

CERPO

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



SEMINARIO 31: Evaluación Funcional del Corazón Fetal A

Drs. María Paz Marín Navarrete, Daniel
Martin Navarrete, Juan Guillermo
Rodríguez Arias, Daniela Cisternas Olguin
Julio 2020

Hoja de Ruta



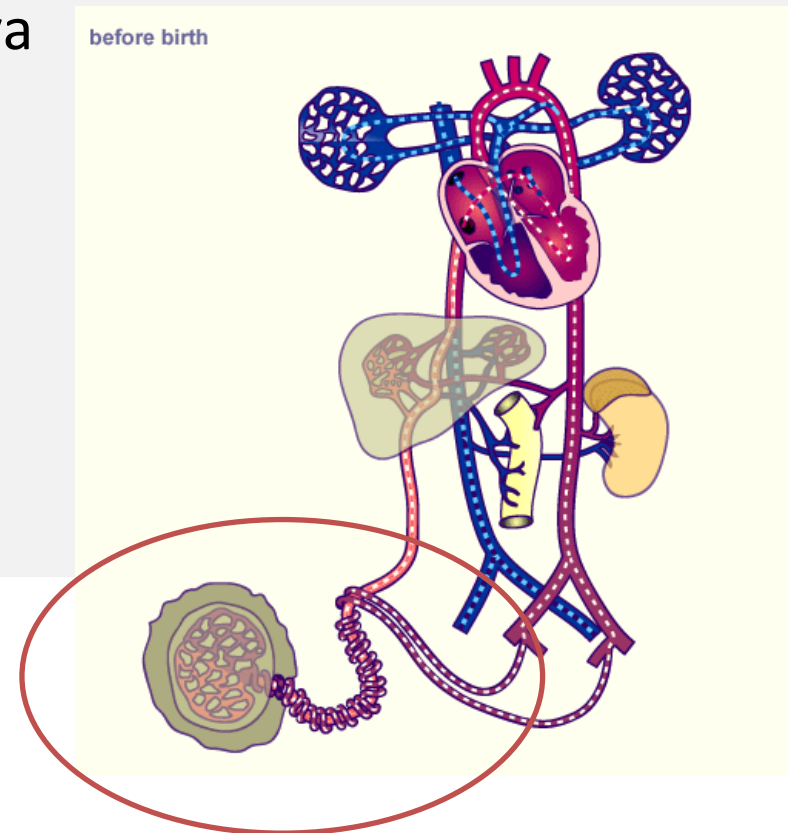
- Parte A → Fisiología cardiaca normal
- Parte B → Métodos de evaluación de la función del corazón fetal



Circulación fetal



- Características propias durante vida intrauterina
- Suple las necesidades de un organismo en rápido crecimiento en un ambiente de hipoxia relativa
- Circulación en paralelo
- Presencia de Shunts:
 - Foramen Oval
 - Ductus arterioso
 - Ductus venoso
- Mezcla de sangre oxigenada y desoxigenada.

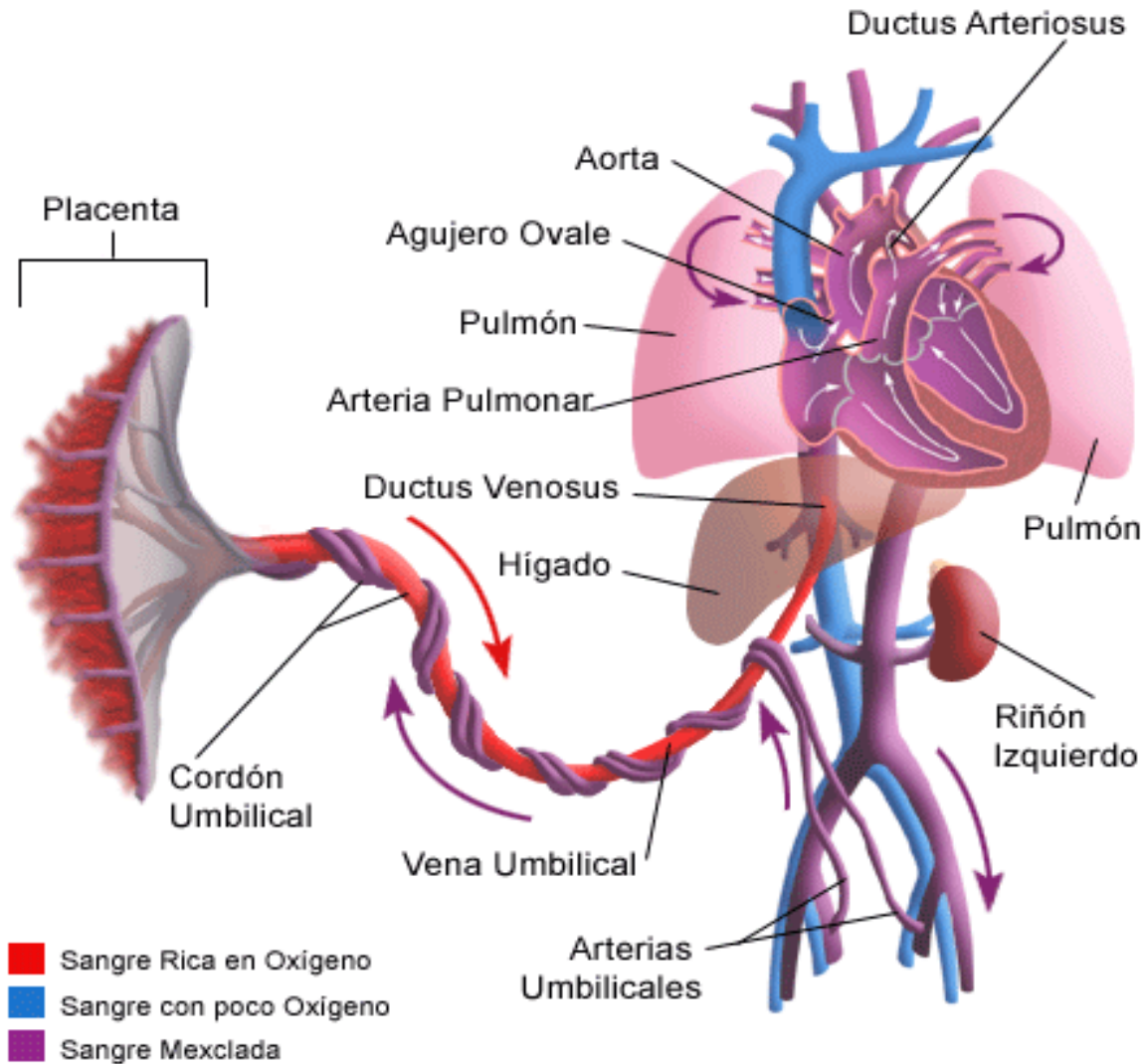




CERPO

Circulación fetal

Circulación Fetal



Circulación Fetal

- Mecanismos que favorecen el paso de sangre oxigenada al corazón izquierdo:
 - DV (Vel 60-80 cm/seg)
 - Dirección desde VCI (Postinf.)
 - Cresta dividens

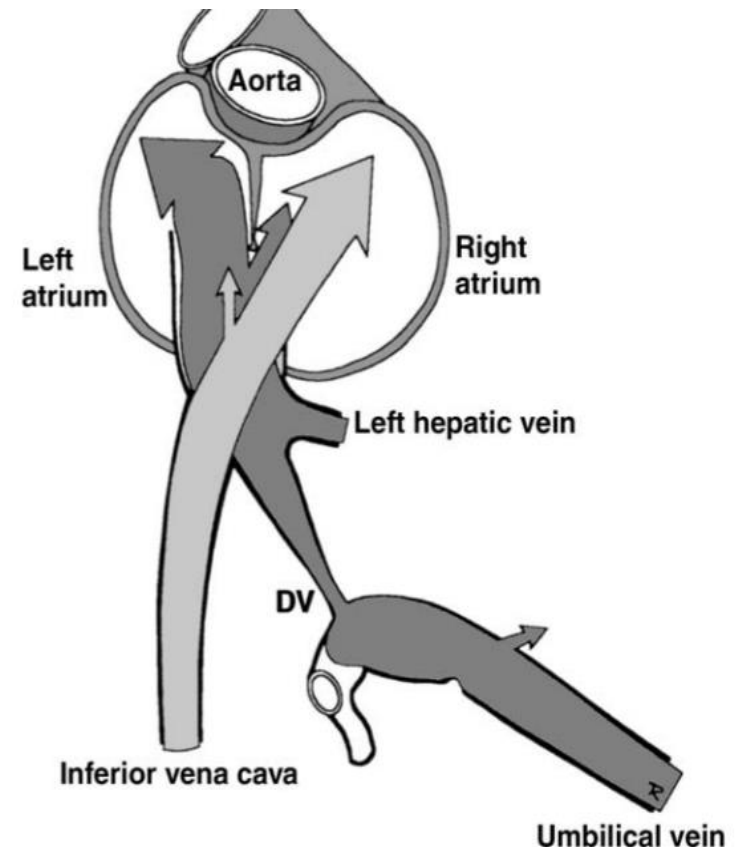
Precarga

VCI 70%

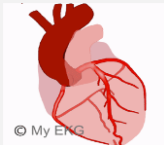

VCS 20%

Venas
pulmonares
7%

Seno
coronario
3%



Circulación fetal

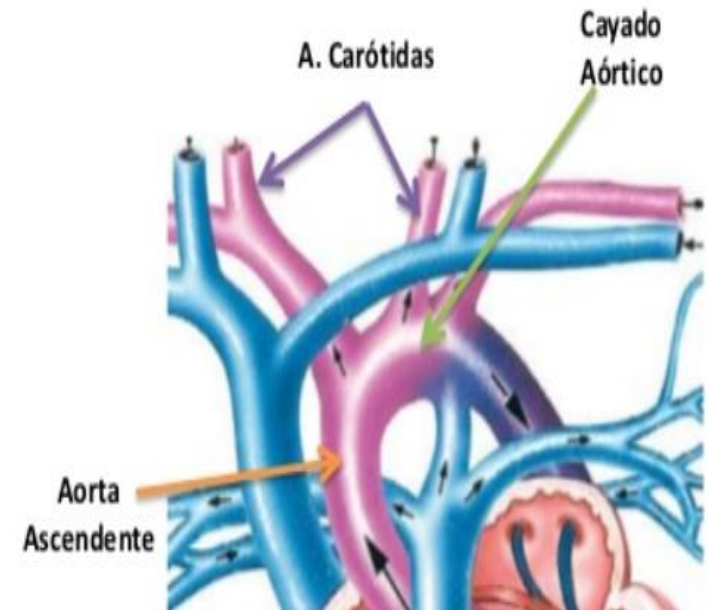
- Al recibe sangre más oxigenada
- Pequeña mezcla con sangre de VP
- Sangre menos oxigenada eyectada preferencialmente por VD → Arteria Pulmonar
- Aorta → Coronarias 
Troncos supraaórticos 
- Pequeña proporción por itsmo Aortico → AoD.

Aorta → Sangre oxigenada

Circulación fetal



- A.Pulmonar → Ramas pulmonares
- Ductus Arterioso → AoD.
- AoD → Abdomen, pelvis y EEII
- Arterias umbilicales → Placenta

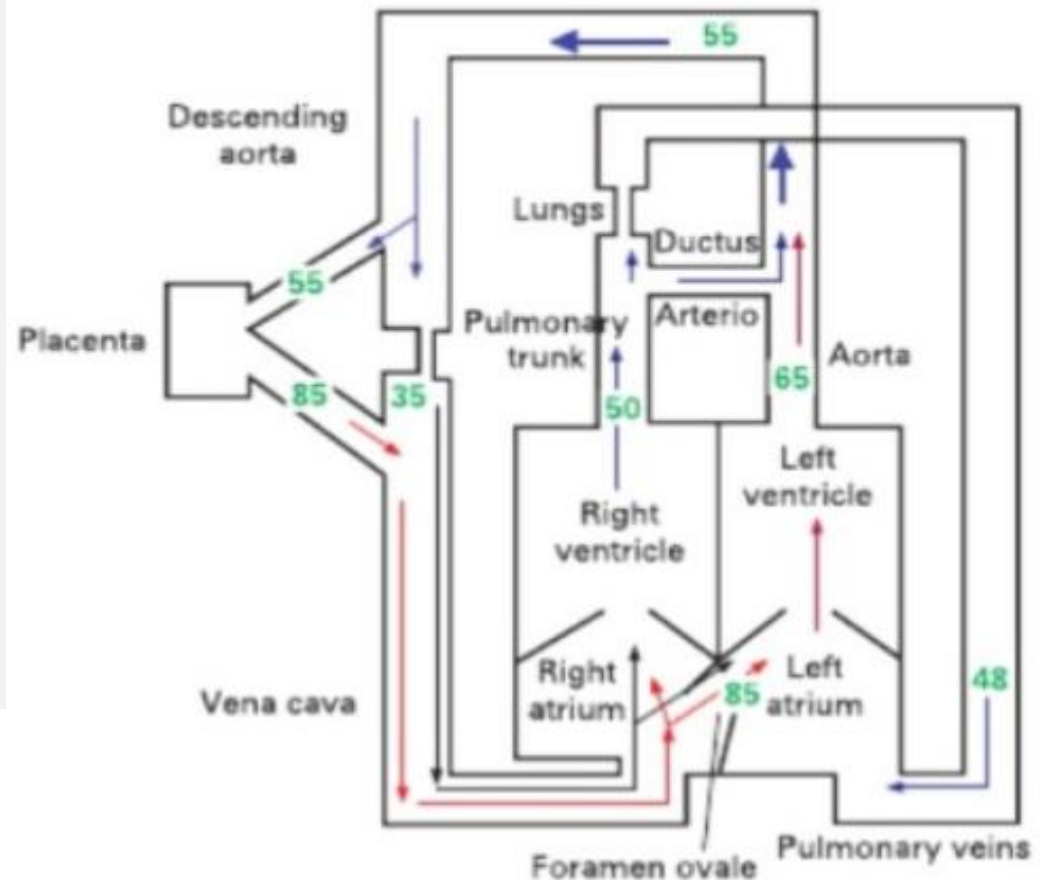


Circulación fetal



Saturación de O₂:

- Troncos supraaorticos: 65%
- Coronarias: 65%
- DA 40%
- A pulmonar: 40-50%



Gasto cardiaco fetal

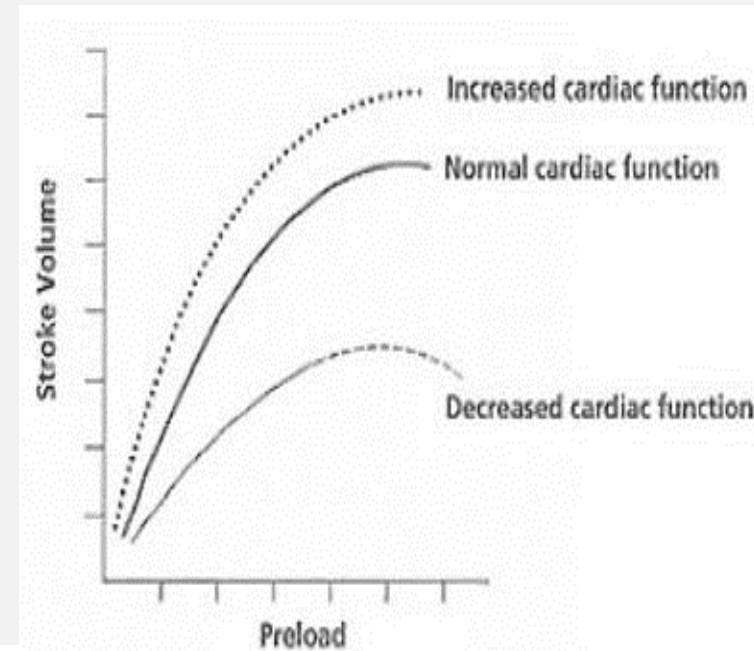


- Volumen de sangre eyectado VD es distinto al VI.
- GC fetal: suma de volúmenes eyectados de ambos ventrículos (GC combinado)
- 450-500 ml/min/kg.
- VD la mayor proporción debido a que soporta la mayor parte del gasto destinado a la circulación placentaria (55-60%)

Gasto cardiaco

Determinantes:

- $GC = FC \times \text{Volumen sistólico (VEV)}$ en un tiempo determinado.
- VEV depende de:
 - Precarga
 - Postcarga
 - Contractilidad miocárdica
 - ley de Frank-Starling





Gasto cardiaco

- Distensibilidad miocárdica limitada por rigidez de los pulmones no ventilados.
- Contractilidad limitada por cardiomiocitos inmaduros.
- Poco margen para aumentar VEV por aumento de precarga.
- Que significa para el feto?
 - Llenado ventricular dependiente de la contracción auricular
 - FCF 120-160
- Un aumento mayor de la FCF → disminución del tiempo de llenado activo → Disminuye GCC.

Evolución del gasto cardiaco

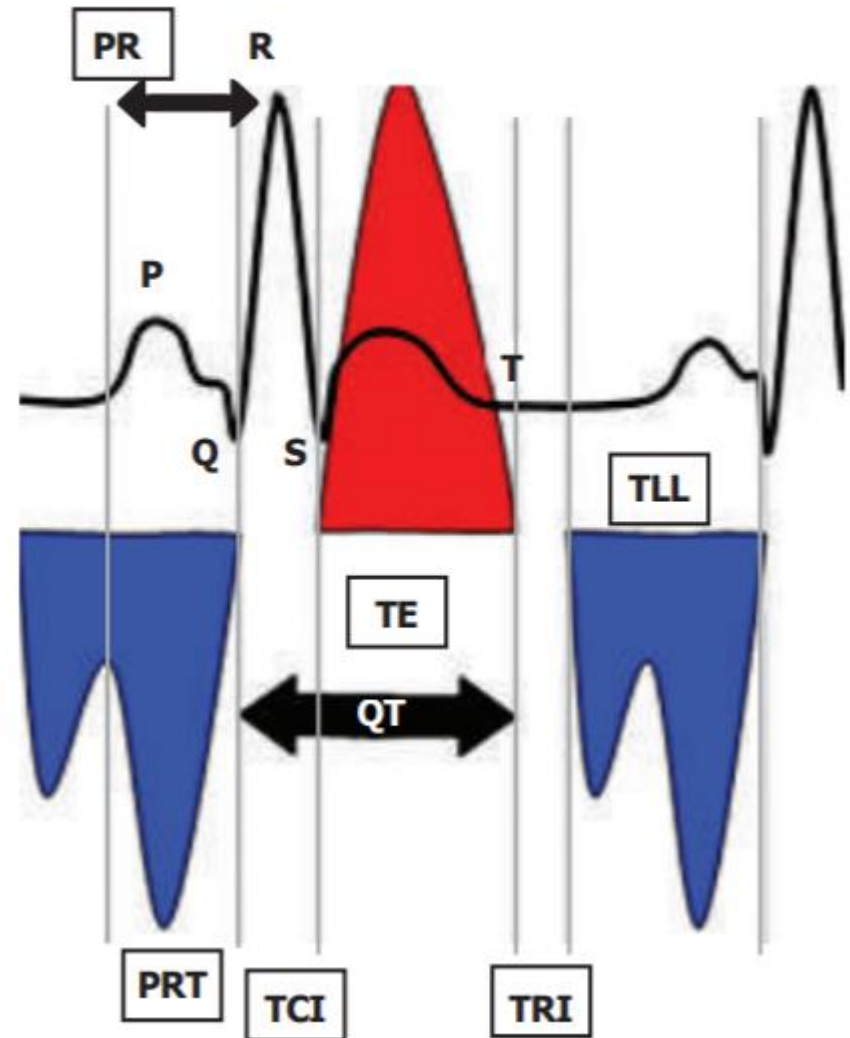


- Pulmones se expanden y GCC dedicado a la circulación pulmonar aumenta:
 - 8-15% 2T → 25% 3T
- Aumento de flujo por venas pulmonares → Aumenta presión AI → Restringe FO:
 - Disminuye paso por FO de 35% a 18-20%
- Al aumentar %O₂ que pasa por VD → Disminuye calibre del DA y aumenta postcarga del VD → Predominio de VD 3T
- Mejora la distensibilidad ventricular → llenado pasivo comienza a predominar → disminución lenta de FC.

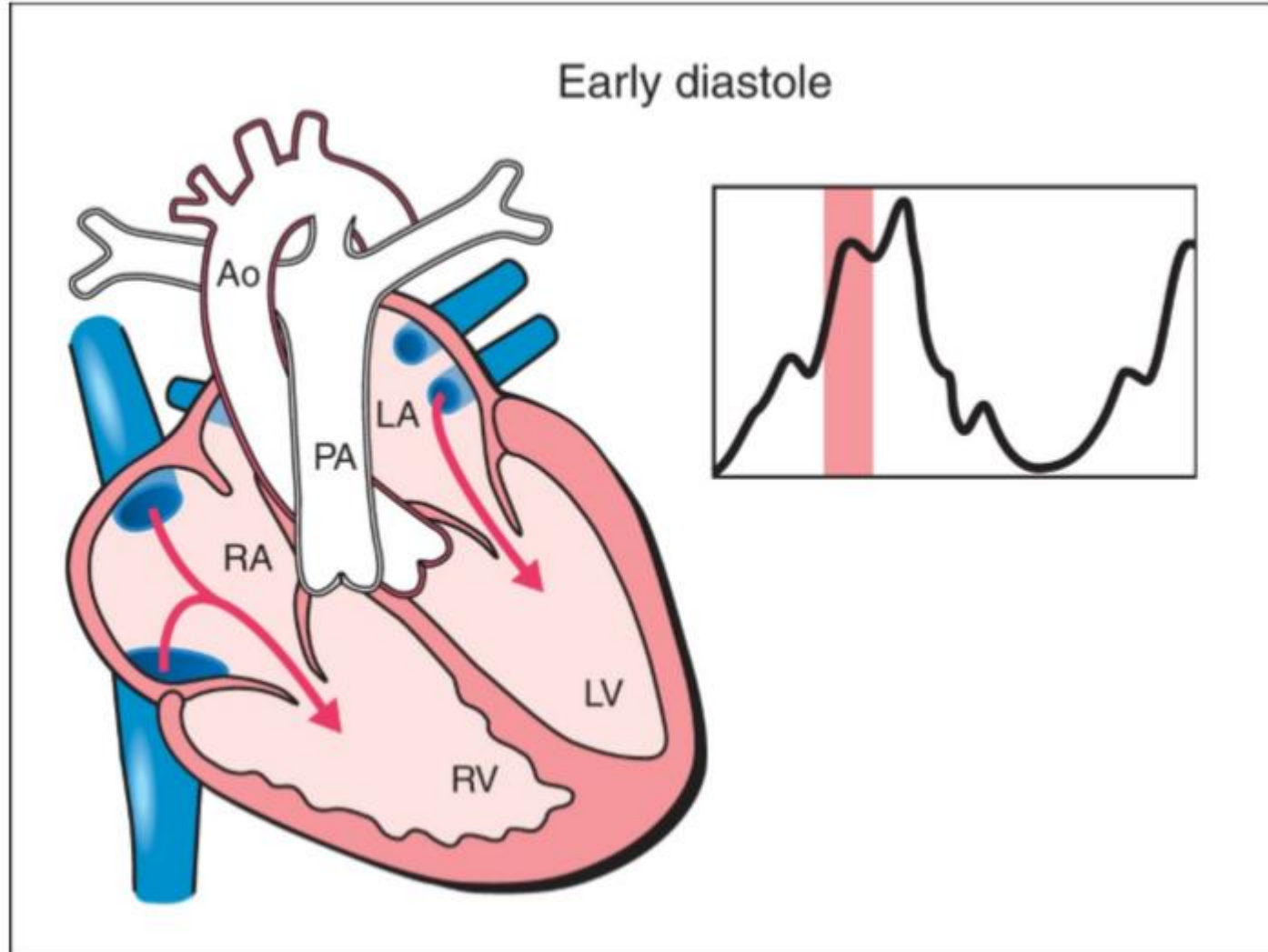


Ciclo cardíaco

- Diástole precoz
- Diástole tardía
- Contracción isovolumétrica
- Eyección
- Relajación isovolumétrica

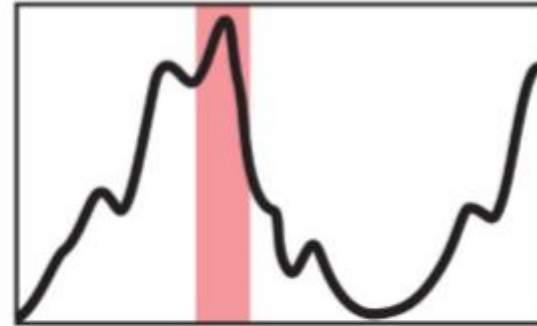
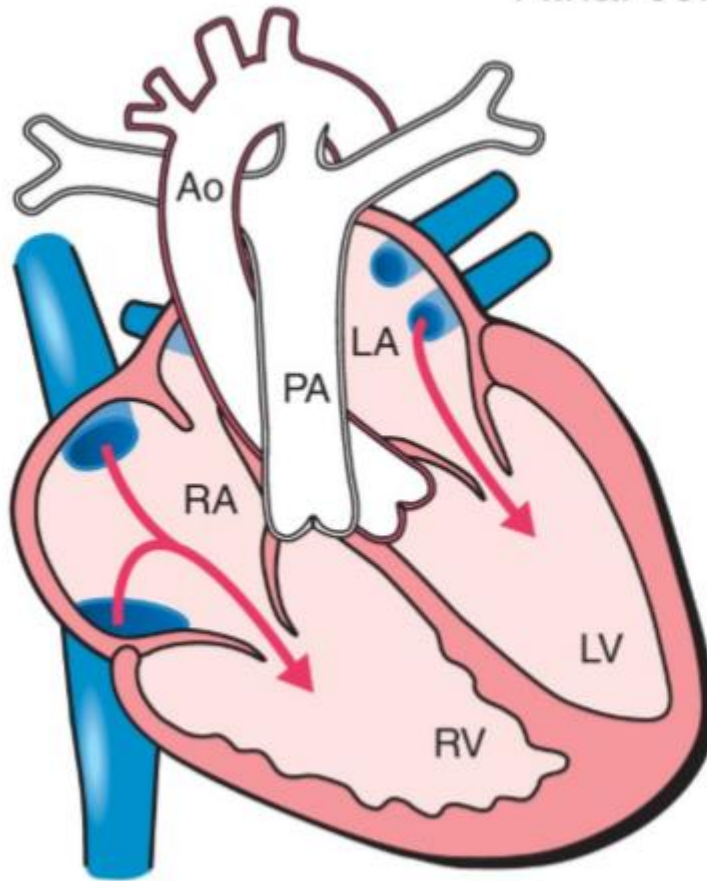


Ciclo cardíaco



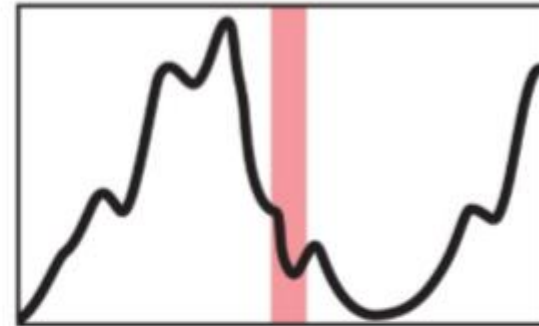
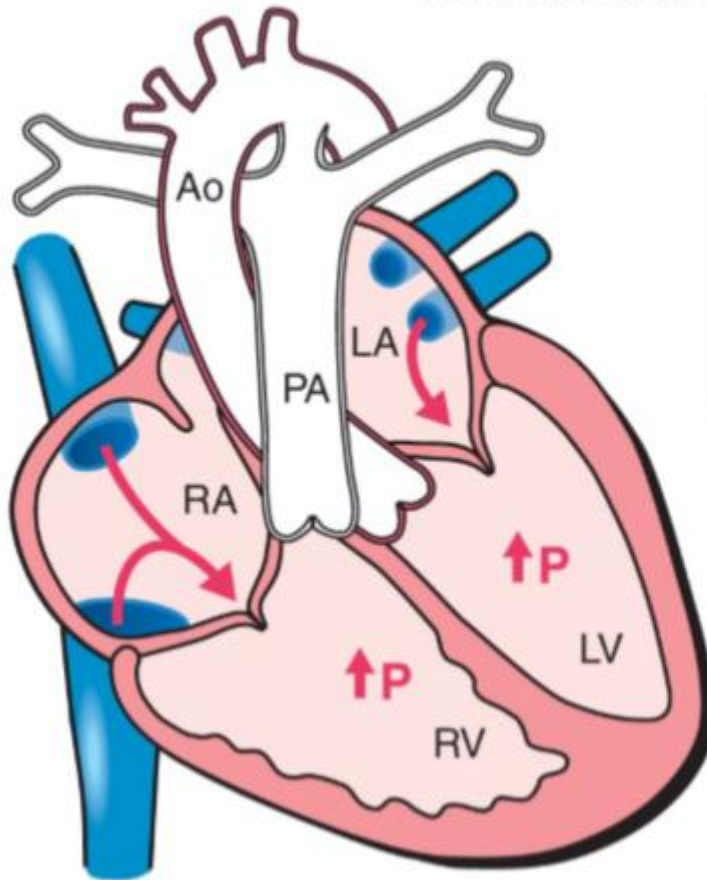
Ciclo cardíaco

Atrial contraction



Ciclo cardíaco

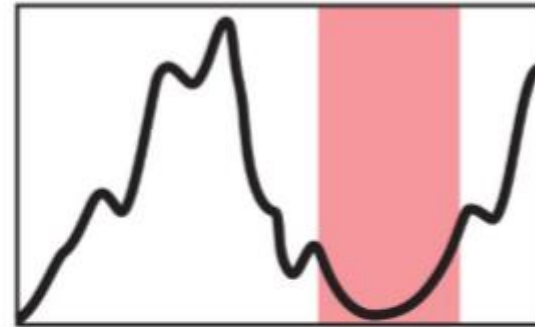
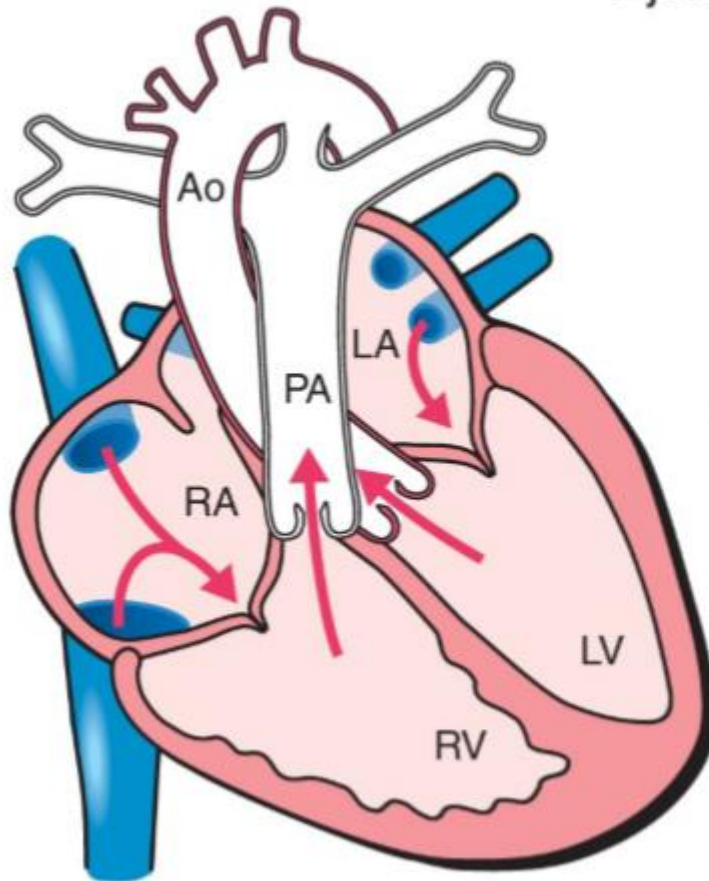
Isovolumetric contraction



IVCT: 28 ms (22 a 33 ms)

Ciclo cardíaco

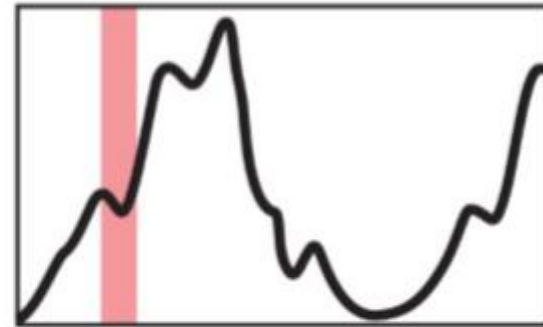
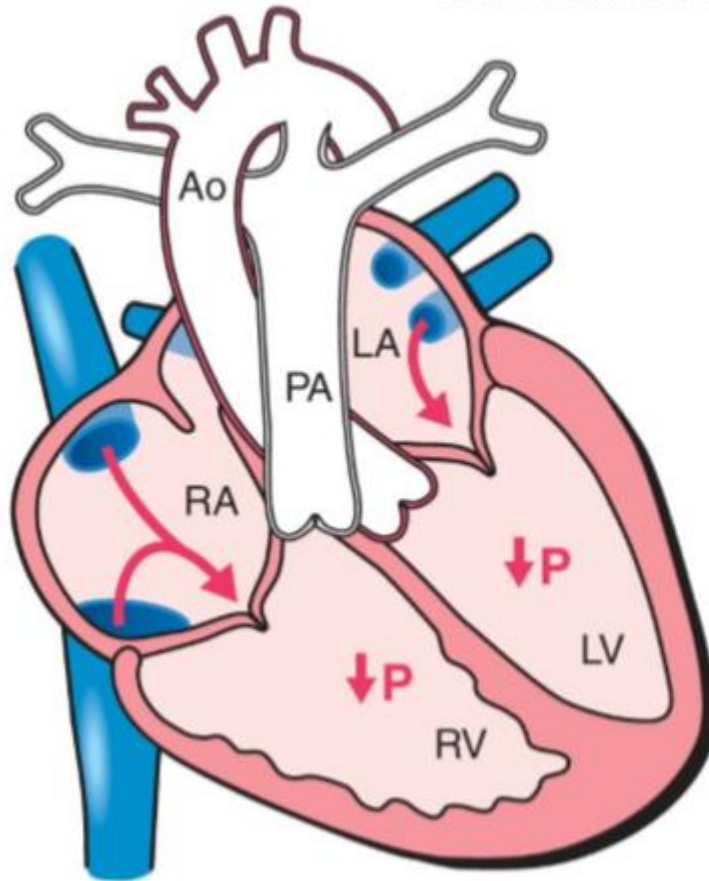
Ejection



- se produce una deformación miocárdica
- caída en el volumen y la presión ventricular
- Duración media del tiempo de eyección es de 175 ms (159 a 195 ms)

Ciclo cardíaco

Isovolumetric relaxation



- Disminución de la presión ventricular sin cambios en el volumen.
- Duración es de 34 ms (26 a 41 ms)
- A medida que la presión ventricular disminuye → las válvulas auriculoventriculares se abren y el ciclo se repite.

Insuficiencia cardiaca



- Incapacidad del corazón de proporcionar el flujo de sangre al organismo → Disminución del GC o de la FE.
- Fenómeno tardío, asociado a otros signos.
- Periodo largo de disfunción cardiaca subclínica por mecanismos adaptativos.
- Remodelado cardiaco.
- Reconocer parámetros que se alteran de forma precoz.

Bibliografía



- Abuhamad A.; Chaoui R. Practical Guide to Fetal Echocardiography, A: Normal and Abnormal Hearts. 3rd Ed 2015
- Galindo, Gratacos, Martínez. Cardiología fetal 2015.
- Kiserud T. Physiology of the fetal circulation. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2005;10(6):493-503.