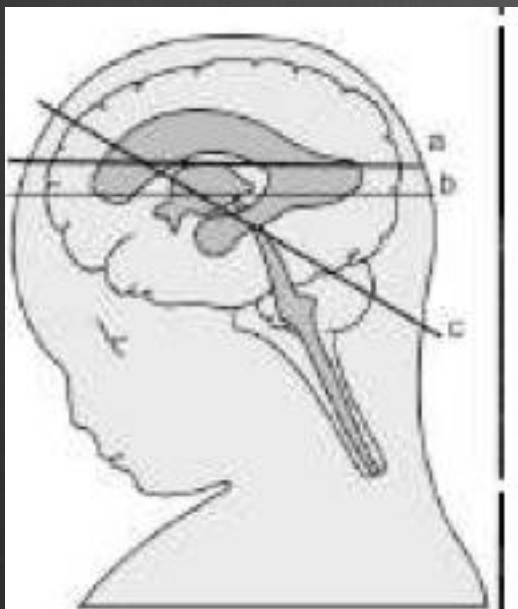
- Especialistas.
- Nivel tecnológico avanzado.

Examen básico

- ⊗ Transabdominal
- ⊗ Evaluación de cabeza y columna vertebral fetal
- ⊗ 3 cortes axiales

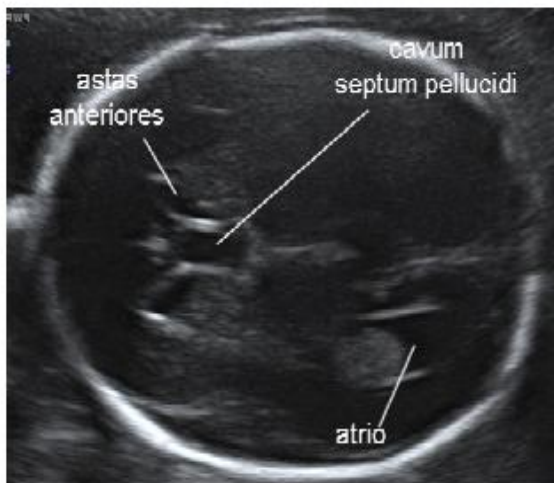


- Morfología e integridad calota
- Ventrículos laterales
- Cavum SP
- Tálamos
- Cerebelo
- Cisterna Magna
- Columna



Planos axiales: Estudio Básico

Plano transventricular



Plano transtalámico



Plano transcerebeloso



Corte transventricular

Astas frontales VL

Astas posteriores VL

CSP

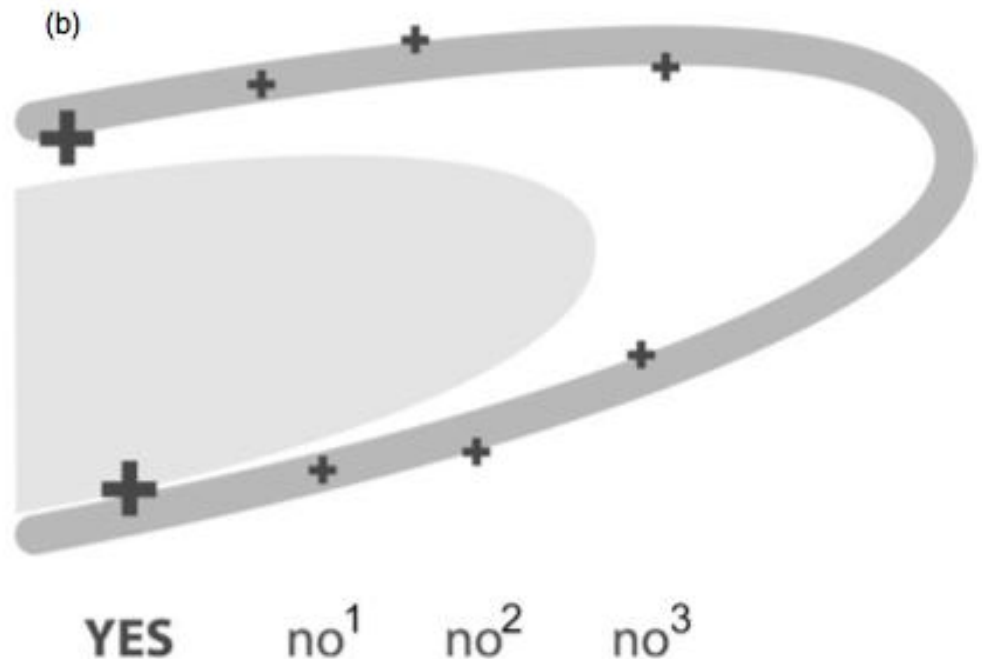
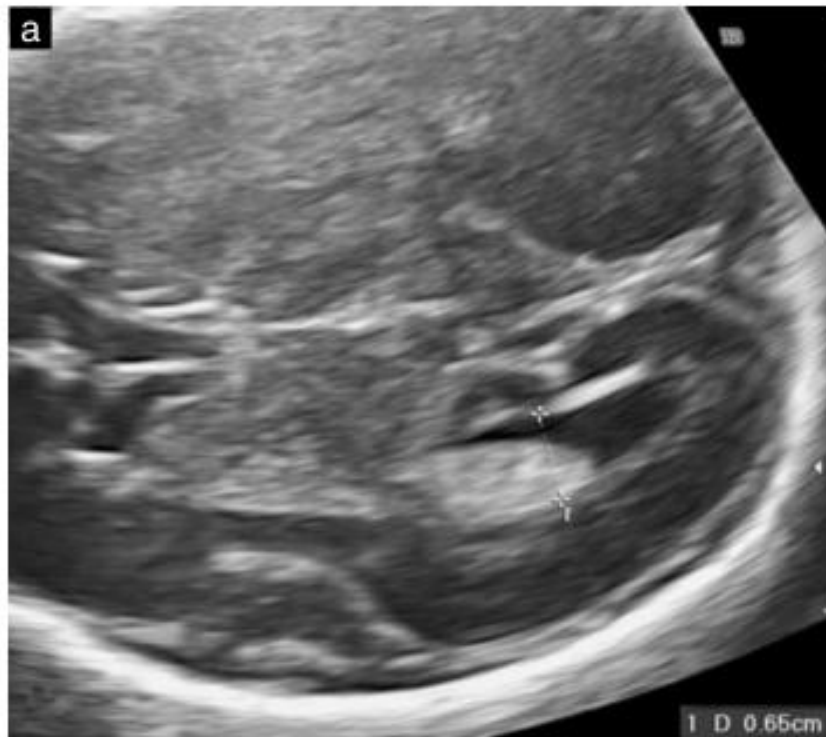
Plexo coroideo

Hoz del cerebro

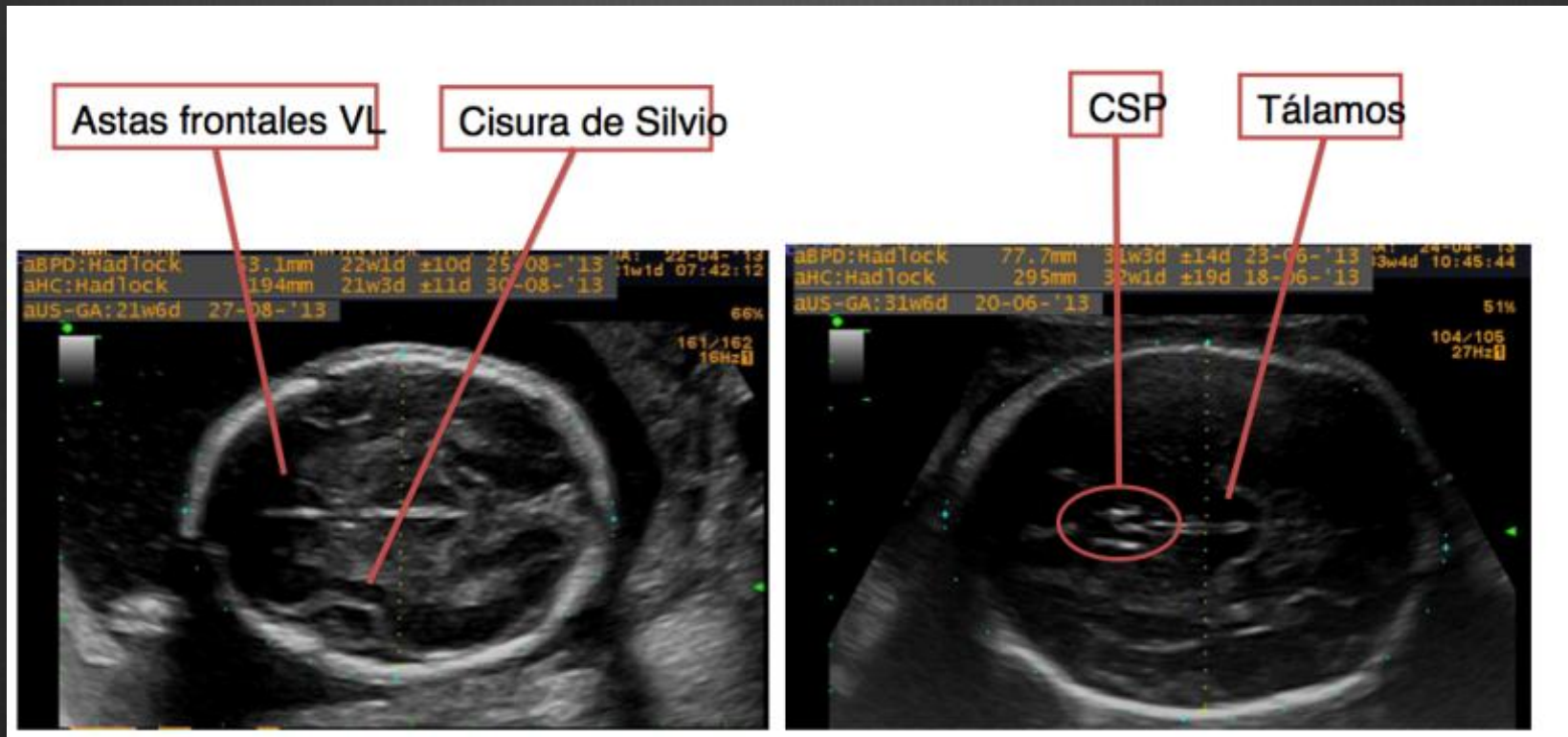
- Visualización CSP descartada
Entre 18-37 sem
 - Agenesia cuerpo calloso
 - Hidrocefalia grave.
 - Displasia septoóptica.
 - Holoprosencefalia.

Medición del atrium

- ⊗ Evalúa integridad del sistema ventricular. $VP < 10\text{mm}$
- ⊗ Ventriculomegalia: Marcador de desarrollo cerebral anormal



Corte transtalámico

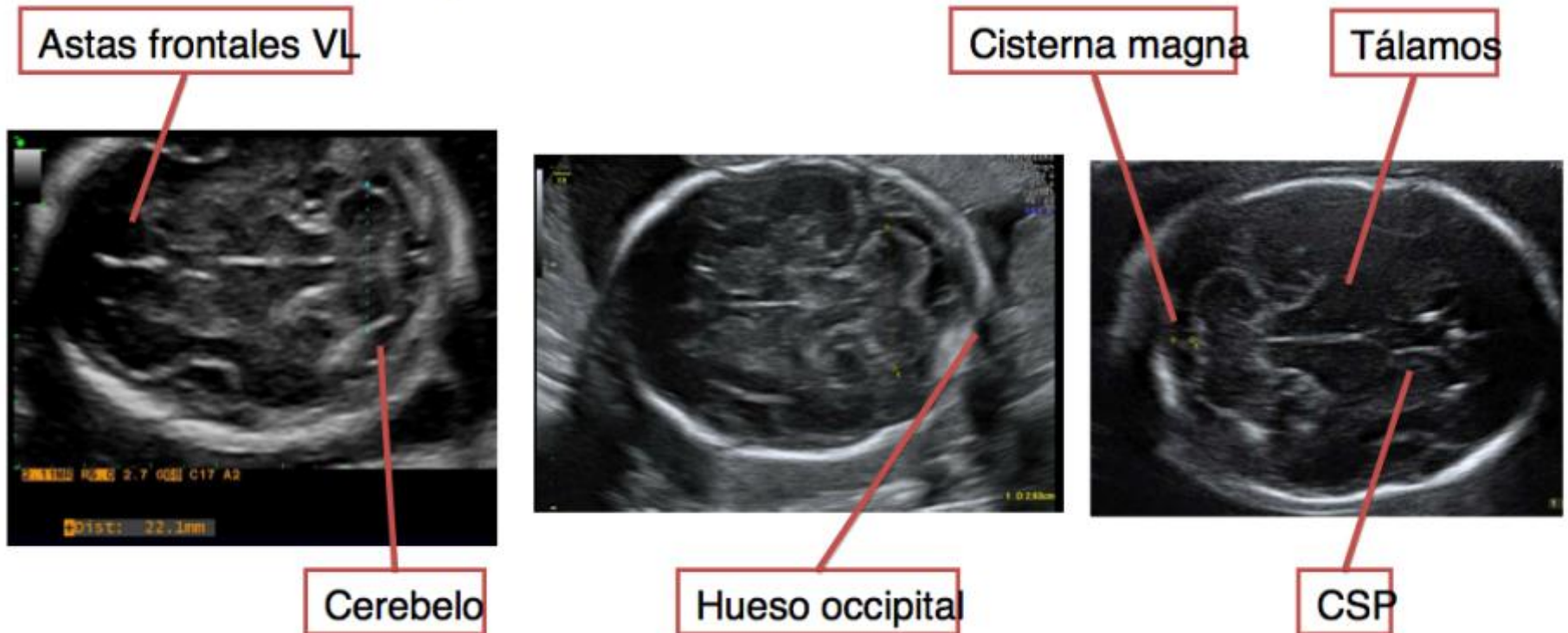


Medición DBP y CC

Indice cefalico: Relación DBP/DFO < 75% Dolicocefalia
> 85% Braquicefalia

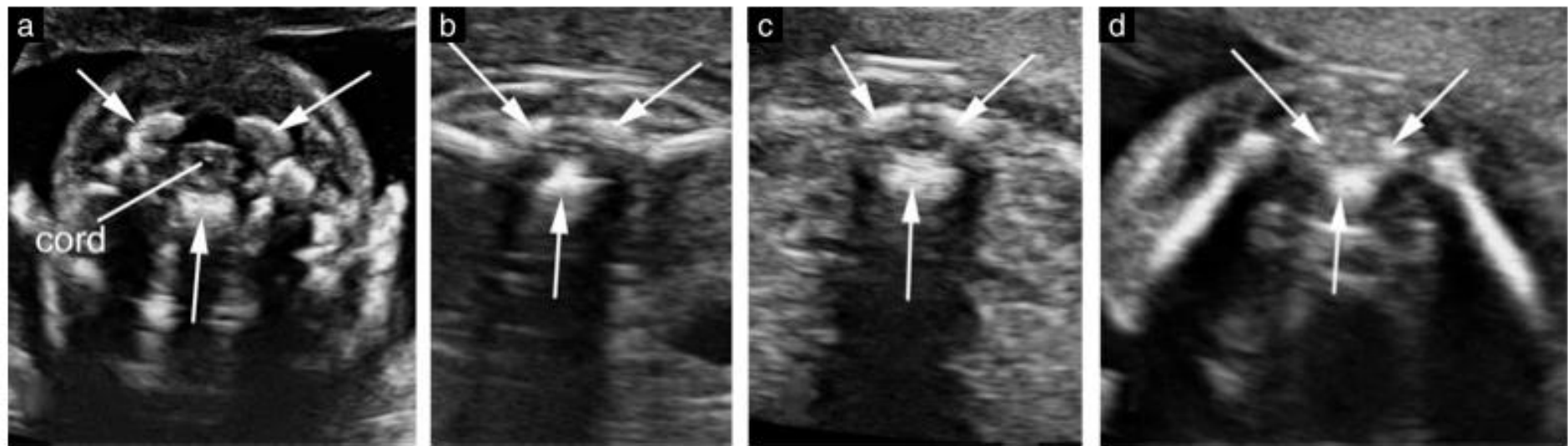
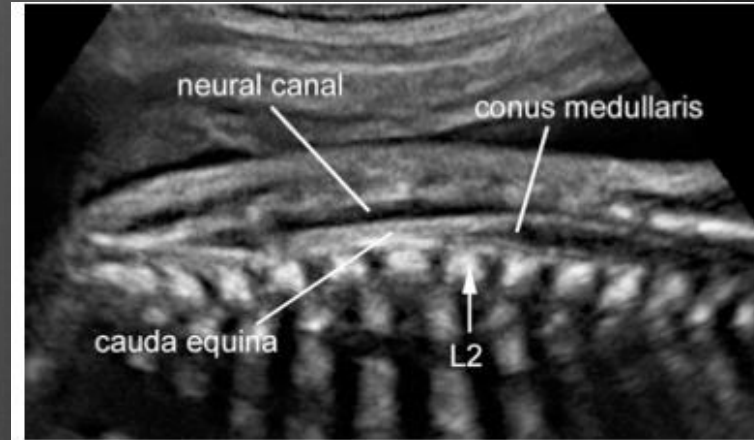
Corte transcerebeloso

- ⊗ Medición diámetro transverso cerebelo: Crecimiento fetal
1 mm x sem 14-21 s
- ⊗ Medición fosa posterior. VN : 2- 10 mm



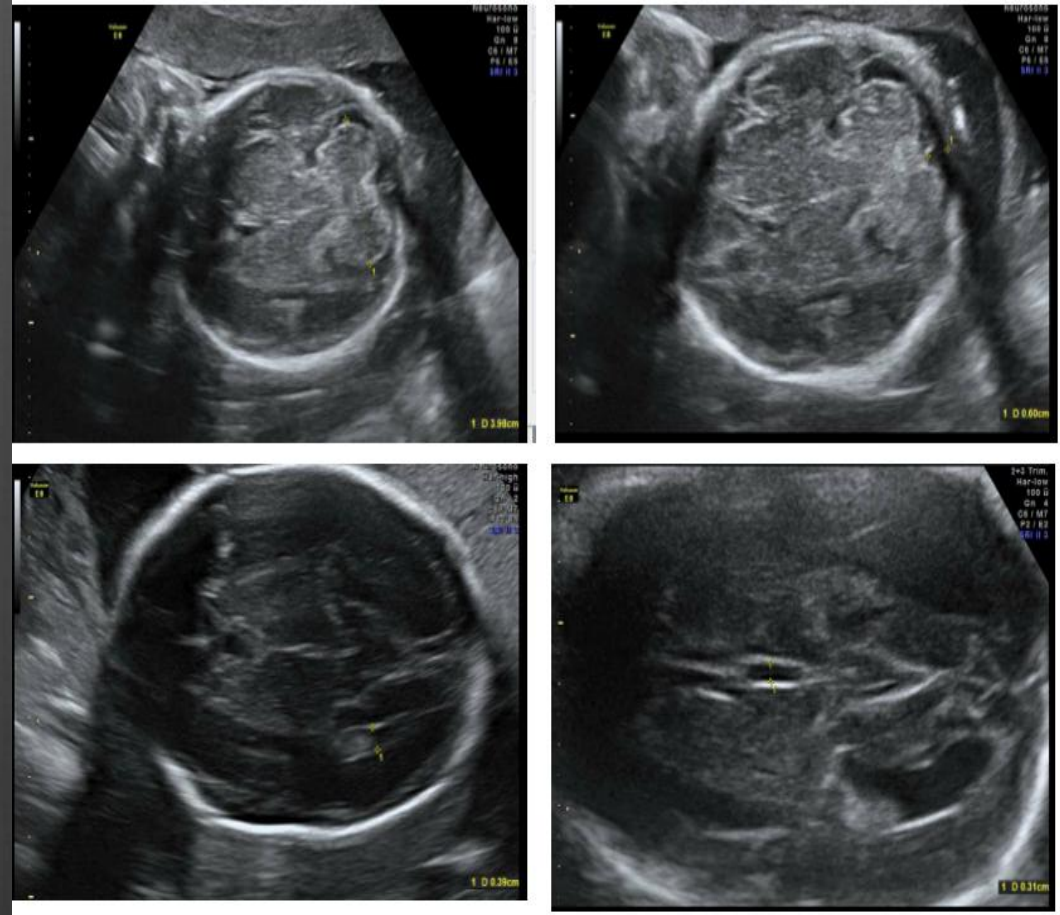
Columna vertebral:

- ⊗ Resultados dependientes posición fetal
- ⊗ Disposición, osificación e integridad vertebral 3 planos
- ⊗ Canal medular y piel



Neurosonografía fetal

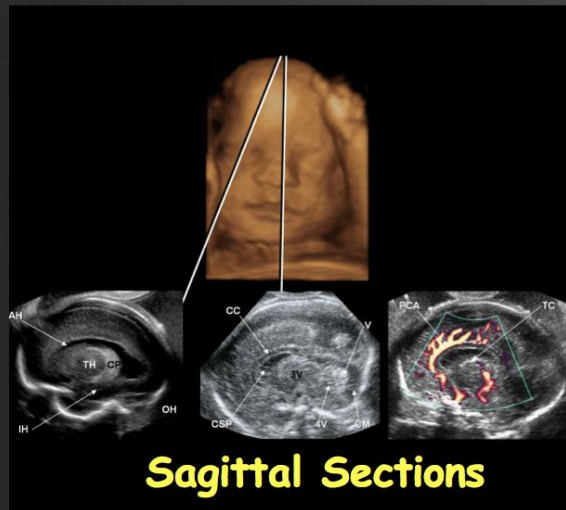
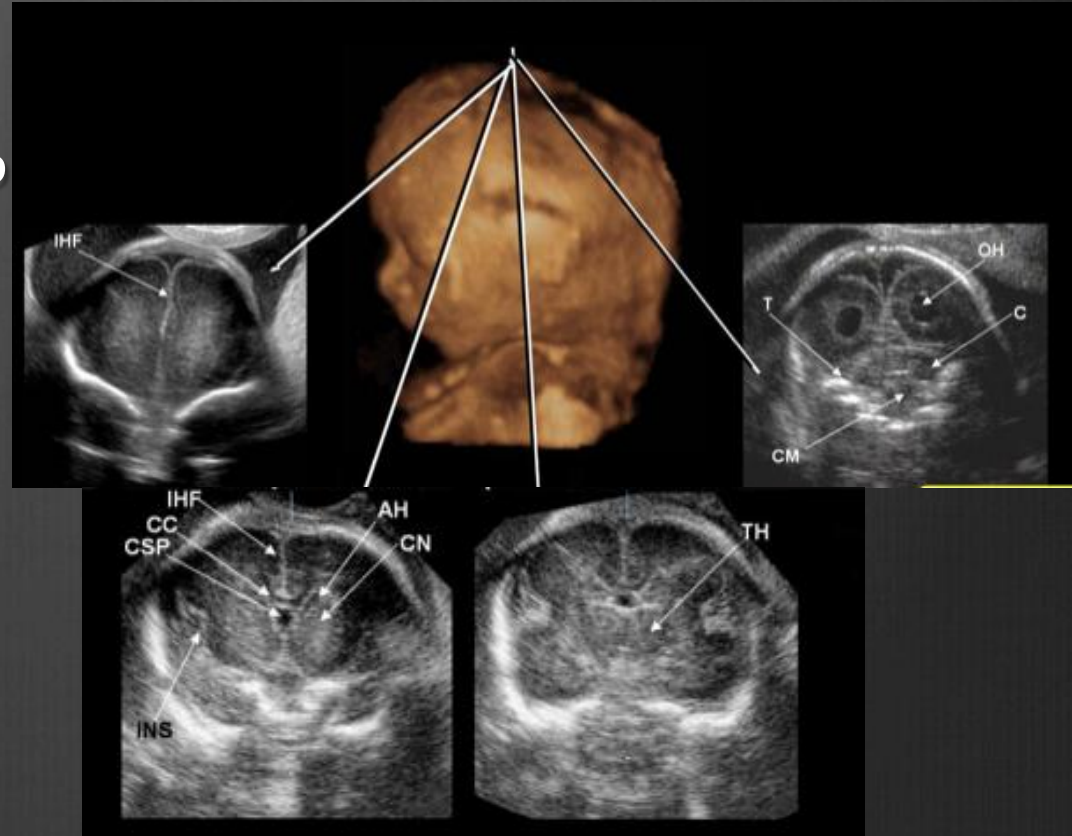
- ⊗ Planos axiales ya descritos +
- ⊗ 3 er ventrículo corte transtalámico
- ⊗ 4º ventrículo y su relación con fosa posterior (corte transcerebelar)



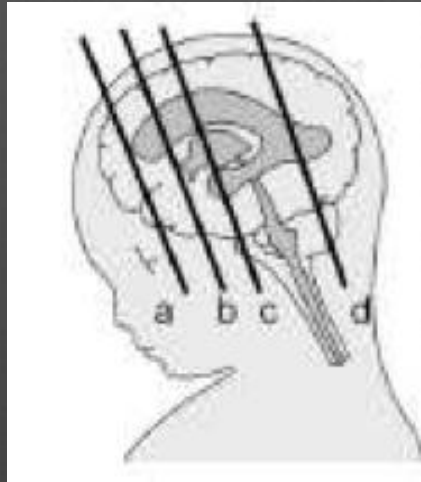
Neurosonografía fetal

Evaluación detallada, vía abdominal y TV alineando haz US con suturas y fontanelas, utilizando:

- Planos Corонаles (4)
- Planos Sagitales (2)



Cortes coronales



Corte transfrontal



Corte transcaudal



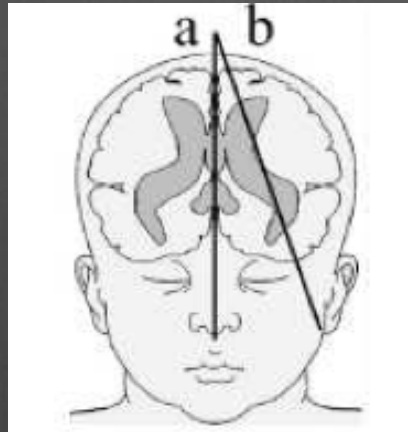
Corte transtalámico



Corte transcerebelar



Cortes sagitales



Corte sagital medio

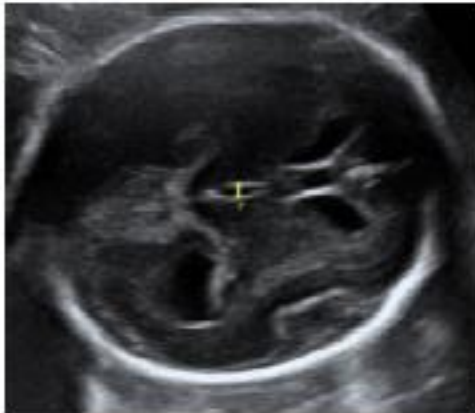


Corte de los tres cuernos



Mediciones adicionales neurosonografía avanzada

Tercer ventrículo



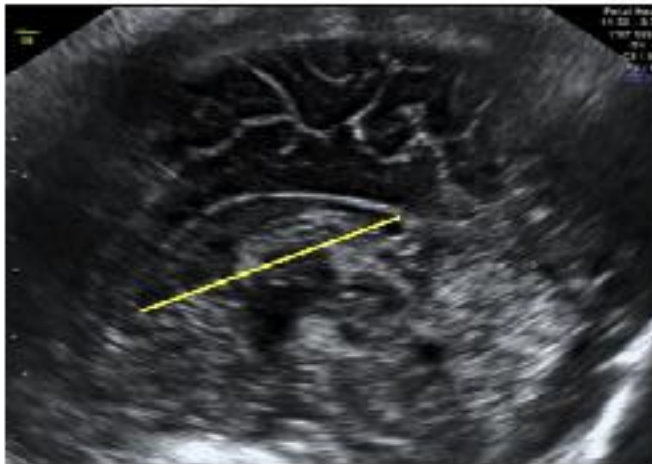
Astas anteriores



Espacio subaracnoideo



Longitud cuerpo calloso



Altura vermis cerebelo

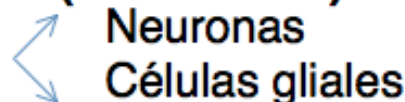


Eco 3 D



Box A: always displays the plane of acquisition
Box C: displays the reconstructed plane

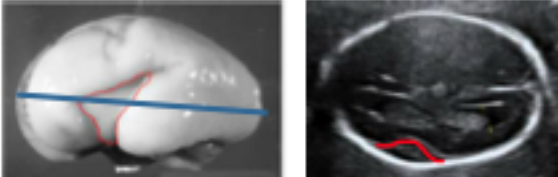
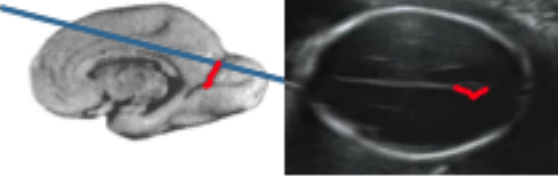
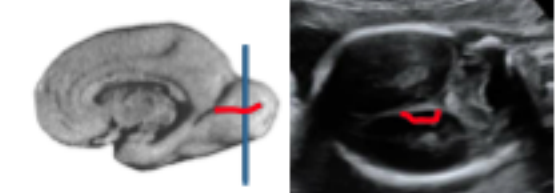
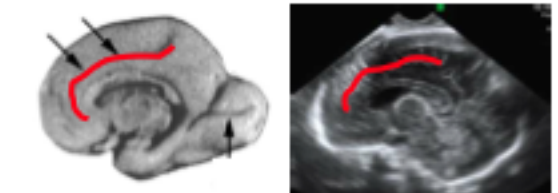
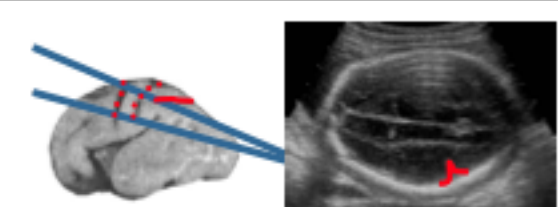
Desarrollo corteza cerebral

- **FASE DE PROLIFERACIÓN (7 – 16s)**
 - Neuroblastos matriz germinal 
 - Neuronas
 - Células gliales
- **FASE DE MIGRACIÓN (16 – 24s)**
 - Migración neuronas a corteza cerebral: pérdida de la “liscencefalia fisiológica”.
- **FASE DE ORGANIZACIÓN (24 – vida postnatal)**
 - Neuronas se alinean en 6 capas.
 - Múltiples conexiones.
 - Traducción ecográfica: surcos y giros: criterio de madurez cerebral.

Planos de estudio ecográfico

- **AXIAL**
 - **Cisura de Silvio:** lóbulo de la ínsula
 - **Cisura parietooccipital.**
 - Surcos de la convexidad.
- **CORONAL**
 - **Cisura calcarina.**
 - Surco cingular.
 - Surcos olfatorios.
- **SAGITAL**
 - **Surco cingular.**
 - Surcos centrales y paracentrales.
 - Surcos temporales.

Circunvoluciones (Toi et al. Ultrasound Obstet Gynecol 2004; 24: 706–15)

Cisuras Primarias	Aparece	Debe de verse	
Silvio	18	20	
Parieto-Occipital	18	20	
Calcarina	20	22	
Cingulada	23	24	
<p>Surco Convexo</p> <ul style="list-style-type: none"> •Surco temporal superior •Central •Postcentral 	26	28	

Patología

1. DEFECTOS DEL TUBO NEURAL.
2. ANOMALÍAS DESARROLLO VENTRICULAR: ventriculomegalia e hidrocefalia.
3. ANOMALÍAS LÍNEA MEDIA: holoprosencefalia, agenesia CC, agenesia CSP, quistes aracnoideos, aneurisma de Galeno.
4. ANOMALÍAS DE FOSA POSTERIOR: quiste de Blake, megacisterna magna, anomalías vermis cerebeloso.
5. INFECCIÓN CMV Y TOXOPLASMA.
6. ANOMALÍAS MIGRACIÓN NEURONAL.

Defectos del tubo neural (Desórdenes de inducción dorsal)

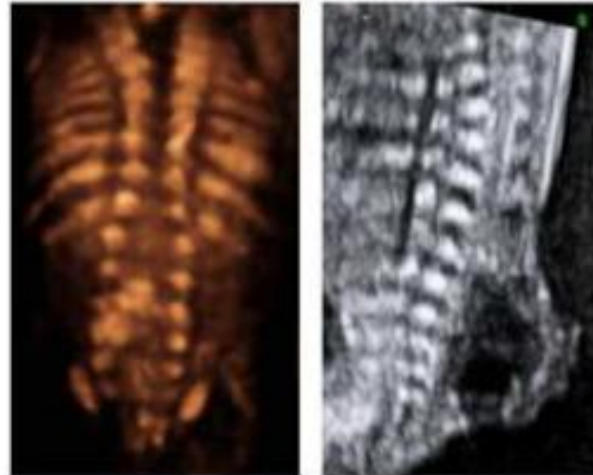
45%

acrania-exencefalia-anencefalia



50 %

espina bífida



5%

cefalocele



Secuencia Acraneo-Anencefalia

1 en 1.000
Hombre / Mujer 4:1
Multifactorial
Ausencia de calota y tejido cerebral
Anomalías asociadas
Diagnostico
Pronóstico letal
Prevención con Ac fólico



Encefalocele

3 a 8 en 10.000

Clasificación

Occipital 80%

A. Cromosómicas 14-18%

Malformaciones asociadas

Mortalidad 44 %

CI normal 9%

Prevención Ac Folic



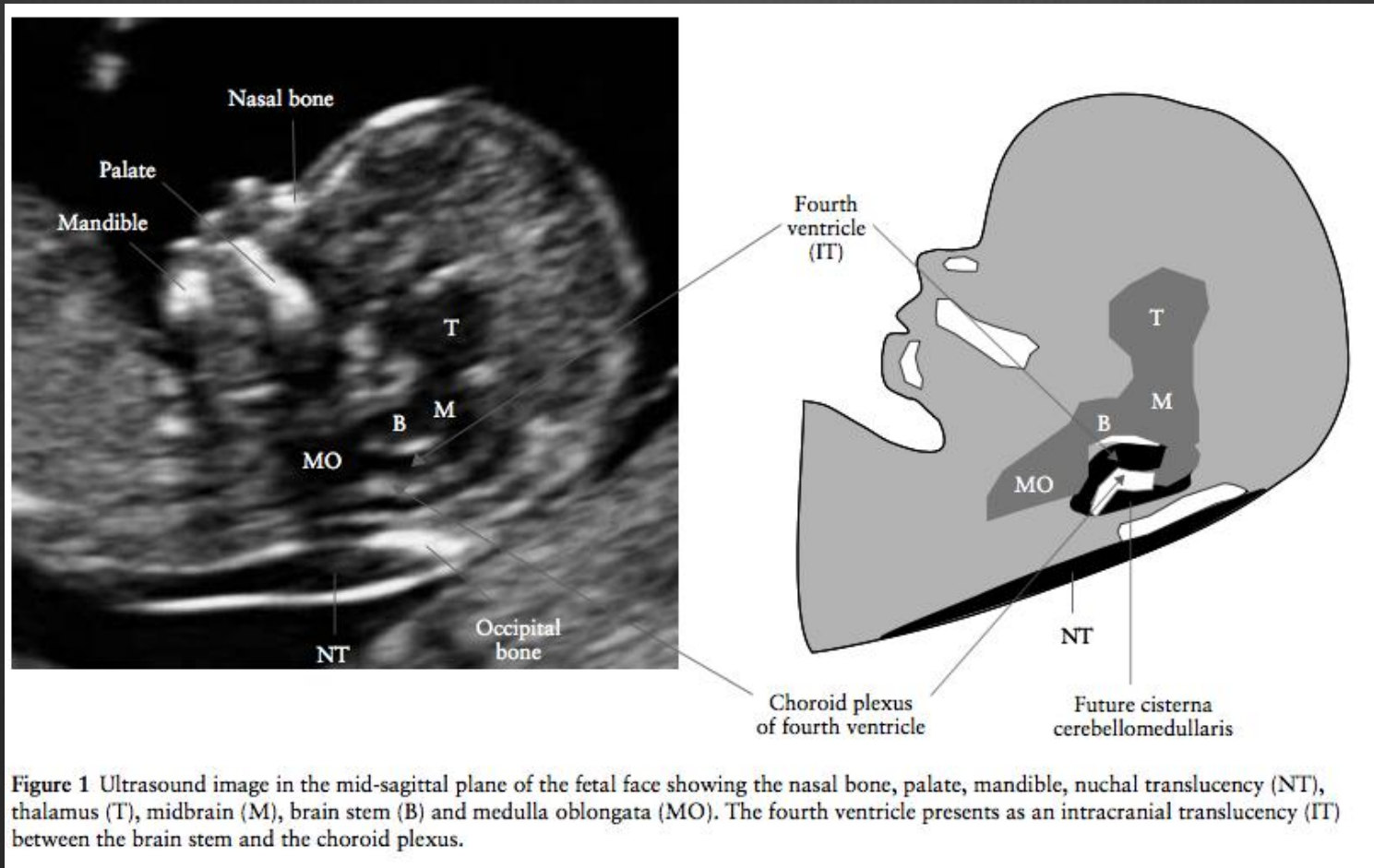
ESPINA BIFIDA

INCIDENCIA 1 EN 1600
90% MULTIFACTORIAL

DIAGNOSTICO
SIGNO LIMON
SIGNO BANANA
VENTRICULOMEGALIA
DEFECTO ESPINAL EN FORMA DE U



Espina Bífida : 1 er trimestre Screening



Espina Bífida : 1 er trimestre Alterado

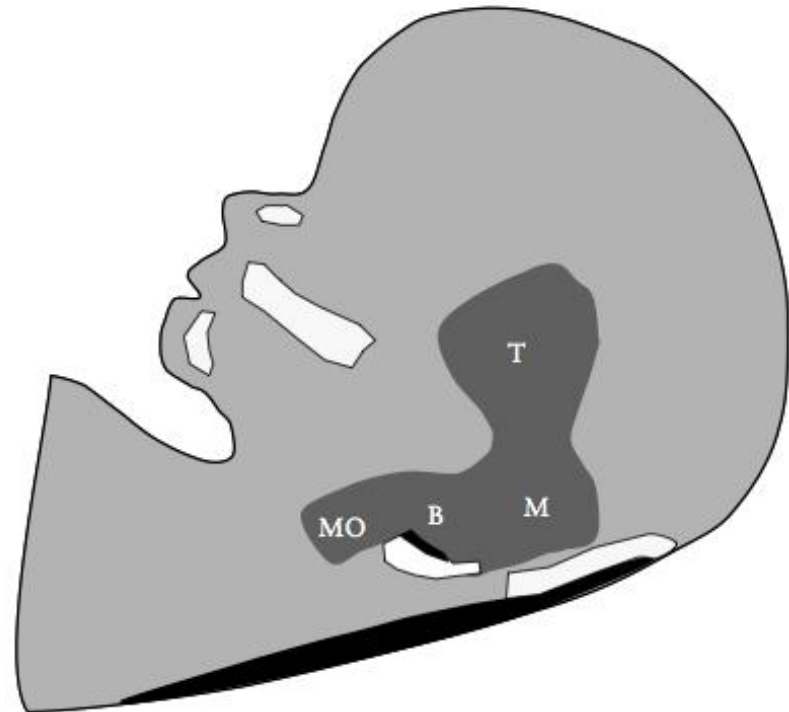
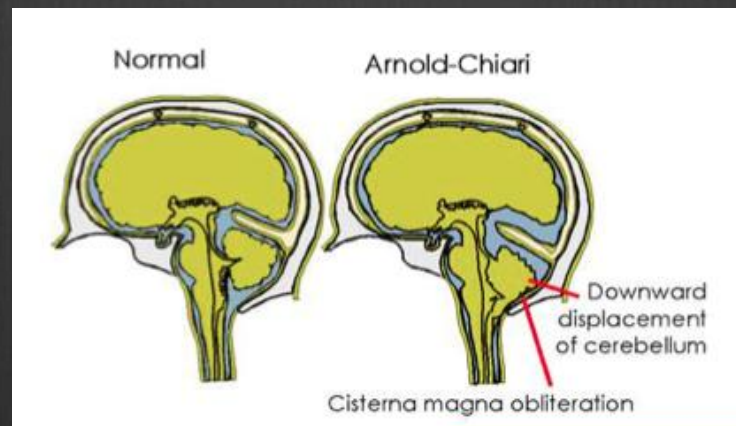


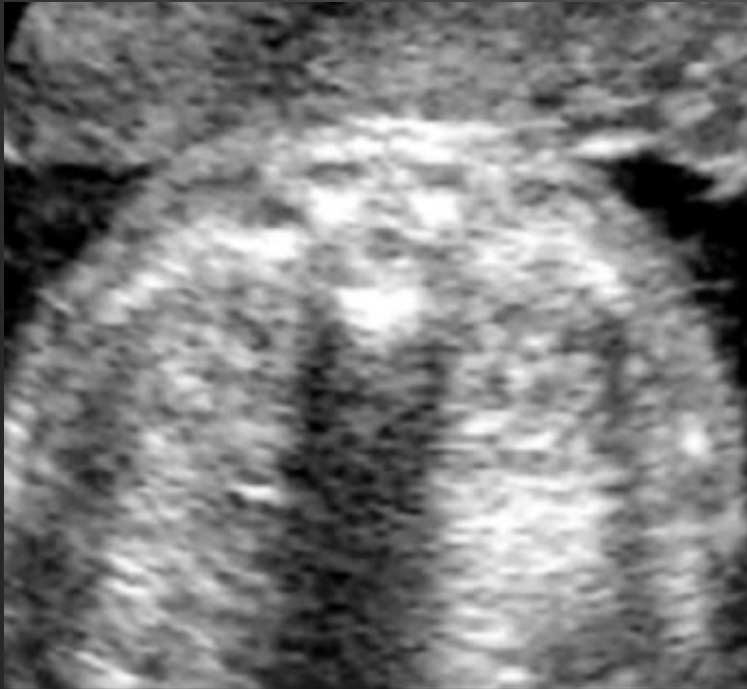
Figure 3 Ultrasound image in the mid-sagittal plane of the fetal face in a case of open spina bifida demonstrating compression of the fourth ventricle with no visible translucency. B, brain stem; M, midbrain; MO, medulla oblongata; T, thalamus.

Signos indirectos DTN abiertos: Segundo trimestre



Espina bífida

Normal

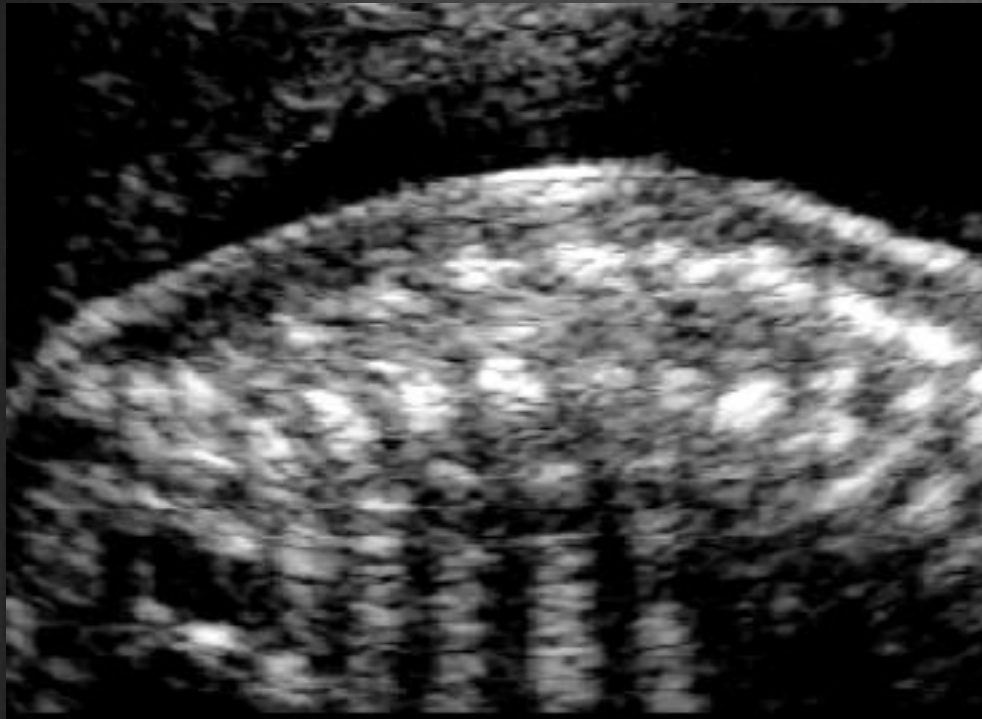


Espina Bífida

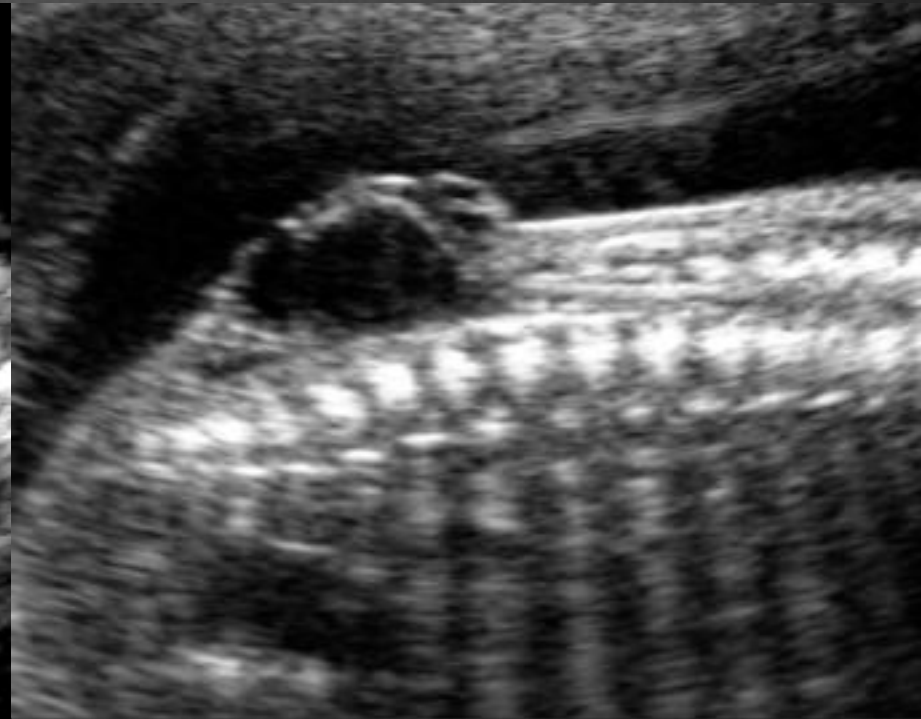


Espina Bífida

Normal



Espina bífida



HITACHI CERPO HOSPITAL LUIS TISNE
FR:15 NAVARRETE R, SONIA

P:H MI

11-DEC-07 08:36:18

000



BG:0 75L/2/4/1/1-L

C514 eComH-R CERPO

155mm

1 eCom 2 Biplane 3 HI Sup.B 4 HI Sup.Rst 5 Angle;5 6 Density;1 7 Dop. Cursor

Anomalías del desarrollo ventricular: Ventriculomegalia

VENTRICULOS > 10 mm
AISLADA O ASOCIADA
INCIDENCIA 1 / 50 – 1600

CLASIFICACION

LEVE 10 – 15 mm

SEVERA > 15 mm

PRONOSTICO

10 – 12 mm BAJO RIESGO

12 – 15 mm INTERMEDIO

➤ 15mm ALTO

RECURRENCIA 4%



Anomalías de la línea media: Holoprosencefalia

INCIDENCIA 1 EN 16000
FALLA EN CLIVAJE PROSENCEFALO

CLASIFICACION

ALOBAR

SEMILOBAR

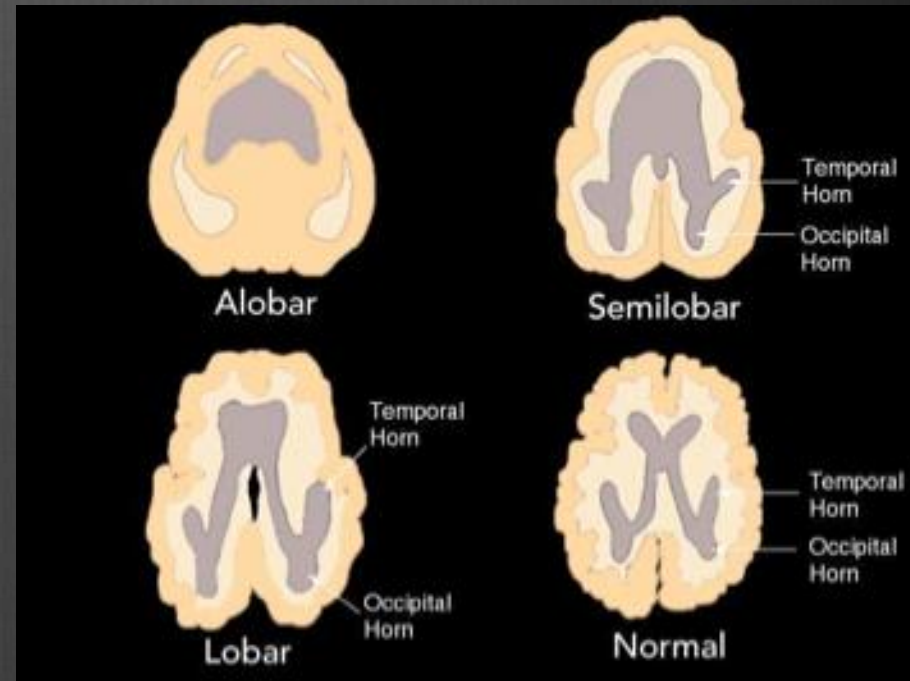
LOBAR

DIAGNOSTICO

ASOCIADA MF FACIAL, T 13, T18,
TRIPLOIDIAS

PROGNOSTICO

RIESGO RECURRENCIA 6%



Anomalías de la línea media: Holoprosencefalia

INCIDENCIA 1 EN 16000

FALLA EN CLIVAJE PROSENCEFALO

CASOS ESPORADICOS, CAUSA
DESCONOCIDA

CLASIFICACION

ALOBAR

SEMILOBAR

LOBAR

DIAGNOSTICO

ASOCIADA MF FACIAL, T 13 (20%),
T18, TRIPLOIDIA, SD GENETICOS

PROGNOSTICO

RIESGO RECURRENCIA 6%



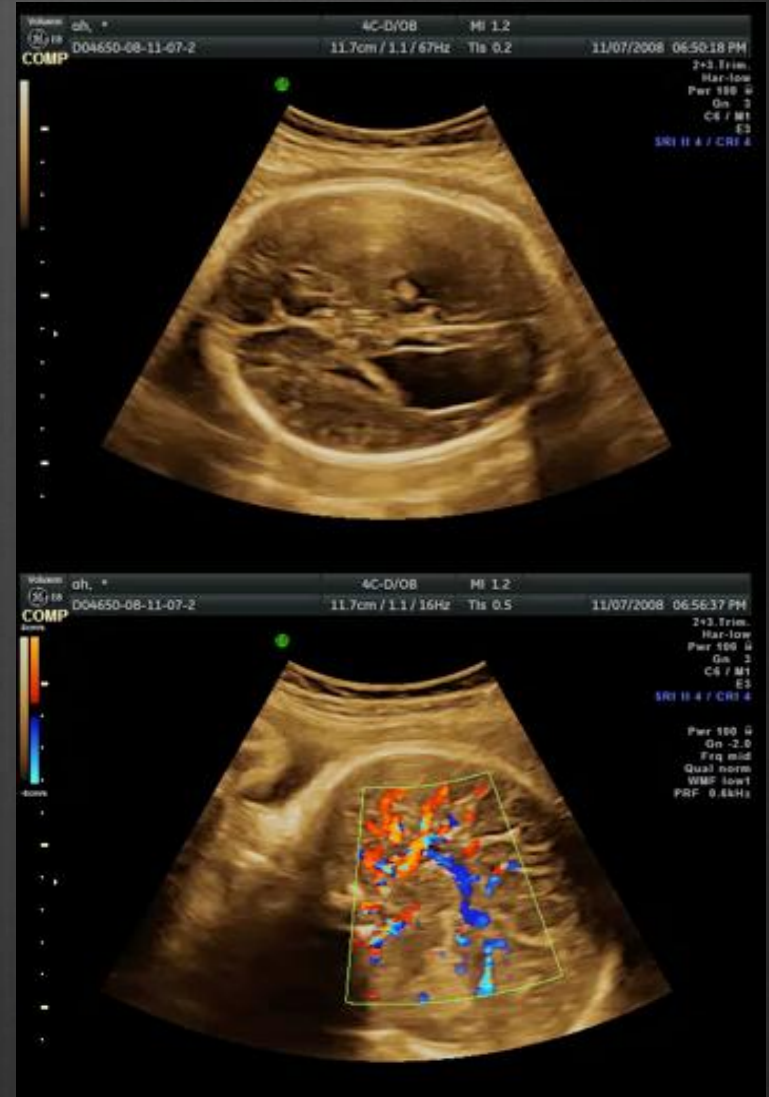
Anomalías de la línea media: Agenesia cuerpo calloso

0.7 % POBLACION GENERAL
2-3 % RETARDO MENTAL
HERENCIA AUTOM DOM, RECESIVA Y
LIGADA AL SEXO, TERATOGENOS

85% MALFORMACIONES ASOCIADAS
ANEUPLOIDIAS 20% (T13,18,8)
SINDROMES

DIAGNOSTICO US Y RM

AUSENCIA CSP
VM ASTAS OCCIPITALES LAGRIMA
AUSENCIA CC, dg desde 18 sem
TERCER VENTRICULO ANORMAL
AUSENCIA ART PERICALLOSA



Anomalías de la fosa posterior: Malformación Dandy Walker

- ❁ Cisterna Magna > 10 mm
- ❁ VM 80%
- ❁ Agenesia Vermis Cerebeloso
- ❁ Elevación del tentorio (quiste fosa posterior)
- ❁ 4 to ventrículo comunica con CM
- ❁ 35% aneuploidias asoc (T13,T18), Sd genéticos
- ❁ Mortalidad 24%, retraso mental 40-70% casos



Anomalías de la migración neuronal: Liscencefalia

- ⊗ Reducción o ausencia de circunvoluciones
- ⊗ Esporádico
- ⊗ Falla en migración de neuronas
- ⊗ Diagnóstico
 - Reducción o ausencia de surcos
- ⊗ Prognóstico
 - Retardo mental severo,
 - Epilepsia



Anomalías de la migración neuronal: Esquicencefalia

Hendiduras congénitas completas del manto cortical

Frecuentemente bilaterales

Esporádicas

Anomalías cerebrales asociadas

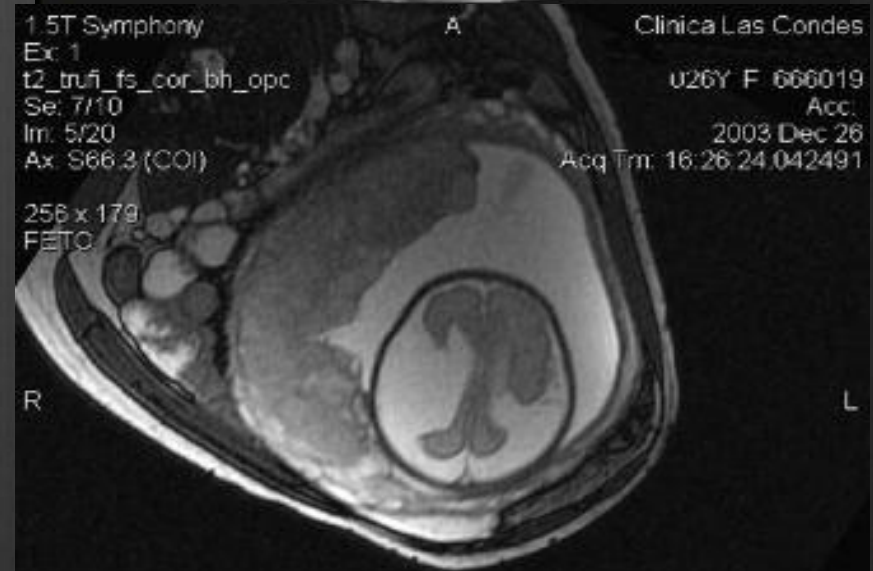
Diagnostico

Hendiduras en la corteza

Comunicación ventrículos laterales con subaracnoideo

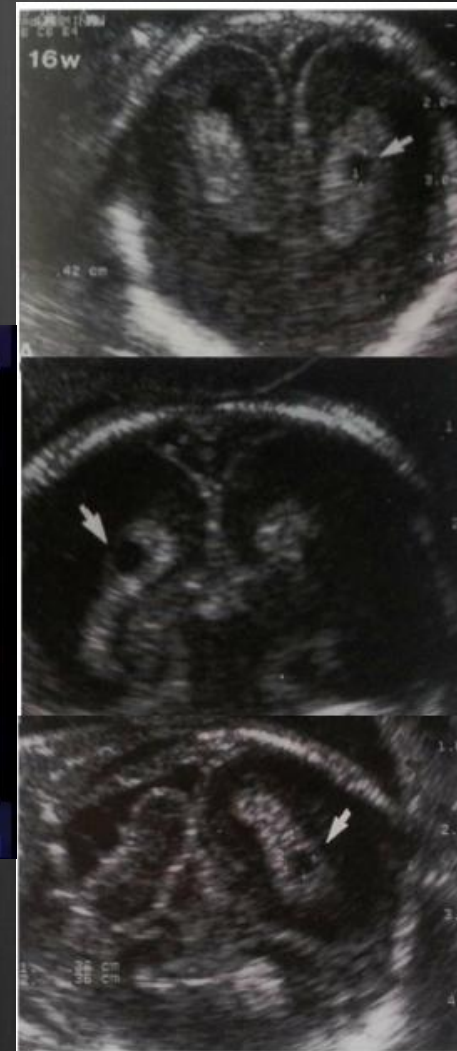
Prognóstico

Retardo mental, anomalías motoras



Otras malformaciones: Quiste plexo coroideo

- Espacios quísticos PC.
- Hallazgo frecuente 1%.
- Asintomáticos y benignos.
- Suelen ser pequeños, uni o bilaterales.
- Aislados.
- Se debe descartar malformaciones.
- ¿Consejo genético?



Otras malformaciones

⊗ Quistes cerebrales



⊗ Aneurisma vena de Galeno



Otras malformaciones

⊗ Hidranencefalia

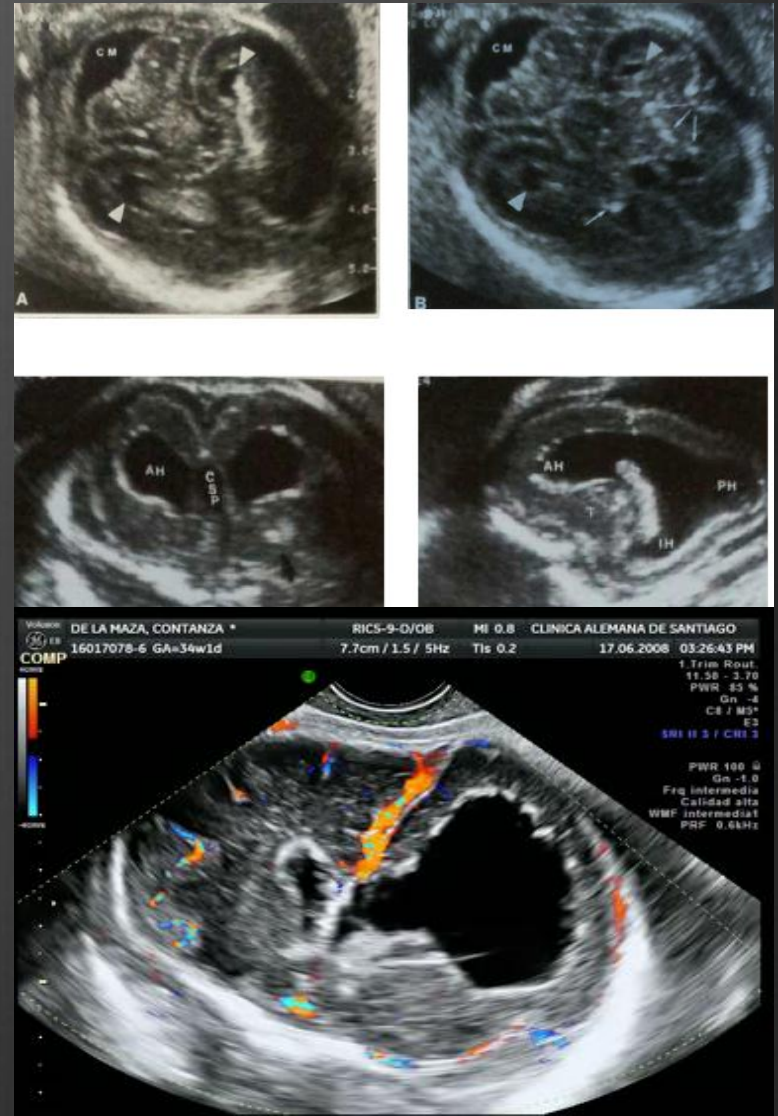


⊗ Tumores



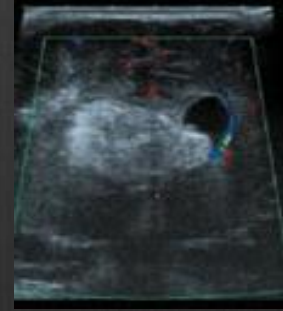
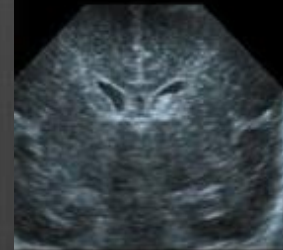
Otras malformaciones: Infecciones

- ❶ Toxoplasmosis, CMV, Rubeola, Herpes, Sifilis, Zika)
- ❷ Calcificaciones periventriculares
- ❸ Ventriculomegalia
- ❹ Aumento del espacio subaracnoideo
- ❺ Microcefalia



Hemorragia intracraneal:

- ❁ Clasificación Papile:
- ❁ Grado I: hemorragia localizada en la matriz germinal subependimaria.
- ❁ Grado II: hemorragia intraventricular sin dilatación de los ventrículos.
- ❁ Grado III: hemorragia intraventricular con dilatación del ventrículo.
- ❁ Grado IV: hemorragia intraparenquimatosa asociada.



Gracias por su atención