

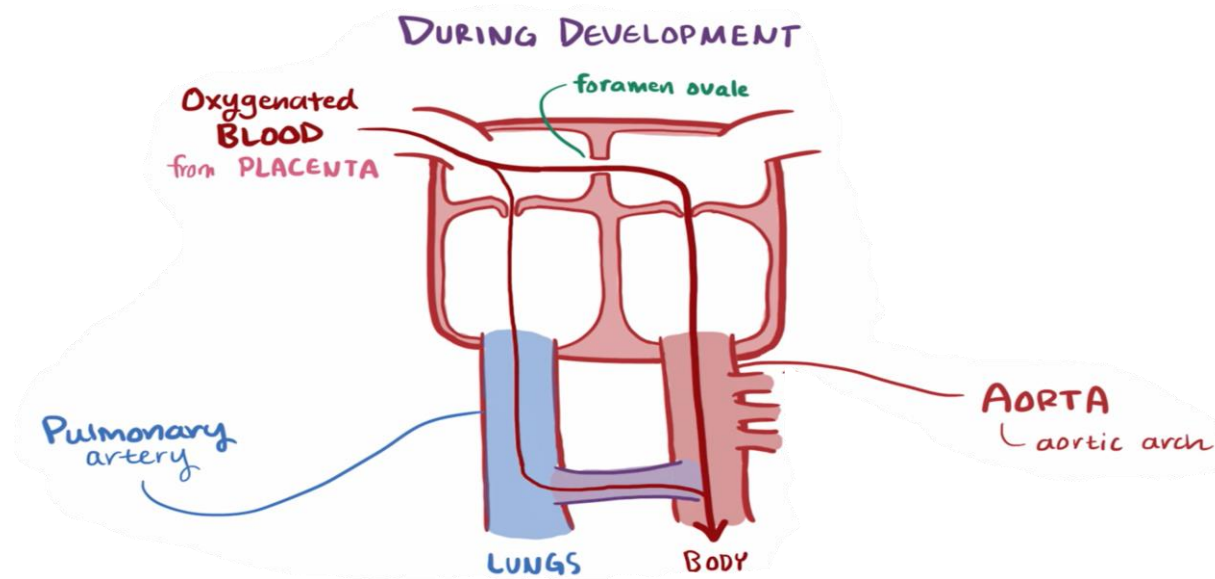
Ductus arterioso persistente

Valor de la ecocardiografía funcional

Gabriel Suárez del Fueyo. R3 Pediatría
Tutores: Honorio Sánchez. Ismael Martín

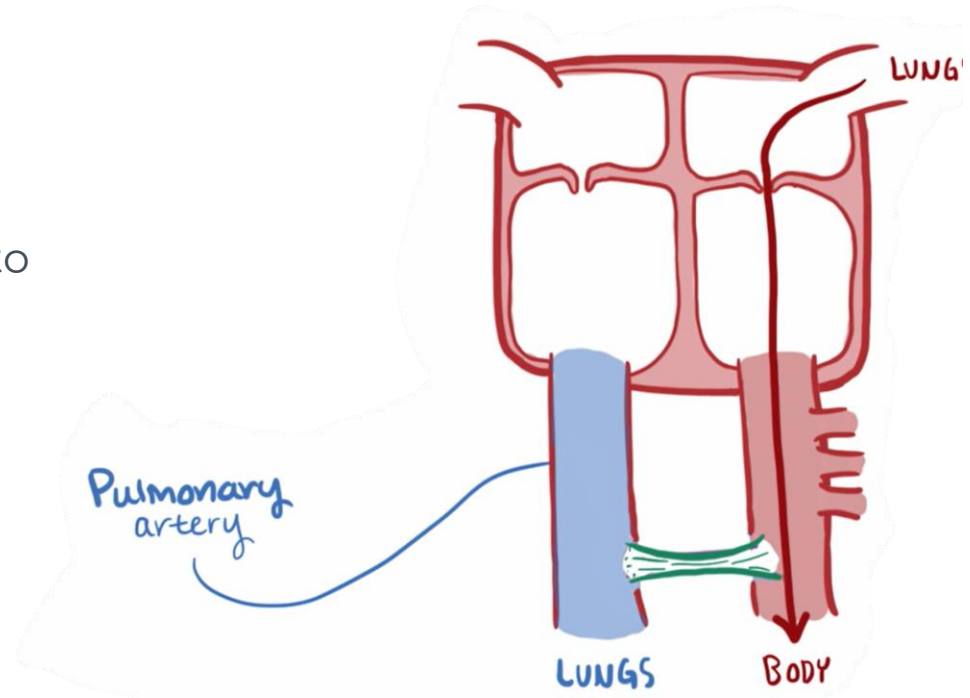
Circulación fetal

- Predominancia derecha
- Bajas resistencias vasculares en placenta y altas en campos pulmonares
- Shunts derecha izquierda: Foramen oval Ductus arterioso
- Ductus arterioso 90% del flujo a circulación sistémica



Cambios postnatales

- Predominancia izquierda
 - Clampaje del cordón -> Aumento de resistencias sistémicas
 - Expansión pulmonar -> Disminución de resistencias pulmonares

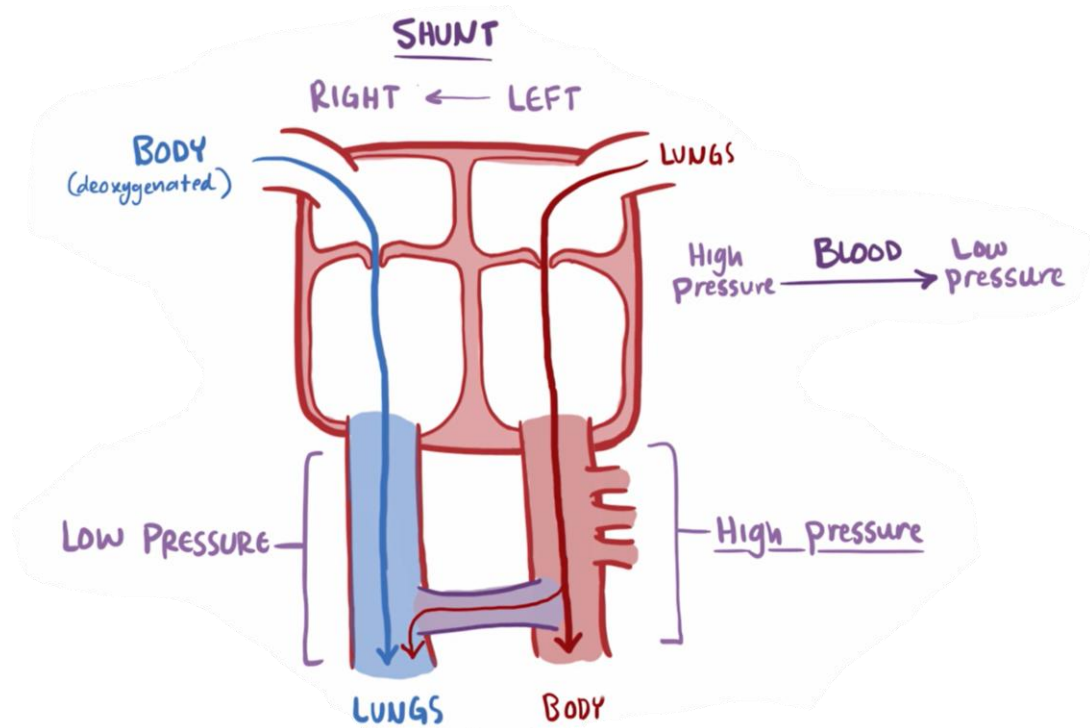


Ductus arterioso persistente (DAP)

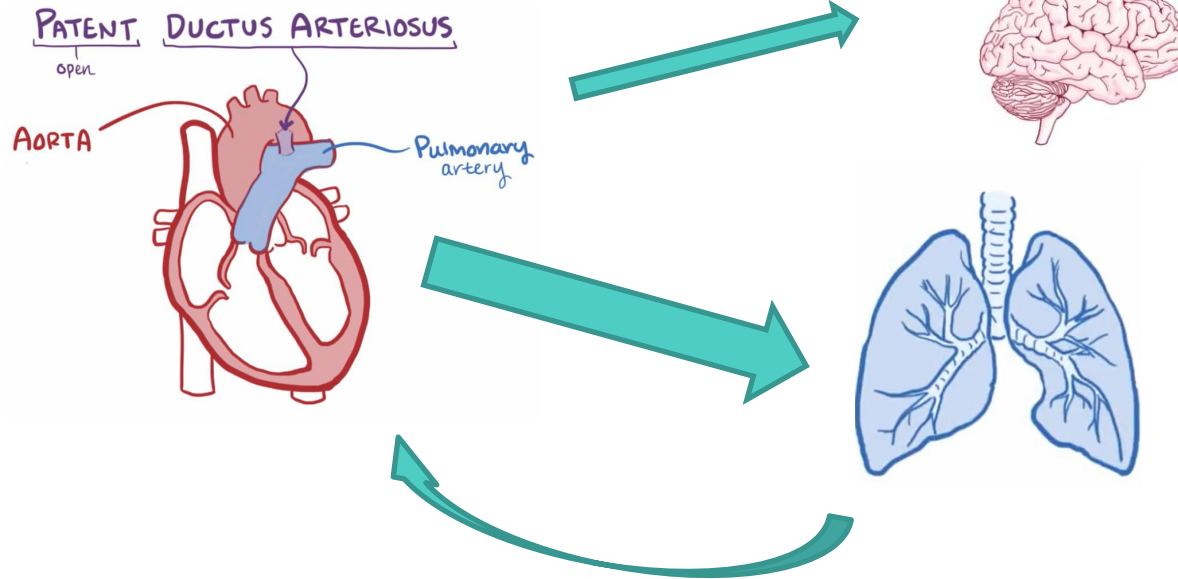
Recién nacidos a término: cierre espontáneo 50% a las 24 h, 90% a las 48h

Mayor riesgo de DAP en prematuros relacionándose con:

- Hemorragia intraventricular
- Enterocolitis necrotizante
- Edema/hemorragia pulmonar
- Displasia broncopulmonar



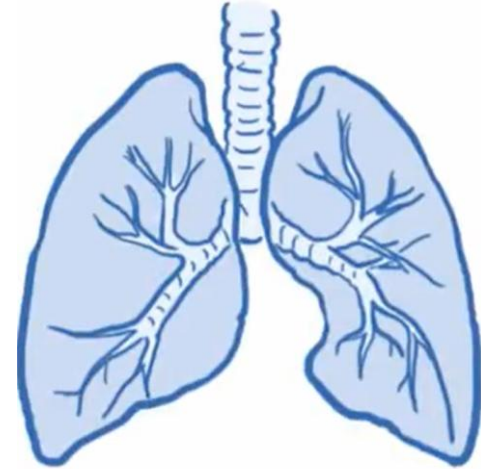
Fisiopatología



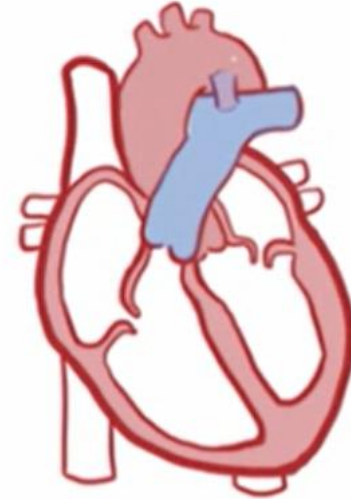
A nivel pulmonar

Hiperaflujo pulmonar

- Congestión y edema
- Aumento del riesgo de hemorragia pulmonar
- Mayor necesidad de soporte ventilatorio (Ventilatory Induced Lung Injury)
- Aumento de la incidencia del establecimiento de displasia pulmonar



A nivel cardíaco

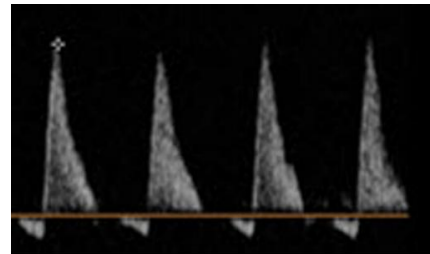
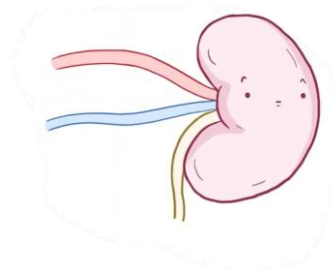


A nivel sistémico

Disminución del flujo en órganos terminales

- Retraso madurativo cerebral y riesgo de hemorragia intraventricular
- Aumento del riesgo de enterocolitis necrotizante
- Insuficiencia renal

Fenómeno del “Robo ductal”



Evaluación del DAP

La indicación de tratamiento recién nacidos pretérmino del ductus arterioso persistente es controvertida

Diferentes estrategias de manejo a lo largo de los años

Ensayos clínicos aleatorizados no han conseguido demostrar una clara reducción de las morbilidades asociadas al DAP

Mala clasificación fisiopatológica

- Uso de signos clínicos
- DAP como entidad dicotómica
- Diámetro del DAP como criterio

Un poco de historia...

▣ Manejo Profiláctico:

- Tratamiento precoz a todos los recién nacidos pretérmino
- Indometacina en las primeras 24 horas incluso sin valoración ecográfica

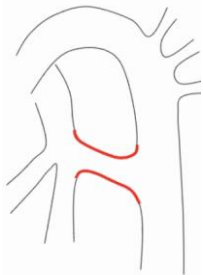
▣ Manejo Conservador:

- Cierre espontáneo del DAP a largo plazo
- Dificultad de los ensayos clínicos para establecer relaciones causales claras con patología

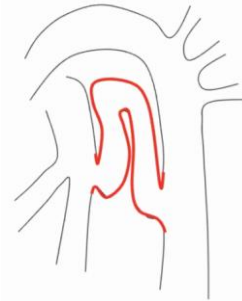
Criterios diagnósticos limitados

- Problemas para definir un DAP hemodinámicamente significativo
- Diámetro del DAP e índice A_i/A_o . Indicadores débiles:
 - Diámetro → Arquitectura del ductus
 - Índice A_i/A_o → Presencia del foramen oval permeable

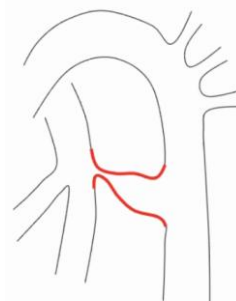
Straight-through



Serpentine



Funnel



A Patent Ductus Arteriosus Severity Score Predicts Chronic Lung Disease or Death before Discharge

Afif EL-Khuffash, FRCPI, MD, DCE^{1,2}, Adam T. James, MB¹, John David Corcoran, MD, FRCPI^{1,2}, Patrick Dicker, MSc, CStat³, Orla Franklin, MB, MRCPCH⁴, Yasser N. Elsayed, MD⁵, Joseph Y. Ting, MD⁶, Arvind Sehgal, MD^{7,8}, Andra Malikiwi, MD⁷, Andrei Harabor, MD⁹, Amuchou S. Soraisham, MD⁹, and Patrick J. McNamara, MD, MRCPCH^{10,11}

Objectives To test the hypothesis that a patent ductus arteriosus (PDA) severity score (PDA_{sc}) incorporating markers of pulmonary overcirculation and left ventricular (LV) diastolic function can predict chronic lung disease or death before discharge (CLD/death).

Patent ductus arteriosus severity score (PDAsc)

Estudio multicéntrico.

Rn pretérmino de <29 semanas de gestación

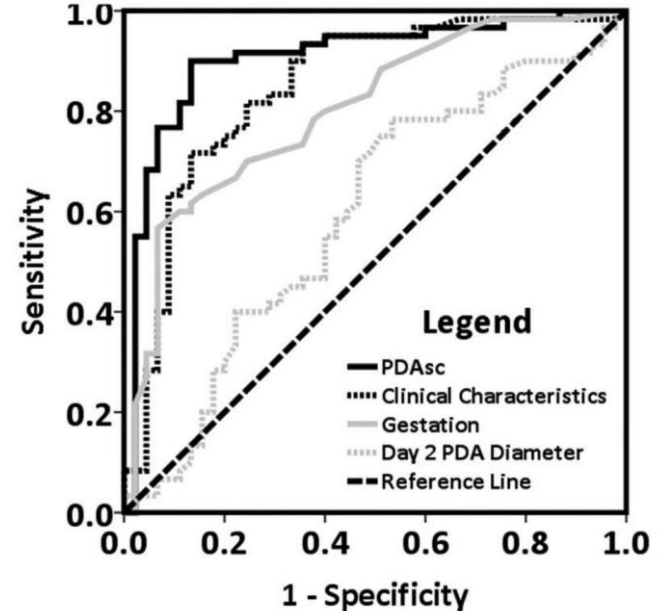
Eocardiografía funcional en el segundo día de vida:

- Características del DAP
- Marcadores de congestión pulmonar
- Marcadores de hipoperfusión sistémica
- Marcadores de función ventricular izquierda

Score con 5 variables relacionadas independientemente con morbilidad

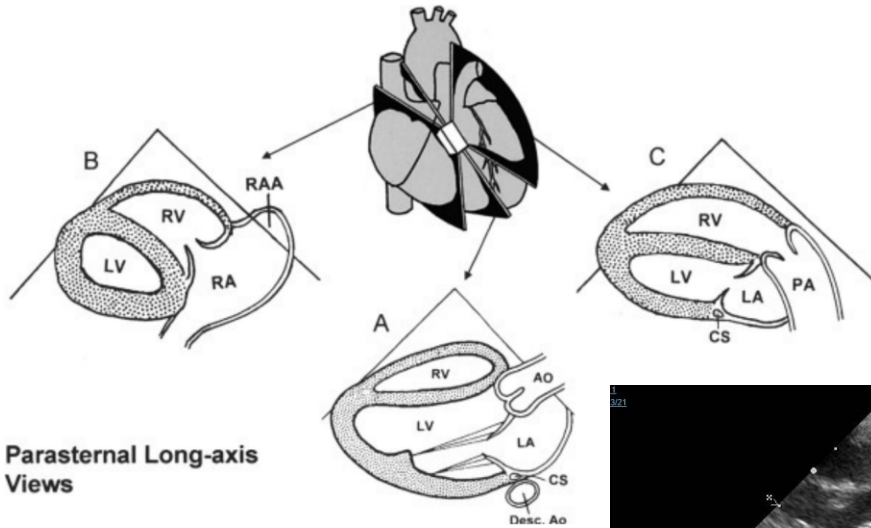
Score >5 en día 2 presenta alta capacidad para predecir morbilidad a largo plazo

- . Edad gestacional
- . Diámetro del ductus
- . Velocidad máxima del ductus
- . Gasto cardíaco
- . Onda A' en el DTI mitral

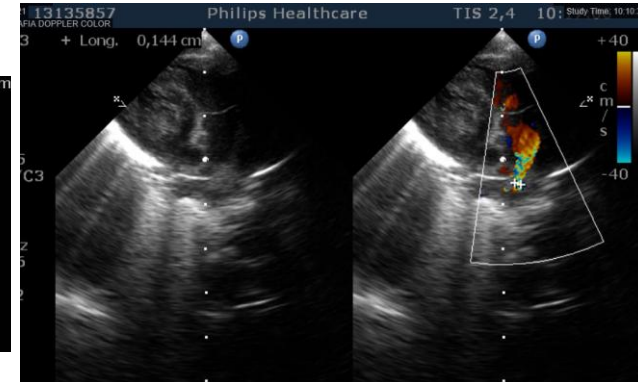
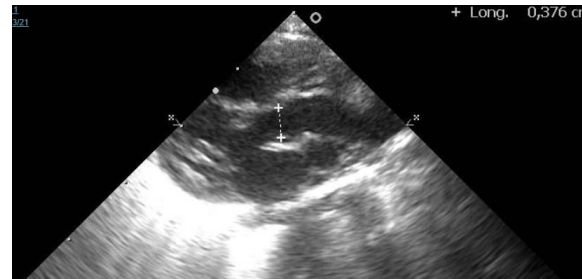
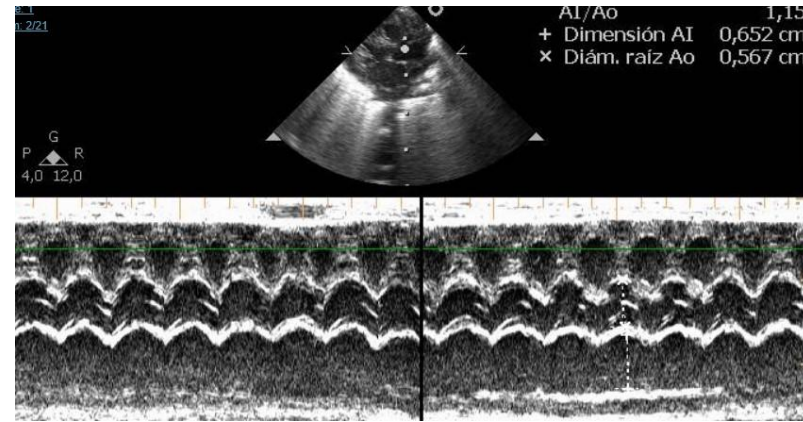


Ecocardiografía neonatal funcional

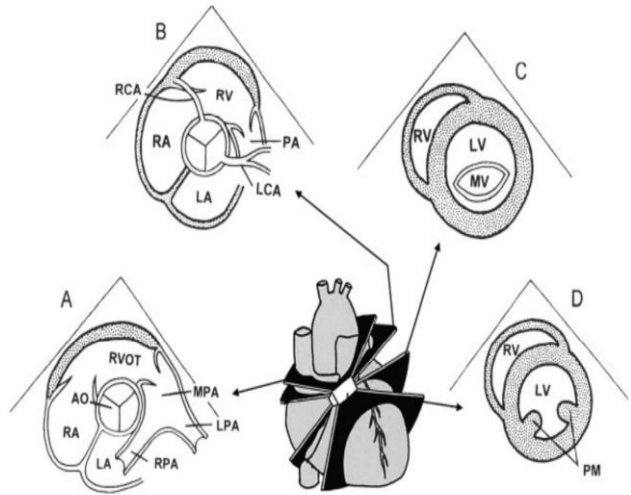
Eje paraesternal largo



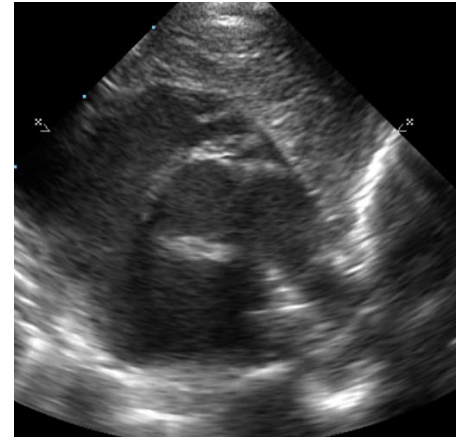
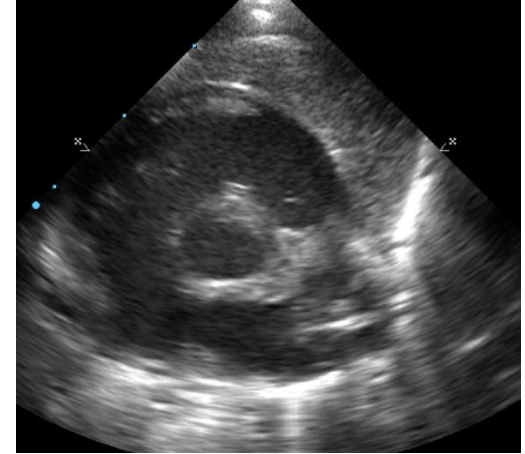
Parasternal Long-axis
Views



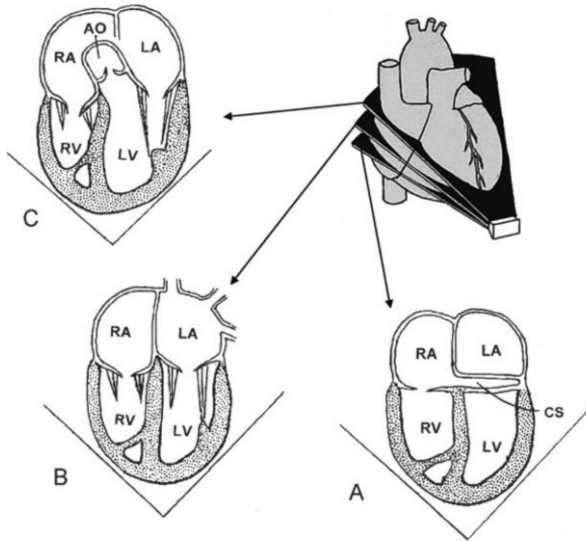
Eje paraesternal corto



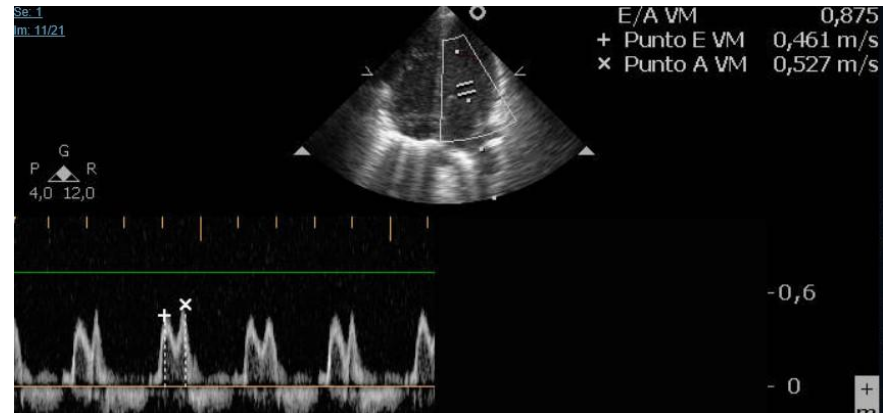
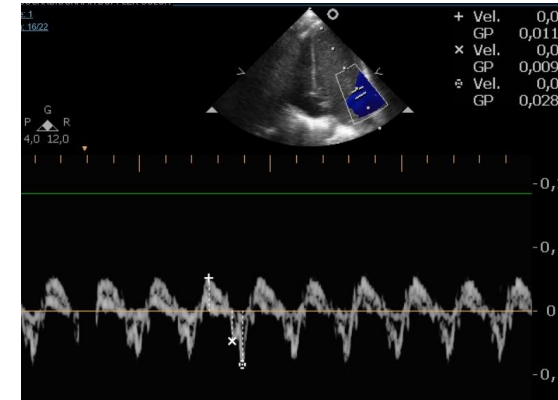
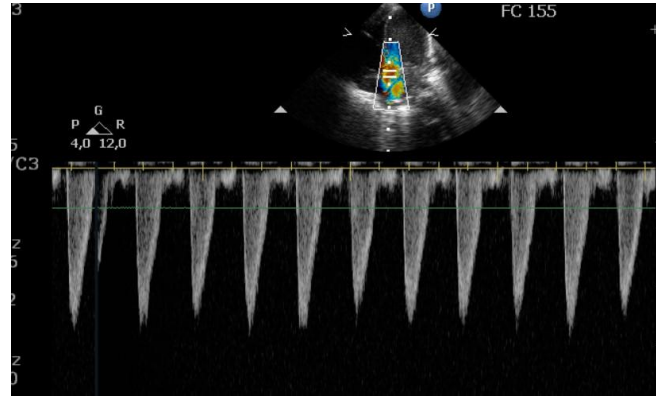
Parasternal Short-axis Views



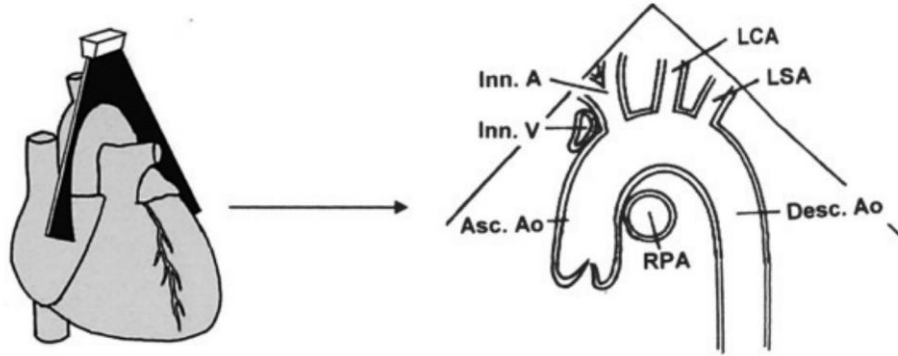
Eje apical cuatro cámaras



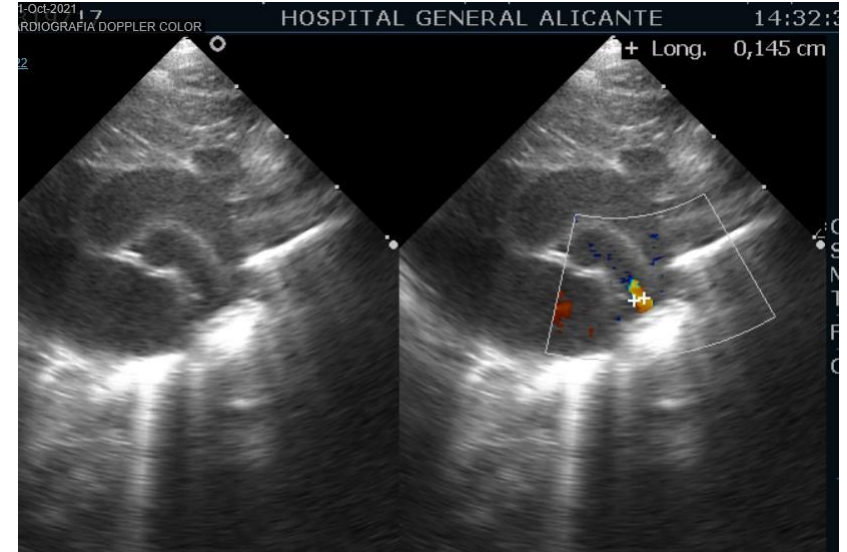
Apical Four-chamber Views



Eje supraesternal

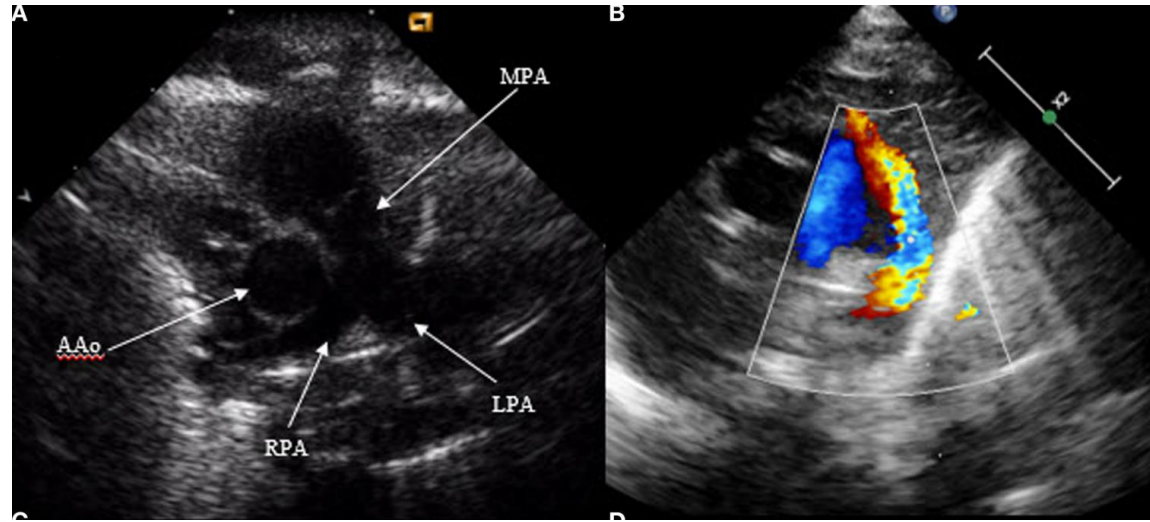
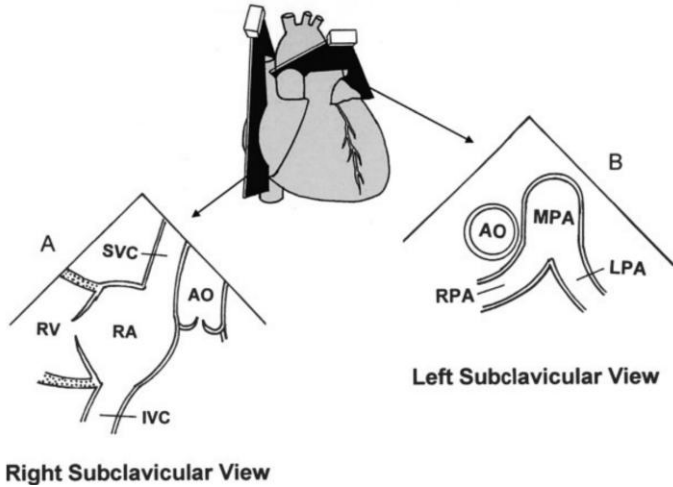


Suprasternal Long-axis View

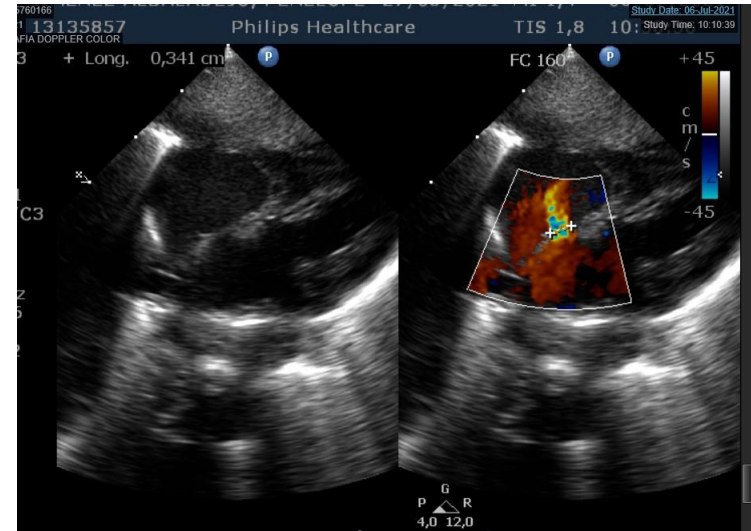
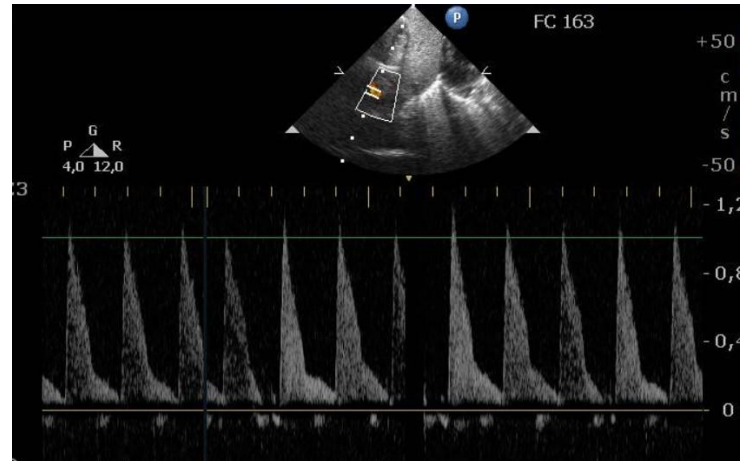
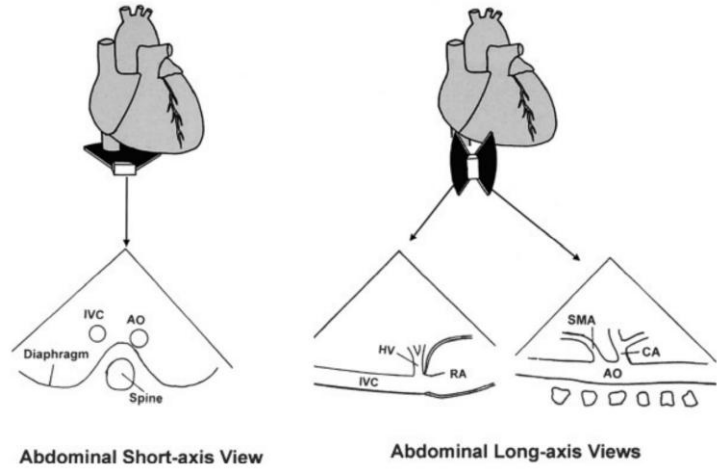


Ductal view

Paraesternal izquierdo alto



Eje subcostal



Cálculo del PDA_{sc}

$$(Eg \times - 1.304) + (D \text{ ductal} \times 0.781) + (LVO \times 0.008) + (Vel \text{ duc} \times - 1.065) + (Onda \text{ a}' \times - 0.470) + 41$$

Cálculo y ciertas medidas difíciles de realizar

Alarga el estudio en pacientes lábiles

Hoja de cálculo:

PDA SEVERITY SCORE	
Gestation (weeks)	24.00
PDA Diameter (mm)	2.10
LVO (ml/kg/min)	379
PDA max Velocity (m/s)	1.95
LV a` (cm/s)	0.09
PDA Score	12.3
High risk?	YES-RANDOMISE

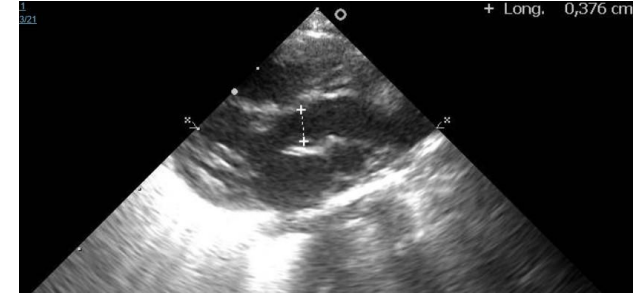
- . Edad gestacional
- . Diámetro del ductus
- . Velocidad máxima del ductus
- . Gasto cardíaco
- . Onda A' en el DTI mitral

LVO como predictor de gravedad

Indicador fuerte de repercusión
Más sencillo de calcular:

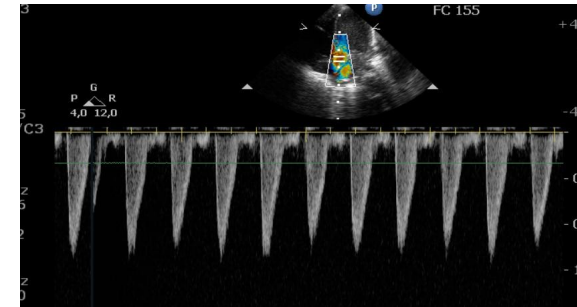
$$\frac{\text{radio de raíz aorta}^2 \times \pi}{4} \times \text{VTI} \times \text{peso} \times \text{Fc}$$

Valores por encima de 250 cc/kg/min indican gasto cardíaco elevado



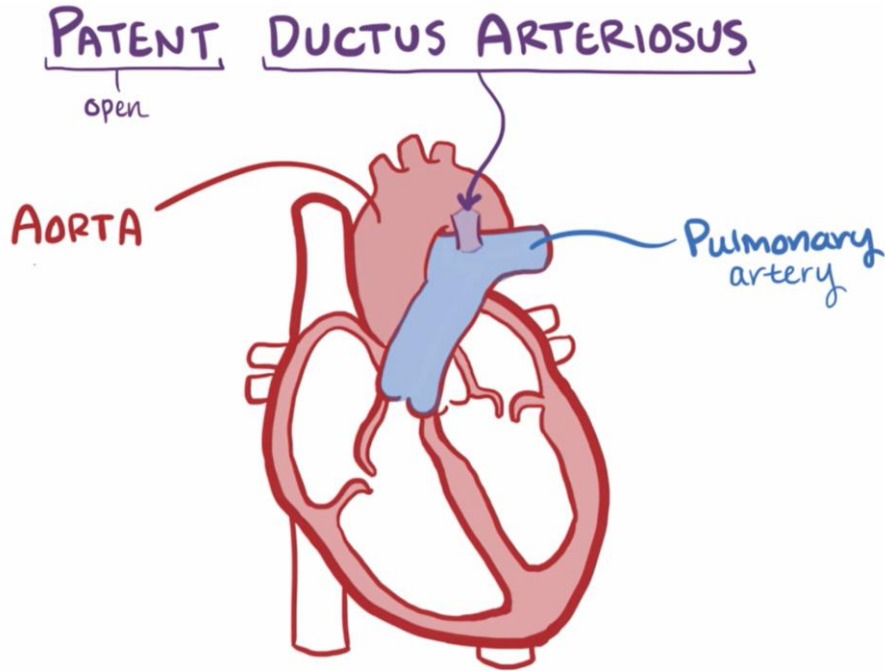
	Correlation (95% CI)
LVO	0.97 (0.94-0.99) *
Celiac Diastolic Flow	0.88 (0.65-1.00) †
IVRT	0.84 (0.63-0.93) *
E/A ratio	0.80 (0.77-0.95) *
Ductal diameter	0.78 (0.68-0.94) *
LA: Ao ratio	0.65 (0.44-0.82) *

LVO CALCULATOR	
Aortic Diameter (cm)	0.38
Aortic Radius (cm)	0.19
Aortic Area	0.11
VTI	12.43
Heart Rate	160
Weight (Grams)	595
LVO	379.0803039



En nuestro servicio

Nº	Día al estudio	PDAsc	Mayor LVO	Edad gestacional	Días de VMI	FIO2 máxima	Tratamiento médico	Cirugía	Evolución
1	9	10.6	492	24+1	18	40	Si	No	DBP
2	6	-	280	24 +1	14	100%	Si	No	Éxito
3	6	9.7	281	23+3	34	40%	Si	Si	DBP
4	10	8.4	444	26+1	11	50%	Si	Si	DBP
5	5	9.2	361	24+3	26	40%	Si	No	DBP
6	5	5.6	454	27+1	12	38%	Si	No	DBP
7	5	5.7	367	27+1	13	40%	Si	No	DBP
8	14	4.8	479	26 + 4	40	100%	Si	Si	Hemorragia pulmonar
9	3	10.3	402	24+0	27	40%	Si	No	Hemorragia intracraneal
10	9	7.4	342	27+2	14	100%	Si	No	Hemorragia pulmonar
11	6	4.8	492	30+1	0	45%	No	No	-
12	6	3.8	348	30+1	0	40%	No	No	-
13	4	8.7	245	26+4	17	30%	Si	No	DBP
14	5	-	360	24	21	100	Si	Si	Éxito
15	7	6'6	415	26		100%	Si	Si	Hemorragia pulmonar



Ductus arterioso persistente

Valor de la ecocardiografía funcional

Gabriel Suárez del Fueyo
gabrielsuarezdelfueyo@gmail.com