

# Evaluación de salud fetal anteparto

**LUCÍA VÁZQUEZ**

HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES

**MÓNICA ERMINI**

HOSPITAL ITALIANO DE LA PLATA

## Resumen

La evaluación de salud fetal anteparto tiene un objetivo claro que es reducir la incidencia de muerte fetal. La evaluación del bienestar fetal se lleva a cabo a través de la vigilancia de la salud fetal. Sin embargo, la vigilancia de la salud fetal se ha impuesto en la práctica obstétrica sin un sustento científico demostrado y actualmente se pone en duda que su incorporación mejore los resultados perinatales en la población general. Nuestro objetivo será nombrar y evaluar en base a la mejor evidencia científica las distintas herramientas disponibles para evaluar la salud fetal. Estos estudios están incorporados actualmente en la vigilancia obstétrica, optimizando la identificación de los fetos con mayor riesgo de morbilidad perinatal.

## Palabras clave

Salud fetal; vigilancia fetal; morbilidad fetal; morbilidad perinatal.

## ¿A qué nos referimos cuando hablamos de salud fetal?

Uno de los objetivos principales de la atención obstétrica es la prevención de las complicaciones materno-fetales. Nuestra capacidad para evaluar el estado fetal, así como el manejo y control gestacional, ha mejorado notablemente en los últimos años. Esto ha sucedido básicamente gracias a la evolución de la tecnología, así como a la mayor comprensión de la fisiología materno-fetal.

El objetivo principal del control fetal anteparto es el de identificar los fetos que tengan mayor riesgo de morbimortalidad anteparto o neonatal. La detección precoz de estos fetos haría posible la planificación de estrategias dirigidas a limitar estas complicaciones.

Si intentamos definir a qué nos referimos cuándo hablamos de salud fetal, la definición actual de salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad) presenta serias limitaciones operativas cuando se intenta aplicar al feto. A diferencia de lo que ocurre en el niño o en el adulto, los aspectos psíquicos y sociales son, en ellos, difíciles de aplicar en forma directa. Por ello, resulta más operativo definir la salud en el feto como «la capacidad de desarrollar el propio potencial personal y responder en forma positiva a los retos del ambiente» (OMS, 1985). Así, la salud fetal se reduce operativamente más a un aspecto biológico y a su ambiente directo (la madre) y, a través de ella, al resto de los componentes biopsicosociales de la salud.<sup>(1)</sup>

La salud fetal se asienta sobre tres pilares básicos:

- Crecimiento o aumento de la masa corporal
- Vitalidad: facultad para mantener la homeostasis

- Madurez: desarrollo de la capacidad funcional para subsistir en la vida intrauterina y luego en la extrauterina.

El feto como paciente es un concepto reciente. También lo es la incorporación de actividades destinadas a vigilar y establecer su estado de salud dentro del control prenatal. El control de la frecuencia cardíaca fetal, el desarrollo de la bioquímica y la medición de concentraciones de distintas sustancias (hormonales y otras), la realización de procedimientos invasivos (amniocentesis) que permitieron disponer de materiales biológicos provenientes del medio que rodea al feto durante su vida intrauterina, y lo más actual y con el mayor impacto, las técnicas no invasivas de diagnóstico por imágenes, que aportan un conocimiento sobre la unidad materno-feto-placentaria, nos pueden describir el funcionamiento global de la misma, pero no reflejan sus innumerables y complejos procesos.<sup>(1)</sup>

El objetivo primordial es considerar que el feto y su madre son los pacientes que debemos controlar a lo largo del embarazo y en el trabajo de parto. Los médicos obstetras tenemos claro que nuestra llegada a este paciente es difícil y muchas veces equivocada. La correcta evaluación fetal, la necesidad de contar con exámenes que aporten sensibilidad es la base de nuestro trabajo diario, sobre todo porque a partir de estos estudios podremos hacer una correcta toma de decisiones.

## ¿Cómo definir, entonces, la vigilancia fetal?

La vigilancia fetal es la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre algunas condiciones de salud del feto.

El análisis e interpretación de los datos debe proporcionar bases para el asesoramiento y la toma de decisiones clínicas. Este tipo de actividades, de acuerdo con el enfoque, extensión, profundidad y oportunidad, puede tener objetivos relacionados con:

- Prevención
- Tamizaje
- Diagnóstico
- Pronóstico
- Seguimiento
- Tratamiento

En el año 2000, el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) definió como el objetivo primario de la vigilancia fetal anteparto la prevención de la muerte fetal. Se debería agregar, dentro de este objetivo, el de mejorar la supervivencia y la calidad de vida del recién nacido a través del diagnóstico precoz y la intervención oportuna.

Las diferentes formas de vigilancia de la salud fetal se basan en el concepto de que el crecimiento, la vitalidad (frecuencia cardíaca fetal, nivel de actividad, tono muscular) y el volumen del líquido amniótico son predictores sensibles de hipoxemia y acidosis.<sup>(1)</sup>

El tipo de resultados materno fetales desfavorables varían en las distintas sociedades. Los países en vías de desarrollo tienen mayor frecuencia, dado que las infecciones, las patologías clínicas y las afecciones dependientes del estado socioeconómico, alfabetización materna y la atención prenatal son causales de un mal resultado. **DI MARIO** y cols. realizaron una revisión sistemática de estudios publicados sobre factores de riesgo de muerte fetal, encontrando asociaciones

estadísticamente significativas entre un factor de riesgo y la ocurrencia de muerte fetal, calculando el PAF (la proporción de casos que ocurren en la población total que se evitaría si se eliminara la exposición). Los factores de riesgo para la muerte fetal con una PAF superior al 50 % fueron la sífilis materna, la corioamnionitis, la desnutrición materna, la falta de atención prenatal y la desventaja socioeconómica materna.<sup>(2)</sup>

Cuanto más estudios representativos de la salud fetal tengamos, y estos sean adaptados al lugar donde trabajamos, tomaremos mejores decisiones sobre el momento del nacimiento, minimizando los malos resultados perinatales y la prematuridad iatrogénica.

## ¿Dónde se insertan las actividades de vigilancia fetal en la medicina perinatal?

El control prenatal consiste en un proceso multifacético de actividades que involucran la identificación de factores o situaciones que ponen en mayor riesgo a la madre o al feto de sufrir daño, y su eliminación o atenuación permitiría tomar intervenciones efectivas y oportunas, de manera tal de obtener los mejores resultados. Sin embargo, la contribución específica del control prenatal para lograr reducir la morbilidad materna y perinatal se ha puesto en duda.

A la luz de los conocimientos actuales, los grandes problemas obstétricos (parto prematuro, rotura prematura de membranas, restricción del crecimiento, preeclampsia, etc.) constituyen síndromes que pueden ser causados por más de un mecanismo o etiología; muchos de ellos presentan una fase preclínica prolongada durante la cual es posible predecir su aparición y aún realizar intervenciones preventivas.

En respuesta a estas observaciones, se está planteando un cambio de paradigma basado en la capacidad de predecir los resultados adversos materno fetales en el primer trimestre de la gestación. En este nuevo esquema, la mayor parte de las actividades se concentran en el primer trimestre, a fin de estratificar a las pacientes embarazadas según este riesgo y ofrecerles una estrategia de seguimiento «ajustada a sus necesidades», que tenga objetivos bien definidos y que permita mejorar los resultados obstétricos mediante intervenciones tempranas.

A lo largo de este capítulo nuestro objetivo será nombrar y evaluar en base a la mejor evidencia disponible los procedimientos diagnósticos de la salud fetal que permitan la identificación de los fetos que tengan mayor riesgo de morbimortalidad anteparto y neonatal, incorporando parte de nuestra experiencia de la vida obstétrica.

Una estrategia para mejorar el rendimiento diagnóstico de los tests dirigidos a la evaluación de la salud fetal es seleccionar a la población gestante donde el riesgo de pérdida fetal intra-útero anteparto e intraparto esté aumentado.<sup>(3)</sup>

La selección de una población de riesgo y su adecuado control, tanto durante el embarazo como durante el trabajo de parto, nos permitirá prevenir gran parte de los 3,2 millones de mortinatos anuales que ocurren en el mundo, y al mismo tiempo minimizar las cifras de morbilidad materna y neonatal.

## Indicaciones de vigilancia de la salud fetal

Como mencionamos previamente, el objetivo de la vigilancia de la salud fetal es reducir la incidencia de muerte fetal. Sin embargo, debido a que no siempre conocemos el motivo por el cual cierta condición clínica

aumenta el riesgo de muerte fetal, así como tampoco la vigilancia de la salud fetal ha podido demostrar una mejoría en los resultados perinatales, es muy difícil crear una lista de patologías o condiciones para las cuales la vigilancia de la salud fetal estaría indicada.

ACOG planteó en su último boletín que las condiciones fetales o maternas que se relacionen con un riesgo de muerte fetal de 0,8 a 1 por 1.000 o un OR > 2 requieren una vigilancia de la salud fetal más estricta.

En el grupo seleccionado como alto riesgo se sugiere iniciar la vigilancia de la salud fetal alrededor de las 32 semanas. Esto puede modificarse para edades gestacionales más precoces cuando se asocian distintas entidades clínicas que suman riesgo y el beneficio del nacimiento podría darse antes.

Dado que los tests de vigilancia de salud fetal presentan una alta tasa de falsos positivos y un bajo valor predictivo positivo, un resultado anormal en cualquiera de ellos nos obliga a valorar la salud fetal con otro test adicional. Cualquier decisión que tenga como resultado final el nacimiento debe ser tomada en conjunto, considerando los tests realizados, los antecedentes maternos y fetales, así como la edad gestacional.

No existen *trials* que hayan valorado la frecuencia de los tests de vigilancia fetal. Si la madre se encuentra estable clínicamente y los tests realizados presentan resultados reaseguradores, en principio los controles podrían ser realizados en forma semanal. Si existen condiciones que implican alto riesgo la frecuencia de los controles debe ser mayor. Así como también un cambio agudo en las condiciones del binomio madre-hijo, nos conduce a reevaluar la salud fetal con más frecuencia.

El riesgo de muerte fetal aumenta significativamente en las últimas semanas del embarazo. Este riesgo se encuentra claramente modificado

por algunas condiciones maternas. Considerando que los estudios de vigilancia fetal no han demostrado eficacia en la prevención de muerte fetal y teniendo en cuenta los resultados del estudio ARRIVE, el nacimiento alrededor de la semana 39 como máximo debe ser considerado en estas situaciones, siempre y cuando el momento de finalización no haya sido previo.

Cuando existen múltiples indicaciones para iniciar vigilancia de la salud fetal, el momento de inicio y su frecuencia debe ser individualizado en cada caso. Resulta muy importante que exista un asesoramiento adecuado y que la toma de decisiones sea compartida entre la paciente y el médico, especialmente cuando se inician controles de salud fetal en edades gestacionales muy precoces o en fetos con malformaciones estructurales o genéticas, donde la visión de un equipo multidisciplinario e integrado mejoran los resultados.<sup>(4)</sup>

## **Factores de riesgo maternos y fetales con indicación de vigilancia fetal<sup>(3, 4)</sup>**

Complicaciones obstétricas:

- Antecedentes obstétricos. Período intergenésico
- Gestación cronológicamente prolongada
- Restricción de crecimiento fetal
- Hipertensión arterial
- RPMO
- Gestación gemelar
- Isoinmunización Rh
- Colestasis intrahepática
- Alteraciones en volumen de líquido amniótico



- Malformación fetal
- Anomalía cromosómica
- Infección feto-materna
- Anomalías de implantación placentaria
- Anomalías placentarias, vasa previa, hematoma placentario, coriangioma placentario
- Amenaza de parto pretérmino

Patologías maternas de base que aumentan el riesgo de la gestación:

- Diabetes materna
- Alteraciones endocrinológicas
- Hipertensión crónica
- Enfermedad cardíaca materna
- Enfermedad renal materna
- Enfermedades autoinmunes
- Trombofilias
- Infecciones maternas

Factores epidemiológicos que hacen a la población materna de alto riesgo:

- Edad materna avanzada (mayor de 35 años)
- Obesidad materna
- Consumo de tabaco, alcohol, drogas ilícitas
- Malnutrición
- Raza negra
- Nivel socioeconómico y cultural bajo

## ¿Con qué herramientas contamos para la vigilancia de salud fetal?<sup>(5)</sup>

- Valoración materna de movimientos fetales
- Test basal o monitorización fetal no estresante
- Prueba de la oxitocina
- Estimulación vibroacústica fetal
- Perfil biofísico fetal
- Evaluación hemodinámica Doppler

### Valoración materna de movimientos fetales

Una disminución en la percepción de movimientos fetales puede preceder a la muerte fetal, en algunos casos con varios días de evolución. Este es el motivo por el cual existe el conteo de movimientos. Un meta-análisis (que incluyó cinco estudios randomizados y más de 45.000 pacientes) no encontró diferencias en resultados perinatales, entre las pacientes que realizaron conteo de movimientos y aquellas que no lo hicieron. La incidencia de muerte perinatal fue 0,54 % en el grupo conteo de movimientos y de 0,59 en el otro grupo. Se notó un incremento significativo de parto prematuro en el grupo conteo de movimientos

#### ***Estrategia 1:***

El conteo de movimientos debe realizarse con la paciente acostada de su lado izquierdo, si en el lapso de dos horas la paciente registra al menos diez movimientos fetales se considera un resultado reasegurador. Se deja de contar movimientos una vez que llegamos a los diez. El tiempo medio para percibir diez movimientos es alrededor de veinte minutos.

## **Estrategia 2:**

Realizar conteo de movimientos una hora, tres veces por semana. El conteo se considera reasegurador si la mujer percibe una cantidad similar o mayor de movimientos con respecto a lo habitual. En caso de no tener un resultado reasegurador del conteo de movimientos se debe continuar la evaluación con otro test adicional.

## **Test basal o monitorización fetal no estresante**

Es un método de evaluación del estado de salud fetal durante el embarazo, basado en el estudio de las características de la frecuencia cardíaca fetal, en condiciones basales, sin estrés materno ni fetal. Se basa en la premisa de que el corazón, en un feto que no está acidótico ni neurológicamente deprimido, aumentará su frecuencia cardíaca con los movimientos.

La reactividad de la frecuencia cardíaca fetal es un buen indicador de función autonómica normal. Cuando vemos falta de reactividad lo más probable es que esté asociada con un ciclo de sueño fetal. Sin embargo, puede ser consecuencia de depresión del sistema nervioso central, incluyendo acidemia fetal.

El objetivo principal es la evaluación del estado de salud fetal en la etapa prenatal, permitiendo la identificación del feto presumiblemente sano o identificando al feto que pueda estar en una situación de riesgo. Esto permitiría establecer un diagnóstico precoz, tomar medidas oportunas, seguir normas establecidas, para poder corregir la situación antes de que se produzcan daños irreversibles en el feto.<sup>(6)</sup>

### **Técnica:**

La paciente se ubicará en una posición semisentada o recostada sobre el lateral.

La frecuencia cardíaca se registra con un transductor externo.

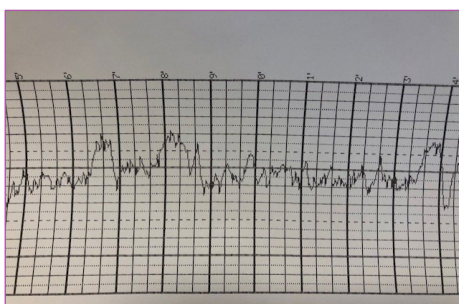
En el trazado deben aparecer aceleraciones de la frecuencia cardíaca (15 latidos por minuto por encima de la línea de base, extendidos por 15 segundos).

Duración: 20 minutos, a veces es necesario prolongarlo a 40 minutos.

Resultado:

**Reactivo:** dos o más aceleraciones en un período de 20 minutos.

**No reactivo:** sin movimiento fetal en un período máximo de 40 minutos.



**FIGURA 1. MONITOREO FETAL REACTIVO**

Los criterios de reactividad están definidos para embarazos de término.

Entre las 24 y las 28 semanas el 50 % de los monitoreos fetales son no reactivos.

Entre las 28 y las 32 el 15 % son no reactivos.

En el 50 % de los monitoreos fetales pueden aparecer desaceleraciones variables. Aquellas que sean aisladas y que duren menos de 30 segundos

no se asocian con compromiso fetal o con la necesidad de intervención obstétrica. Ejemplo:

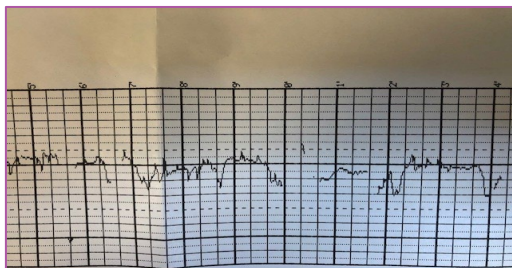


FIGURA 2

En caso de que se presenten de manera reiterada (al menos tres en 20 minutos), aún siendo leves, se relacionan con riesgo elevado de cesárea por monitoreo fetal no reasegurador.

La presencia de desaceleraciones prolongadas (mayores a un minuto de duración), se asocian con alto riesgo de cesárea de urgencia y de muerte fetal.

En estos casos la decisión del nacimiento debe equilibrar los beneficios del nacimiento versus los riesgos del manejo expectante.

### **Prueba de stress por contracciones (prueba de tolerancia a la oxitocina)**

La base de esta prueba radica en la respuesta que tiene la frecuencia cardiaca fetal a las contracciones uterinas.

La oxigenación fetal puede empeorar transitoriamente ante la presencia de una contracción. En un feto que presenta de base una oxigenación sub-óptima, la presencia de este empeoramiento de la oxigenación por las contracciones reiteradas puede desencadenar un patrón de

desaceleraciones tardías. Las contracciones también pueden desencadenar un patrón de desaceleraciones variables causadas por compresión del cordón que en algunas situaciones puede estar asociado a oligoamnios.

**Técnica:**

Paciente recostada sobre un lateral. Se inicia goteo con oxitocina. Se registran con un monitor externo las contracciones y la frecuencia cardíaca fetal.

Patrón adecuado de contracciones: tres contracciones en 10 minutos de 40 segundos de duración.

Resultado:

**a. Negativa:** sin desaceleraciones tardías o variables significativas.

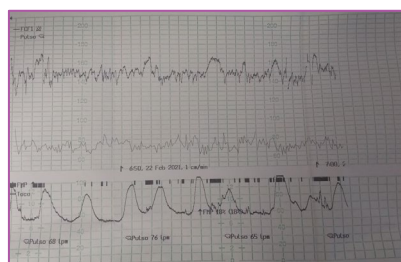
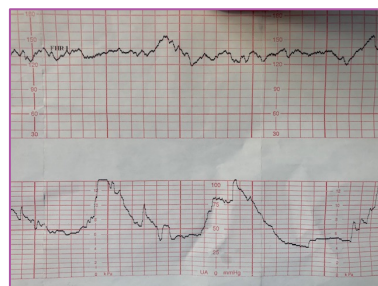


FIGURA 3. MONITOREO FETAL REACTIVO. PRESENCIA DE ACTIVIDAD UTERINA REGULAR

**b. Positiva:** desaceleraciones tardías en el 50 % o más de las contracciones (aun cuando la frecuencia de las contracciones es menor de 3 en 10 minutos).

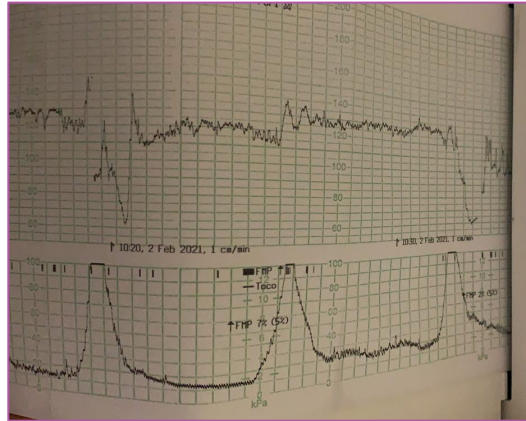


FIGURA 4

**c. Sospechosa:** desaceleraciones tardías intermitentes o desaceleraciones variables significativas.

**d. Hiperestimulación:** desaceleraciones que ocurren en presencia de contracciones muy frecuentes (una contracción cada dos minutos o menos o que tengan una duración mayor de 90 segundos).

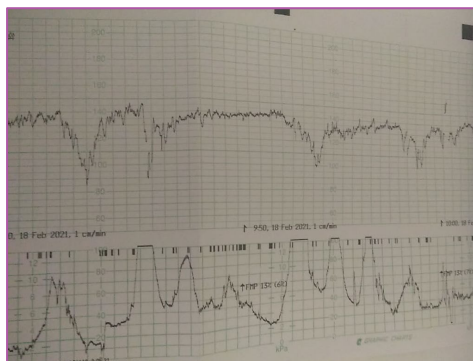


FIGURA 5

**e. No satisfactoria:** menos de 3 contracciones en 10 minutos o que el trazo no sea interpretable.

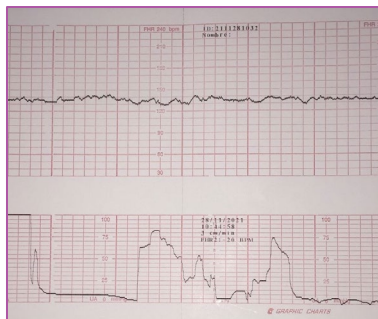


FIGURA 6

En general, las contraindicaciones de esta prueba son muy similares a las contraindicaciones de parto vaginal.

Si bien el monitoreo fetal se considera una herramienta de vigilancia de la salud fetal, una revisión Cochrane,<sup>(2)</sup> muestra que no se hallaron pruebas de beneficio en cuanto al uso de CTG en pacientes de bajo riesgo durante su trabajo de parto, observándose que aumentaba la tasa de cesáreas en aproximadamente un 20 %, siendo estos datos no significativos para poder detectar diferencias en mortalidad perinatal.<sup>(7)</sup>

### **Estimulación vibroacústica fetal**

La estimulación acústica fetal se ha creado para mejorar la efectividad de la prueba de la frecuencia cardíaca fetal antes del parto.

Los períodos de reposo del feto pueden alterar un estudio de monitoreo fetal, por lo que se utilizan diversos métodos para despertar al feto y que pueda responder al estímulo. La estimulación vibroacústica fetal utiliza un dispositivo electrónico que emite breves sonidos cuando se coloca en la pared abdominal de la madre.



Una revisión Cochrane evaluó los beneficios de la estimulación vibroacústica. Se notó una reducción en la incidencia de una prueba de cardiotocografía prenatal no reactiva (nueve ensayos; cociente de riesgos [CR] promedio 0,62; intervalo de confianza [IC] del 95 %: 0,48 a 0,81). La conclusión de esta revisión es que la estimulación vibroacústica tiene efectos beneficiosos al reducir la incidencia de cardiotocografía no reactiva y reducir el tiempo de la prueba. Por otro lado, instan a la realización de ensayos aleatorios adicionales para determinar no solo la intensidad, la frecuencia, la duración y la posición óptimas de la estimulación vibroacústica, sino también para evaluar la eficacia y confiabilidad predictiva, seguridad y resultado perinatal de estos estímulos junto con la cardiotocografía y otras pruebas de bienestar fetal.(8)

### **Perfil biofísico**

El test consiste en valorar cinco parámetros biofísicos fetales durante 30 minutos:

- Prueba de no stress (puede obviarse sin comprometer el resultado del test si toda la evaluación ecográfica es normal).
- Movimientos respiratorios fetales (uno o más episodios de movimiento fetal rítmico de 30 segundos o más en 30 minutos): **Video**.
- Movimientos fetales (tres o más movimientos del cuerpo o extremidades en 30 minutos): **Video**.
- Tono fetal (uno o más episodios de extensión de una extremidad fetal con posterior flexión, o abrir y cerrar la mano).
- Determinación del volumen de líquido amniótico: la evaluación del bolsillo vertical máximo (BVM) y el índice de líquido amniótico (ILA) son actualmente técnicas que, de forma aproximada, nos

pueden orientar sobre la cantidad real del líquido. El BVM se considera normal de 2 a 8 cm antes de la semana 20, y de 2 a 10 cm a partir de la semana 21. El ILA se considera normal entre 5 y 25 cm.

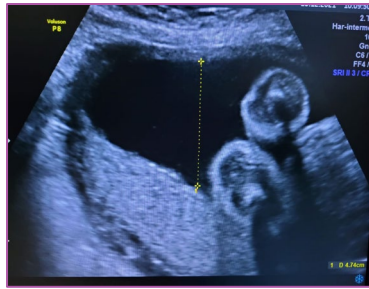


FIGURA 7

A cada componente se otorga 2 puntos (normal o presente) o 0 (anormal, ausente o insuficiente). Un valor entre 8 y 10 es normal; 6, sospecha de compromiso fetal; y 4 o menos, anormal.

### Doppler fetal

La ecografía Doppler es una técnica no invasiva utilizada para valorar la resistencia vascular de los distintos segmentos vasculares fetales. Los segmentos más valorados son:

- Arteria umbilical
- Arteria cerebral media
- Ductus venoso
- Arterias uterinas

El Doppler se ha convertido en una herramienta de gran valor en el último tiempo en el manejo de casos complejos como pueden ser restricciones de crecimiento, anemias fetales, embarazos gemelares complicados, disminución de movimientos fetales, etc.

### **Restricción de crecimiento fetal (RCF)**

Es uno de los problemas más comunes y complejos de la práctica obstétrica actual. La identificación y el seguimiento adecuado de los fetos con RCF es muy importante dado que se ha demostrado que reduce los malos resultados perinatales (incluyendo muerte fetal intrauterina, distress fetal intraparto, daño neurológico, etc).

Las RCF que responden a una insuficiencia placentaria son las que mostrarán típicamente una serie de cambios en el Doppler y por tanto el diagnóstico, el seguimiento y el momento de finalización será determinado principalmente en base a dicha herramienta.<sup>(9)</sup>

El Doppler nos permite valorar si estamos o no frente a una restricción de crecimiento y dentro del grupo de las restricciones clasificarlas en estadios de gravedad. De acuerdo al estadio nos orientamos en el pronóstico (tanto morbilidad como mortalidad), seguimiento y momento de finalización.

Las modificaciones que se verán en el Doppler responden a la adaptación que realiza el feto a la hipoxemia producto de la insuficiencia placentaria. Si este estado no revierte, el resultado final es la muerte fetal. El objetivo de la evaluación con Doppler será definir qué grado de compromiso existe en la salud fetal y cuándo será mejor intervenir, dado que no existe ningún tratamiento prenatal en estos casos. En esta decisión se tendrá en cuenta el grado de compromiso hemodinámico fetal así como

la edad gestacional, de manera de obtener el mejor resultado para el recién nacido.<sup>(10)</sup>

## **Anemia fetal**

La anemia fetal continúa siendo una causa rara pero severa de compromiso de la salud fetal. La causa más común de anemia fetal históricamente ha sido la isoimmunización Rh. Otras causas incluyen la infección por parvovirus, la hemorragia feto-materna, y más raramente patologías hereditarias como la alfa-talasemia.

La anemia fetal se puede definir en base a los valores del hematocrito o de la hemoglobina. Una hemoglobina por debajo de 2 DS de la media para la edad gestacional es diagnóstico de anemia fetal. La anemia severa es causa de hidrops fetal y este último suele verse con Hb menores a 5 gr/dl (lo cual equivale en MoM a 0,47 a las 18 semanas y 0,36 a las 37 semanas).<sup>(11)</sup> El esquema de seguimiento de pacientes en riesgo de anemia fetal depende de la etiología de la anemia. En el caso de las pacientes con diagnóstico de isoimmunización Rh algunos elementos que definirán el seguimiento serán los antecedentes obstétricos de la paciente, el nivel de anticuerpos en sangre materna, la edad gestacional al diagnóstico en los embarazos previos, entre otros.

En la actualidad, el *screening* se realiza a través del Doppler de la arteria cerebral media (ACM). Este método reemplazó a la medición espectrofotométrica de bilirrubina en líquido amniótico (producto de la hemólisis de los glóbulos rojos). El componente que se valora del Doppler de la arteria cerebral media es el pico sistólico (PS), el cual se define como el punto de máximo flujo sanguíneo en la onda Doppler. El valor lo brinda el ecógrafo en cm/seg. Debido a la variación que presenta normalmente a

lo largo de las semanas de gestación, el resultado se transforma en múltiplos de la mediana (MoM) a través de calculadores o tablas.

El fundamento de la utilización del pico sistólico en el seguimiento de estos fetos tiene que ver con que a medida que el feto se encuentra más anémico, la velocidad de la sangre aumenta (al disminuir su viscosidad) y por lo tanto el pico sistólico también lo hace. Un pico sistólico mayor a 1,5 MoM es diagnóstico de anemia fetal severa.<sup>(12)</sup>

### **Embarazos gemelares monocoriales**

En estos casos las características del Doppler fetal no responden a la misma fisiopatología que en las situaciones clínicas planteadas previamente, sino que se relacionan con características placentarias propias de este tipo de embarazos, por lo cual la interpretación clínica no necesariamente será la misma.

Las complicaciones que habitualmente requieren seguimiento con Doppler son:

**Síndrome transfundido transfusor (STT):** el STT es una complicación severa de los embarazos gemelares monocoriales que ocurre en alrededor del 10-15 % de los casos.<sup>(13, 14, 15, 16, 17)</sup> El diagnóstico se realiza mediante ecografía y requiere la presencia de polihidramnios (bolsillo vertical máximo > 8 cm) en el receptor y oligoamnios (bolsillo vertical máximo < 2 cm) en el donante. Los cinco estadios en los cuales se clasifica el STT están definidos entre otras características por el Doppler.

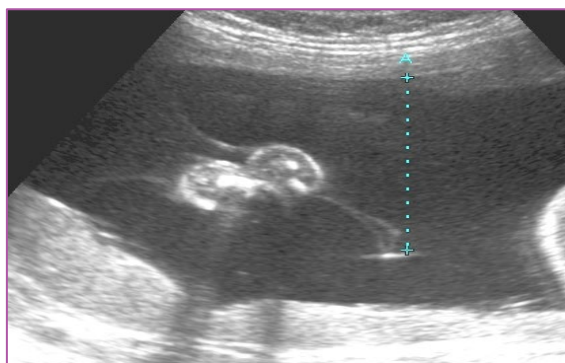


FIGURA 8. SE IDENTIFICA UN PLEGAMIENTO DE LA MEMBRANA INTERGEMELAR SOBRE EL GEMELO DONANTE (OLIGOAMNIOS)

**Restricción de crecimiento fetal selectiva (RCFs):** la RCFs es otra de las complicaciones mayores de los embarazos gemelares monocoriales.<sup>(13)</sup> Ocurre en el 10-15 % de los embarazos monocoriales. La definición más aceptada en la actualidad es que uno de los fetos presente un peso fetal estimado menor al percentilo 10 y/o una discordancia entre los pesos fetales estimados mayor o igual al 25 % en ausencia de STT. La clasificación de los fetos con RCFs se basa en el tipo de flujo diastólico presente en la arteria umbilical del feto más pequeño. La frecuencia de controles con Doppler así como el momento óptimo para el nacimiento deben ser individualizados de acuerdo a la edad gestacional, a las características del Doppler y a la severidad de la discordancia de peso.<sup>(13,18)</sup>

**Secuencia anemia policitemia (SAP):** la SAP es una forma rara de transfusión feto-fetal, que puede ocurrir espontáneamente o luego de un tratamiento láser en los embarazos gemelares monocoriales. Ocurre espontáneamente en alrededor del 2-5 % de los embarazos gemelares monocoriales y en el 16 % de los casos luego de una terapia con láser selectiva o 3 % en una terapia láser de todo el ecuador vascular.<sup>(13, 19, 20)</sup> Se caracteriza por la presencia de una diferencia entre las concentraciones de hemoglobina en el donante y el receptor. El diagnóstico prenatal se basa

en la valoración del pico sistólico del Doppler de la arteria cerebral media, estrategia no invasiva, ya descrita previamente en este capítulo, que permite identificar fetos anémicos.<sup>(11)</sup>



FIGURA 9. SE VISUALIZAN LOS SEGMENTOS PLACENTARIOS CORRESPONDIENTES A UN FETO POLICITÉMICO (IZQUIERDA) Y ANÉMICO (DERECHA)

### Arteria umbilical

La utilización del Doppler de la AU en la práctica clínica se aplica especialmente en el seguimiento de los fetos con restricción de crecimiento, en el seguimiento de los embarazos gemelares monocoriales y en cualquier situación clínica en la cual uno necesite valorar el bienestar en la unidad feto-placentaria.

Varios estudios han podido demostrar la asociación contundente entre resultados perinatales adversos en fetos con restricción de crecimiento y Doppler umbilical anormal (aumento de resistencia, ausencia de flujo diastólico o flujo diastólico reverso). Al contrario, la presencia de valores normales en el Doppler umbilical raramente se relaciona con resultados perinatales adversos.<sup>(21)</sup>

La AU es la única herramienta que proporciona información diagnóstica y pronóstica para el manejo de la RCF.<sup>(22)</sup> El Doppler de la AU es el reflejo de la resistencia placentaria. La presencia de flujo diastólico en la arteria

umbilical es un hallazgo tranquilizador que sugiere bajo riesgo de morbimortalidad perinatal. El aumento del IP tiene un gran valor clínico para la identificación de las RCF, solo o combinado con el CCP. Por otro lado, la progresión de los patrones Doppler de la AU a flujos ausentes o reversos se correlaciona con riesgos de lesiones neurológicas severas o muerte. Múltiples ensayos clínicos, meta-análisis de estos ensayos y una revisión Cochrane han indicado que la detección de fetos en riesgo utilizando el Doppler de la arteria umbilical resultó en mejores resultados con una reducción significativa en la mortalidad perinatal (29 % reducción en mortalidad perinatal, riesgo relativo 0,71 IC 95 % 0,52-0,98).<sup>(22)</sup>

Los términos que se utilizan para informar el Doppler de la arteria umbilical son los siguientes:

Arteria umbilical normal: IP < p95.

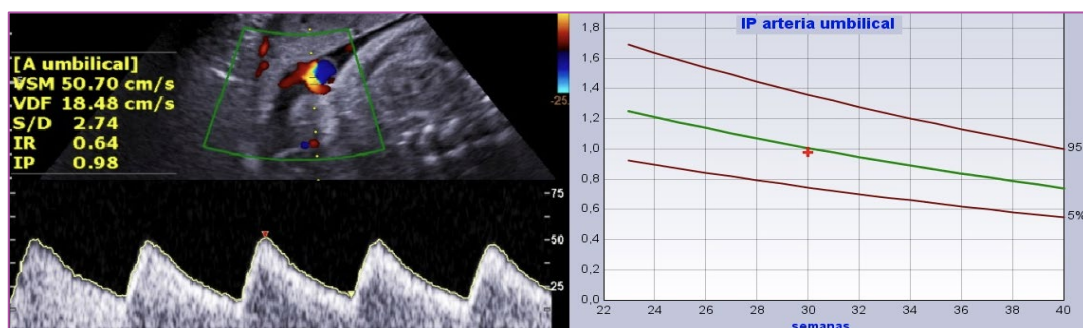


FIGURA 10



Arteria umbilical con aumento de resistencia:  $IP > p95$ .

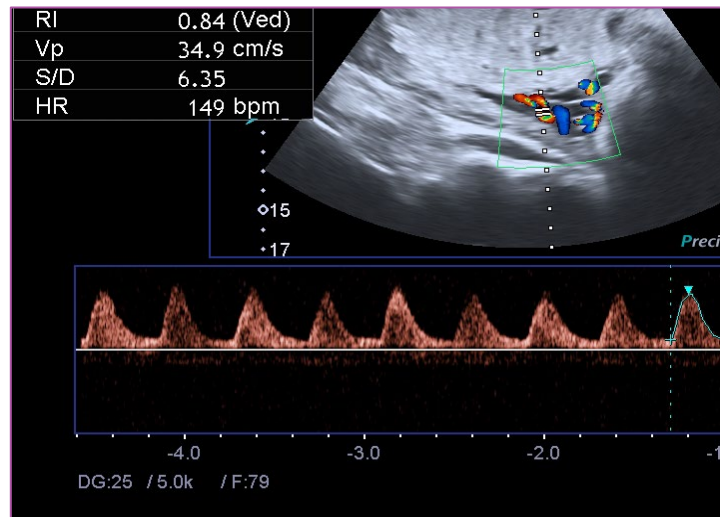


FIGURA 11

Arteria umbilical con ausencia de flujo de fin de diástole.



FIGURA 12

Arteria umbilical con flujo de fin de diástole reverso.

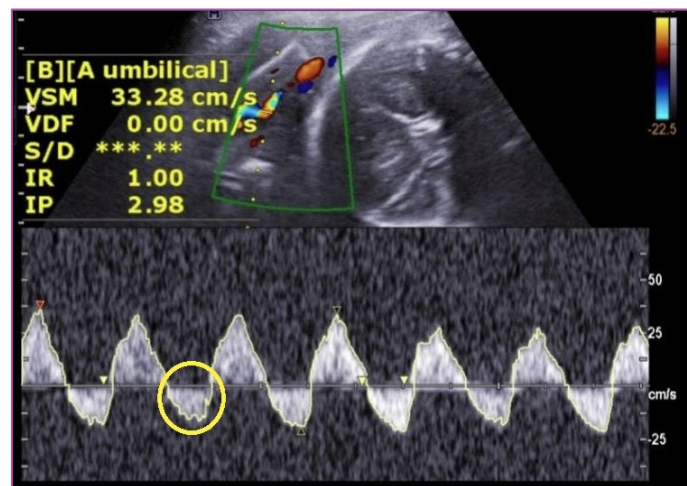


FIGURA 13

### Arteria cerebral media

La arteria cerebral media (ACM) nos informa sobre la existencia de vasodilatación cerebral, un marcador sustituto de la hipoxia. La ACM es particularmente valiosa para la identificación y la predicción de resultados adversos en aquellas RCF de inicio tardío, independientemente del Doppler AU, que a menudo es normal en estos fetos.

En situaciones clínicas como la restricción del crecimiento (donde hay hipoxemia), ocurre un fenómeno de redistribución del flujo sanguíneo, para compensar la disminución en el oxígeno disponible. La sangre se redistribuye preferentemente al cerebro, corazón y glándulas suprarrenales a expensas de la circulación periférica, esto se visualiza con una vasodilatación de la ACM presentando flujos diastólicos mayores que los habituales.

Los fetos con IP ACM anormal tienen un riesgo seis veces mayor de cesárea de urgencia por sospecha de compromiso de salud fetal que aquellos fetos con RCF y ACM normal. Esto resulta particularmente

relevante porque la inducción del parto a término (37 semanas) es el estándar actual de atención de las RCF de inicio tardío.<sup>(9)</sup>

En el seguimiento de fetos con riesgo de anemia fetal, se valora el PS, tal como fue nombrado previamente.

Los términos que se utilizan para informar el Doppler de la arteria cerebral media son los siguientes:

Arteria cerebral media normal: IP > p5.

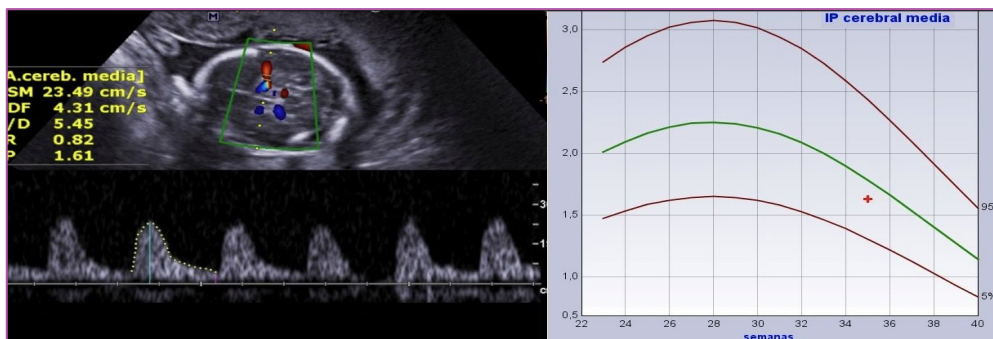


FIGURA 14

Arteria cerebral media anormal: IP < p5.

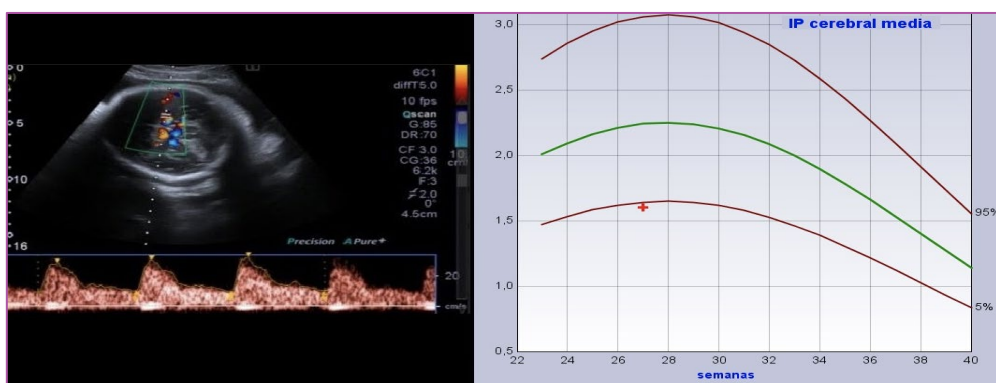


FIGURA 15

Pico sistólico de ACM anormal: > 1.5 MoM.

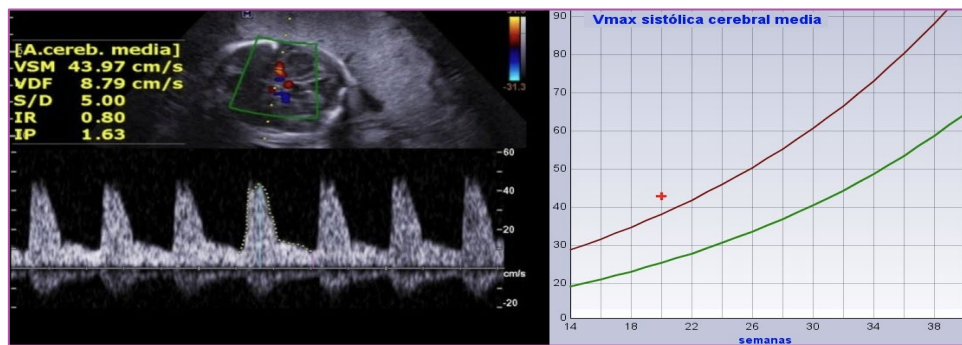


FIGURA 16

### Cociente cerebro placentario

El cociente cerebro placentario (CCP) es una herramienta que permite relacionar los cambios que presenta el flujo de la arteria cerebral media y el flujo de la arteria umbilical. Uniendo ambos territorios en un mismo indicador se relaciona la perfusión cerebral con la perfusión placentaria.<sup>(23)</sup>

La existencia de un indicador de este tipo resulta de gran importancia ante la presencia de patología que desencadene algún grado de hipoxia, como puede ser la restricción de crecimiento.

El cociente cerebro placentario ha sido propuesto como predictor de resultados adversos en embarazos normales y en aquellos afectados por restricción de crecimiento fetal.<sup>(21)</sup> El CCP se calcula dividiendo el IP de la ACM y el IP de la AU.

En circunstancias normales, el flujo en la arteria cerebral media es de alta resistencia y en la arteria umbilical de baja resistencia (con flujo anterógrado continuo y un continuo aumento en el flujo diastólico a medida que el embarazo progresa), por lo tanto el IP de la arteria umbilical siempre debe ser inferior al de la arteria cerebral media. Esto resulta en un cociente cerebro placentario > 1 en condiciones normales.

En situaciones clínicas que desencadenan hipoxia, se produce una redistribución del flujo priorizando el flujo cerebral, de esta manera existe vasodilatación de la ACM con aumento del flujo diastólico y por ende disminución del IP. Por otro lado, a nivel de la arteria umbilical podría existir algún tipo de alteración que dependerá del grado de afectación placentaria que exista. Las modificaciones que existan en estos parámetros de manera individual podrán alterar el valor final del CCP, incluso antes de que los valores individuales se vean afectados.

Es por esto que el CCP es utilizado en el seguimiento de los fetos con restricción de crecimiento fetal como un indicador de mayor morbi-mortalidad perinatal y uno de los parámetros que se utilizan para diferenciar entre restricción de crecimiento y pequeño para la edad gestacional.

Los términos que se utilizan para informar el CCP son los siguientes:

**CCP normal:** > p5

**CCP anormal:** < p5

### **Ductus venoso**

El ductus venoso (DV) es el único parámetro del Doppler que permite predecir riesgo a corto plazo de muerte fetal, especialmente en la RCF de inicio temprano. El flujo del DV se vuelve anormal sólo en etapas avanzadas de compromiso fetal.

La presencia de onda a ausente o invertida se asocia con una alta tasa de mortalidad perinatal (40-100 %) independientemente de la edad gestacional al momento del parto, por lo tanto este signo se considera suficiente como para indicar el nacimiento en cualquier momento de la gestación. El DV es anormal 48-72 horas antes de la pérdida de variabilidad

a corto plazo del monitoreo fetal electrónico en el 90 % de los casos. Esta es la principal herramienta utilizada para definir el nacimiento a edades gestacionales muy tempranas.<sup>(9)</sup> Poder valorar el estado de adaptación hemodinámica fetal mejora nuestra capacidad para individualizar y ajustar la frecuencia de vigilancia y la toma de decisiones en restricción de crecimiento fetal.<sup>(22)</sup>

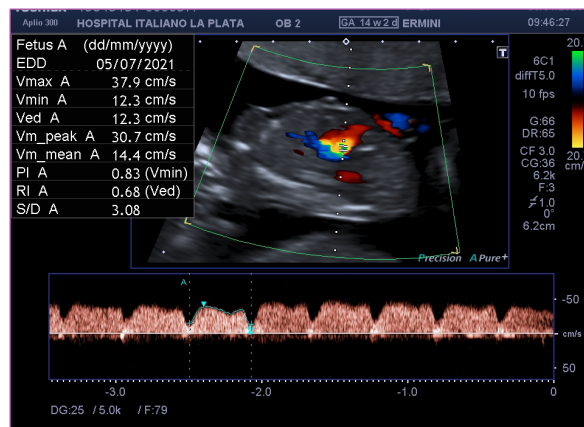


FIGURA 17. DUCTUS VENOSO NORMAL

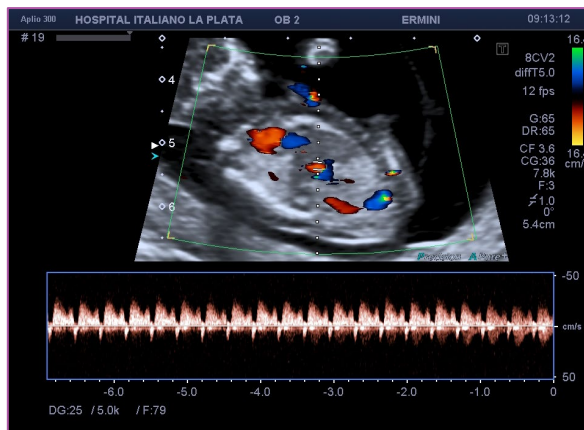


FIGURA 18. DUCTUS VENOSO PATOLÓGICO (ONDA A REVERSA)

## Arterias uterinas

La valoración de las arterias uterinas nos permite predecir determinados riesgos en la evolución del embarazo; sin embargo, no se tomarán decisiones con respecto a la finalización del embarazo por estos valores.

La medición de arterias uterinas se sugiere realizar de rutina en el *screening* de las 11-14 semanas, sin embargo a lo largo del embarazo se pueden volver a evaluar ante determinadas situaciones clínicas:<sup>(12)</sup>

- Historia de preeclampsia
- Hijo previo con restricción de crecimiento fetal
- *Screening* 11-14 semanas con alto riesgo para preeclampsia o restricción de crecimiento
- Restricción de crecimiento fetal en el embarazo actual

Si el IP medio de las uterinas es normal, se informaría al paciente que la probabilidad de desarrollar preeclampsia o restricción de crecimiento es muy baja. Esto se debe al alto valor predictivo negativo (99 %) del examen.<sup>(11)</sup>

Los términos que se utilizan para informar el Doppler de las arterias uterinas son los siguientes:<sup>(23)</sup>

Arteria uterina normal: IP medio < p95.

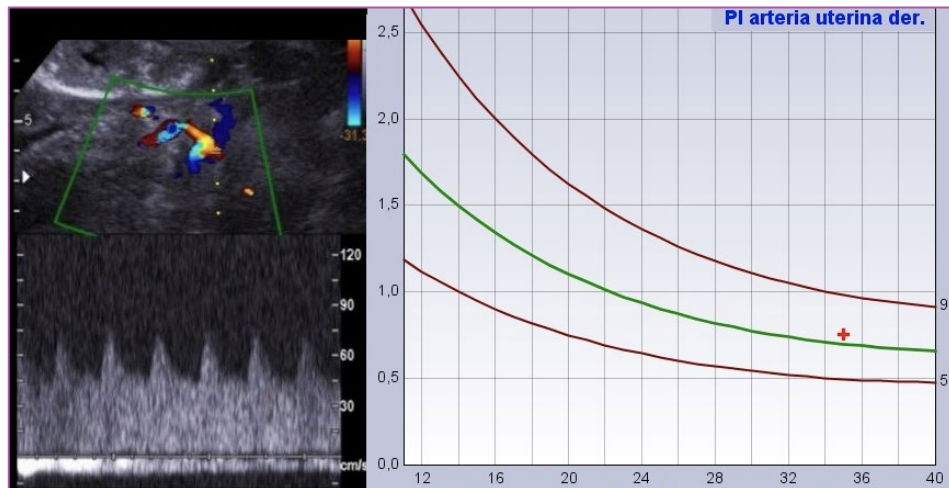


FIGURA 19

Arteria uterina anormal: IP medio > p95.

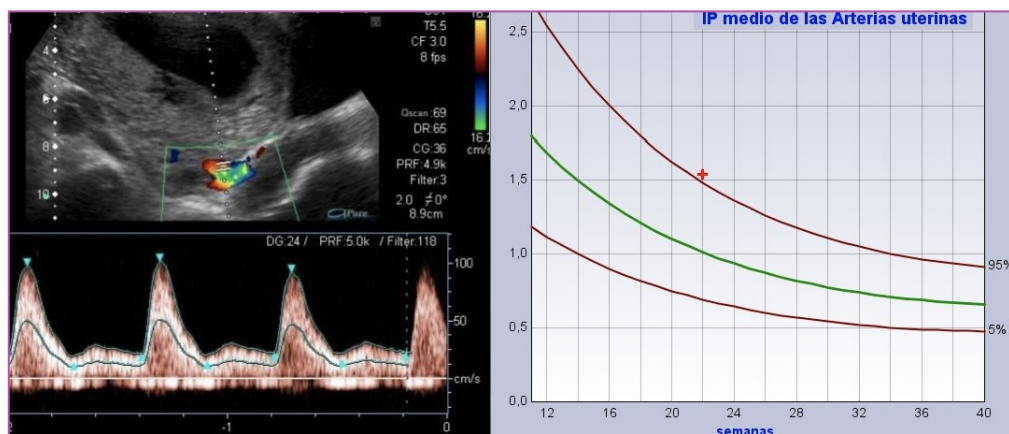


FIGURA 20

## Comentarios finales

El objetivo de la vigilancia de la salud fetal es reducir la incidencia de muerte intrauterina.

Los tests utilizados en evaluación de salud fetal, a lo largo del tiempo, no han podido demostrar una mejoría en los resultados perinatales.



Si bien en la práctica obstétrica, la utilización de estos tests se encuentra generalizada a todas las gestantes, la evidencia nos indica que es en la paciente de alto riesgo donde su aplicación podría mejorar los resultados perinatales.

Generalmente no conocemos el motivo por el cual cierta condición clínica aumenta el riesgo de muerte fetal, es por esto que es muy difícil crear una lista de patologías o condiciones para las cuales la vigilancia de la salud fetal estaría indicada.

ACOG plantea en su último boletín que las condiciones fetales o maternas que se relacionen con un riesgo de muerte fetal de 0,8 a 1 por 1.000 o un OR > 2 requieren una vigilancia obstétrica más estricta.

A lo largo del embarazo se nos plantean múltiples oportunidades de identificación de este grupo de pacientes en riesgo. Su identificación precoz a partir de distintas técnicas de *screening* (especialmente aquellas disponibles en primer trimestre) haría posible la planificación de estrategias dirigidas al correcto control de dicha gestación con el objetivo de limitar complicaciones relacionadas con la patología de base existente.

La realización de un test de vigilancia fetal con un resultado normal es altamente reasegurador, esto se basa en su baja tasa de falsos negativos. La confiabilidad de este resultado se podría ver alterada por cambios agudos en la salud materna o en el status fetal. Dado que los tests de vigilancia de salud fetal presentan una alta tasa de falsos positivos y un bajo valor predictivo positivo, un resultado anormal en cualquiera de ellos nos obliga a valorar la salud fetal con otro test adicional. Cualquier decisión que tenga como resultado final el nacimiento, debe ser tomada en conjunto, considerando los tests realizados, los antecedentes maternos y fetales, así como la edad gestacional.

Epidemiológicamente es necesario informar por separado sobre la muerte fetal, la muerte perinatal y la muerte neonatal en los futuros ECA de intervenciones prenatales, para permitir la evaluación de las diferentes intervenciones, definiendo la población que se beneficiara con la intervención. Como la mayor proporción de mortalidad ocurre en los países de ingresos bajos y medios, es necesario realizar estos nuevos ensayos en estas poblaciones.

Se necesitan más ECA de alta calidad para evaluar los efectos de las intervenciones preventivas prenatales y los enfoques más efectivos para reducir el riesgo de fetos muertos.<sup>(24)</sup>

## Bibliografía

- (1) IZBIZKY G, CAMBIASO O, VAZQUEZ L. Evaluación de la vitalidad fetal: estado actual. Programa de Actualización en Neonatología (PRONEO). Decimotercer ciclo; Módulo 3; pp. 11-45, Ed. Panamericana; 2013.
- (2) DI MARIO S, SAY L, LINCETTO O. Risk factors for stillbirth in developing countries: a systematic review of the literature. *Sex Transm Dis.* 2007;34(7 Suppl):S11-21. <doi:10.1097/01.olq.0000258130.07476.e3>
- (3) HAWS RA, YAKOUB MY, SOOMRO T, ET AL. Reducing stillbirths: screening and monitoring during pregnancy and labour. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2009;9:S5. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-9-S1-S5>
- (4) AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS' COMMITTEE ON OBSTETRIC PRACTICE, SOCIETY FOR MATERNAL-FETAL MEDICINE. Indications for Outpatient Antenatal Fetal Surveillance: ACOG Committee Opinion, Number 828. *Obstet Gynecol.* 2021;137(6):e177-e197. <doi:10.1097/AOG.0000000000004407>
- (5) Antepartum Fetal Surveillance: ACOG Practice Bulletin Summary, Number 229. *Obstet Gynecol.* 2021;137(6):1134-1136. <doi:10.1097/AOG.0000000000004411>
- (6) PREBOTH M. ACOG guidelines on antepartum fetal surveillance. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Am Fam Physician.* 2000;62(5):1184-1188.

- (7) DEVANE D, LALOR JG, DALY S, MCGUIRE W, CUTHBERT A, SMITH V. Cardiotocography versus intermittent auscultation of fetal heart on admission to labour ward for assessment of fetal wellbeing. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;1:CD005122. <[doi:10.1002/14651858.CD005122.pub5](https://doi.org/10.1002/14651858.CD005122.pub5)>
- (8) TAN KH, SMYTH RMD, WEI X. Fetal vibroacoustic stimulation for facilitation of tests of fetal wellbeing. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;12:CD002963. <[doi:10.1002/14651858.CD002963.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD002963.pub2)>
- (9) FIGUERAS F, GRATACÓS E. Update on the diagnosis and classification of fetal growth restriction and proposal of a stage-based management protocol. *Fetal Diagn Ther.* 2014;36(2):86-98. <[doi:10.1159/000357592](https://doi.org/10.1159/000357592)>
- (10) NICOLAIDES K, RIZZO G, HECHER K. Doppler studies in fetal hypoxic hypoxia. Based on Doppler in Obstetrics. <<https://fetalmedicine.org/var/uploads/web/Doppler/Doppler%20Ultrasound%20-%20Hypoxia%20in%20FGR.pdf>>
- (11) MARI G, NORTON ME, ET AL. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM) Clinical Guideline #8: the fetus at risk for anemia--diagnosis and management. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;212(6):697-710. <[doi:10.1016/j.ajog.2015.01.059](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.01.059)>
- (12) VÁZQUEZ L, CRUZ P, IGLESIAS M. Doppler en obstetricia: un enfoque útil para el neonatólogo. Programa de actualización en neonatología (PRNEO), Ciclo 21, Módulo 1, pp. 83–126, Septiembre 2020. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
- (13) EMERY SP, BAHTIYAR MO, MOISE KJ, NORTH AMERICAN FETAL THERAPY NETWORK. The North American Fetal Therapy Network Consensus Statement: Management of Complicated Monochorionic Gestations. *Obstet Gynecol.* 2015;126(3):575-584. <<https://doi.org/10.1097/aog.0000000000000994>>
- (14) KILBY MD, BRICKER L ON BEHALF OF THE ROYAL COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNAECOLOGISTS. Management of monochorionic twin pregnancy. *BJOG.* 2016;124:e1–e45[GL1]. <<https://doi.org/10.1111/1471-0528.14188>>
- (15) SOCIETY FOR MATERNAL-FETAL MEDICINE, SIMPSON LL. Twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 2013;208(1):3-18. <<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.10.880>>
- (16) BAHTIYAR MO, EMERY SP, DASHE JS, ET AL. NORTH AMERICAN FETAL THERAPY NETWORK. The North American Fetal Therapy Network consensus statement: prenatal surveillance of uncomplicated monochorionic gestations. *Obstet Gynecol.* 2015;125(1):118-123. <<https://doi.org/10.1097/aog.0000000000000599>>

- (17) HECHER K, GARDINER HM, DIEMERT A, ET AL. Long-term outcomes for monochorionic twins after laser therapy in twin-to-twin transfusion syndrome. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018;2(7):525-535. <[https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(18\)30127-5](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(18)30127-5)>
- (18) TOWNSEND R, KHALIL A. Ultrasound screening for complications in twin pregnancy. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2018;23(2):133-141. <<https://doi.org/10.1016/j.siny.2017.11.008>>
- (19) TOLLENAAR LSA, LOPRIORE E, MIDDELDORP JM, ET AL. Improved antenatal prediction of twin anemia-polycythemia sequence by delta middle cerebral artery peak systolic velocity: a new antenatal classification system. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019;53(6):788-793. <<https://doi.org/10.1002/uog.20096>>
- (20) TAVARES DE SOUSA M, FONSECA A, HECHER K. Role of fetal inter-twin middle cerebral artery peak systolic velocity differences in predicting neonatal twin anemia-polycythemia sequence (TAPS). *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019;53(6):794-797. <<https://doi.org/10.1002/uog.20116>>
- (21) UQUILLAS KR, GRUBBS BH, PROSPER AE, CHMAIT RH, GRANT EG, WALKER DK. Doppler US in the Evaluation of Fetal Growth and Perinatal Health. *Radiographics*. 2017;37(6):1831-1838. <[doi:10.1148/rg.2017170020](https://doi.org/10.1148/rg.2017170020)>
- (22) BORNSTEIN E, CHERVENAK FA. Ultrasound Doppler waveform assessment: the story continues. *J Perinat Med*. 2019;47(2):139-141. <[doi:10.1515/jpm-2018-0387](https://doi.org/10.1515/jpm-2018-0387)>
- (23) KENNEDY AM, WOODWARD PJ. A Radiologist's Guide to the Performance and Interpretation of Obstetric Doppler US. *Radiographics*. 2019;39(3):893-910. <[doi:10.1148/rg.2019180152](https://doi.org/10.1148/rg.2019180152)>
- (24) OTA E, DA SILVA LOPES K, MIDDLETON P, FLENADY V, WARIKI WM, RAHMAN MO, TOBE-GAI R, MORI R. Antenatal interventions for preventing stillbirth, fetal loss and perinatal death: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;12(12):CD009599. <[doi:10.1002/14651858.CD009599.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009599.pub2)>

