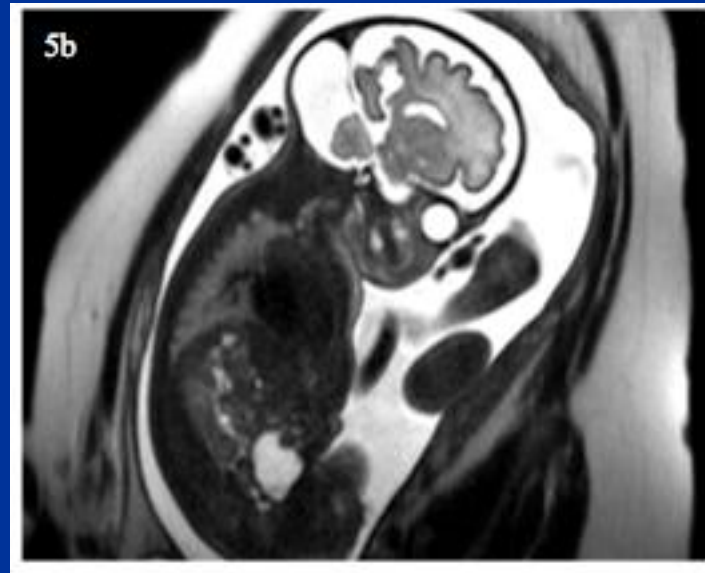


Seminario 86: Resonancia Magnética Fetal



Dra. Camila Fernández Niklitschek.
Medicina Materno-Fetal UC
Diciembre, 2016

Generalidades RM y embarazo

- No existe evidencia de que la exposición a campos magnéticos tenga efecto dañino para el feto.
- Principal preocupación: Aumento de temperatura que los pulsos de radiofrecuencia podrían producir en tejidos.
 - ◆ Se sugiere evitar su uso antes de las 18 sem. EG
- Riesgos Maternos solo asociados a prótesis o implantes metálicos. Claustrofobia.

Generalidades RM y embarazo

Ventajas

- Examen no invasivo
- En general no requiere contraste endovenoso.
- No usa radiación ionizante
- Angulo de visión mas amplio que US
- Mejor penetracion de tejidos (Obesas)
- Mejor resolución vs US

Desventajas

- Alto costo
- Menor accesibilidad
- Mayor tiempo de realización

Generalidades RM y embarazo

- Su aplicación se debe limitar a casos en que nos ayude a realizar el diagnóstico o aporte más información sobre el manejo fetal.

Generalidades RM y embarazo

- Gadolinio
 - ◆ Medio contraste usado en RM
 - ◆ Cruza placenta
 - ◆ Potencialmente nocivo para feto
 - ◆ Contraindicado

Utilidad en Medicina Materno-Fetal

■ Maternas:

- ◆ Acretismo placentario
- ◆ Tumores anexiales

■ Fetales:

- ◆ Evaluación Hipoplasia pulmonar.
 - ★ Hernia Diafragmática Congénita
 - ★ MAC/ Secuestro pulmonar
- ◆ Alteraciones Sistema Nervioso Central.
- ◆ Otras Malformaciones complejas
- ◆ Óbito fetal

Patología Tórax

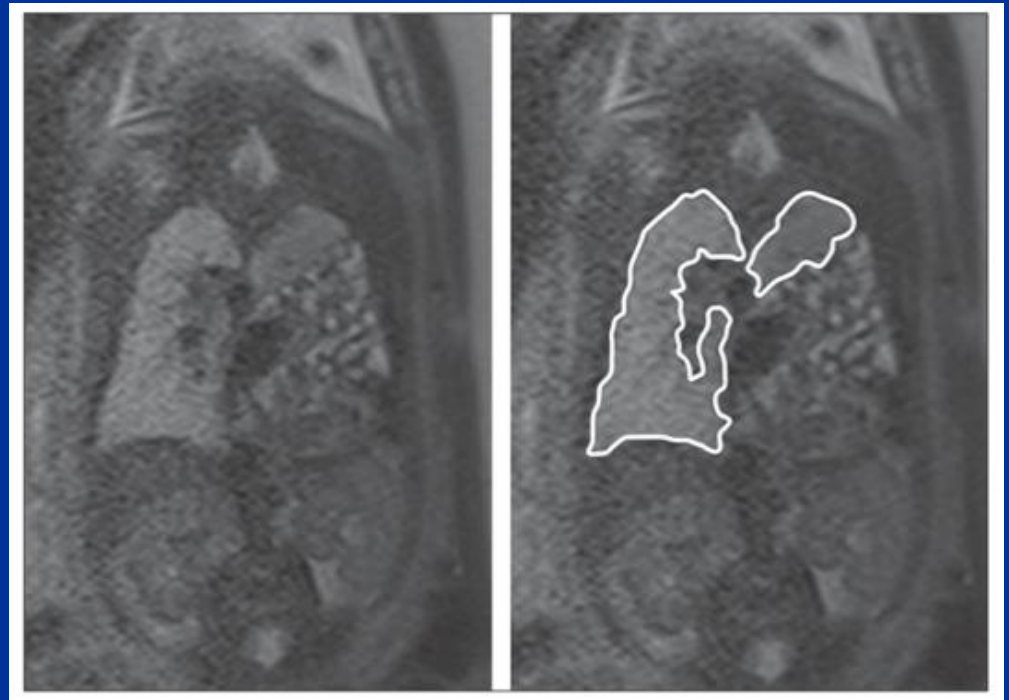
- Hernia Diafragmática Congénita
 - ◆ Órganos herniados → Hígado
 - ◆ Predicción Hipoplasia Pulmonar
 - ★ Factores pronósticos
- MAC/ Secuestro pulmonar
 - ◆ Contribuye al diagnostico diferencial pero no es superior al ultrasonido

Patología Tórax: Protocolo estudio.

- Pulmones son hipointensos en T1 y moderadamente hiperintensos en T2
- Traquea es hipointensa en T1 e hiperintensa en T2
- Los vasos y corazón son oscuros en ambas secuencias
- El timo tiene señal intermedia en ambas secuencias

Evaluación Hipoplasia pulmonar

- VOLUMEN PULMONAR FETAL (VPF)
 - ◆ Total → más utilizado
 - ◆ Contralateral



Evaluación Hipoplasia pulmonar

VOLUMEN PULMONAR FETAL (VPF) por RM

Table 3 Survival rate according to fetal observed to expected (o/e) total fetal lung volume (TFLV) in fetuses with and without intrathoracic herniation of the liver

o/e TFLV (%)	<i>Intrathoracic liver herniation</i>		<i>No liver herniation</i>	
	n	Survival (n (%))	n	Survival (n (%))
≤ 25	17	2 (11.8)	15	6 (40)
26–35	16	6 (37.5)	13	11 (84.6)
36–45	14	9 (64.3)	21	18 (85.7)
> 45	16	12 (75.0)	36	31 (86.1)
Total	63	29 (46.0)	85	66 (77.6)

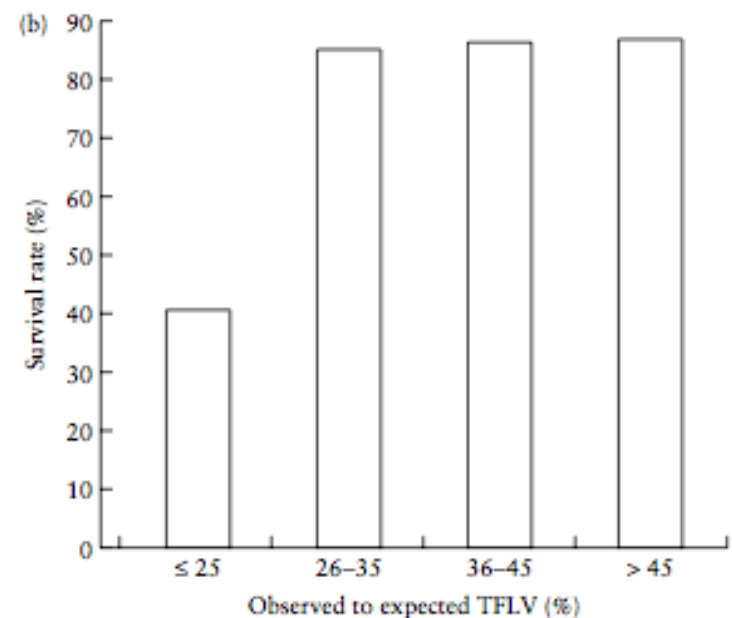
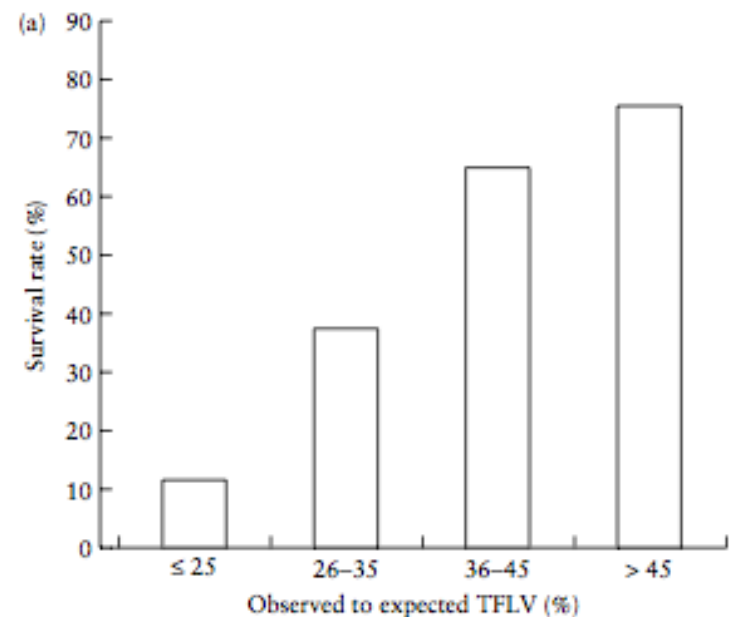
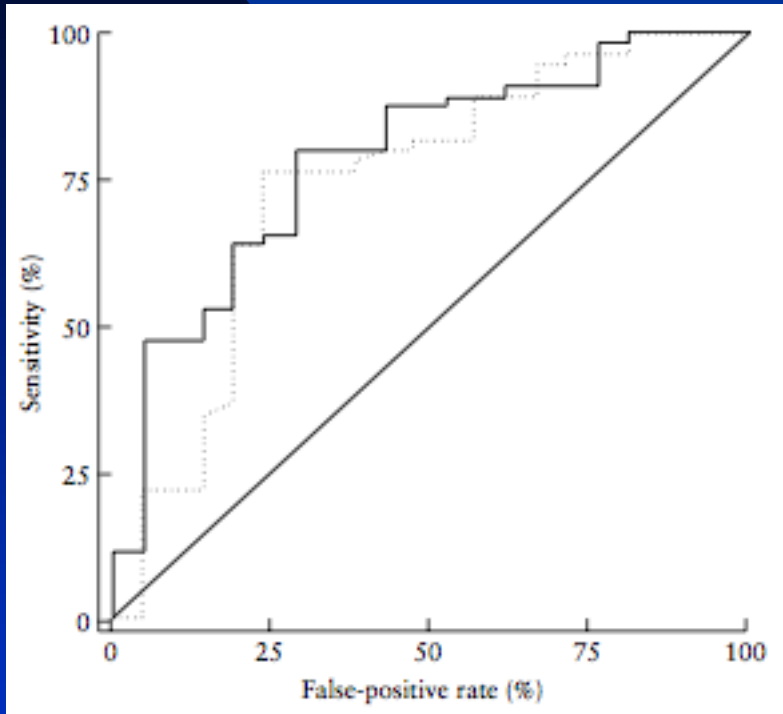


Figure 3 Survival rate according to the fetal observed to expected total fetal lung volume (TFLV) in fetuses with isolated diaphragmatic hernia with (a) and without (b) intrathoracic herniation of the liver.

Evaluación Hipoplasia pulmonar: RM vs US



Curva ROC que compara:

- VPF por RM: Línea continua
Vs
- LHR por US: línea discontinua

“In view of the small number of cases examined it was not possible to test the significance of differences between the areas under the curves. A minimum of 565 patients would be needed to provide a probability of 80% of detecting a difference between the area under the ROC curve for MRI and that for ultrasound examination”

Evaluación Hipoplasia pulmonar: RM vs US

	O/E VPF RM			O/E LHR US		
	SI	NO	AUC	SI	NO	AUC
Sobrevida	32±12.4%	21±9.1%	0.77	53±15.7 %	41±12.6 %	0.725
28-32 s HDCizq			0.863			0.837
Necesidad de ECMO	23.8±8.7 %	33±13.1 %	0.74	46±14.1 %	54.1±16. 2%	0.640
> 32 s HCDI			0.767			0.707
Desarrollo enf. Pulmonar crónica	26±9%	38±12.9 %	0.792	48± 14.7%	58±15.5 %	0.699

270 Pacientes

Evaluación Hipoplasia pulmonar: RM vs US

- Utilidad demostrada para HDC izquierda, discutible en derechas.
- Serian similares, pero RM tendría área bajo la curva algo mejor que US.
- O/E VPF por RM y LHR por US es útil para predicción de sobrevida y desarrollo enf. Pulmonar crónica en todas las EG evaluadas (<28, 28-32, >32)
 - ◆ Predicción de necesidad de ECMO no útil en RM realizada en 28-32 sem, ni eco < 28 sem.

Patología Tórax: Hernia Diafragmática Congénita

- Defecto del cierre de diafragma con ascenso de viseras abdominales hacia el tórax → menor desarrollo pulmonar y dextro posición cardiaca.
- 90% postero-lateral (Bochdaleck)
- 95% unilateral
- 85% izquierda → 50% ascenso hepático
- 30-50% asociación con otra anomalía
 - ◆ 30% cardíaca
- 10-15% alteración cromosómica asociada

Patología Tórax: Hernia Diafragmática Congénita

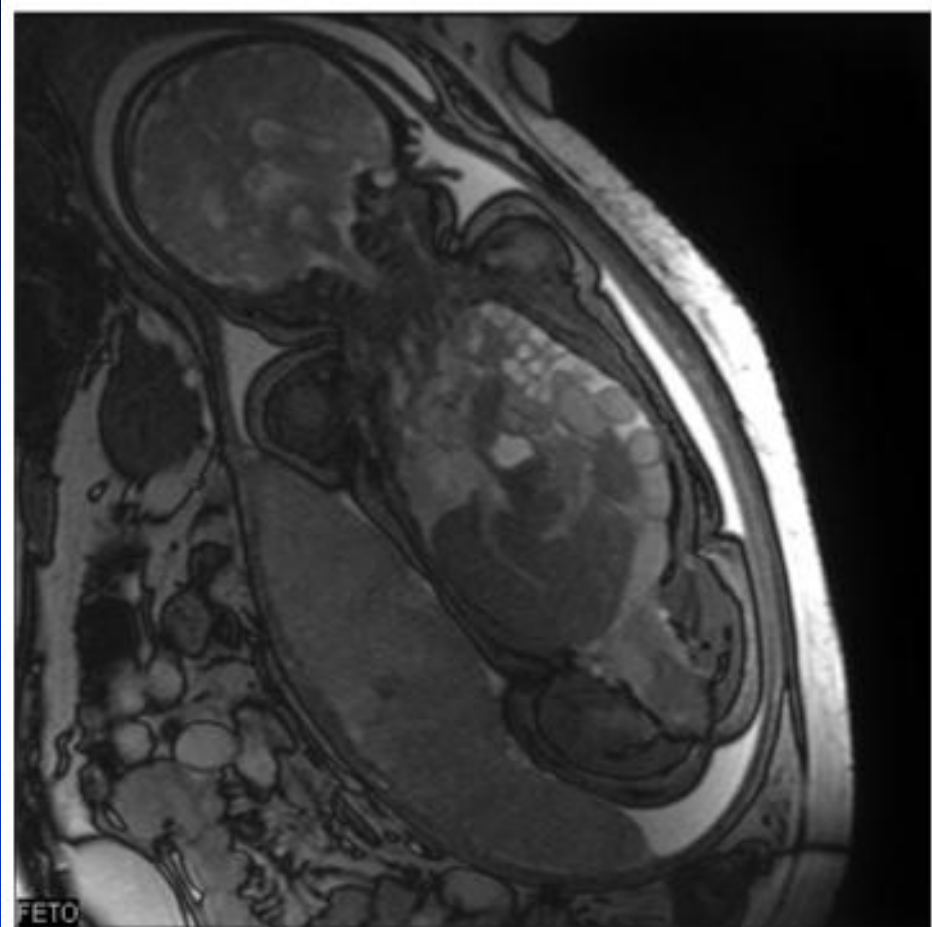
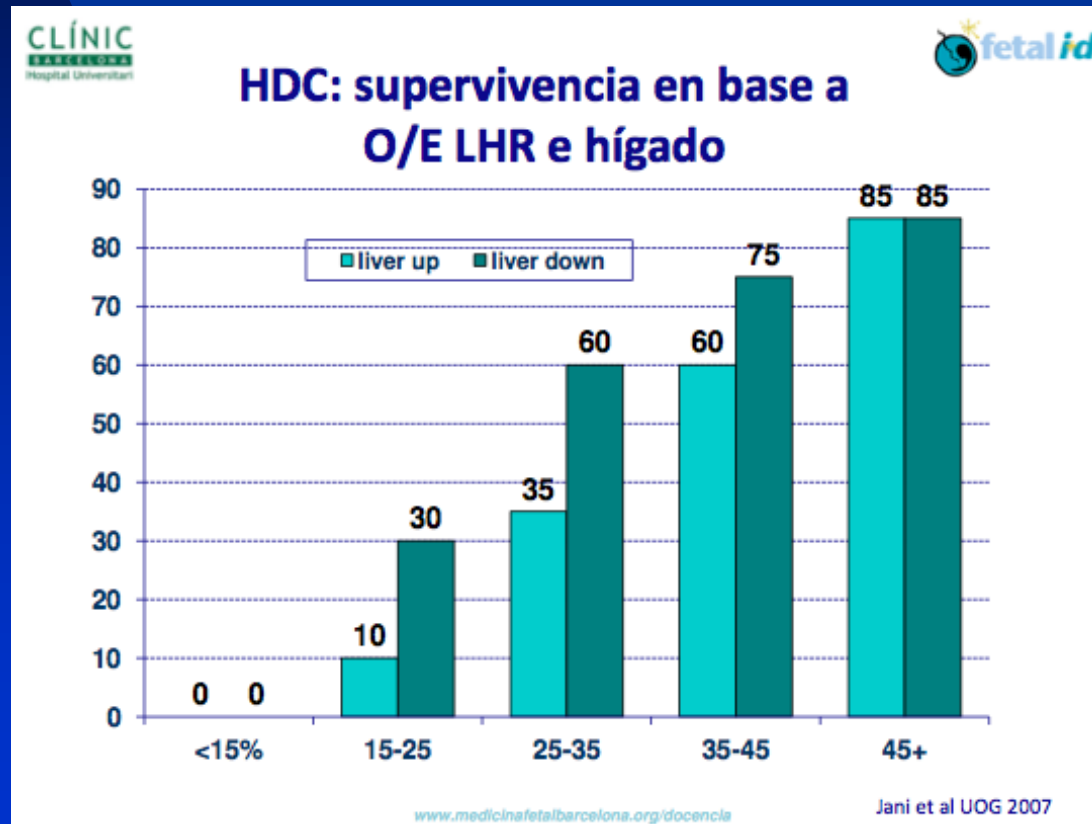


Figura 11. Hernia diafragmática. Se observa asas intestinales que ascienden al tórax y desplazan el corazón.

Hernán Muñoz S, Ximena Ortega F, Gloria Soto G,
Ricardo Gómez M, Francisco Guerra B, Mauro Parra C.
RM EN OBSTETRICIA

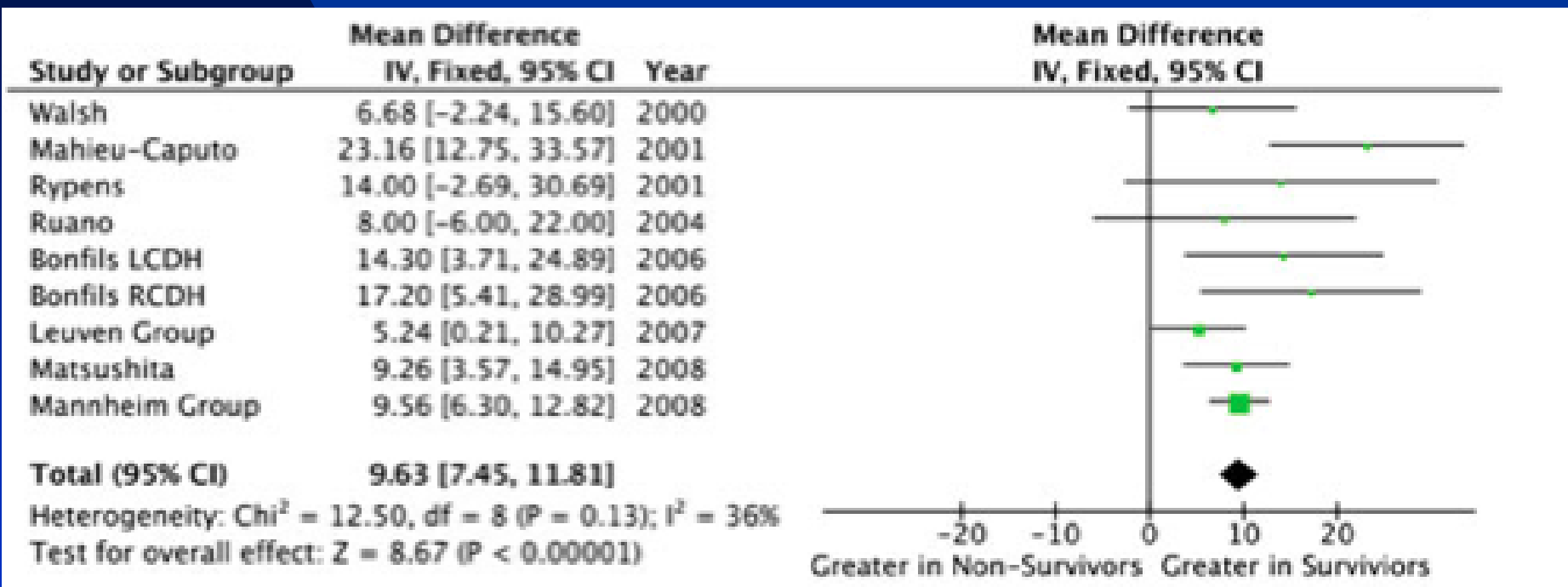
Patología Tórax: Hernia Diafragmática Congénita

- Fundamental dte ascenso o no Hepático, así como la predicción de Hipoplasia Pulmonar.



Patología Tórax: Hernia Diafragmática Congénita

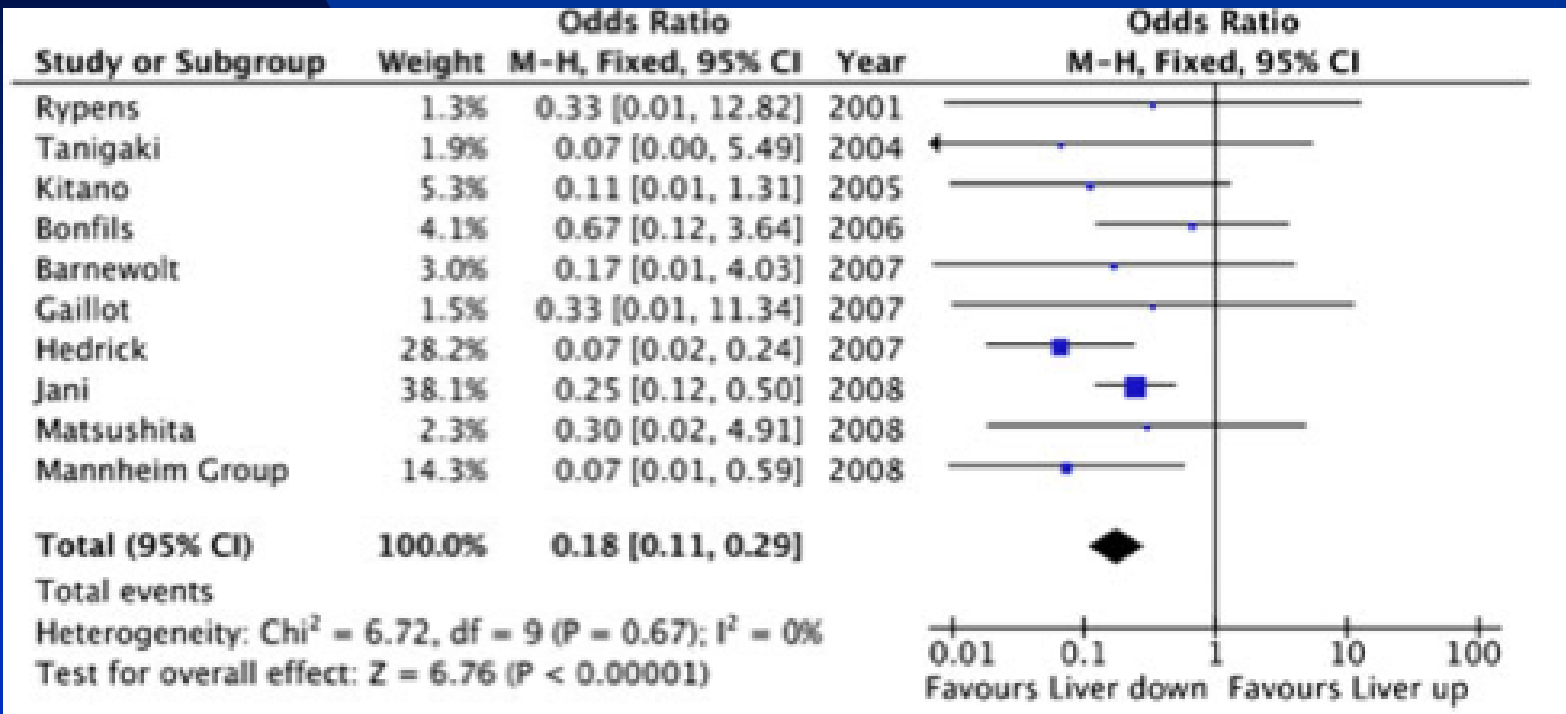
Sobrevida en relación Vol. Pulmonar fetal total



Volumen pulmonar fetal total: Significativamente mayor en sobrevivientes →
 21,3 ml vs 13,18 ml; MD 9,63 [7.45-11.81] $p < 0.00001$. $I^2: 36\%$,
 Independiente del lado del defecto.

Patología Tórax: Hernia Diafragmática Congénita

Sobrevida en relación ascenso o no de Hígado



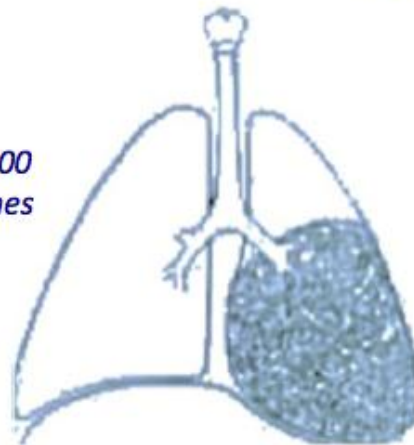
Aumento significativo de sobrevida en fetos sin herniación de hígado hacia tórax.

Patología Tórax: Masas Pulmonares

	MAQ	Secuestro Pulmonar
Incidencia	1 en 3-5.000 gestaciones	1 en 10.000 gestaciones
Localización	Cualquier lóbulo	Inferior izquierdo
Comunicación con vía aérea	Si	No
Vascularización arterial sistémica	No	Si

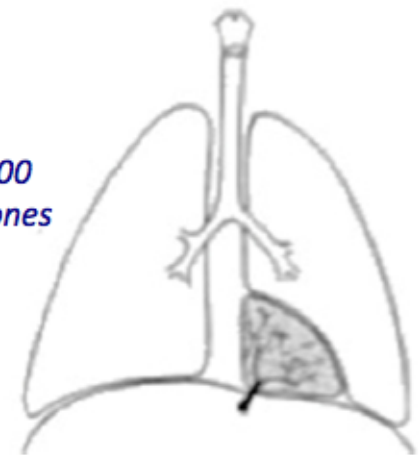
MAQ

≈1/3-5.000 gestaciones



SBP

≈1/10.000 gestaciones



Patología Tórax: MAQ

- Evaluación en RM:
 - ◆ Tipos I y II: Intensidad homogénea hiperintensa en T2, similar al LA y mayor al pulmón contralateral.
 - ◆ Tipos III: Señal es hiperintensa pero heterogénea.
 - ◆ Permite evaluación tamaño, desplazamiento mediastínico, compresión esofágica y vascular, así como predicción de hipoplasia pulmonar

Patología Tórax: Secuestro Pulmonar

- Evaluación en RM:
 - ◆ Tejido secuestrado es hipointenso en T1 y marcadamente hiperintenso en T2.
 - ◆ Se puede observar la vasculatura aberrante en los secuestros.

Alteraciones Sistema Nervioso Central: Indicaciones

- Estudio ecográfico difícil:
 - ◆ Obesidad materna.
 - ◆ Posición fetal inapropiada.
 - ◆ Oligoamnios.
 - ◆ Gemelar
- Dificultades técnicas:
 - ◆ Artefactos de reverberación.
- Anomalías sutiles:
 - ◆ Alteraciones de la urcación: patrón giral
 - ◆ Alteraciones de la migración.
 - ◆ Alteraciones de la mielinización.

Alteraciones Sistema Nervioso Central: Indicaciones

- Anomalía identificada en US pero aislada.
 - ◆ Ventriculomegalia, agenesia del cuerpo calloso.
- Anomalía identificada en US pero que no se puede detallar por problemas técnicos → RMN suplementaria.
- En situaciones en las que hay gran riesgo de anomalías craneales:
 - ◆ Infecciones fetales
 - ★ Citomegalovirus, toxoplasmosis o varicela
 - ◆ Isquemia
 - ★ Muerte intrauterina de un gemelo monocorial o síndrome de transfusión feto-fetal.

Alteraciones SNC: Protocolo estudio

- Tres planos del espacio en secuencias ultrarrápidas potenciadas en T2
 - ◆ Grosor de corte 3-5 mm
 - ★ Mientras mas fino el corte mejor resolución, pero mas ruido
 - ◆ Interespaciado: 1-1.5mm
- Estudio sagital T2 de la columna.
 - ◆ Mielomeningocele

Alteraciones SNC: Protocolo estudio

- Estudio T1
 - ◆ Mielinización ganglios basales
 - ◆ Quiste en fosa posterior.
 - ◆ Hemorragia reciente.
- Estudio difusión.
 - ◆ Isquemia Aguda

Alteraciones SNC

- RM permite evaluar anatomía
- Biometrías y tablas específicas para SNC en RM

Table 1 Observed raw centiles from a previous cohort study^{10,54}

GA (weeks)	n	10–90 th centile							
		FOD (mm)	BPDc (mm)	BPDb (mm)	LCC (mm)	Vermis height (mm)	Vermis APD (mm)	Vermis surface area (mm ²)	TCD (mm)
27	16	78–88	55–62	62–69	30–39	13–17	8–12	—	29–35
29	18	79–91	62–70	67–76	32–39	15–17	10–12	158–223	33–38
31	21	86–96	65–76	70–81	33–41	16–19	10–14	178–242	36–41
33	20	92–103	70–80	74–87	37–45	17–21	11–16	221–300	40–44
35	28	98–106	76–85	81–91	37–45	19–23	12–18	266–372	44–50

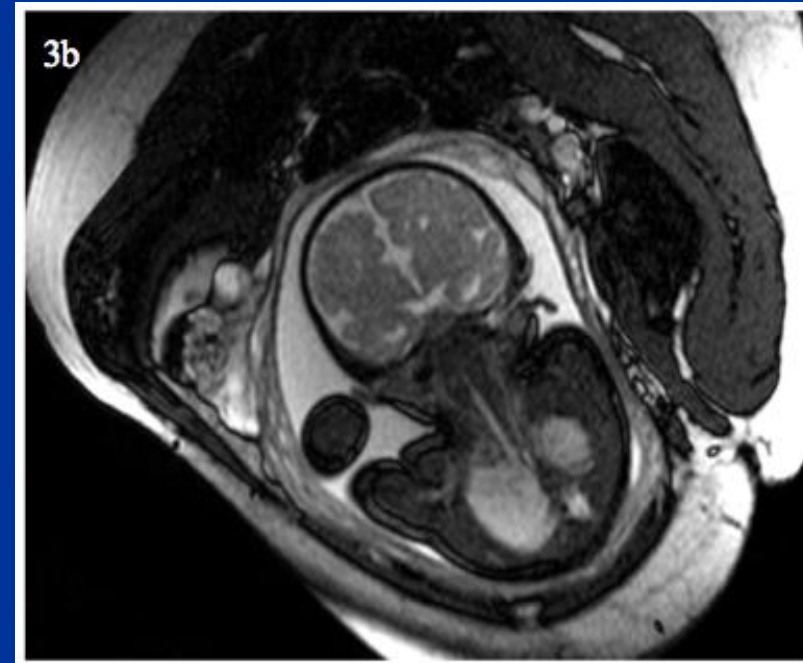
These are crude observed measurements without smoothing. APD, anteroposterior diameter; BPDc, cerebral biparietal diameter; BPDb, bone biparietal diameter; FOD, fronto-occipital diameter; GA, gestational age; LCC, length of corpus callosum; TCD, transverse cerebellar diameter.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

Ultrasound Obstet Gynecol (2007).

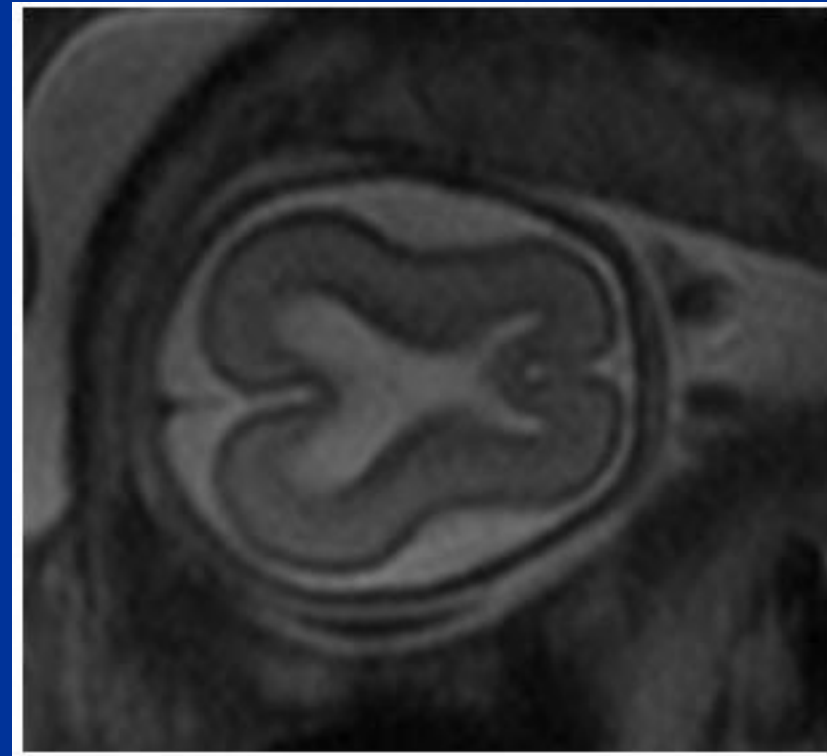
Alteraciones SNC: Patologías mayor utilidad

- Agenesia y disgenesia cuerpo calloso.
 - ◆ Mayor sensibilidad que US para Dg
 - ◆ Mejor para dg de patologías asociadas (50% más)
 - ★ defectos de fosa posterior, alteraciones de la migración, atrofia cortical, heterotopias y asimetrías de los hemisferios, entre otros.



Alteraciones SNC: Patologías mayor utilidad

- Lesiones supratentoriales
 - ◆ Holoprosencefalia
 - ◆ Esquezencefalia
 - ◆ Porencefalia
- Util en caracterizacion y dg diferencial de lesiones.
- Descartar malformaciones asociadas.



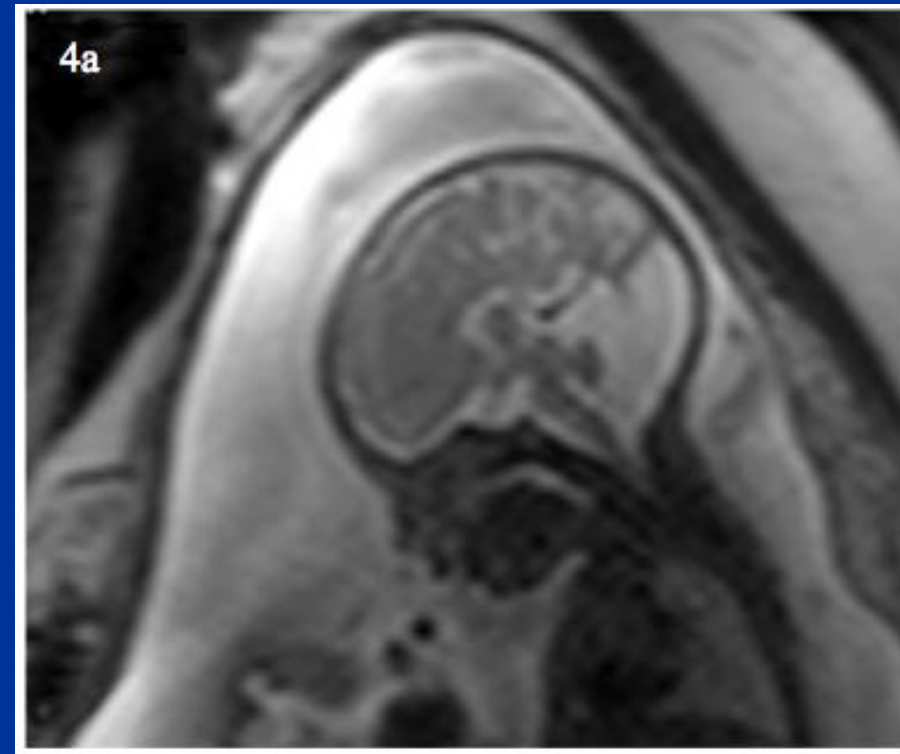
Holoprosencefalia lobar

Alteraciones SNC: Patologías mayor utilidad

- Ventriculomegalia
 - ◆ Mayor sensibilidad que US para Dg
 - ◆ Mejor para dg de patologías asociadas (0-40% más)
 - ★ leucomalasia periventricular, agenesia completa o parcial del cuerpo calloso, hipoplasia cerebelar y quiste aracnideo entre otros

Alteraciones SNC: Patologías mayor utilidad

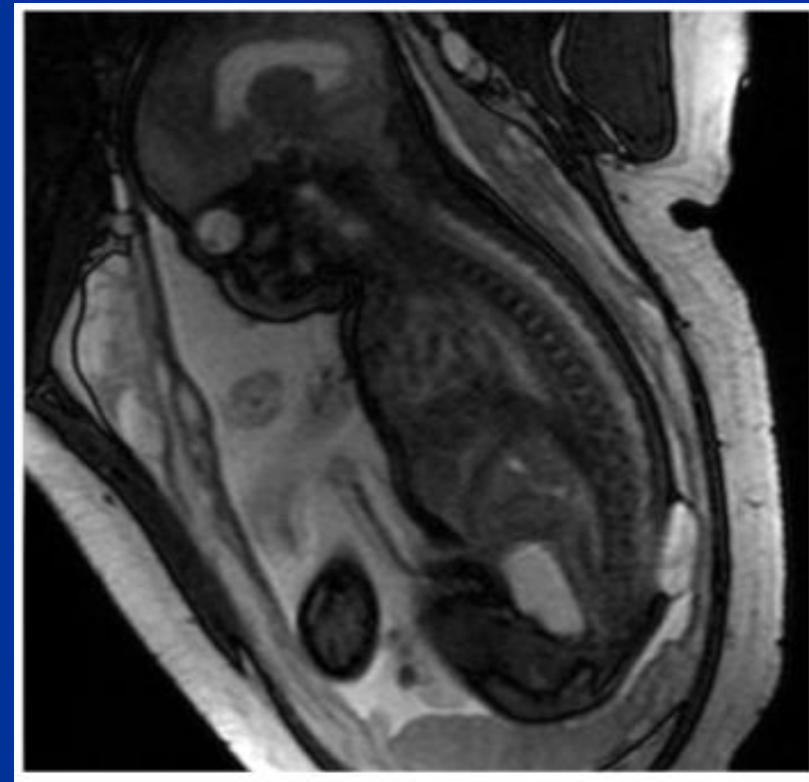
- Lesiones Fosa Posterior
 - ◆ Cerebelo
 - ★ Dandy Walker
 - ★ Hipoplasia vermix
 - ◆ Fosa posterior
 - ★ Mega cisterna magna
- Permite evaluación independiente de calcificación de huesos del cráneo.



Malformación Dandy Walker

Alteraciones SNC: Patologías mayor utilidad

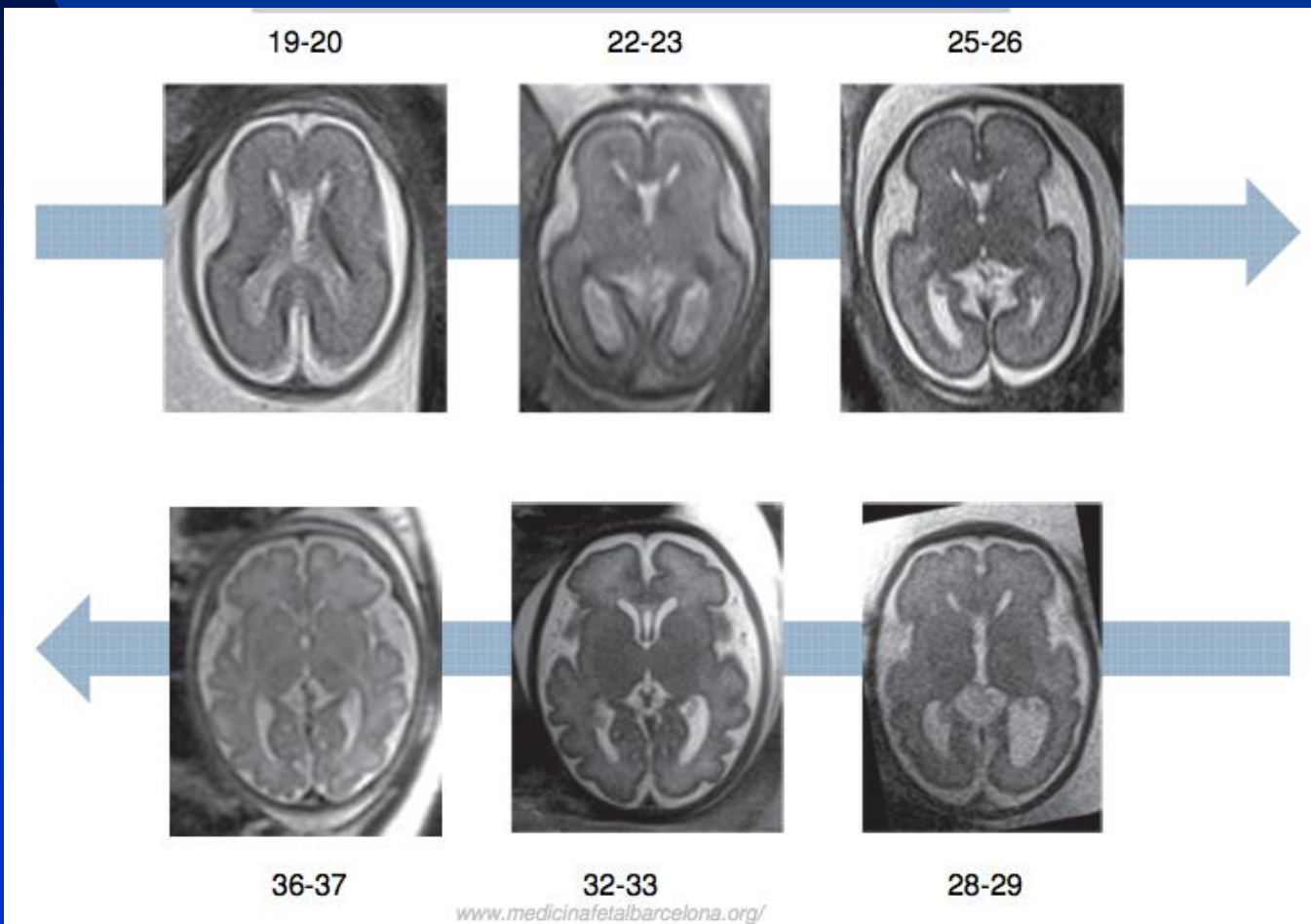
- Lesiones Abiertas de SNC
 - ◆ Mielomeningocele
 - ★ Util en dg de malformación de Chiari
 - ◆ Encefalocele
 - ★ Mayor precisión sobre defecto óseo y estructuras comprometidas o herniadas.



Chiari II + mielomeningocele
lumbosacro

Alteraciones SNC: Patologías mayor utilidad

- Alteraciones migración y patrón giral



Otras Malformaciones Fetales Complejas

- Anormalidades de la pared abdominal, tracto GI y genitourinaria
- Onfalocele, gastrosquisis, Pentalogía de Cantrell, extrofia vesical, complejo extremidades-tronco
- RNM puede delinear detalles anatómicos de anormalidades complejas y puede detectar anomalías adicionales, permitiendo un diagnóstico y conserjería prenatal más precisa

Otras Malformaciones Fetales Complejas y tumores

- Tumores fetales complejos
 - ◆ Linfangioma
 - ◆ Teratoma sacrococcigeo/cervicales
 - ◆ Otros
 - ★ Ayuda a dte compromiso de organos vecinos y delimitar extensión.
 - ★ Mejor para precisar contenido (diferencia grasa, solido, liquido, sangre, etc)

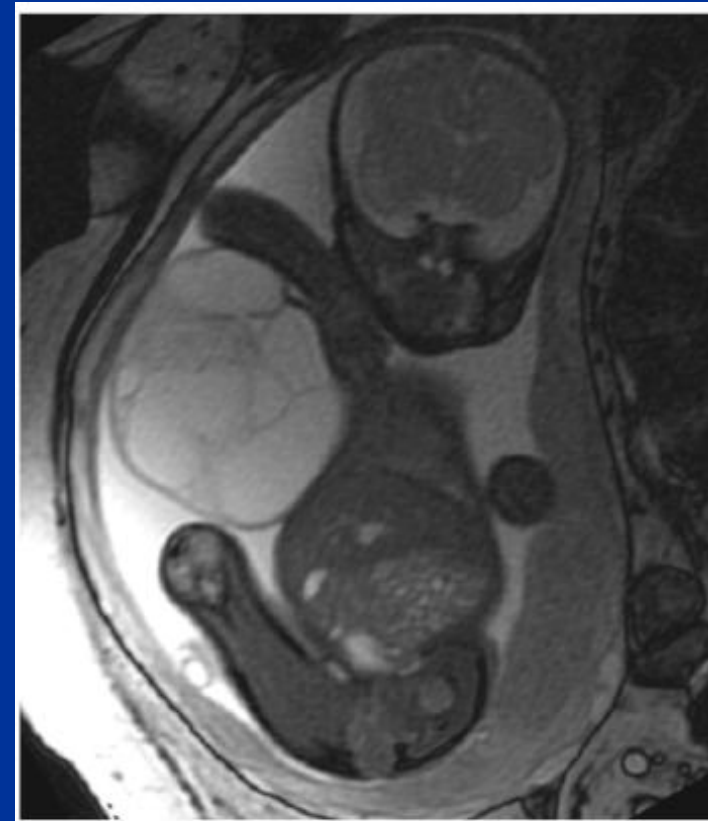
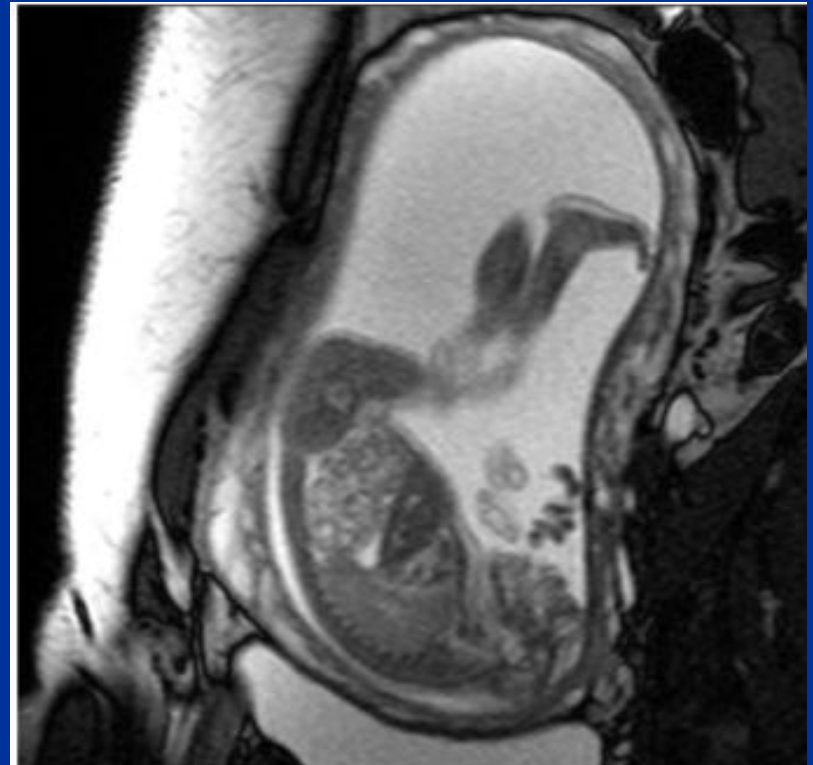


Figura 16. Linfangioma axilar.

Otras Malformaciones Fetales Complejas

- Síndrome del tallo corporal
- Síndrome de Banda Amniótica
- Pagos



RM en Óbito Fetal como alternativa a autopsia fetal

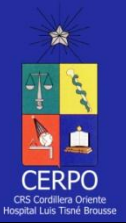
- La RNM provee información acerca de malformaciones mayores tan bien como la autopsia, excepto en el sistema Cardiovascular.
- Representa una mejor manera de evaluar el SNC que la autopsia.
- Se puede desprender información acerca del crecimiento fetal y desarrollo.

AJR Roentgenol1997; 168(1):41-6

Ultrasound Obstet Gynecol. 2012 Jun;39(6):673-8.

RM en Óbito Fetal como alternativa a autopsia fetal

- Posee limitaciones; pero es una alternativa o un complemento a la autopsia.
- Puede ser más aceptada por padres que no desean realizar autopsia fetal.



MUCHAS GRACIAS