

CERPO

Centro de Referencia Perinatal Oriente

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



Ecocardiografía en el primer trimestre

Dra. María Paz Marín Navarrete

Programa MMF

Universidad de Chile



Introducción

- Las cardiopatías congénitas (CC) son la principal causa de enfermedad y muerte por malformaciones al nacer.
- Incidencia: 0.8%-1% de los recién nacidos vivos.
- El 50% serán severas, requiriendo tratamiento quirúrgico en el 1º año de vida.
- Asociación con anomalías cromosómicas:
 - Aislada: 15-25%
- El riesgo de malformación extracardiaca se sitúa en un 25-40%.

Introducción



- 90% se presenta en población de bajo riesgo
- Lo anterior implica la necesidad de mejorar estrategia de cribado poblacional:
 - 4 cámaras + tractos de salida → mejora de tasas de detección prenatal:60-70%
 - Buscar marcadores que se asocian a mayor riesgo de CC.

Introducción



Identificación de marcadores precoces de CC y progresiva mejor resolución de la imagen



Adelantar la evaluación cardiaca fetal hacia el primer trimestre de gestación.

Ventajas



- Reducir nivel de ansiedad en parejas de alto riesgo de CC → Alto valor predictivo negativo
- En caso de sospecha de CC → tiempo para estudios complementarios:
 - Asesoramiento genético
- Algunas circunstancias en que vía transabdominal es limitada → vía transvaginal
- En casos de CC severa, asociado a otras anomalías permite plantear interrupción del embarazo de forma precoz
- Planificación respecto a seguimiento, eventual tratamiento intrauterino y coordinar el mejor momento y lugar para el parto → Equipo multidisciplinario.

Screening de cardiopatías



90% CC en
población
de bajo
riesgo

Ecografía
11-14
semanas

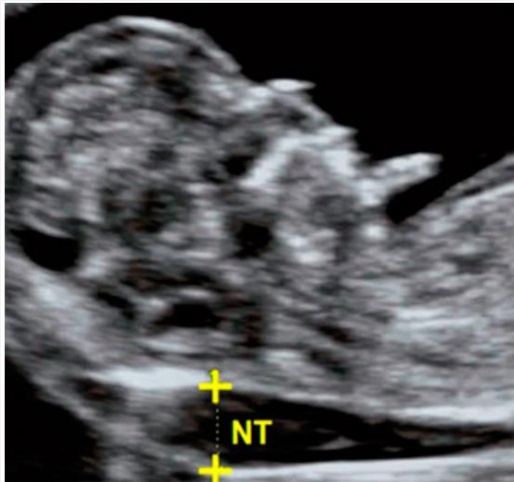
Marcadores
de CC

Marcadores prenatales de CC



- Translucencia nucal aumentada (TN)

- Fetos con TN <2.5mm: CC 0.3%
- Fetos euploides con TN >p95 tienen riesgo de CC superior y directamente proporcional al grosor de la TN
- **TN>p95: 37% (FP 6%)**
- **TN>p99: 21 % (FP 0.9%)**



Hyett J et al. *BMJ*. 1999;318(7176):81-85.

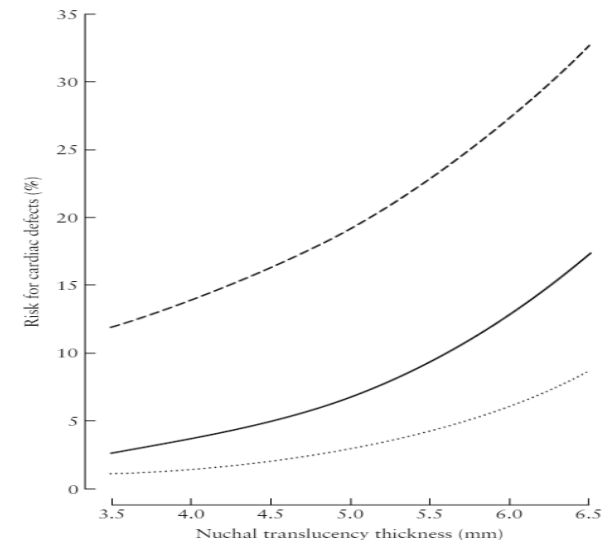
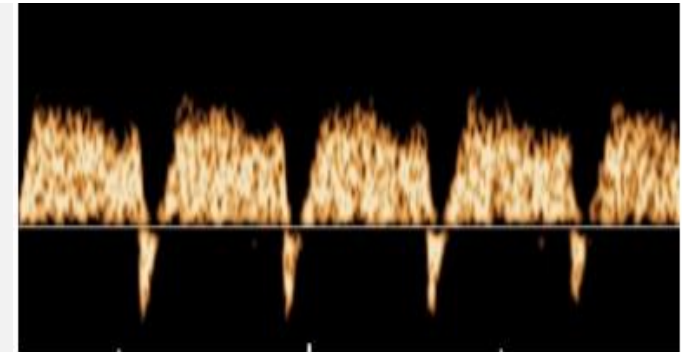
Becker R, et al.: *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27:613–618.

Minnella GP et al. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020;55(5):637-644.

Marcadores prenatales de CC



- Ductus venoso:
 - Aumenta la detección de CC un 11%
 - Flujo anormal en DV+TN>p99: Multiplica riesgo por 3 y flujo normal lo reduce a la mitad.
 - **DV onda a ausente o reversa: TD: 28%**

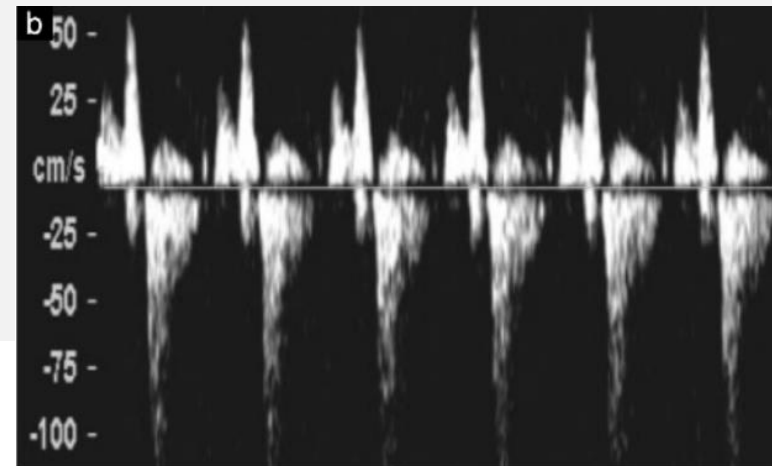
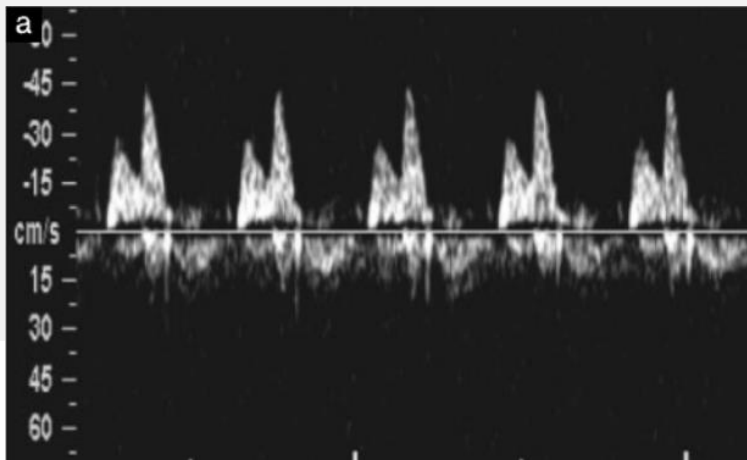


Maiz N et al. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(3):256-260.

Minnella GP et al. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;55(5):637-644.

Marcadores prenatales de CC

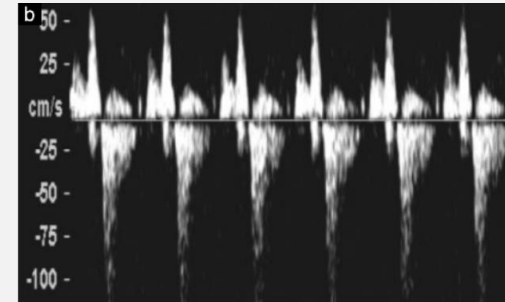
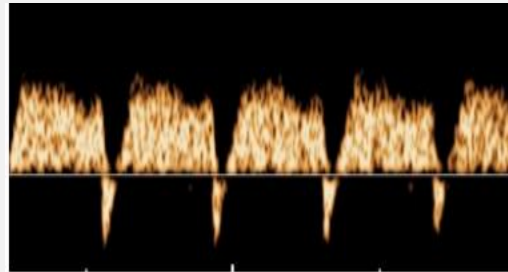
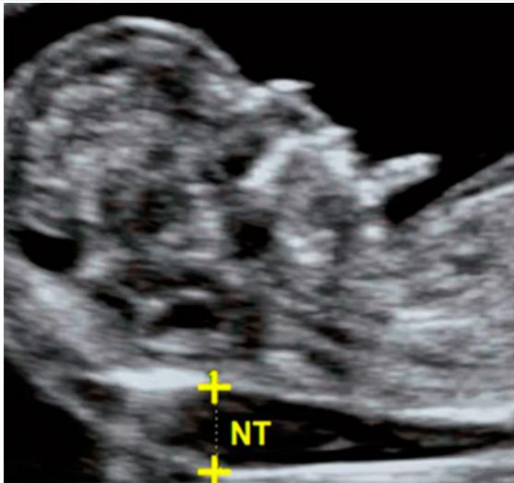
- Reflujo tricuspídeo:
 - Prevalencia 3.5-6%
 - Fetos euploides: Riesgo de CC 8 veces superior
 - **TD: 28%**



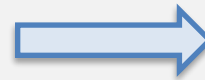
Faiola S et al *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;26(1):22-27.

Minnella GP et al. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;55(5):637-644.

Marcadores prenatales de CC



Tasa de detección: 56% FP 10%



Ecocardiografía precozmente

Ecocardiografía fetal precoz



- Series recientes:
 - Detección de CC entre 70-96% entre las 11-14 semanas (TA+TV)
 - Sensibilidad y especificidad de 85-99% para CC mayores
 - Variedad entre las publicaciones considerando:
 - riesgo basal de la población
 - Severidad de CC
 - EG
 - Experiencia del operador:
 - ¿2000 exámenes?



Ecocardiografia fetal precoce



Group	Cases (n)	Timing of diagnosis			
		First trimester	Second trimester	Third trimester	Postnatal
Major heart defect	211	113 (53.6)	82 (38.9)	10 (4.7)	6 (2.8)
Tricuspid atresia	7	7 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Pulmonary atresia	11	11 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Polyvalvular dysplasia	1	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
HLHS	40	37 (92.5)	3 (7.5)	0 (0)	0 (0)
AVSD	11	10 (90.9)	1 (9.1)	0 (0)	0 (0)
Complex heart defect	26	16 (61.5)	10 (38.5)	0 (0)	0 (0)
Left atrial isomerism	7	4 (57.1)	3 (42.9)	0 (0)	0 (0)
Tetralogy of Fallot	29	11 (37.9)	16 (55.2)	1 (3.4)	1 (3.4)
Arch abnormality	38	12 (31.6)	21 (55.3)	4 (10.5)	1 (2.6)
Tricuspid valve abnormality	8	2 (25.0)	3 (37.5)	2 (25.0)	1 (12.5)
TGA	15	2 (13.3)	12 (80.0)	0 (0)	1 (6.7)
Aortic stenosis	6	0 (0)	4 (66.7)	1 (16.7)	1 (16.7)
Pulmonary stenosis	11	0 (0)	8 (72.7)	2 (18.2)	1 (9.1)
Common arterial trunk	1	0 (0)	1 (100)	0 (0)	0 (0)
Normal live birth	92 998	—	—	—	—

Ecocardiografía precoz



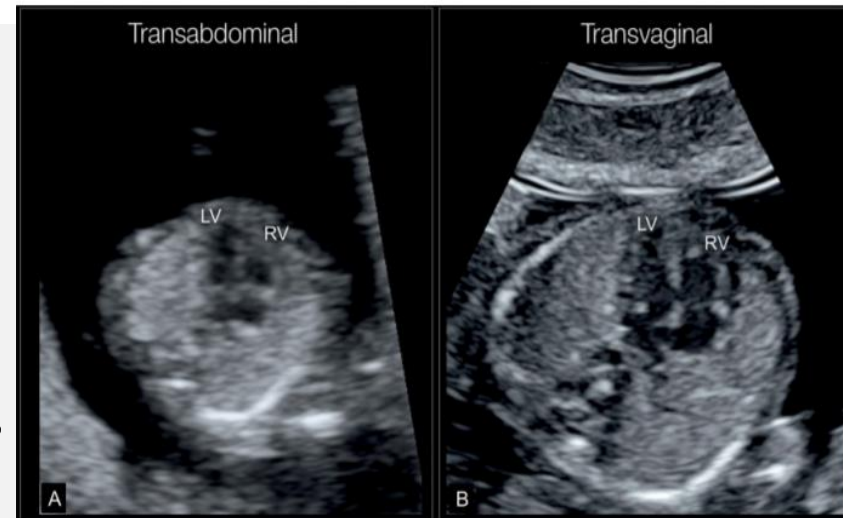
- ¿A qué edad gestacional?

Table 2. Visualization of fetal cardiac structures during the early ultrasound fetal cardiac examination between 11 and 13 + 6 weeks of gestation

	10 weeks	11 weeks	12 weeks	13 weeks	13 + 6 weeks
Four-chamber view	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Outflow tracts	-	-	Yes	Yes	Yes
Aortic and ductal arches	-	-	Yes	Yes	Yes
Both cava veins	-	-	Yes	Yes	Yes
Pulmonary veins	-	-	-	Yes	Yes

Ecocardiografía precoz

- **Vía transvaginal vs Transabdominal:**
- Transvaginal:
 - Mejor resolución
 - Limitación de la movilidad de los planos
 - <13 semanas (LCN <70mm)
- Via transabdominal:
 - >13 semanas mejores resultados
- Usando ambas vías permite optimizar la exploración y mejorar capacidad diagnóstica.
- Experiencia del operador



Abuhamad A., Practical Guide to Fetal Echocardiography, A: Normal and Abnormal Hearts, 3rd Ed.2015

Hernandez-Andrade E et al. Early Evaluation of the Fetal Heart. *Fetal Diagn Ther.*

2017;42(3):161-173.



Ecocardiografía precoz

- **Qué debe incluir esta evaluación?**
 - Obtener todas las vistas recomendadas durante un ecocardiograma fetal estándar, utilizando análisis secuencial segmentario.
 - **Planos transversales:**
 - Situs abdominal, la vista de cuatro cámaras, las vistas de los tractos de salida y la vista de tres vasos.
 - **Planos sagitales:**
 - Arcos aórtico y ductal, eje de las cavas y una vista de eje corto de los ventrículos y las válvulas auriculoventriculares
 - **Doppler color y pulsado:**
 - Tractos de entrada y salida ventriculares, arcos aórticos y ductales, venas sistémicas, vasos umbilicales y venas pulmonares
- Referencias de normalidad de estructuras anatómicas cardíacas y parámetros funcionales

Gembruch U, et al. *Fetal Diagn Ther.* 2000;15(1):20-31.

Rozmus-Warcholinska W, et al. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010;35(5):540-547

Hutchinson D, et al.. *J Am Soc Echocardiogr.* 2017;30(8):763-772.

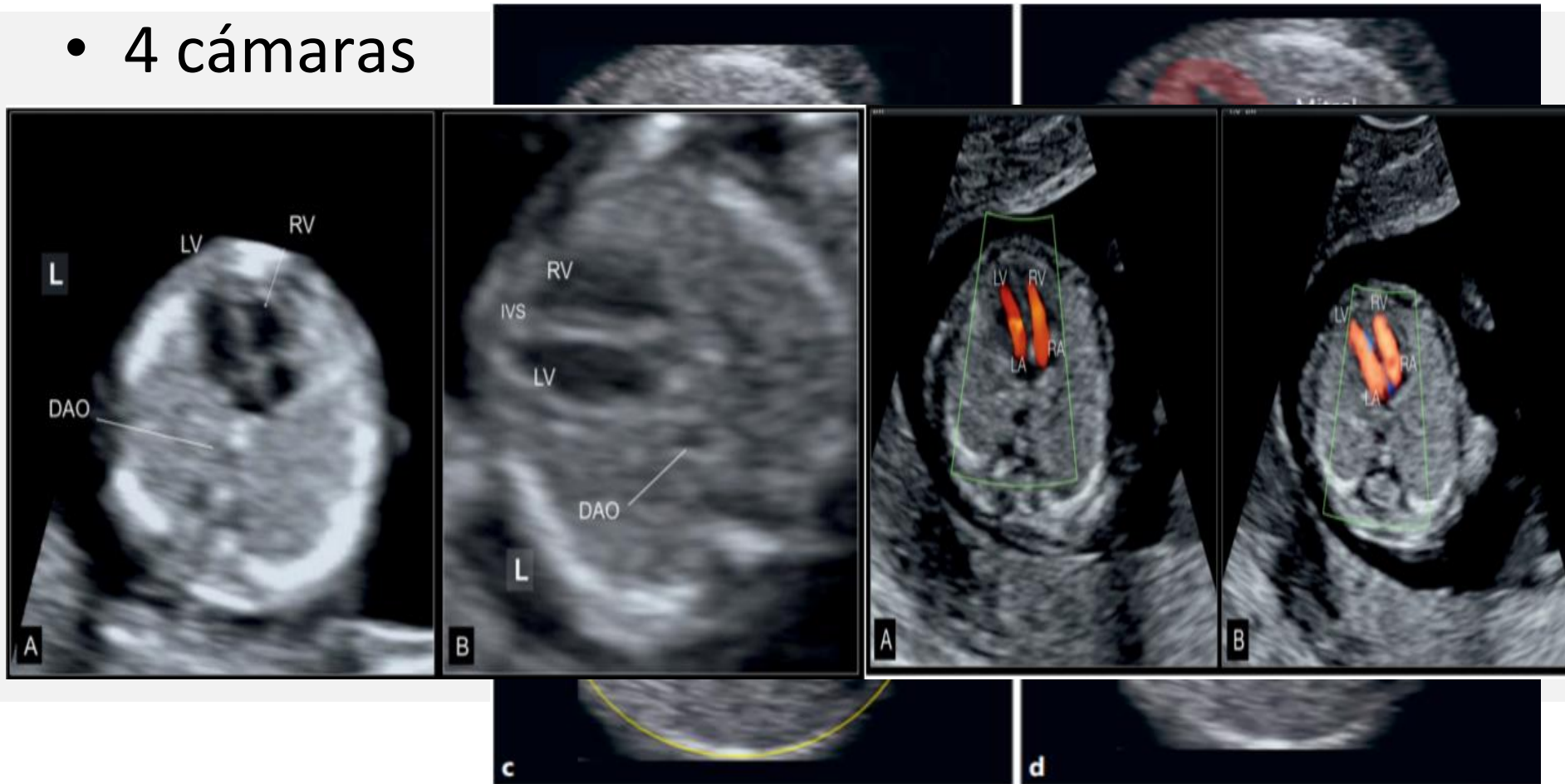
Ecocardiografía precoz

- Situs visceral y vascular



Ecocardiografía precoz

- 4 cámaras



Ecocardiografía precoz

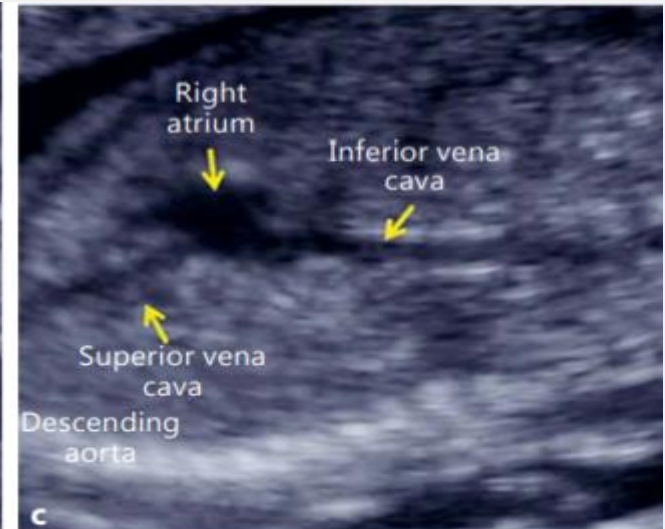
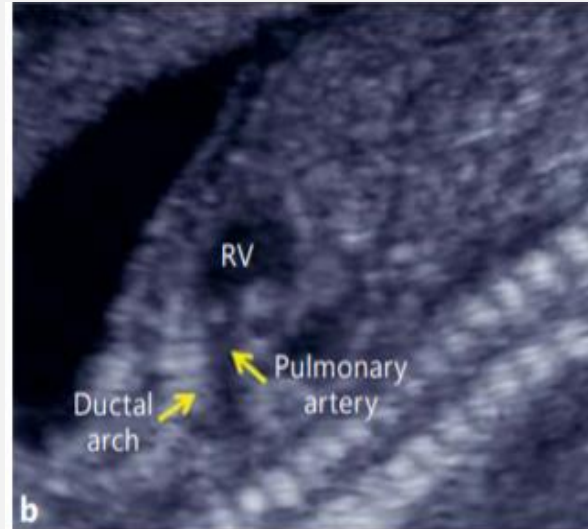
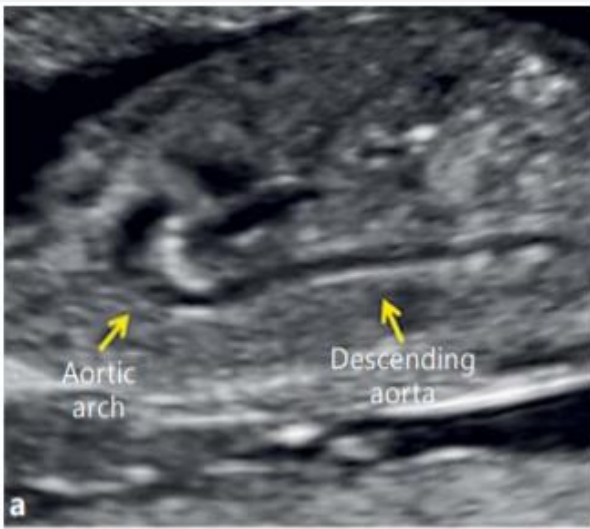
- Tractos de salida y 3 vasos



Hernandez-Andrade E et al. Early Evaluation of the Fetal Heart. *Fetal Diagn Ther.* 2017;42(3):161-173.

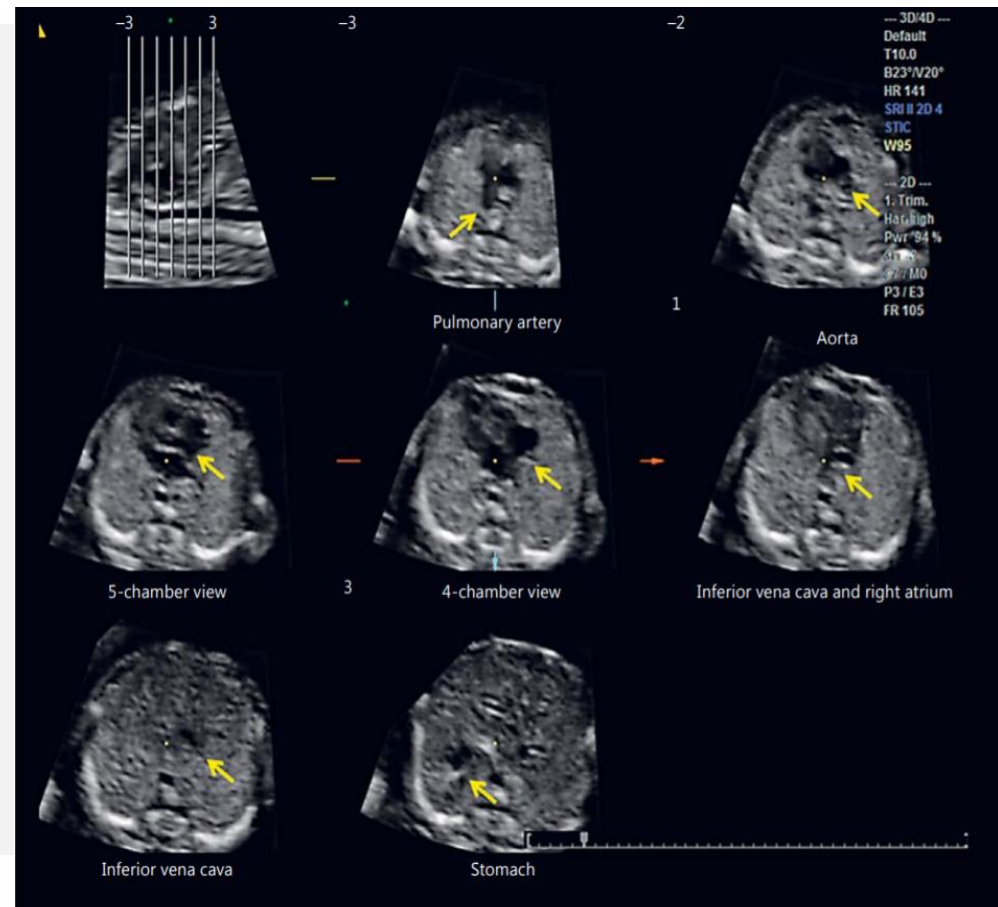
Ecocardiografía precoz

- Planos sagitales



Ecocardiografía precoz

- STIC:
 - Mejor resolución
 - Mejor reproducibilidad
 - Sensibilidad 90%, especificidad 59%
 - Análisis *offline*: telemedicina



Espinoza J, Lee W, Viñals F, et al.. *J Ultrasound Med.* 2014;33(6):1079-1084.

Viñals F et al. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(6):633-638.

Algunas consideraciones



- Considerar algunas diferencias anatómicas y hemodinámicas normales en edad gestacional precoz
- Estructuralmente igual a corazón 18-22 semanas:
 - Tamaños ventriculares **deben** ser simétricos
 - Grandes arterias de tamaño muy similar.
 - Si solo se puede identificar una de las grandes arterias, o si hay discrepancia de tamaño o flujo anormal en el Doppler color o pulsado, esto aumenta la sospecha de enfermedad cardíaca congénita.

Algunas consideraciones

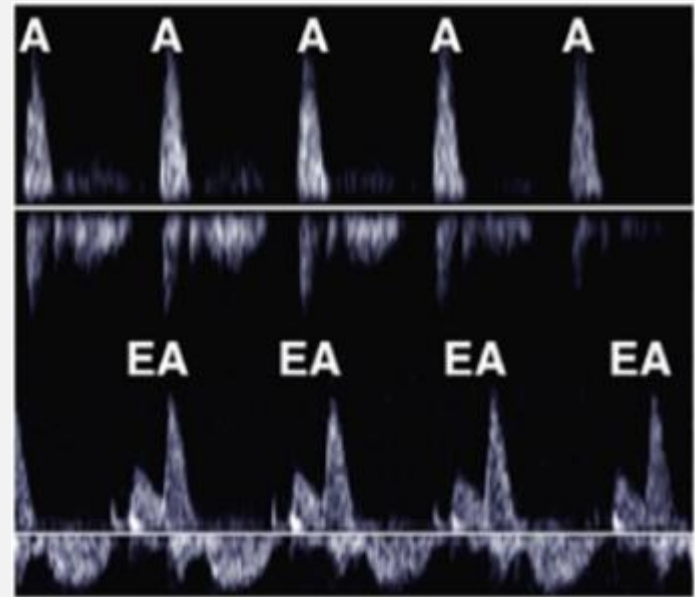


- El eje cardíaco comienza casi en la línea media cuando se evalúa a las 8 semanas de gestación, luego se balancea hacia la izquierda para establecer la posición habitual a las 12 semanas de gestación → $47^{\circ} \pm 5.6$.
- Desplazamiento de las válvulas auriculoventriculares puede ser más sutil antes de las 12 semanas de gestación → la importancia de evaluar el eje corto de las válvulas auriculoventriculares para descartar defectos del tabique auriculoventricular

Algunas consideraciones



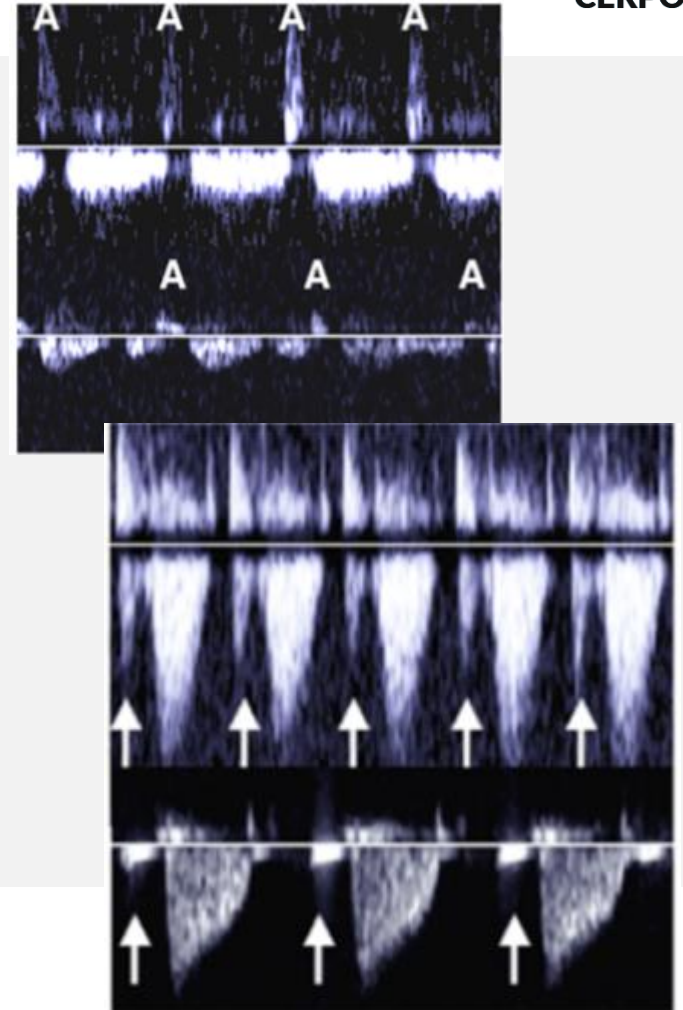
- Hemodinamia Fetal:
 - 8-12 semanas: Cambios hemodinámicos significativos
 - Frecuencia cardiaca: punto máximo a las 10 semanas y luego cayendo lentamente a partir de entonces.
 - cambios en los patrones de flujo de entrada ventricular reflejan mejoras en la distensibilidad.



Algunas consideraciones



- Hemodinamia Fetal:
 - cambios en la presión auricular se reflejan en los patrones de flujo en venas sistémicas
 - compliance y / o relajación relativamente bajos del miocardio ventricular



Seguridad del examen



- Principal preocupación por riesgo de lesiones térmicas y cavitación cuando se realizan exploraciones en las primeras etapas del embarazo
- Según la evidencia disponible, la exposición a la ecografía diagnóstica durante el embarazo parece ser segura.
- Riesgos por efectos térmicos y de cavitación → <10 semanas.
- Todos los sistemas de ultrasonido disponibles en el mercado muestran índices térmicos y mecánicos en la pantalla durante el escaneo.
- Uso de color o Doppler pulsado

Seguridad del examen



- Mantener el índice térmico debajo 1 y limitar la exposición Doppler a un máximo de 5–10 min.
- Limitar el área a evaluar y el uso del Doppler solo lo requerido para obtener la información necesaria, limitando el tamaño del cuadro de color y la puerta de muestreo Doppler pulsado.

Hernandez-Andrade E et al. Early Evaluation of the Fetal Heart. *Fetal Diagn Ther.* 2017;42(3):161-173.

McBrien A, Hornberger LK. Early fetal echocardiography. *Birth Defects Res.* 2019;111(8):370-379.

Limitaciones



- Tamaño de las estructuras cardiacas
 - Algunos defectos pueden no ser visualizados
- Carácter evolutivo de algunas CC:
 - Estenosis valvulares, CoA, tumores, miocardiopatías.
 - Siempre debe complementarse con estudio posterior (20-22 semanas)
- Considerar recursos necesarios para su implementación.

Hernandez-Andrade E et al. Early Evaluation of the Fetal Heart. *Fetal Diagn Ther.* 2017;42(3):161-173.

McBrien A, Hornberger LK. Early fetal echocardiography. *Birth Defects Res.* 2019;111(8):370-379.

Impacto de la evaluación cardiaca precoz



- Distintas series reportan tasas de detección entre 43 hasta 96%
- Población evaluada
- Operador entrenado
- Considerar que un examen normal a esta edad gestacional no descarta CC.

Table 4. Congenital heart defects that can be identified during the early ultrasound fetal cardiac examination at 11–13 + 6 weeks of gestation

Cardiac defects that should be detected	Transposition of the great arteries Double outlet right ventricle Hypoplastic left heart
Cardiac defects that might be detected	Coarctation of the aorta Tetralogy of Fallot AV canal or atrioventricular septal defects Truncus arteriosus
Cardiac defects unlikely to be detected	Ventricular septal defects Ebstein's anomaly Mild aortic and pulmonary stenosis Cardiac tumors Myocardial hypertrophy Fibroelastosis Abnormal pulmonary venous return

Hernandez-Andrade E et al. Early Evaluation of the Fetal Heart. *Fetal Diagn Ther.* 2017;42(3):161-173.

Eleftheriades M et al.: *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012;25:2546– 2550

Rossi AC, Prefumo F *Obstet Gynecol* 2013;122:1160– 1167

Conclusiones



- Ecocardiografía durante el primer trimestre es una buena herramienta para el diagnóstico precoz de CC mayores.
- Screening de primer trimestre para determinar grupo de alto riesgo: TN, DV y RT
- Periodo óptimo de realización: 13-14 semanas
- Alto VPN y VPP.
- Asesoramiento a los padres
- No reemplaza la evaluación de segundo trimestre

CERPO

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



GRACIAS