



INTERPRETACIÓN Y UTILIDAD DEL ECODOPPLER EN EL EMBARAZO



**HOSPITAL
AERONÁUTICO CENTRAL**

GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F;
GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.



INTRODUCCION

La aplicación del ultrasonido Doppler en Obstetricia ha determinado un avance importante en el cuidado de la salud fetal, siendo un método rápido y no invasivo utilizado para la evaluación del bienestar fetal y de los parámetros hemodinámicos fetales, constituyendo actualmente una herramienta imprescindible para el control de los embarazos de alto riesgo.

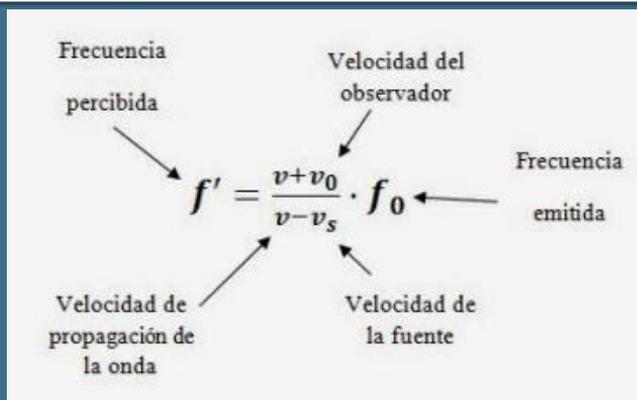
OBJETIVOS

- ✓ Describir aspectos a evaluar con EcoDoppler fetal para identificar alteraciones sugerentes de patología materno-fetal.
- ✓ Destacar su utilidad en embarazos de alto riesgo.
- ✓ Revisión de bibliografía actualizada.

EFEECTO DOPPLER

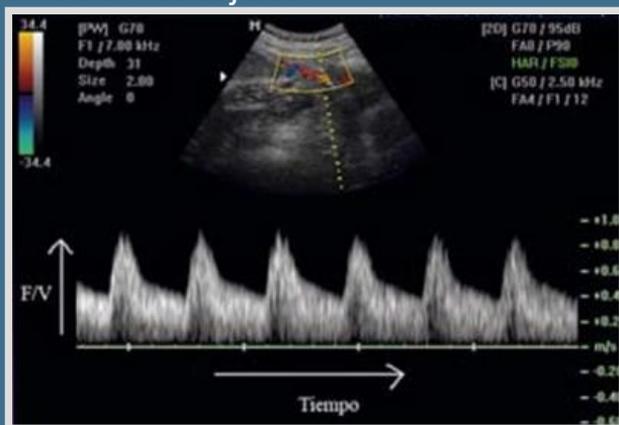
- Se define como la variación de frecuencia que ocurre en una onda transmitida cuando existe un cambio relativo de posición entre la fuente de emisión del sonido y el receptor.
- Este cambio en la frecuencia se encuentra relacionado con la velocidad del movimiento entre la fuente y el receptor, y por lo tanto puede ser utilizado para estimar velocidades.

ECUACIÓN DOPPLER


$$f' = \frac{v + v_0}{v - v_s} \cdot f_0$$

Labels in the diagram:
- f' : Frecuencia percibida
- f_0 : Frecuencia emitida
- v : Velocidad de propagación de la onda
- v_0 : Velocidad del observador
- v_s : Velocidad de la fuente

Demuestra que la variación de frecuencia que se produce es directamente proporcional a la velocidad del objeto en movimiento por la frecuencia de ultrasonido emitida y por el coseno del ángulo de insonación e inversamente proporcional a la velocidad de transmisión del sonido en los tejidos.



En el eje vertical se representan los cambios de frecuencia (en KHz), convertidos a velocidades (cm/seg) y en el eje horizontal el tiempo.



GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F; GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.

TERRITORIOS CIRCULATORIOS A EVALUAR EN EL EMBARAZO

COMPARTIMIENTO MATERNO

Circulación útero-placentaria

ARTERIA UTERINA

COMPARTIMIENTO PLACENTARIO

Circulación feto-placentaria

ARTERIA UMBILICAL

COMPARTIMIENTO FETAL

- *Circulación intrafetal*
- *ACM*
- *Ductus venoso*
- *Vena umbilical*

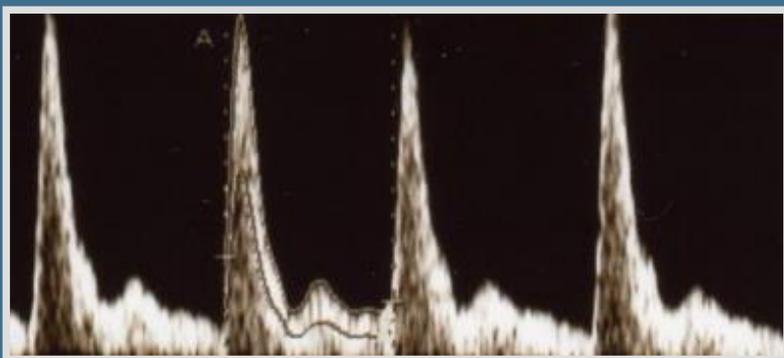
ARTERIAS Y VENAS FETALES

GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F; GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.

ARTERIAS UTERINAS

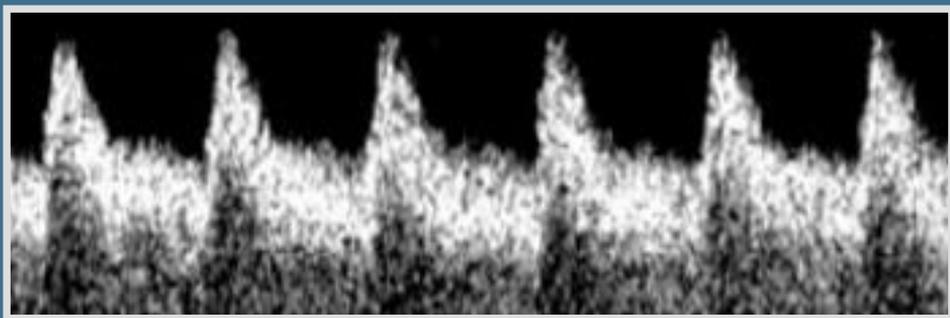
FISIOLOGIA

→ *Primer trimestre...*



Las arterias uterinas muestran el patrón típico de un vaso con elevada resistencia periférica, caracterizado por la presencia de un notch o incisura protodiastólica y valores elevados en los diferentes índices de resistencia. Esta morfología es similar a la que presenta la arteria uterina de una paciente en edad fértil no embarazada.

→ *Desde segundo trimestre...*

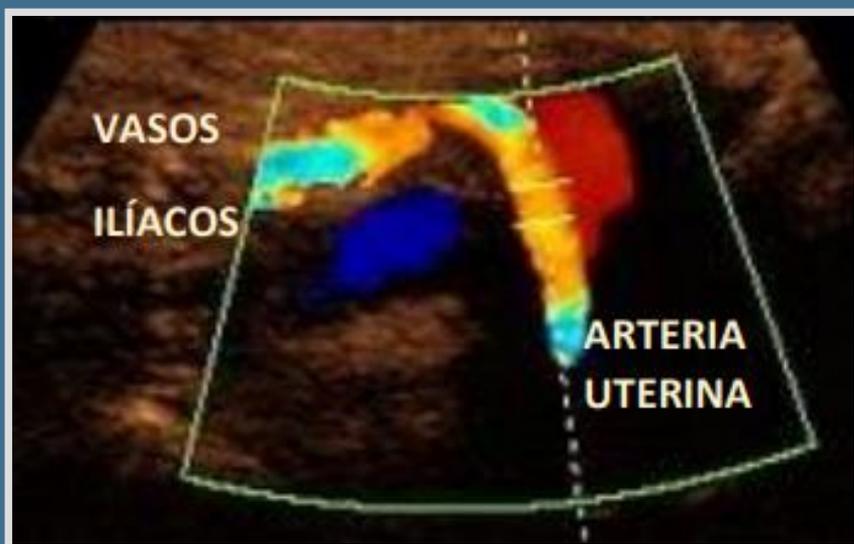


La onda de flujo de la arteria uterina muestra una progresiva desaparición del notch protodiastólico, aumento del flujo de fin de diástole y disminución de los índices de resistencia

GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F; GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.

ARTERIAS UTERINAS

ASPECTOS TECNICOS



La arteria uterina cruza sobre la arteria y venas ilíacas.
Se coloca el transductor en fosa ilíaca, en forma oblicua al eje uterino, con un ángulo $<60^\circ$.

Se sugiere evaluar después de las 24 semanas.



Índice S/D < 0.62 .

Velocidad diastólica muy elevada y ausencia de muesca protodiastólica.

ARTERIAS UTERINAS PATOLÓGICAS

- Elevación uni o bilateral de la resistencia.
ISD > 2.6.
- Asimetrías entre ambas arterias uterinas.
Diferencia de IS/D > 1
- Presencia de muesca o notch protodiastólico.



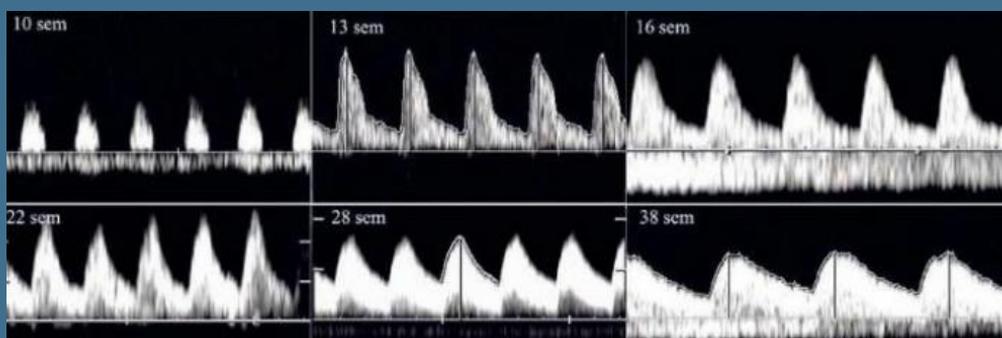
Arteria uterina anormal con presencia de notch y aumento de la resistencia.

**Indica riesgo de
Preeclampsia – RCIU
DPPNI – Muerte fetal.**

ARTERIA UMBILICAL

FISIOLOGIA

Cuando se evalúa la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical, se está registrando indirectamente lo que está ocurriendo en la placenta.



Evolucion de la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical.

→ Primer trimestre

ausencia de flujo durante la diástole.

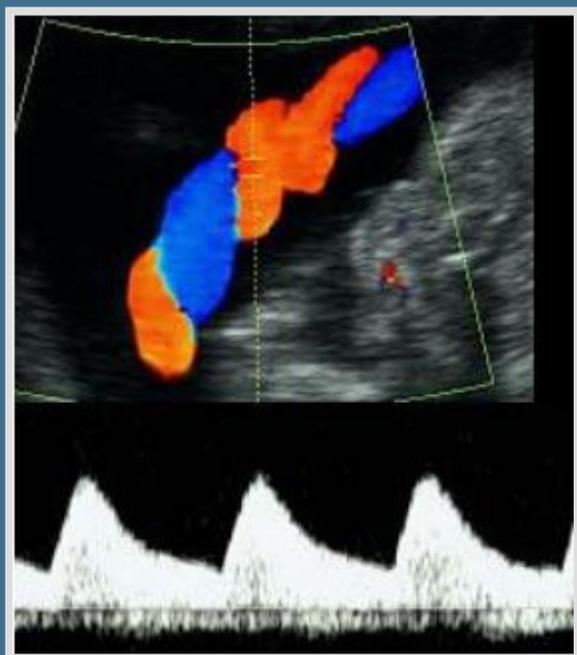
→ Segundo trimestre

flujo diastólico presente con IR relativamente elevados, que van decreciendo de manera constante hasta el término de la gestación.

GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F; GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.

ARTERIA UMBILICAL

ASPECTOS TECNICOS



Se debe tomar el registro espectral de la arteria umbilical en asa de cordón libre en líquido amniótico, lejos de los extremos fetal o placentario del cordón.

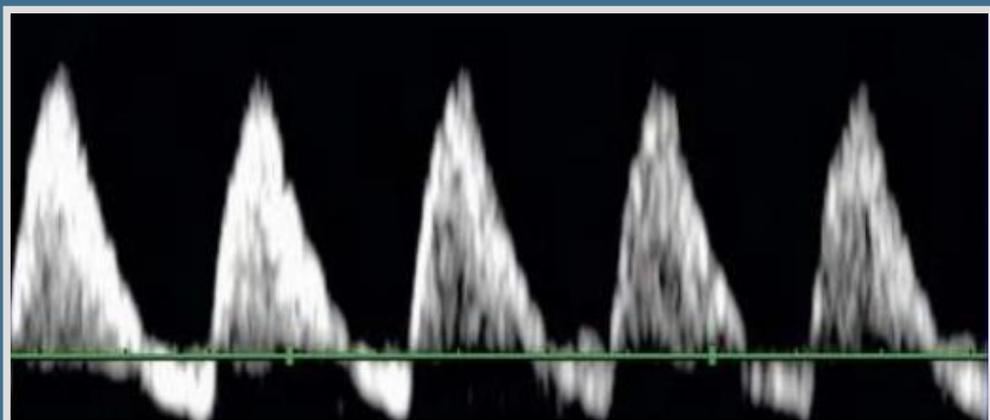
El Doppler de rutina en poblaciones de bajo riesgo o no seleccionadas, no confiere beneficio materno ni fetal.

Más concretamente, la evaluación Doppler de la arteria umbilical debe estar reservada a determinados pacientes.

INDICACIONES MAS COMUNES

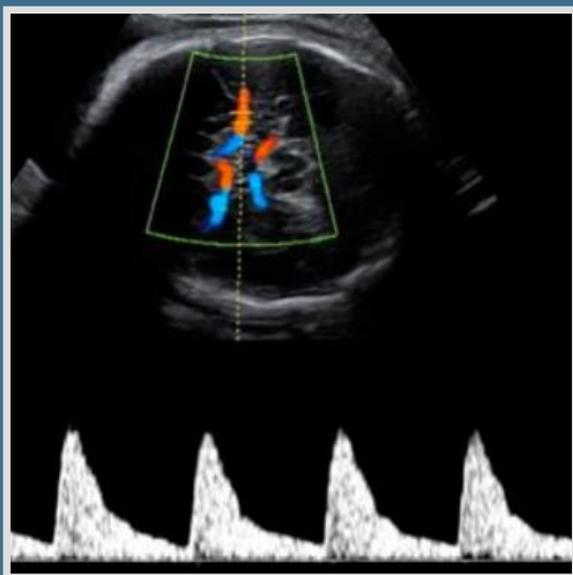
- ✓ antecedentes obstétricos de riesgo (RCIU, parto prematuro, bajo peso para la edad gestacional)
- ✓ antecedentes maternos (hipertensión arterial, preeclampsia, trombofilias, nefropatías...)
- ✓ patología del embarazo actual (bajo peso, preeclampsia, oligoamnios, entre otras).

ARTERIA UMBILICAL *PATOLOGICA*



- Presencia de flujo diastólico ausente o reverso, de manera constante y persistente en ambas arterias.
- Aumento de la resistencia progresivo.
- Aumento de los índices ($ISD > 3$), IR e IP

CIRCULACION CEREBRAL FETAL



La forma de onda de velocidad de flujo de la ACM se caracteriza por mostrar un patrón altamente pulsátil, de alta resistencia con velocidades diastólicas bajas.

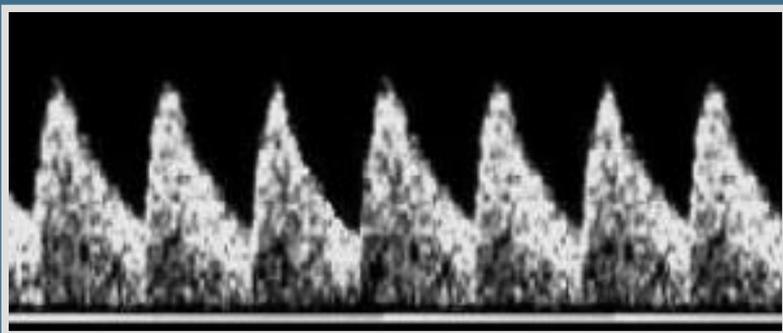
La circulación cerebral se evalúa habitualmente a nivel de la arteria cerebral media (ACM) la cual es identificada mediante Doppler color a nivel del polígono de Willis.

La velocidad de flujo de la arteria cerebral media aumenta progresivamente durante la gestación y constituye un método no invasivo para el diagnóstico de **anemia fetal**.

ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS DE RIESGO	ANTECEDENTES MATERNOS	ALTERACIONES EN EL EMBARAZO ACTUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Bajo peso para la edad gestacional - RCIU - Parto prematuro - Hipertensión arterial 	<ul style="list-style-type: none"> - Preeclampsia - Trombofilia - Neuropatías 	<ul style="list-style-type: none"> - Diabetes con vasculopatía - Doppler anormal de arterias uterinas - Bajo peso estimado por ecografía - Oligoamnios - Discordancia de crecimiento entre gemelos - Síndrome transfusional en el embarazo gemelar

GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F; GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.

ARTERIA CEREBRAL MEDIA *PATOLOGICA*



“Brain-sparing effect”

Se observa el aumento del flujo diastólico, como reflejo de la vasodilatación cerebral ante hipoxia fetal.

REDISTRIBUCION DE FLUJO

- Normalmente la arteria umbilical debe tener menor resistencia que la arteria cerebral media.
- Cuando esta relación se invierte, se define la redistribución de flujo.

Indice cerebro/umbilical normal: > 1

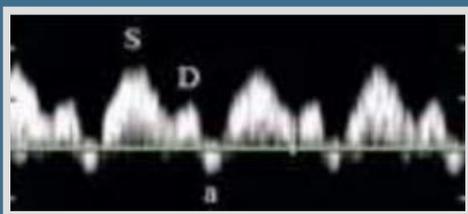
Indice cerebro/umbilical < 1



REDISTRIBUCIÓN DE FLUJO

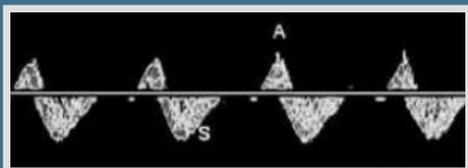
SISTEMA VENOSO FETAL

✓ VENA CAVA INFERIOR



Normal: Forma de onda de
velocidad de flujo trifásica

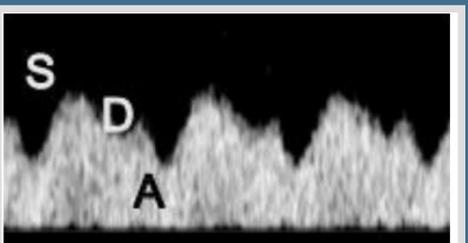
*S: sístole, D: diástole precoz,
a: diástole tardía.*



VCI patológica :

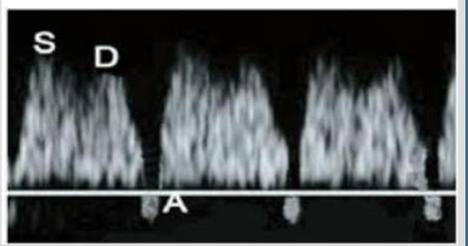
Aumento del flujo reverso.

✓ DUCTUS VENOSO



Normal :

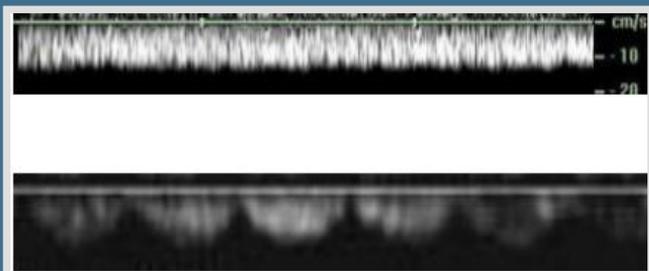
Flujo anterogrado durante la
contracción auricular.



DV Patológico:

Ausencia o reversión de flujo
durante la contracción atrial

✓ VENA UMBILICAL



VU normal:

Flujo continuo en barra.

VU patológica

presencia de pulsatilidad
(signo ominoso de ICC)



GRILLONI M; UYUNI FERRUFINO N; PAPA F; GARCIA PEREZ D; BOBADILLA S; MORA A.

CONCLUSIONES

La importancia de reconocer e interpretar los cambios hemodinámicos representados por el espectro Doppler en la ecografía fetal, identifica patologías materno-fetales, permitiendo la intervención temprana y efectiva para el diagnóstico precoz en el control prenatal, evitando complicaciones severas, como la muerte fetal.

BIBLIOGRAFIA

- Cafici D, Mejides A, Sepúlveda W. *Ultrasonografía en obstetricia y diagnóstico prenatal*. Ed Journal 2003. Capítulo 8. Pag. 163 – 200.
- Detti L, Mari G, Cheng C, Bahado-Singh R. *Fetal Doppler velocimetry*. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2004 Mar;31(1):201-14.
- Figueras F., Puerto B. *Guía Clínica de Doppler en Medicina Fetal*. Hospital Clínic de Barcelona. Última revisión: 2014.
- Kypros N., Giuseppe R. *Doppler in Obstetrics*. The fetal Medicine Foundation; 2002.
- Martínez-Rodríguez P., Oliva-Cáceres L. *Flujometría Doppler en medicina materno fetal*. *Rev Med Hondur*, Vol. 82, No. 1, 2014
- Sosa Olavarría A., Inaudy Bolívar E. *Perfil Hemodinámico Feto Placentario*. *Ultrasonografía Embrio - Fetal*, 2010, 5:91-9
- Victoria-Gómez P. *Valoración por ultrasonografía Doppler en medicina materno-fetal*. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol. 57 No. 3; 2006; (190-200)

INTERPRETACIÓN Y UTILIDAD DEL ECODOPPLER EN EL EMBARAZO

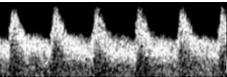
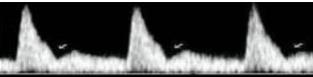
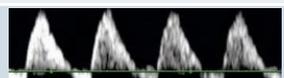
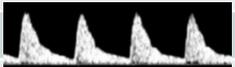
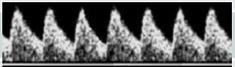
GRILLONI Milagros; UYUNI FERRUFINO Noemi; PAPA Florencia; GARCIA PEREZ Diego; BOBADILLA Silvana; MORA Andrea

INTRODUCCION

La detección de alteraciones en la circulación fetal y materna advierte sobre las alteraciones hemodinámicas que comienza a sufrir el feto. Si la edad gestacional garantiza la viabilidad fetal no se requiere prolongar la gestación, evitando complicaciones por hipoxia crónica. Sin embargo, en fetos con inmadurez pulmonar se esperan trastornos más severos por alteraciones en el sistema venoso fetal. En embarazos de alto riesgo, la ecografía fetal con Doppler es el método de elección debido a su alta sensibilidad que, además de ser no invasivo y accesible, permite la identificación de alteraciones que ponen en riesgo la vida del feto, ayudando al diagnóstico y monitoreo de las mismas. Su buen uso reduce el riesgo de muerte fetal en casos de alto riesgo. La evaluación de las arterias uterinas en el tamizaje de patologías del embarazo es de utilidad en preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino, desprendimiento de placenta y muerte fetal. El estudio de la morfología de onda de la arteria umbilical se utiliza ante sospecha de hipoxia, siendo el mejor indicador para interrupción de la gestación ante la presencia de anomalías, mientras que los cambios en la velocimetría de la arteria cerebral media son de utilidad en la evaluación de fetos con insuficiencia placentaria y anemia. El índice cerebro-placentario es el marcador más sensible para diagnosticar la redistribución cerebral como primer fenómeno adaptativo del feto ante la injuria. El estudio del sistema venoso fetal detecta estados más avanzados de hipoxia fetal, acompañados de acidemia e insuficiencia cardíaca.

OBJETIVOS

- ✓ Describir aspectos a evaluar con EcoDoppler fetal para identificar alteraciones sugerentes de patología materno-fetal.
- ✓ Destacar su utilidad en embarazos de alto riesgo.
- ✓ Revisión de bibliografía actualizada.

Compartimiento Materno 		Circulación utero-placentaria		Compartimiento Placentario 		Circulación feto-placentaria	
ARTERIAS UTERINAS				ARTERIA UMBILICAL			
<i>NORMALES</i>		<i>PATOLÓGICAS</i>		<i>NORMAL</i>		<i>PATOLÓGICA</i>	
 <ul style="list-style-type: none"> • Índice S/D < 0.62. • Velocidad diastólica muy elevada • Ausencia de notch protodiastólico 		 <ul style="list-style-type: none"> • Elevación uni o bilateral de la resistencia. ISD > 2.6. • Asimetrías entre ambas AU. Diferencia de IS/D > 1 • Notch protodiastólico. 		 <ul style="list-style-type: none"> • Flujo telediastólico • Velocidad diastólica elevada 		 <ul style="list-style-type: none"> • Flujo diastólico ausente o reverso, de manera constante y persistente en ambas arterias. • Aumento de la resistencia progresivo. • Aumento de los IR e IP, ISD > 3 	
PREECLAMPIA – RCIU – DPPNI – MUERTE FETAL							
Compartimiento Fetal 		Circulación Intrafetal		Índice cerebro/umbilical normal : > 1 Índice cerebro/umbilical < 1 REDISTRIBUCIÓN DE FLUJO			
ARTERIA CEREBRAL MEDIA							
<i>NORMAL</i>		<i>PATOLÓGICA</i>					
 <ul style="list-style-type: none"> • Patrón altamente pulsátil, de alta resistencia • Velocidades diastólicas bajas 		 <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del flujo diastólico, como reflejo de la vasodilatación cerebral 					
ANEMIA- HIPOXIA FETAL – SUFRIMIENTO FETAL							
<h2>CONCLUSIONES</h2> <p>La importancia de reconocer e interpretar los cambios hemodinámicos representados por el espectro Doppler en la ecografía fetal, identifica patologías materno-fetales, permitiendo la intervención temprana y efectiva para el diagnóstico precoz en el control prenatal, evitando complicaciones severas, como la muerte fetal.</p>							