

CERPO

Centro de Referencia Perinatal Oriente

Facultad de Medicina, Universidad de Chile



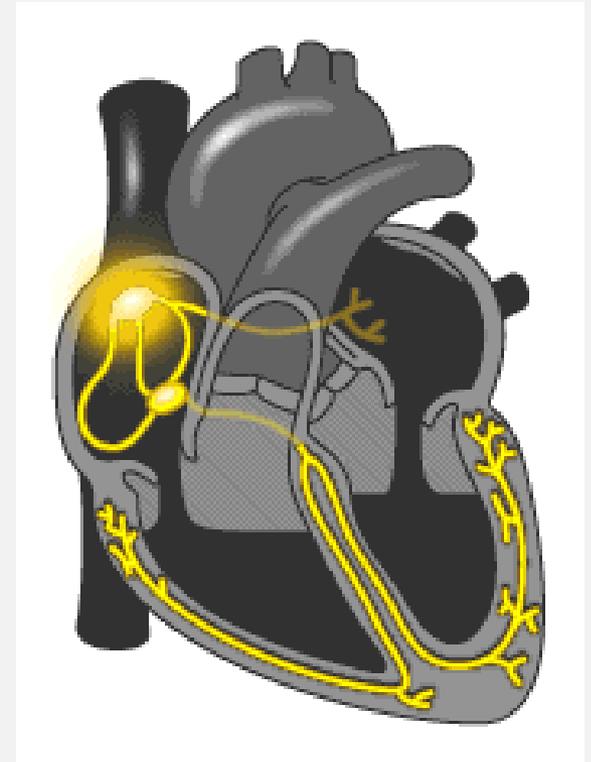
Seminario 33: Arritmias fetales I Bradiarritmias

Drs. María Paz Marín Navarrete, Daniel
Martín Navarrete, Juan Guillermo
Rodríguez Aris, Daniela Cisternas Olguín.

Julio 2020

Introducción

- Resultan de la anomalía en el automatismo y/o conducción cardíaca.
- Complican al 1-2% de los embarazos.
- 10-20% de las derivaciones por patología cardíaca fetal.
- Se categorizan según su ritmo y frecuencia.
- La mayoría son benignas (>90%)
- 10% Alteraciones del ritmo potencialmente severas:
 - Riesgo estimado de muerte fetal 10%
 - Riesgo de secuelas neurológicas entre el 3-5%



Introducción

Ritmo cardiaco fetal normal: ritmo regular con frecuencia que oscila entre 110 y 180 lpm, con una relación 1:1 entre la actividad auricular y ventricular.

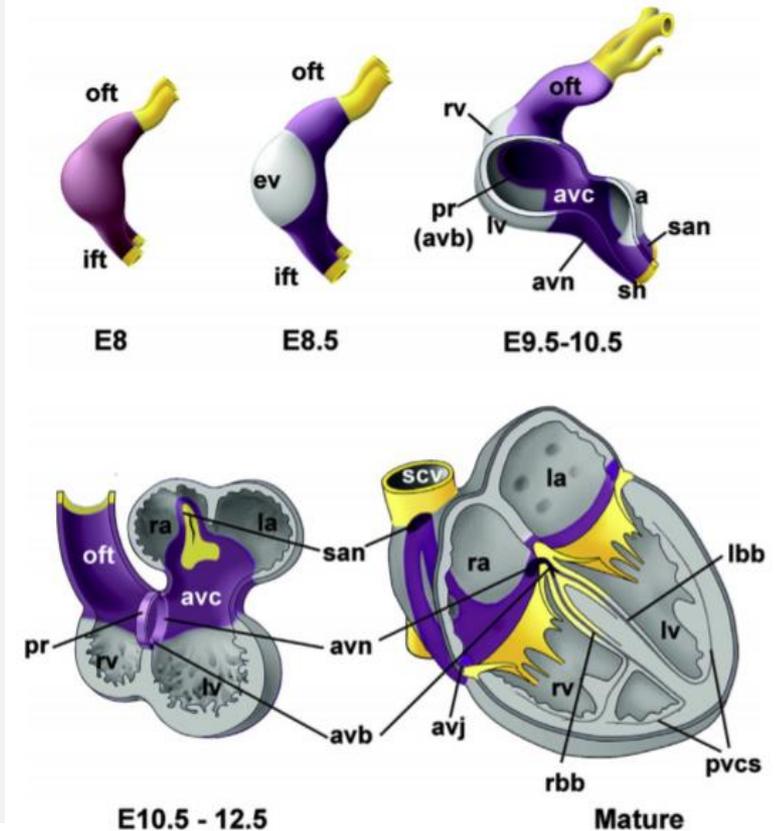
Arritmia fetal: cualquier ritmo regular inferior a 110 lpm o superior a 180 lpm o cualquier ritmo irregular, intermitente o persistente, en ausencia de dinámica uterina.

Pronóstico:

- Características de la arritmia
- Edad al diagnóstico
- Cardiopatía congénita asociada
- Opciones de tratamiento

Sistema de conducción cardiaco

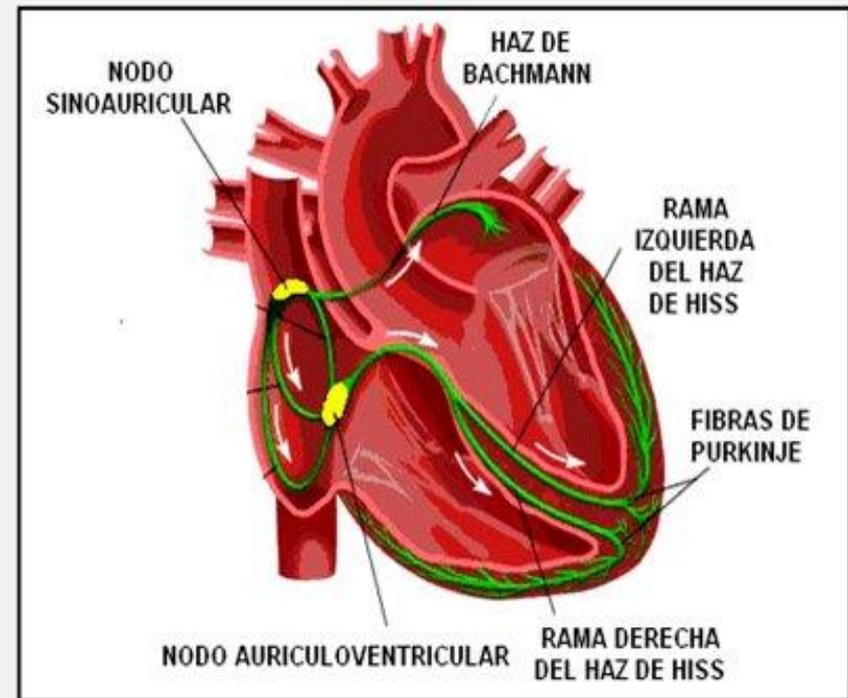
- Centro cardiorregulador natural se localiza en la porción caudal del tubo cardiaco izquierdo:
 - Células con automatismo → conducción lenta y contractibilidad pobre.
- seno venoso asume esta función → aurícula derecha cerca de la entrada de la vena cava superior → nodo sinoauricular



Morris GM, Ariyaratnam JP. Embryology of the Cardiac Conduction System Relevant to Arrhythmias. *Card Electrophysiol Clin.* 2019;11(3):409-420.

Sistema de conducción cardiaco

- nodo auriculoventricular y el haz auriculoventricular (haz de His) provienen de:
 - células miocárdicas en la pared izquierda del seno venoso
 - células miocárdicas provenientes del conducto auriculoventricular.
- Una vez incorporado el seno venoso a la aurícula derecha, estas células ocupan su posición definitiva en la base del tabique interauricular:
- Con el mayor desarrollo de celular → conducción más rápida y mejor contractibilidad.
- Funcionalmente maduro a las 16 semanas



Morris GM, Ariyaratnam JP. Embryology of the Cardiac Conduction System Relevant to Arrhythmias. *Card Electrophysiol Clin.* 2019;11(3):409-420.

Evaluación inicial



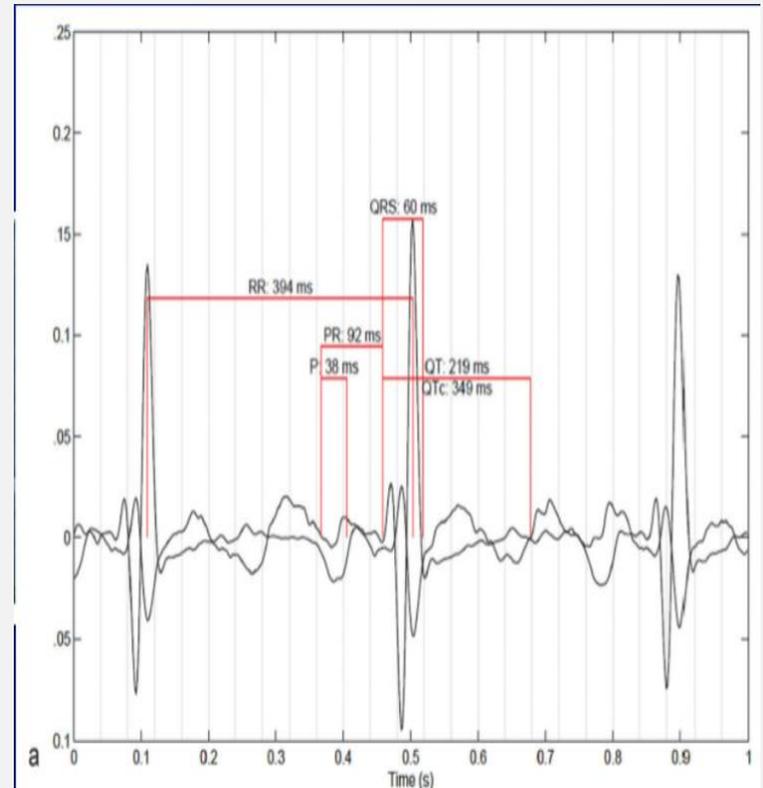
- Historia - Antecedentes:
 - Mujeres con Ac anti Ro / SSA y La / SSB positivos
 - Riesgo de BAVC
 - Embarazo anterior con BAVC, independientemente del estado inmunitario.
 - Feto con cardiopatía congénita (Isomerismo izquierdo)

Métodos diagnósticos directos



Electrocardiograma fetal:

- Gold estándar vida postnatal
- Representación gráfica del ciclo cardiaco, a través de electrodos ubicados en la madre.
- Registra QRS desde semana 20; onda P y T de difícil evaluación.
- Limitado por bajo voltaje, ruido externo (contracciones, señal materna), grado de aislamiento eléctrico y resistencia de la piel.
- Mayor utilidad en BAV de 1er grado



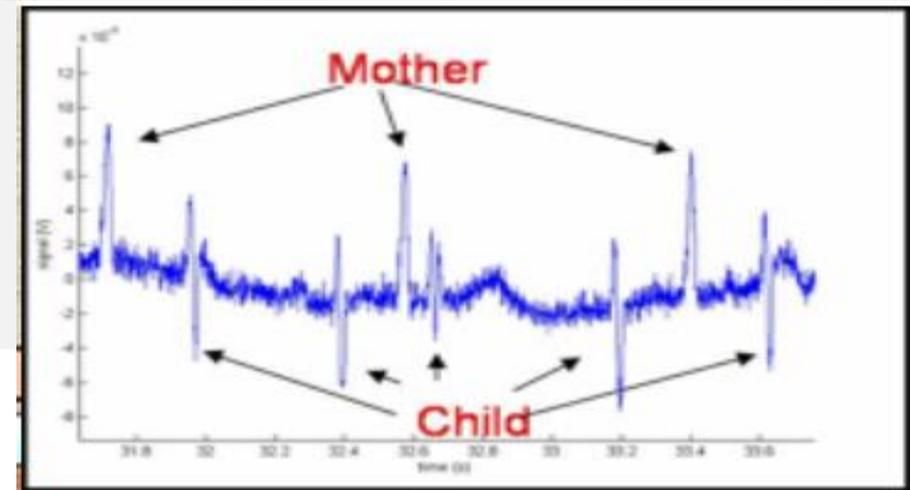
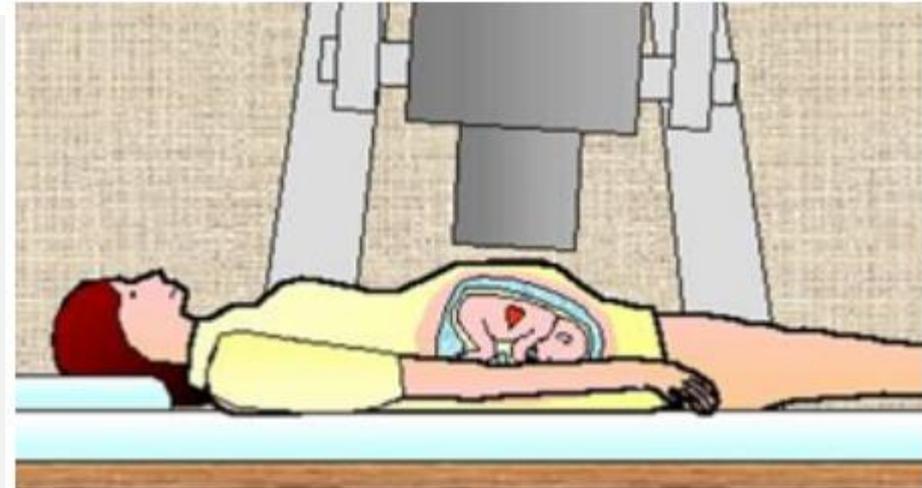
Behar JA et al. Noninvasive fetal electrocardiography for the detection of fetal arrhythmias. *Prenat Diagn.* 2019;39(3):178-187.

Métodos diagnósticos directos



Magnetocardiografía:

- Transformación de señales eléctricas a magnéticas: registro gráfico.
- Registra todos los intervalos del ciclo cardiaco. **QT**
- Más preciso en identificar tipo de arritmia y conducción: Sd. QT largo, BAV completo, Torsades de Pointes (TdP) y varias taquiarritmias.
- Caro. Poca disponibilidad.



Donofrio MT et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014;129(21):2183-2242.

Métodos diagnósticos indirectos

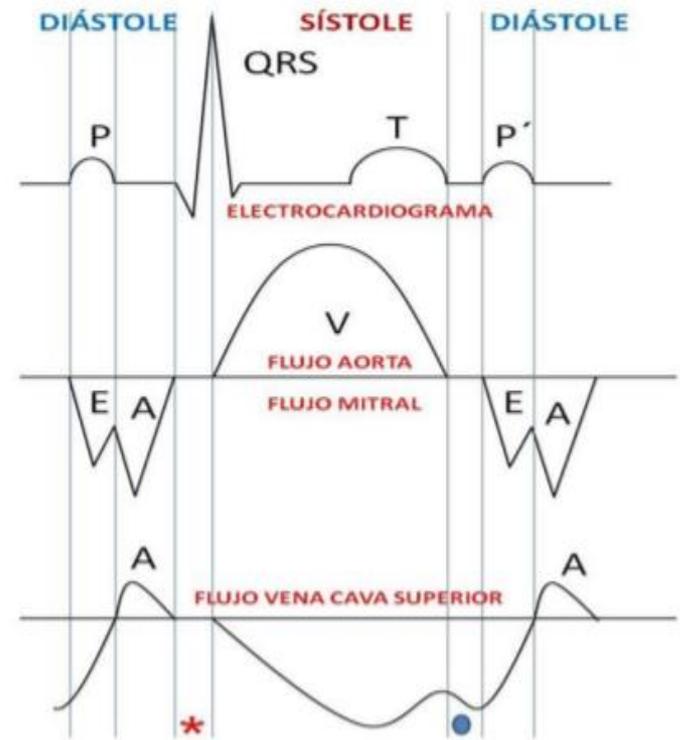
Diagnóstico basado en ecocardiografía:

Inferir los fenómenos eléctricos del corazón a partir de los fenómenos mecánicos o hemodinámicos de las estructuras cardiacas.

Estudio anatómico y funcional del corazón y vasos fetales, estableciendo si coexisten malformaciones y/o disfunción/falla cardiaca asociados a la arritmia fetal.

Métodos diagnósticos indirectos

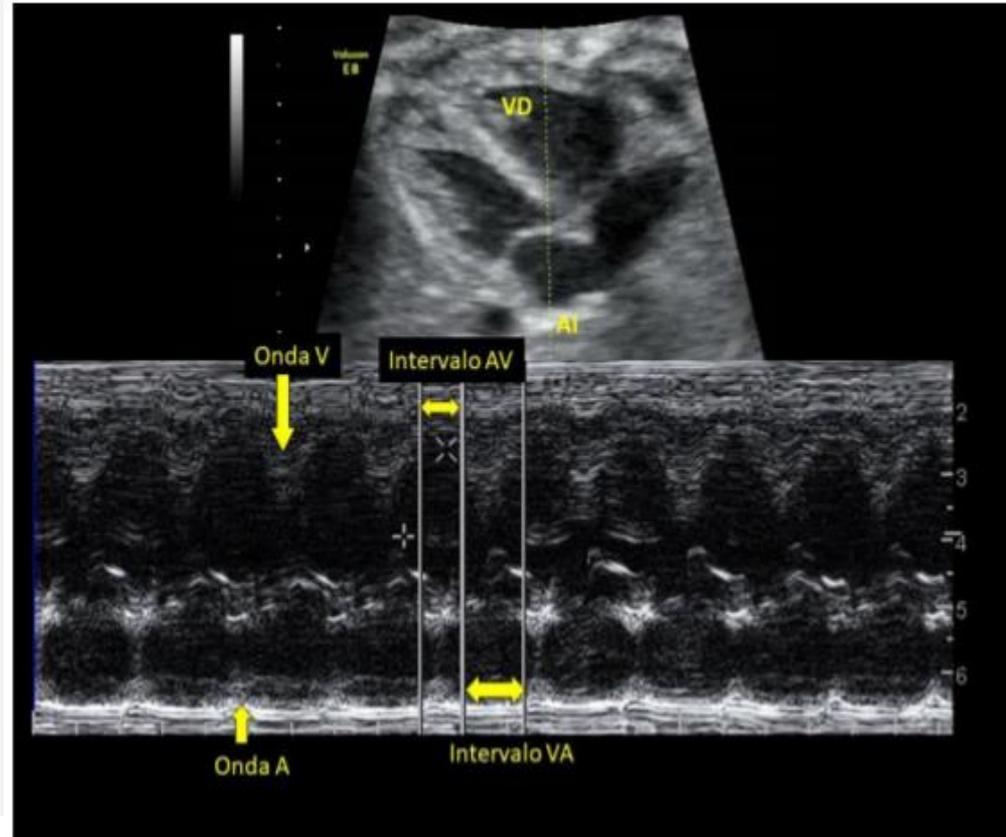
- A través del modo M o Doppler pulsado:
 - Onda A: Contracción auricular → onda P
 - Onda V: Contracción ventricular → QRS.
 - Intervalo AV: Entre inicio de contracción auricular e inicio de contracción ventricular → intervalo PR
 - Intervalo VA: Entre el inicio de la onda V y el inicio de la sgte onda A → RP'



Métodos diagnósticos indirectos

Modo-M:

- Detectar movimientos de las paredes auriculares y ventriculares, función cardiaca y patrones de contracción.
- Relación temporal entre contracción auricular y ventricular.
- Limitantes





Métodos diagnósticos indirectos

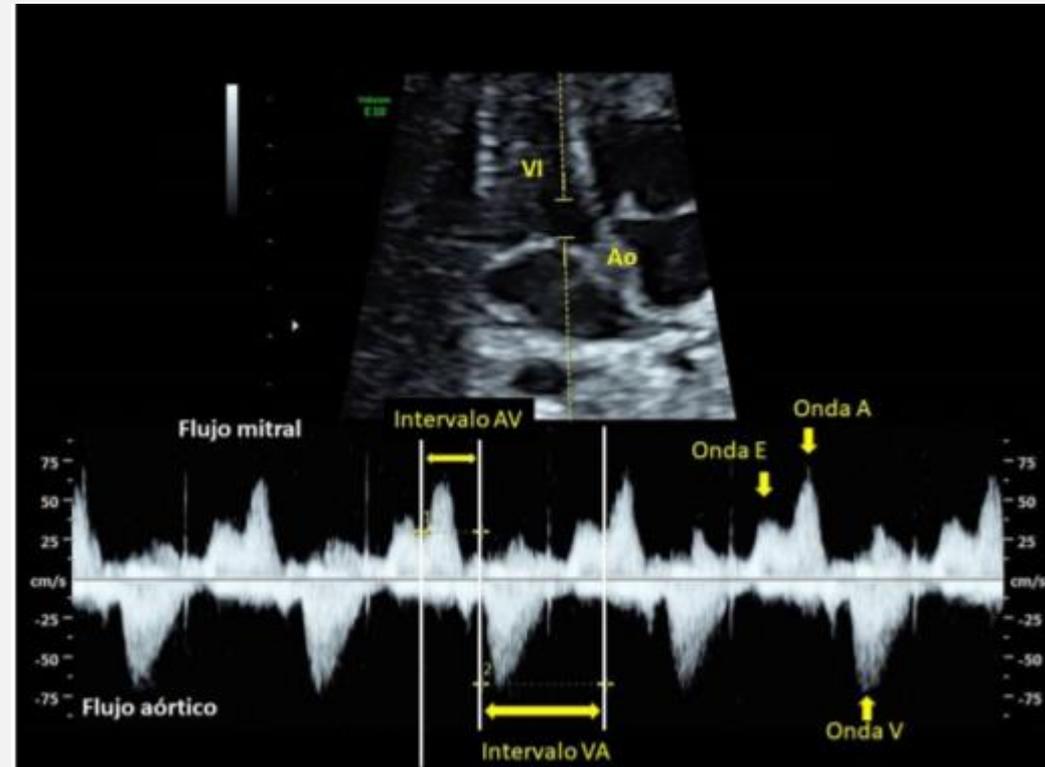
Doppler pulsado:

- Obtención simultánea del flujo de salida del ventrículo durante la contracción ventricular (V) y del flujo de llenado del mismo durante la contracción auricular (A) para establecer su relación temporal.
- Permite obtener trazados de mejor resolución con correlación temporal más precisa en comparación al modo-M.
- Distintas proyecciones

Métodos diagnósticos indirectos

Doppler pulsado-TSVI:

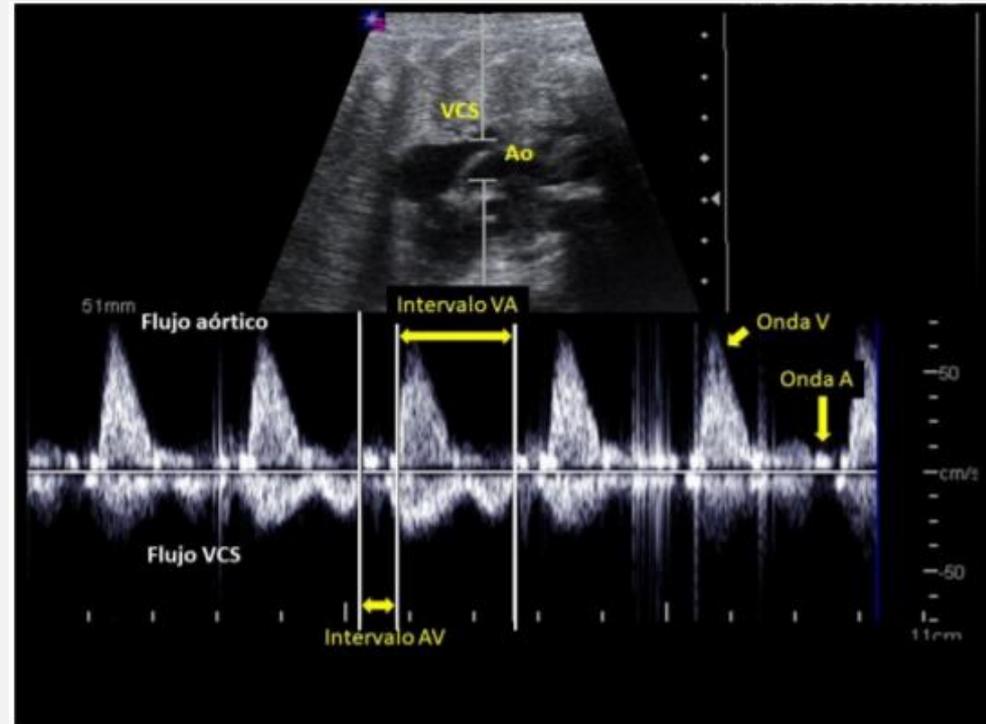
- Corte 5 cámaras
- Adecuar el tamaño muestra para obtener simultáneamente el flujo mitral y aórtico.
- No es un método aplicable cuando la FCF es superior a 160-180 lpm debido a la superposición entre las ondas E y A del flujo mitral, lo que limita la identificación de la contracción auricular



Métodos diagnósticos indirectos

Doppler pulsado-vena cava superior-aorta ascendente:

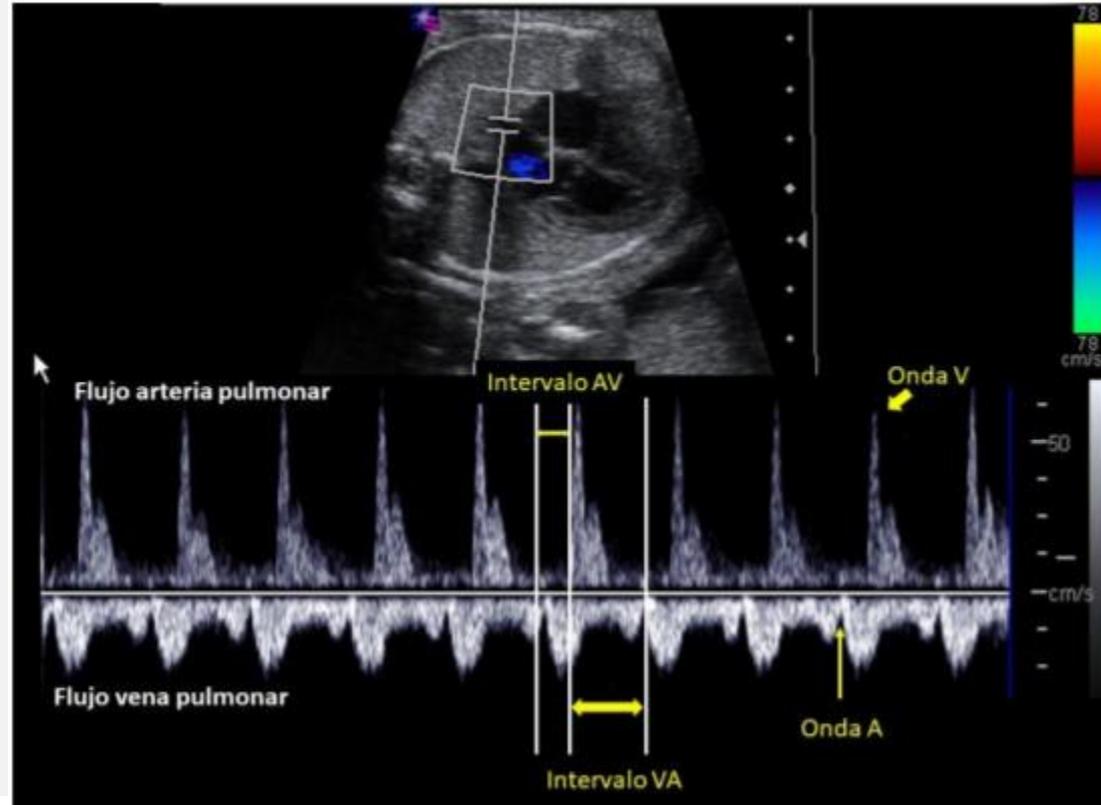
- en corte obtenido al rotar 90° desde la proyección de cuatro cámaras cardiacas
- Permite valorar la onda A aún con FCF > 160-180 lpm.



Métodos diagnósticos indirectos

Doppler pulsado venas pulmonares-arteria pulmonar:

- corte de 4 cámaras debido a la estrecha relación entre las arterias y las venas pulmonares a nivel intrapulmonar
- Obtención simultánea del flujo en una de las arterias intrapulmonares y su vena correspondiente. En ocasiones es difícil definir la onda A.



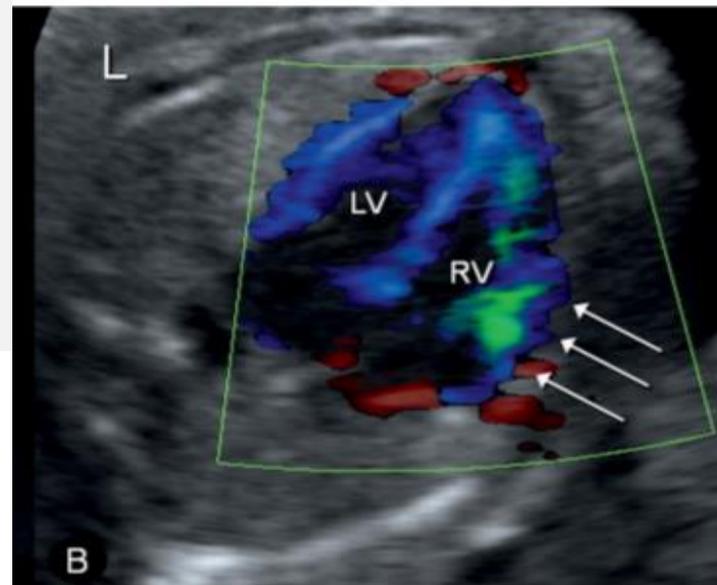
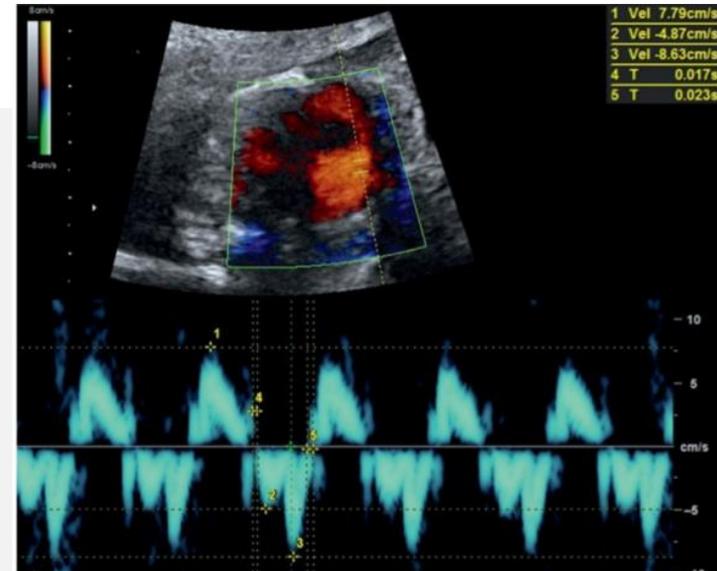


CERPO

Métodos diagnósticos indirectos

Doppler tisular:

- Utilizado para caracterizar el movimiento de las paredes miocárdicas
- Registro gráfico de la actividad de distintas partes del corazón en el ciclo cardiaco.
- Identificar el origen de la arritmia.



Métodos diagnósticos indirecto



- Cardiotocografía (RBNS):
 - Registra la FCF basal y su variabilidad, asociado a las contracciones uterinas.
 - Permite evaluar tiempo de duración de arritmia, respuesta a uso de fármacos y como adjunto al PBF.
 - De mayor utilidad con > 30 semanas.
 - Mal funcionamiento durante taquicardia fetal (>240 lpm) o bloqueo AV

Evaluación inicial



Medición de la FCF: Dado que la frecuencia auricular puede ser diferente de la ventricular, es necesario medir siempre ambas frecuencias.

Determinar de la regularidad-irregularidad del ritmo cardiaco.

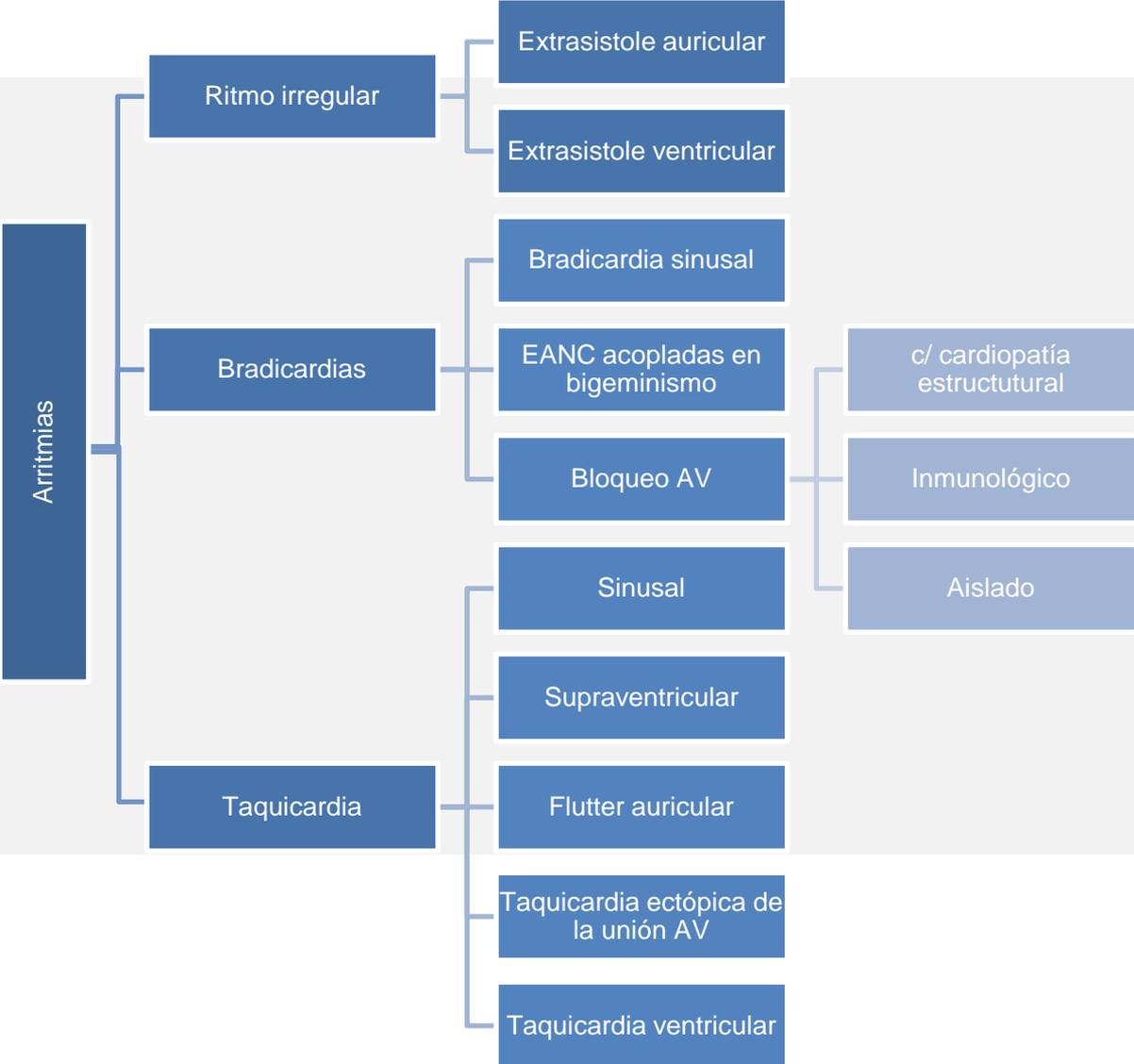
Establecimiento de la relación A:V → número de ondas A por cada onda V. La relación es 1:1 cuando hay un mismo número de ondas, mayor a 1:1, cuando hay más ondas A que V y menor a 1:1, cuando hay más ondas V que A.

Medición de los intervalos AV y VA: en función del tipo de arritmia a evaluar.

Estudio de función cardiaca

Ecocardiografía estructural

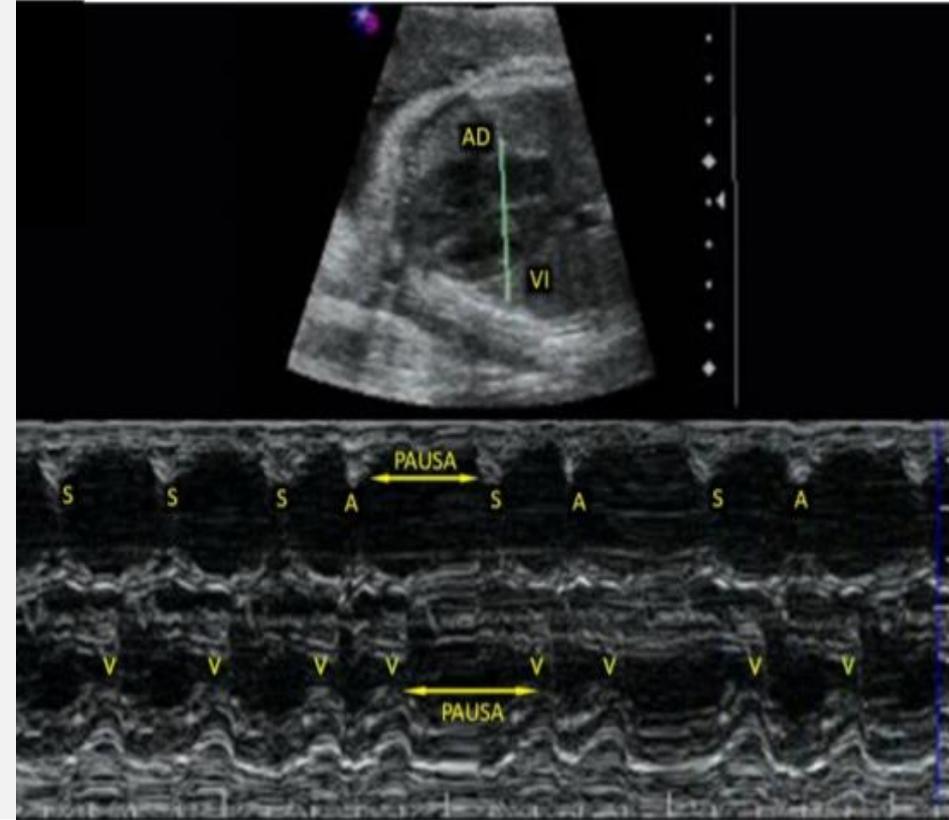
Clasificación arritmias fetales



Ritmo irregular con FC normal



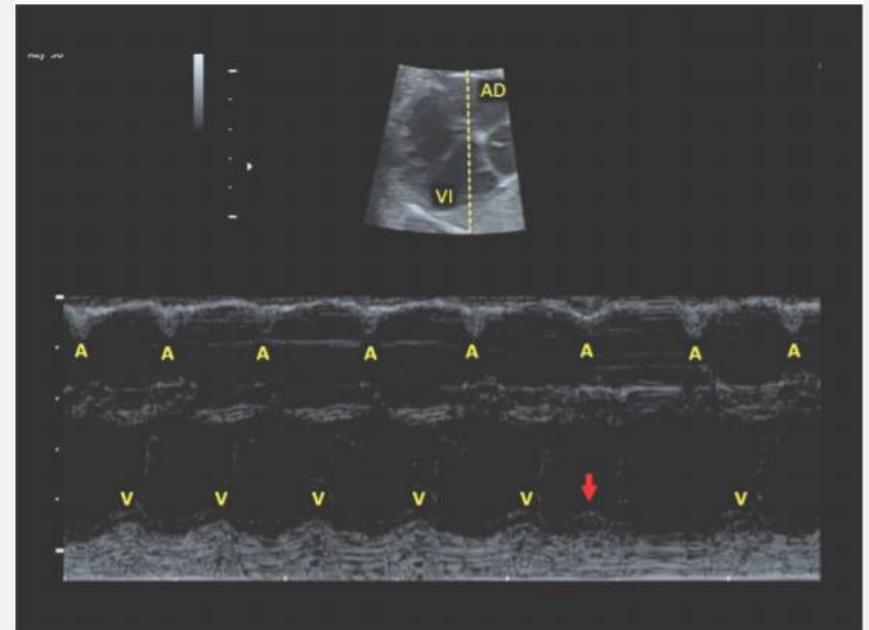
- Extrasístole Auricular:
 - 85-95% del total de las arritmias fetales con una incidencia estimada en 1/50-500 gestaciones.
 - latidos originados en un foco ectópico auricular de forma prematura (latidos atriales prematuros)
 - bien tolerada por el feto, con tendencia a la resolución espontánea.
 - 1-3% pueden desarrollar una taquiarritmia



Ritmo irregular con FC normal



- Extrasístole ventricular:
 - Son menos frecuentes que las Es auriculares y su etiología variable.
 - Latido ventricular prematuro originado en un foco ectópico ventricular que origina una contracción ventricular prematura identificable por modo-M o Doppler pulsado y, por lo tanto, con un ritmo auricular regular (ondas A regulares)



Bradiarritmia



- Constituyen el 2-5% de las arritmias en vida fetal.
- Se definen por una FCF < 110 lpm, de manera persistente. Se deberá sospechar ante el hallazgo de una FCF anormalmente baja una vez descartada la pérdida del bienestar fetal y otras situaciones frecuentes de bradicardia transitoria (compresión de la calota fetal, compresiones transitorias del cordón umbilical).

Bradicardia sinusal

- Es la bradicardia más frecuente.
- Se presenta con una relación AV 1:1 y un intervalo AV normal (90-150 ms).
- La frecuencia cardiaca fetal se sitúa en general entre 80 y 110 lpm
- Etiología multifactorial. Es importante descartar la pérdida del bienestar fetal secundaria a factores maternos u obstétricos.
- Pronóstico variable y en relación con causa subyacente

Estructural



Isomerismo

Sd QT largo



Enfermedad hereditaria de canales iónicos
Bradicardia,
BAV 2:1 con intervalo AV normal
Historia familiar

Descartar pérdida de bienestar fetal

Fármacos

Inflamación del nodo sinusal

Síndrome QT Largo:



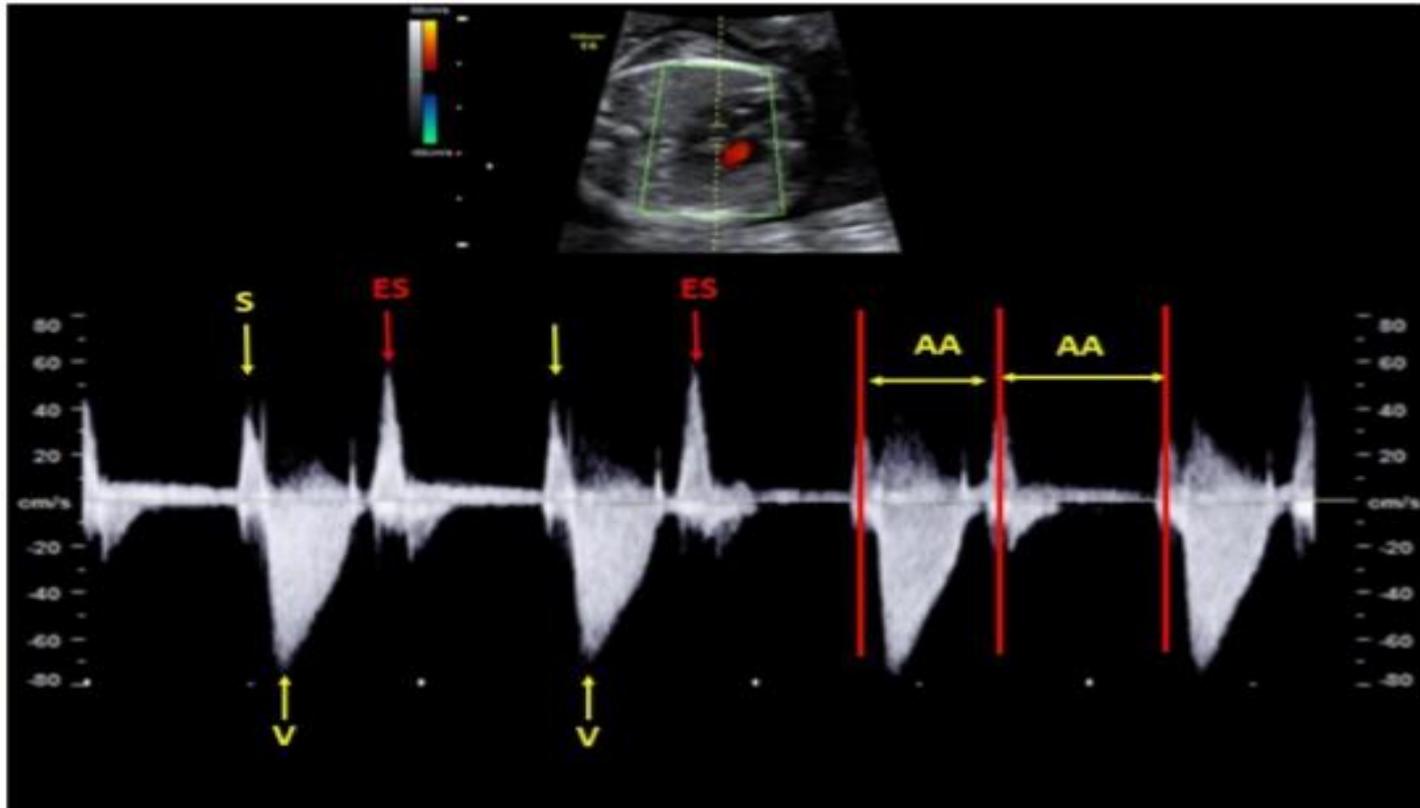
- enfermedad familiar hereditaria de los canales iónicos, poco frecuente → alteración repolarización ventricular.
- sospechar ante una bradicardia fetal sin otras causas identificables, especialmente si se acompaña de bloqueo atrioventricular (BAV) 2:1 intermitente sin alteraciones de la conducción AV (con intervalo AV normal)
- Presentación mas frecuente → bradicardia sinusal
- historia familiar de síncope de repetición, disnea, muerte súbita o necesidad de implantación de desfibrilador.

Bigeminismo Atrial con Bloqueo 2:1



- Benigno y transitorio
- Ritmo auricular irregular por latido auricular sinusal que conduce a los ventrículos, seguido de extrasístole auricular adelantada que no es conducida a los ventrículos (intervalo AA corto-largo alterno), lo que genera una bradicardia ventricular con frecuencia cardiaca que oscila entre 60 y 80 lpm.
- El intervalo AV es normal.
- Distinguir del BAV 2:1 → relación AV también es de 2:1 pero el ritmo auricular es regular (intervalo AA constante).

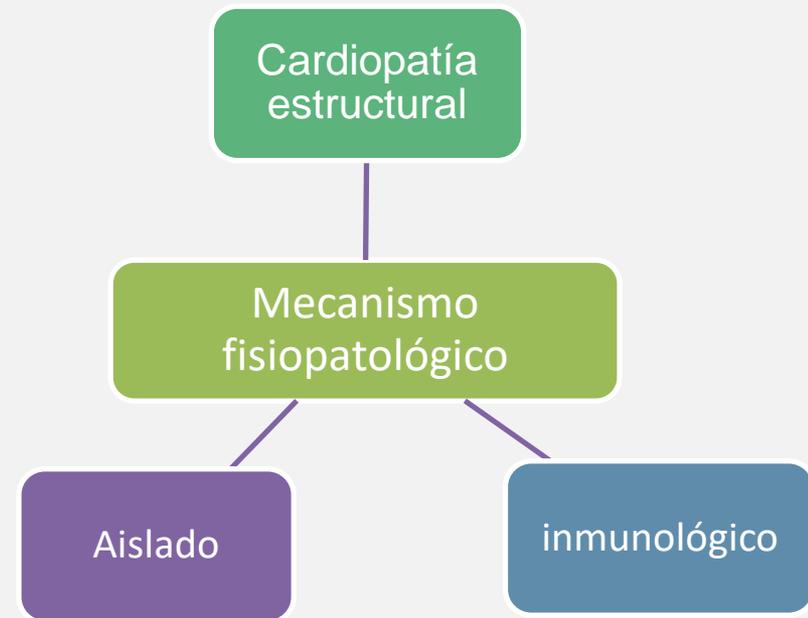
Bigeminismo Atrial con Bloqueo 2:1



Bloqueo Auriculoventricular



- Incidencia: 1/10.000-20.000 recién nacidos.
- Alteración del sistema de conducción cardíaca que modifica la relación AV normal.
- Frecuencia auricular regular y normal, con disociación AV → frecuencia ventricular baja (40- 80 lpm)



Bloqueo Auriculoventricular



BAV 1° grado

- prolongación estable del intervalo AV (>percentil 99, en general >150 ms) sin que exista bradicardia y con relación AV 1:1

BAV 2° grado

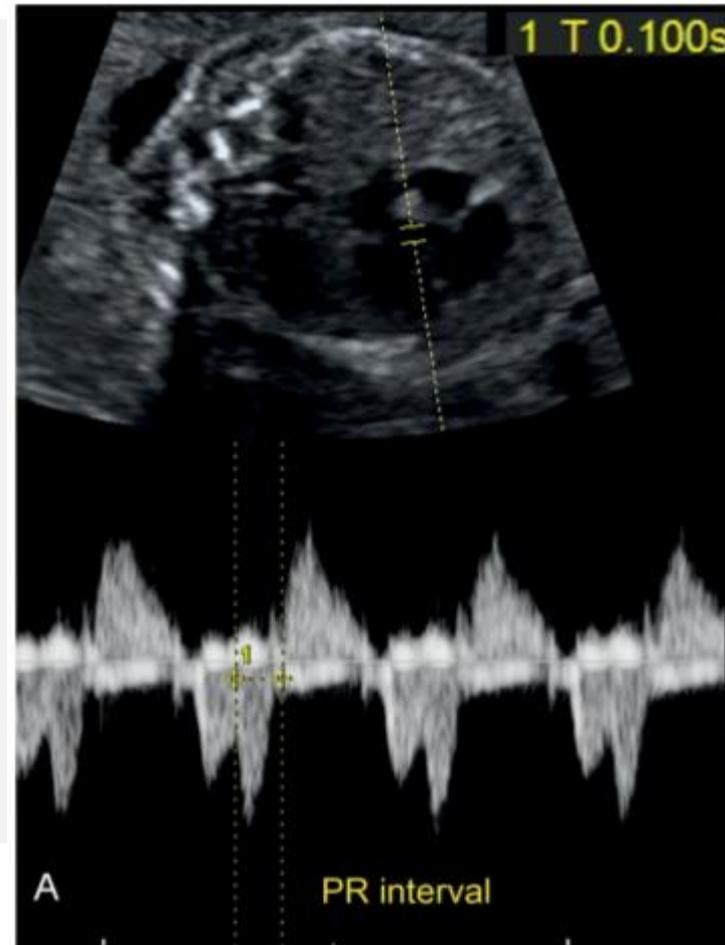
- Tipo I: alargamiento progresivo del intervalo AV hasta que un impulso auricular no se conduce a los ventrículos. No se asocia a bradicardia.
- Tipo II: sólo se conduce uno de cada dos latidos auriculares (2:1), originando una frecuencia ventricular baja (la mitad de la frecuencia auricular) con intervalo AA fijo

BAV 3° grado completo

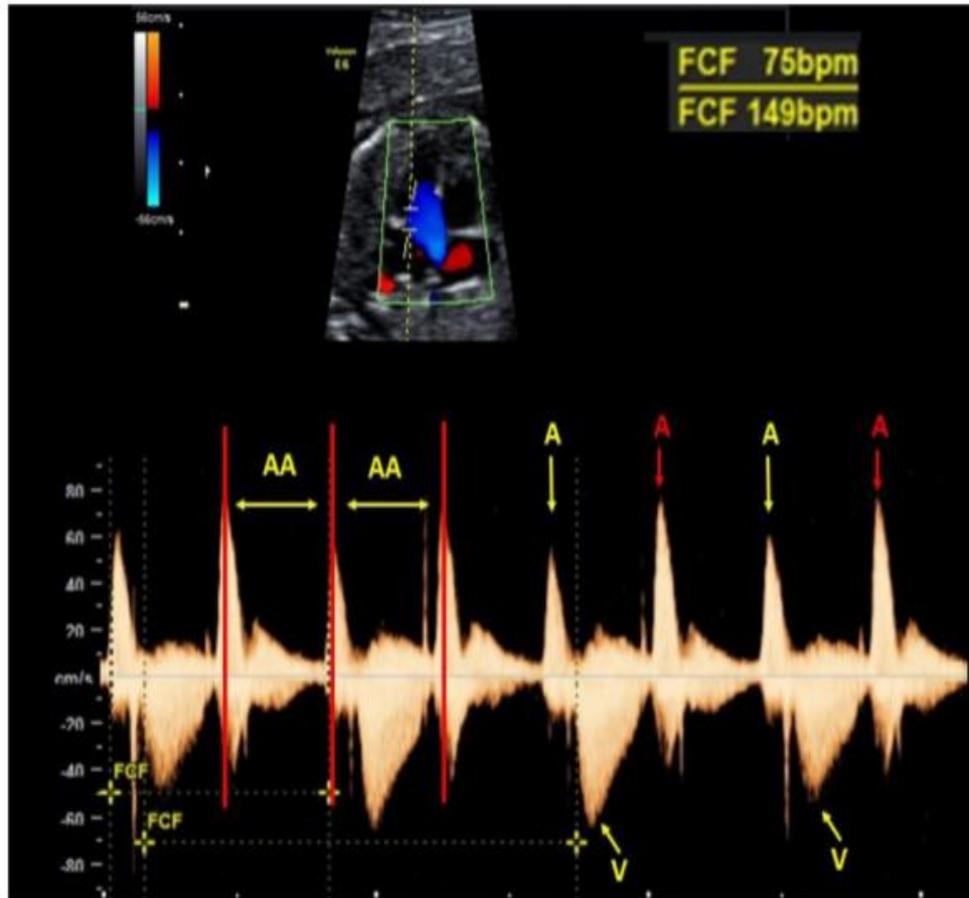
- disociación completa entre la actividad auricular (ritmo sinusal) y la ventricular (ritmo de escape más o menos lento, que determina la frecuencia ventricular), en general por debajo de los 60 lpm

Medición PR mecánico:

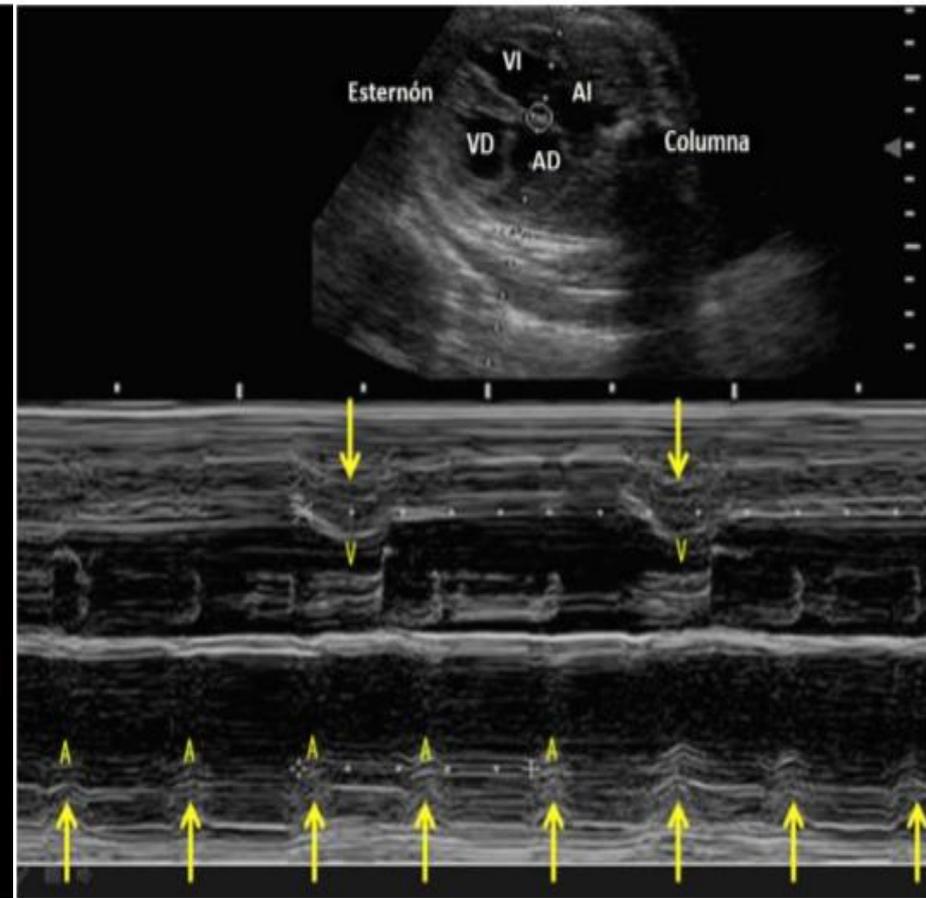
- Evalúa relación (tiempo) de la contracción auricular con la ventricular. Normal <150 mseg.
- Más prolongado que PR eléctrico.



Bloqueo Auriculoventricular

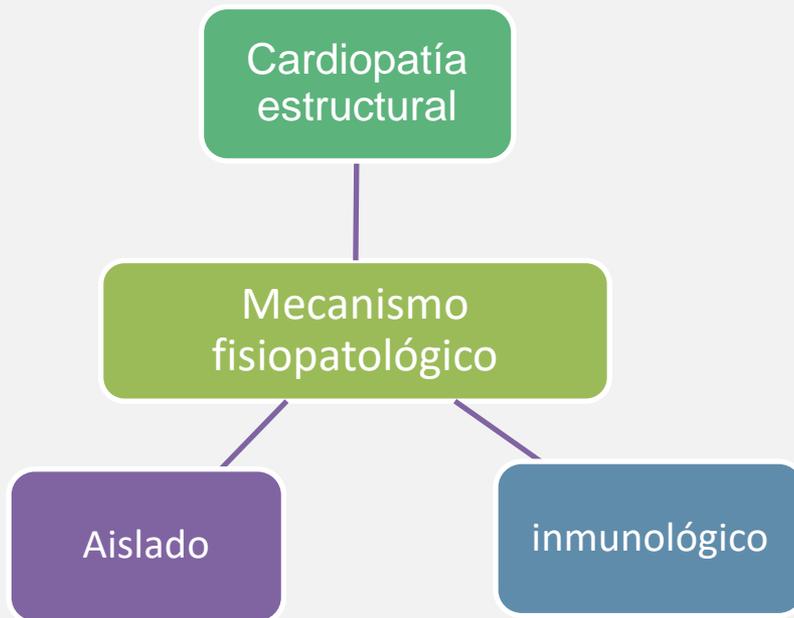


BAV grado II.



Bloqueo aurículo-ventricular completo.

Bloqueo Auriculoventricular



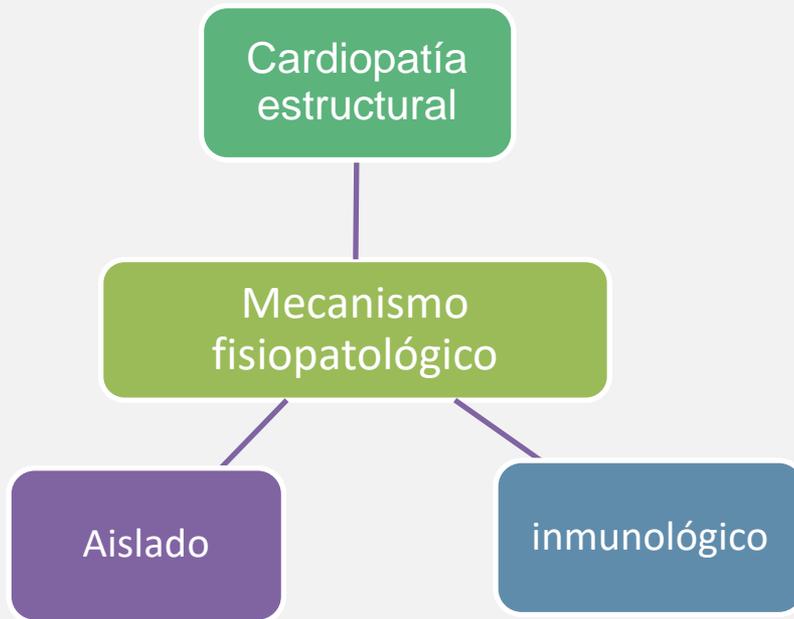
BAV asociado a cardiopatía congénita (40-50% de los casos):

- secundario a alteración anatómica del tejido de conducción.
- Las cardiopatías que más frecuentemente se asocian a BAV son el isomerismo izquierdo, L-transposición de grandes arterias, el canal auriculoventricular.

Lopes LM, et al. Perinatal outcome of fetal atrioventricular block: one-hundred-sixteen cases from a single institution *Circulation*. 2008;118(12):1268-1275

Protocolo Arritmias fetales. Hospital Clinic de Barcelona 2018.

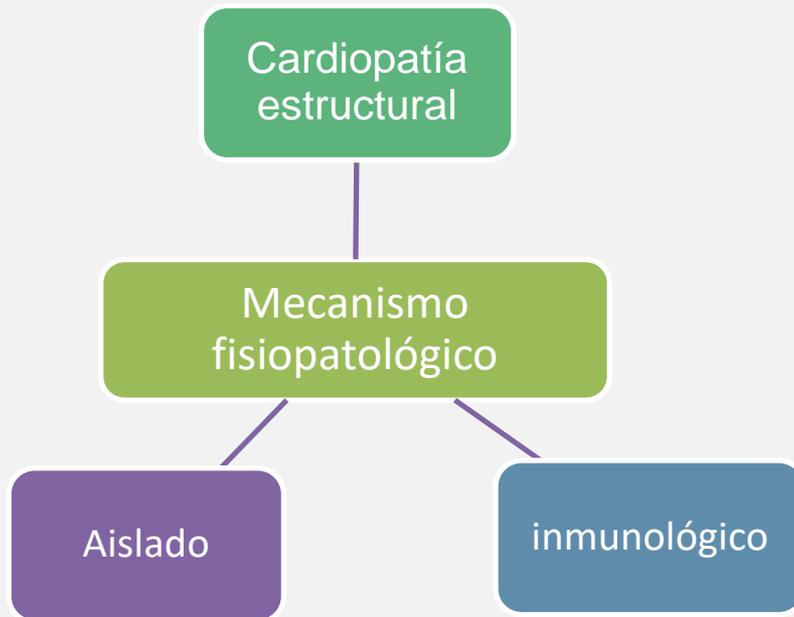
Bloqueo Auriculoventricular



BAV inmunológico:

- Reacción inflamatoria del tejido de conducción, con posterior fibrosis y lesión permanente.
- Anticuerpos contra los antígenos Ro/SSA y La/SSB presentes en las células del miocardio y, sobre todo, en el sistema de conducción. Atraviesan la barrera placentaria y alcanzan la circulación fetal > 16 semanas de gestación.
- Riesgo de BAV → 1,5- 2%,
- Antecedente de lupus neonatal no cardíaco de hasta un 15%
- Hijo previo con BAV del 20% (riesgo que asciende hasta el 40-45% tras dos hijos previos afectados).

Bloqueo Auriculoventricular



BAV aislado:

- menos del 5-10% de los BAV
- Diferentes mecanismos patogénicos.
- El diagnóstico en la gestación es habitualmente tardío y el BAV suele ser incompleto y curso impredecible.
- causa más frecuente es el **síndrome de QT largo**.

Bloqueo Auriculoventricular



- Pronóstico:

- BAV asociado a CC mayor es globalmente malo (mortalidad fetal y durante el primer año de vida hasta de un 50-80%)
- BAV de causa inmunológica, la mortalidad fetal se sitúa entre un 5-10%, la mortalidad perinatal global entre un 15-20% y la necesidad de implantación de marcapasos durante los primeros años de vida alcanza el 45%

EG < 20 sem

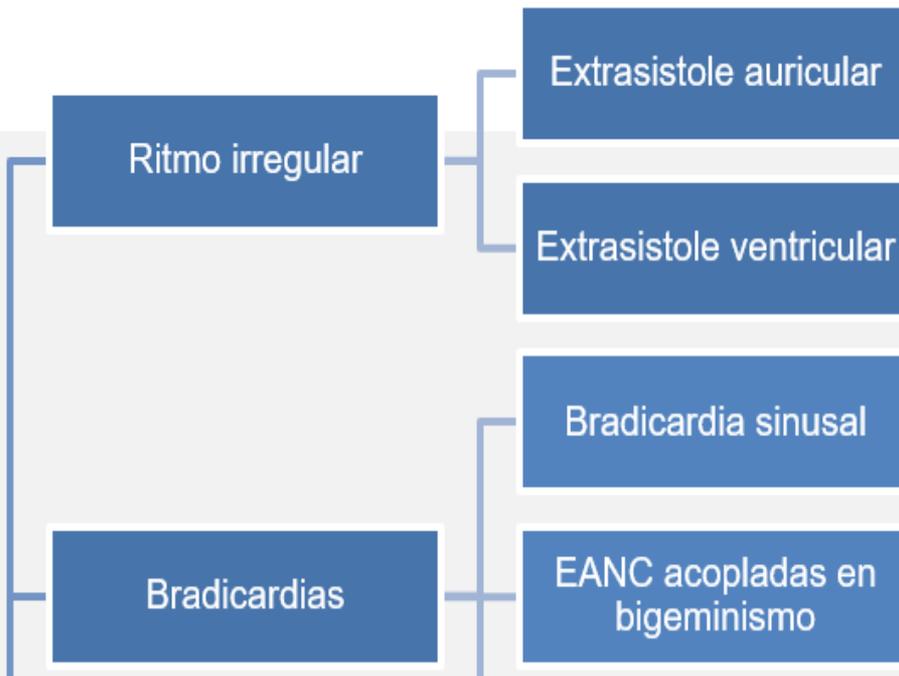
FV < 50-55 Lpm

Hidrops

Disfunción
ventricular

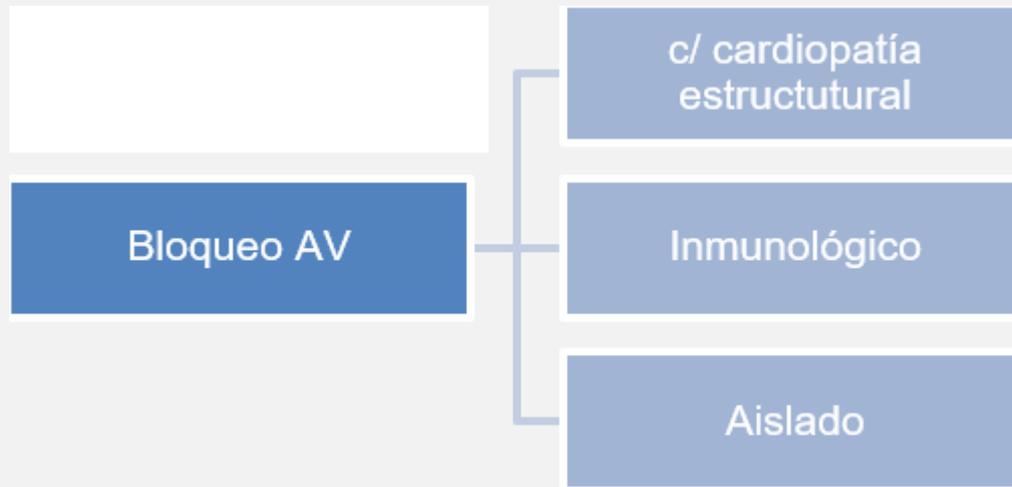
Fibroelastosis
subendocárdica

Manejo



- No requieren tratamiento médico.
- Descartar causas secundarias.
- Observación y seguimiento semanal:
 - Remisión o evolución a otras arritmias
 - CAP / Bigeminismo Atrial con Bloqueo → TSV
 - Bradicardia Sinusal → Sd. QT Largo
- En Bradicardia Sinusal:
 - Considerar estudio materno: Acs Anti-Ro/La, TORCH.

Manejo



Ante el diagnóstico de un BAV fetal es obligado descartar la presencia de anticuerpos anti-Ro/SSA y anti-La/SSB en sangre materna (el BAV puede ser el primer signo de la enfermedad materna).

Manejo



- **Bloqueo AV asociado a CC:**
 - No existen opciones terapéuticas eficaces intrauterino
 - Plantear momento de interrupción para instalación de marcapasos

Yuan SM, Xu ZY. Fetal arrhythmias: prenatal evaluation and intrauterine therapeutics. *Ital J Pediatr.* 2020;46(1):21. Published 2020 Feb 12.

Manejo



- **BAV inmunológico:**

- dexametasona (4-6 mg/día):

- BAV primer grado (intervalo AV > 150) persistente (en varias exploraciones consecutivas durante 48-72h) o BAV de segundo grado → objetivo del tratamiento es evitar la progresión a BAV completo
- Presencia de signos de lesión miocárdica (derrame pericárdico, fibroelastosis subendocárdica, miocardiopatía dilatada) con independencia del tipo de BAV → objetivo del tratamiento es evitar la progresión a miocardiopatía asociada a BAV por lo que el tratamiento se mantendrá hasta el parto.

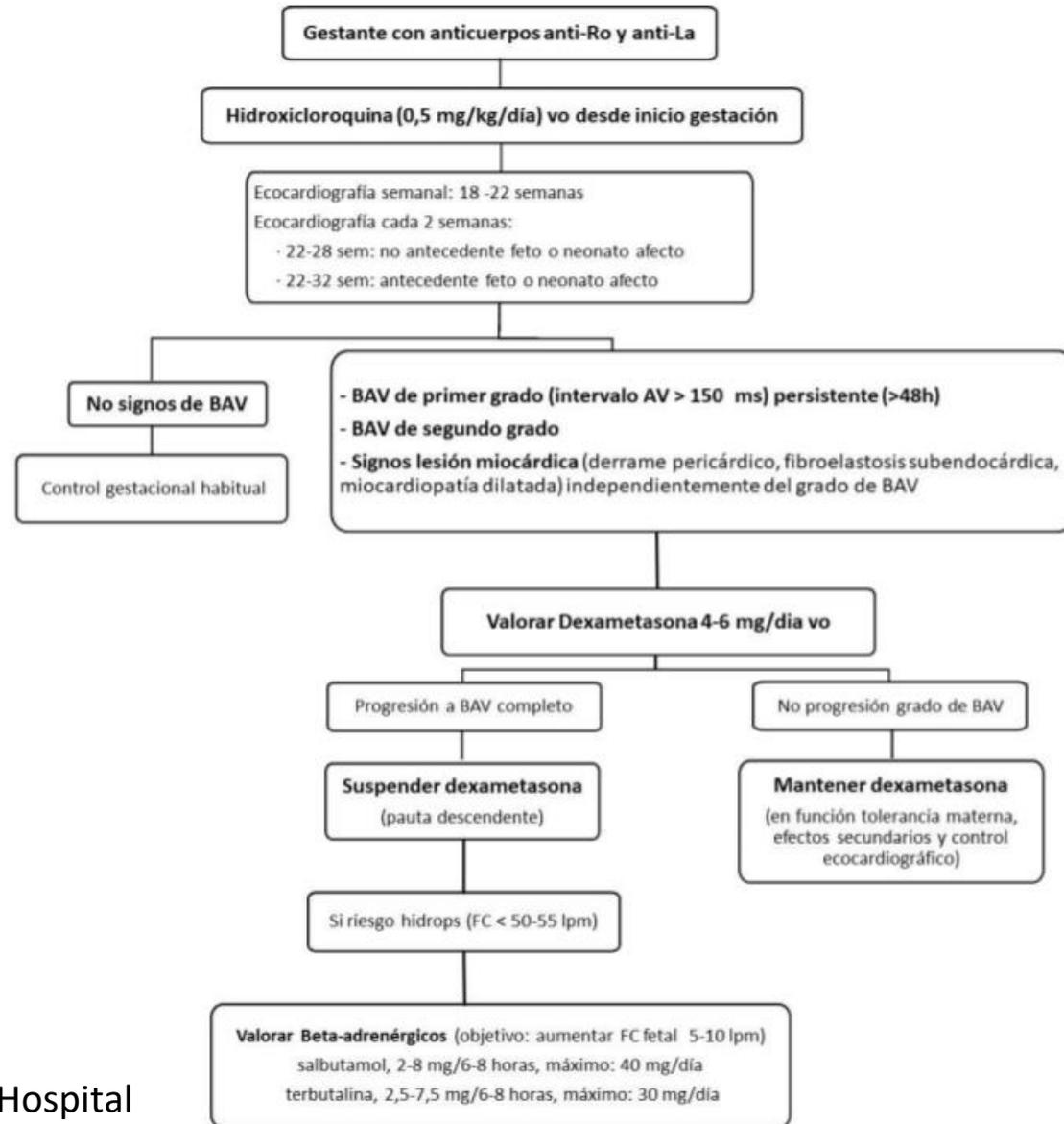
Yuan SM, Xu ZY. Fetal arrhythmias: prenatal evaluation and intrauterine therapeutics. *Ital J Pediatr.* 2020;46(1):21. Published 2020 Feb 12.

Manejo



- BAV completo con riesgo de insuficiencia cardiaca e hidrops (FCF ventricular $< 50-55$ lpm):
 - Considerar utilización de fármacos agonistas beta-adrenérgicos \rightarrow aumentar la FCF ventricular 5-10 lpm (Terbutalina, Salbutamol, Isoprenalina)
 - Sin efecto en sobrevida fetal.
 - Efectos adversos maternos.

Manejo



Bibliografía



- AHA Scientific Statement - Diagnosis and Treatment of Fetal Cardiac Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association - Circulation. 2014;129:2183-2242.
- Alfred Abuhamad, Rabih Chaoui. A Practical Guide to Fetal Echocardiography: Normal and Abnormal Hearts. 2010.
- Galindo A., Martínez J, Gratacós E. Cardiología fetal. 1ª edición. 2015
- Protocolo Arritmias fetales. Hospital Clinic de Barcelona 2018.
- Yuan SM, Xu ZY. Fetal arrhythmias: prenatal evaluation and intrauterine therapeutics. *Ital J Pediatr.* 2020;46(1):21. Published 2020 Feb 12.
- Behar JA et al. Noninvasive fetal electrocardiography for the detection of fetal arrhythmias. *Prenat Diagn.* 2019;39(3):178-187.