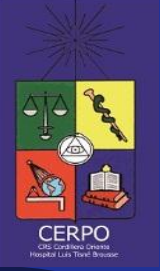


Seminario N° 29

Diagnóstico Prenatal de la Hipoplasia Pulmonar

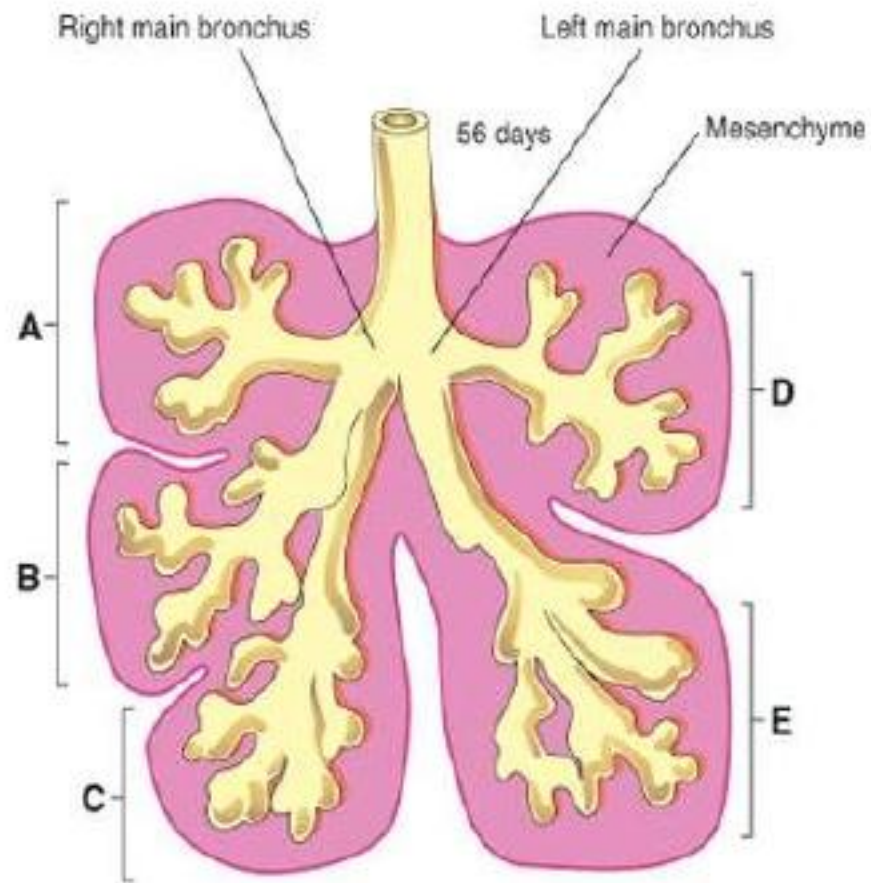
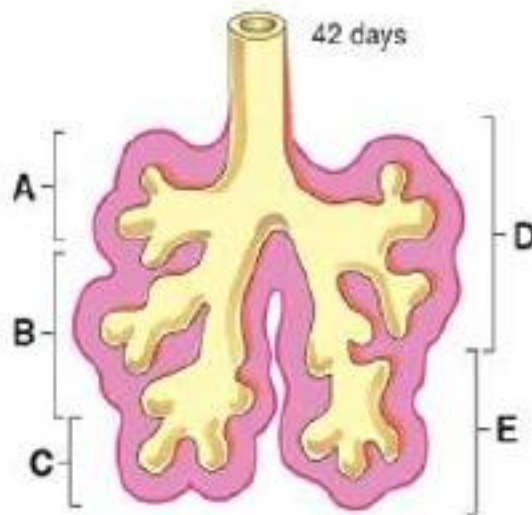
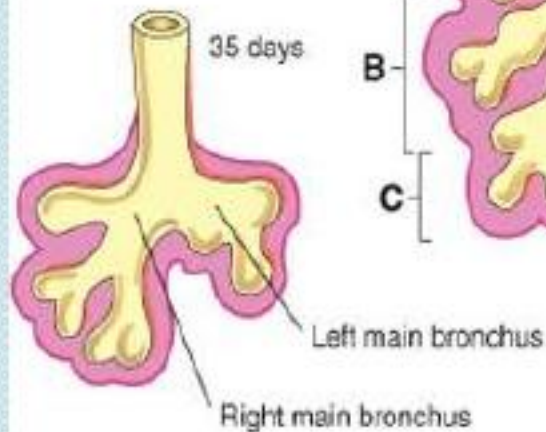
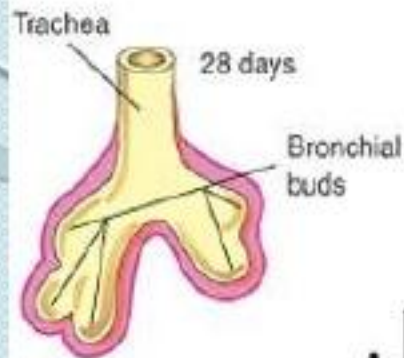
**Dra. Alejandra Rosas, Sergio de la Fuente
Gallegos, Rodrigo Terra Valdés, Juan
Guillermo Rodríguez Arís
2017**

CERPO
Centro de Referencia Perinatal Oriente
Facultad de Medicina, Universidad de Chile



Embriología

- » 5ªsem: esbozos provenientes de la tráquea primitiva penetran en las masas mesenquimatosas destinadas a convertirse en pulmones
- » Bronquios—>bronquiolos—>bronquiolo terminal—>se ramifica a conductos alveolares.
- » 16-24sem: cantidad definitiva de bronquios. Aumento de cantidad y complejidad de espacios aéreos , vasoasy capilares.
- » >24sem: aplanamiento de cels epitelialies
- » Alveolos crecen hasta la adolescencia.



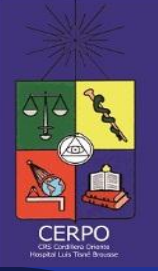
A. right upper (superior) lobe
B. right middle lobe
C. right lower (inferior) lobe

D. left upper (superior) lobe
E. left lower (inferior) lobe



Factores responsables del desarrollo pulmonar

1. Espacio torácico insuficiente, ya sea por ocupación o por falta de distensión torácica. Ej displasia esquelética
2. Movs respiratorios
3. Líquido en el interior de pulmones “efecto stent” Ej. Fístula traqueo esofagica.
4. Cantidad de líquido amniótico. Ej OHA



Causas

- » Hernia diafragmática
 - » Onfalocele (con hígado, por deformación Tx)
 - » Malformación pulmonar congénita: MAQ, secuestro pulmonar, etc
 - » OHA: agenesia renal, RPO precoz
 - » Tumorações torácicas
 - » Displasias esqueléticas
- Hipoplasia pulmonar 2aria es + frec. que 1aria(7:1)
- La 1aria no se asocia con alteraciones con otros sistemas, como si ocurre con la 2aria.

Fisiología pulmonar

- Sin diferencias de crecimiento pulmonar entre hombres vs mujeres a nivel fetal
- pulmón derecho: mayor diámetro transverso, sagital y mayor base
- pulmón izq: diámetro AP y altura es mayor que pulmón contralateral.

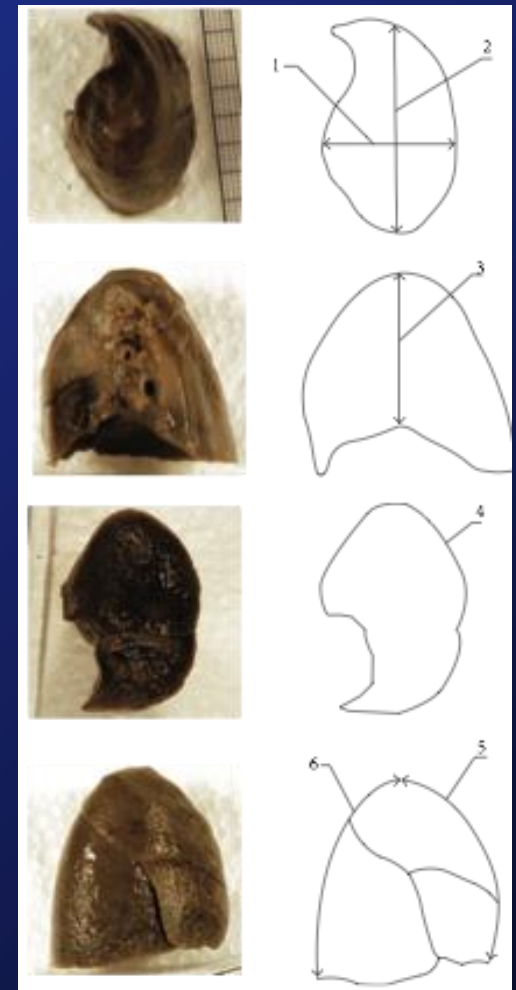
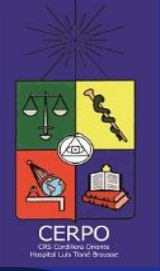


Figure 2: Measurements of the pulmonary parameters studied (with relation to the right lung): (1) transverse diameter, (2) sagittal diameter, (3) height, (4) base circumference, (5) length of the anterior margin, and (6) length of the posterior margin.



Hipoplasia pulmonar

- » Relación Peso pulmonar: peso según EG reducido
- » Histología: escasa cantidad de alveolos (recuento alveolar radial) y frecuentemente reducción de n^o bronquios.
- » Post parto—> Insuf respiratoria—> muerte si bilateral

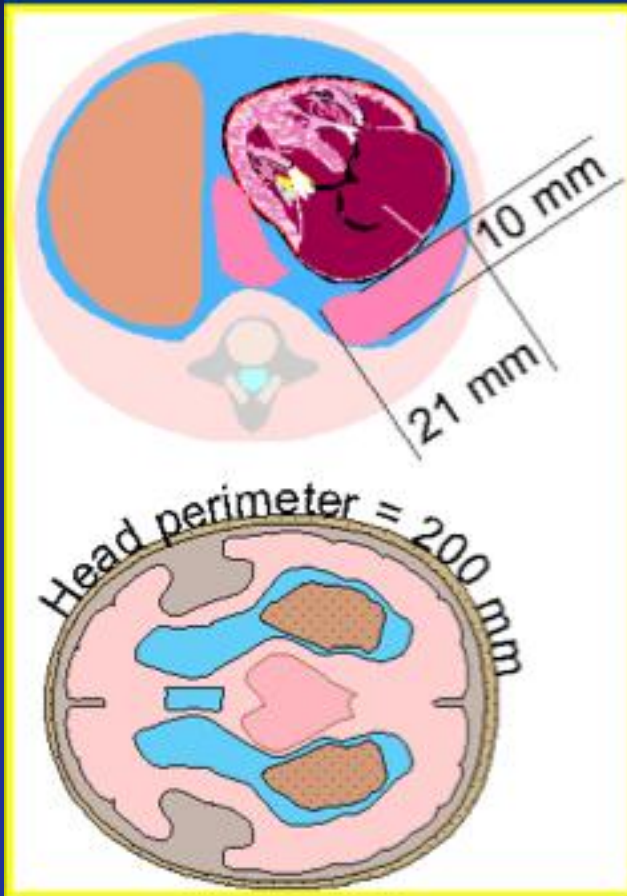


Eco 2D

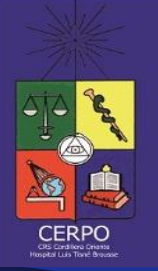
- » Tamaño del tórax se relaciona con desarrollo pulmonar.
- » Circunferencia de tórax se mide a nivel de 4C cardiacas. Si edema de piel, excluir ésta.
- » Doppler: IP de arteria pulmonar es mayor a la esperada para EG.
- » Comparar con AC, HC, FL o EG

Lung /Head Ratio (LHR)

» Utilizada en Hernia diafragmática

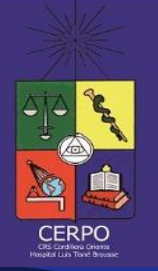


Graham et al. Semin Perinatol 2005; 29:69-76



Pronóstico LHR

Estudio	LHR asociado con 100% mortalidad	LHR asociado con 100% sobrevida
METKUS 1996 Retrospectivo 55 fetos	< 0.6	> 1.35
LIPSHUTZ 1997 Prospectivo 15 fetos (24-26s)	< 1	> 1.4
Laudy 2003	< 1	> 1.4



Eco 3D

- » Corte transversal 4C. A esa altura se calculas 3 planos ortogonales:
 - » Axial
 - » Longitudinal o sagital
 - » coronal o frontal

Analysis con: VOCAL: virtual organ computer aided analysis(rotatorio) y Multiplanar analysis

Predicción de mortalidad S83,3% y E100%¹

Three-dimensional ultrasound fetal lung volume measurement: a systematic study comparing the multiplanar method with the rotational (VOCAL) technique

K. D. KALACHE*, J. ESPINOZA*, T. CHAIWORAPONGSA*, J. LONDONO*, M. L. SCHOEN*, M. C. TREADWELL†, W. LEE‡ and R. ROMERO*

*Perinatology Research Branch, National Institute of Child Health and Human Development, National Institutes of Health, DHHS, Bethesda, MD, †Department of Obstetrics and Gynecology, Hutzel Hospital, Wayne State University, Detroit, MI and ‡Division of Fetal Imaging, Department of Obstetrics and Gynecology, William Beaumont Hospital, Royal Oak, MI, USA

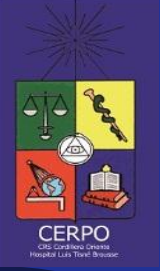
- » Prospectivo: 32 fetos en riesgo de hipoplasia pulm.
- » Se evaluó volumen pulmonar medido en multiplanar y VOCAL.
- » Poca diferencia en resultados
- » VOCAL demostró mayor variabilidad interobservador

Table 3 Interobserver variability

Comparison	Volume (mL)	
	Right lung	Left lung
VOCAL (n)	17	13
Mean difference	-2.09	-2.09
95% CI	-4.11 to -0.08	-4.59 to 0.41
Limits of agreement	-9.92 to 5.73	-10.37 to 6.19
Multiplanar (n)	17	14
Mean difference	-0.93	-0.59
95% CI	-2.83 to 0.97	-2.50 to 1.31
Limits of agreement	-8.34 to 6.48	-7.22 to 6.03

Table 4 VOCAL versus multiplanar

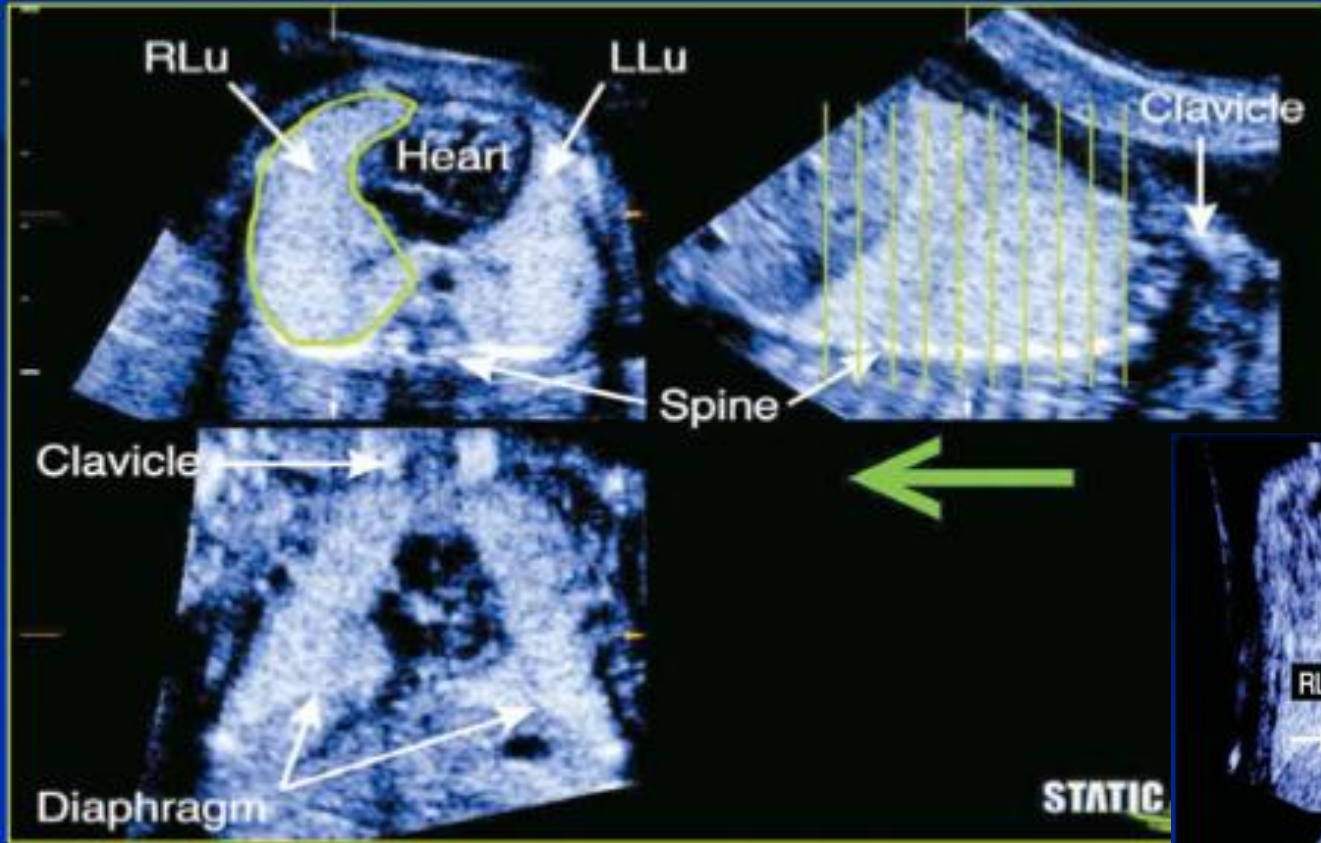
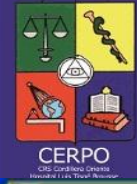
	Volume (mL)	
	Right lung (n = 22)	Left lung (n = 20)
VOCAL (mean)	12.92	10.42
Multiplanar (mean)	10.69	9.74
Mean of differences	2.22	0.67
95% CI	0.74 to 3.70	-0.28 to 1.63
Limits of agreement	-4.44 to 8.89	-3.43 to 4.78



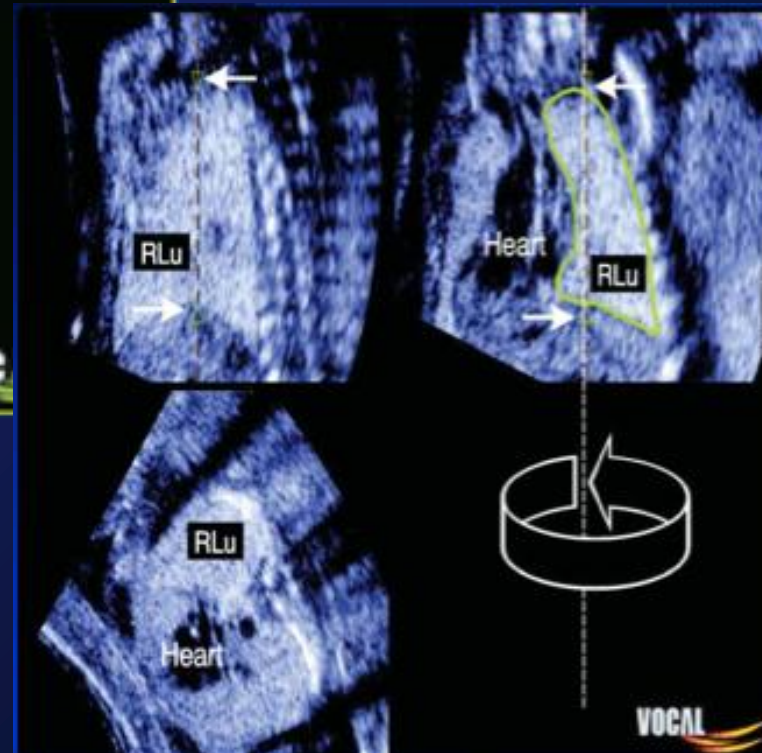
3D Multiplanar

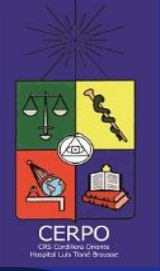
- » Una vez obtenida la imagen tridimensional del tórax se realiza una selección del plano transversal y se rota la imagen en el eje Z hasta posicionar la columna hacia posterior.
- » Se fija el límite anatómico superior a nivel de las clavículas y el inferior a nivel de cúpula diafragmática.
- » Se delimita el tejido pulmonar iniciando la línea en el margen superior de la imagen.
- » La operación se repite en cada uno de los cortes realizados entre la clavícula y la cúpula diafragmática

Multiplanar



VOCAL





RNM

- » Gold standard
- » En RN se compara relación entre pulmón /peso
- » Volumen fetal (FBV) en RNM altísima correlación con peso Neonato
- » Se compara volumen pulmonar con FBV para eliminar factores variables como EG o por ej RCIU
- » Discutible secuencia a utilizar.
- » Mala sensibilidad en EG<24sem

Fetal lung volume: three-dimensional ultrasonography compared with magnetic resonance imaging

F. A. GERARDS*, J. W. R. TWISK†, M. BAKKER*, F. BARKHOF‡ and J. M. G. VAN VUGT*

Departments of *Obstetrics and Gynecology, †Radiology and ‡Clinical Epidemiology and Biostatistics, VU University Medical Center, Amsterdam, The Netherlands

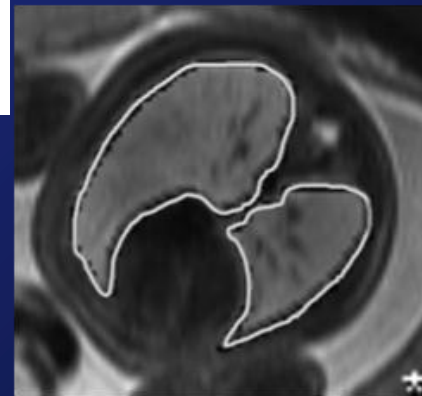
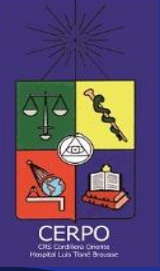


Figure 1 Outlines of the lungs on the transverse image by magnetic resonance imaging.

- » Estudio prospectivo 10 embarazos sanos
- » Correlación:
 - » pulmón derecho 0.92 (95% CI 0.71–0.98)
 - » pulmón izq 0.95 (95% CI 0.82–0.99).



RNM vs Eco

- » RNM permite mejor:
 - » Contraste de tejidos
 - » visión. campo más extendida
 - » ausencia de sombra ósea
 - » Medición de planos ortogonales, sin importar posición fetal
 - » mayor precisión de medición de órganos

Fig. 2 Fetal lung measurement in a 33-week male fetus with giant omphalocele. Sagittal FIESTA (a) and axial single-shot T2-weighted (b) MR images. Most of the liver and small bowel were herniated outside the abdominal cavity. The measurements of the fetal lung are performed by tracing a region of interest around the lung tissue. The total lung volume in this fetus was estimated at 22 ml, which is less than 2 standard deviations below the expected value as reported by Rypens et al. [4] FIESTA fast imaging employing steady-state acquisition

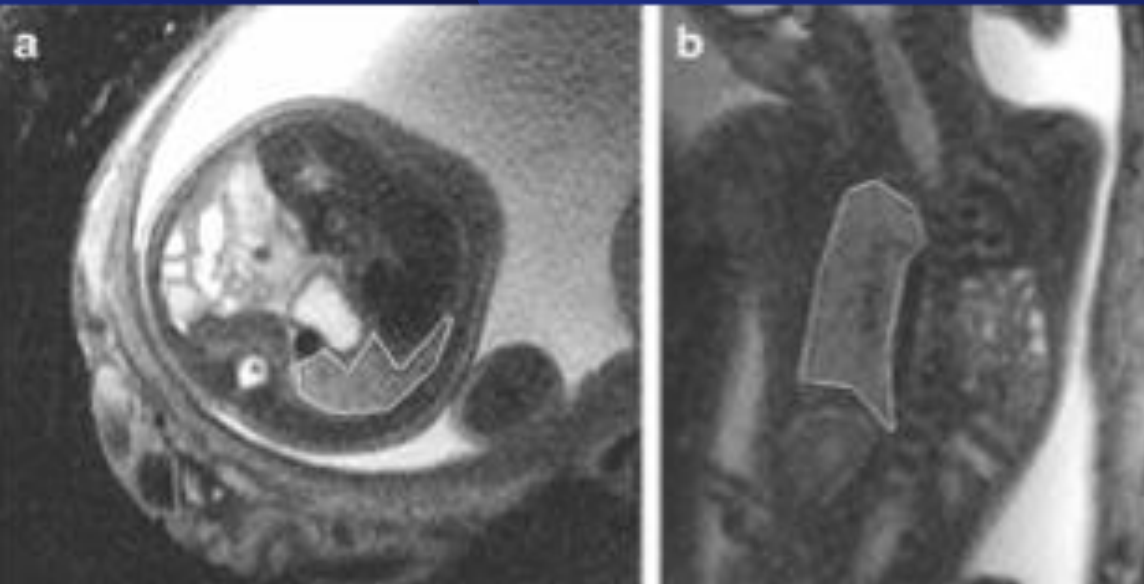
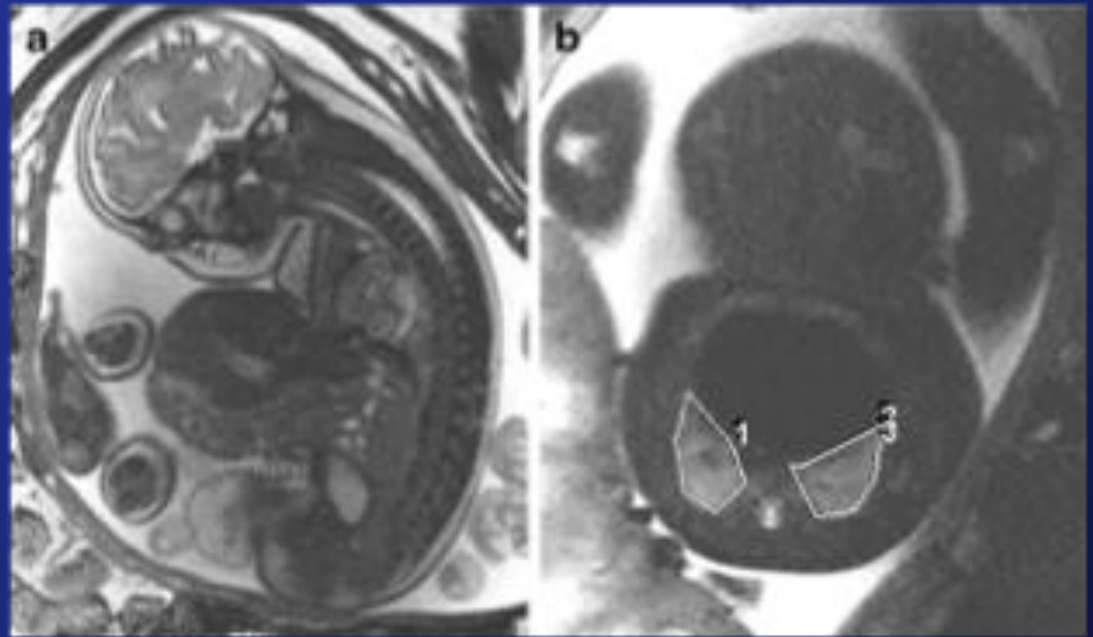
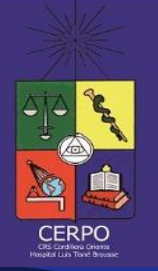


Fig. 1 Lung volume measurement. Single-shot T2-weighted MR images in a 28-week male fetus with diaphragmatic hernia. a Demonstration of single-slice selection by tracing an area of interest around the residual lung in the axial plane. b The measurements performed in the coronal plane in the same fetus



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Pediatric Surgery

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jped surg

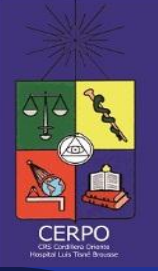


Are all pulmonary hypoplasias the same? A comparison of pulmonary outcomes in neonates with congenital diaphragmatic hernia, omphalocele and congenital lung malformation



Adesola C. Akinkuotu ^{a,b}, Fariha Sheikh ^{a,b}, Darrell L. Cass ^{a,b,c,d}, Irving J. Zamora ^{a,b}, Timothy C. Lee ^{a,b}, Christopher I. Cassady ^{a,e}, Amy R. Mehollin-Ray ^{a,e}, Jennifer L. Williams ^{a,e}, Rodrigo Ruano ^{a,d}, Stephen E. Welty ^{a,c}, Oluyinka O. Olutoye ^{a,b,c,d,*}

- » Review retrospectivo de RNM de pac con hernia diafragmática, onfalocele y malf. pulm. Congénitas.
- » Hernia diafragmática (CDH) presentaron menor volumen pulmonar en general.
- » A mismo volumen pulmonar, pac con CDH presentaron mayor día de intubacion, de HT pulmonar y de días hosp. sin diferencias en mortalidad



Bibliografía

1. Michal Szpinda et al. Research Article: Quantitative Anatomy of the Growing Lungs in the Human Fetus. Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2015, Article ID 362781, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/362781>
2. Mieke Cannie, Jacques C. Jani, et al. Fetal Body Volume: Use at MR Imaging to Quantify Relative Lung Volume in Fetuses Suspected of Having Pulmonary Hypoplasia. Radiology: Volume 241: Number 3—December 2006
3. Callen. Ecografía en Obstetricia y Ginecología 4ª Edición. Editorial medica Panamericana. Reimpresion sept 2005.
5. Carolina Amorim Barros et al. ORIGINAL ARTICLE: Prediction of lethal pulmonary hypoplasia by means fetal lung volume in skeletal dysplasias: a three-dimensional ultrasound assessment J Matern Fetal Neonatal Med, Early Online: 1–6 2015 Informa UK Ltd. DOI: 10.3109/14767058.2015.1064887
6. K. D. KALACHE* et al. Three-dimensional ultrasound fetal lung volume measurement: a systematic study comparing the multiplanar method with the rotational (VOCAL) technique. Ultrasound Obstet Gynecol 2003; 21: 111–118 DOI: 10.1002/uog.39
7. F. A. GERARDS et al. Fetal lung volume: three-dimensional ultrasonography compared with magnetic resonance imaging. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 533–536
8. Erika Rubesova. MINISYMPOSIUM: ADVANCES IN FETAL AND NEONATAL IMAGING : Why do we need more data on MR volumetric measurements of the fetal lung? Pediatr Radiol (2016) 46:167–171 DOI 10.1007/s00247-015-3521-7
9. Adesola C. Akinkuotu et al. Are all pulmonary hypoplasias the same? A comparison of pulmonary outcomes in neonates with congenital diaphragmatic hernia, omphalocele and congenital lung malformation. Journal of Pediatric Surgery 50 (2015) 55–59