

INTEGRACIÓN DE PRUEBAS Y MANEJO DE LA RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO FETAL

Sifa Turan, MD, RDMS; Jena Miller, MD y Ahmet A. Baschat, MD^a
Semin Perinatol 2008; 32:194-200

Traducción: Dr. Oscar Torres

Resumen

Los fetos con un crecimiento restringido se encuentran expuestos a un mayor riesgo de complicaciones perinatales y a largo plazo que aquéllos con un crecimiento adecuado. El uso de un conjunto de pruebas prenatales puede ayudar a documentar la secuencia de deterioro fetal. La mejor forma de identificar la gravedad del compromiso es mediante una combinación de biometría fetal, evaluación del perfil biofísico y Doppler arterial y venoso. En los fetos prematuros con crecimiento restringido, el momento del parto se determina a partir de la evaluación de los riesgos fetales y los riesgos neonatales. En los fetos con una fecha de parto cercana, sigue siendo difícil llegar a un diagnóstico adecuado, ya que la restricción del crecimiento no reconocida contribuye en una proporción significativa de muertes fetales no explicadas. En este artículo, presentamos un enfoque integrado de diagnóstico y supervisión que abarca los diferentes factores.

Palabras clave: restricción del crecimiento fetal, monitoreo fetal, cardiocografía computarizada, evaluación de perfil biofísico, ultrasonido Doppler, pruebas integradas.

Introducción

La evaluación del crecimiento fetal es una práctica obstétrica habitual. La restricción del crecimiento fetal (RCF) afecta a 15% de los embarazos y está asociada con una morbilidad y mortalidad significativas en la vida perinatal y adulta.¹

Una sospecha clínica de RCF requiere una investigación más profunda, ya que el retraso del crecimiento puede ser la manifestación física de varias

condiciones posibles. Cuando la RCF se establece en una etapa temprana del embarazo, el diagnóstico se realiza con facilidad. En estos casos, la prolongación segura del embarazo y la determinación del momento del parto son factores fundamentales. Puesto que la edad gestacional en el momento del parto afecta de forma independiente los resultados, un parto temprano puede dar lugar a complicaciones neonatales, mientras que un parto con retraso puede aumentar el riesgo de muerte fetal.²

Cuando la RCF se presenta en el tercer trimestre, las manifestaciones clínicas y los signos de deterioro pueden ser más sutiles. En estos pacientes, la identificación adecuada de la RCF puede ser compleja. La falta de detección de una RCF clínicamente significativa puede ser un factor contribuyente en más de 50% de las muertes fetales no explicadas cerca de la fecha estimada de parto.³

Las modalidades de control prenatal permiten obtener detalles sobre diversos aspectos del bienestar fetal. Las pruebas disponibles son el monitoreo fetal "sin estrés" (NST), la cardiocografía computarizada (cCTG), la evaluación del perfil biofísico (BPS) y el Doppler venoso y arterial multivascular.

Cada modalidad evalúa independientemente las respuestas conductuales o cardiovasculares a la hipoxemia, pero su uso aislado puede presentar limitaciones para la gestión de la RCF. La integración de distintas modalidades de control prenatal permite evaluar, en conjunto, las manifestaciones físicas, conductuales y cardiovasculares de la RCF.

Este enfoque permite sortear las limitaciones de las pruebas individuales y, por lo tanto, ofrece información más completa sobre la condición fetal para la gestión del caso.

Pruebas de control prenatal

La progresión de la hipoxemia fetal a la acidemia es un factor de importancia para los resultados

^a Departamento de Obstetricia, Ginecología y Ciencias Reproductivas, University of Maryland, Baltimore, MD. Para pedidos de reimpresión de este artículo: Ahmet A. Baschat, MD, Department of Obstetrics, Gynecology & Reproductive Sciences, University of Maryland, Baltimore, 405 Redwood Street, Baltimore, MD 21201.
Correo electrónico: aabaschat@hotmail.com

adversos a corto y largo plazo. Por lo tanto, el objetivo de la supervisión prenatal es detectar las respuestas fetales que acompañan tal deterioro. Estas respuestas incluyen: cambios en el patrón de frecuencia cardíaca fetal, variables dinámicas (tono, movimiento, actividad respiratoria), volumen del líquido amniótico, estudios de Doppler placentario y parámetros de Doppler venoso y arterial fetal.

Análisis de la frecuencia cardíaca fetal

El análisis de la frecuencia cardíaca fetal mediante NST es una de las primeras pruebas incorporadas en la práctica obstétrica. El NST puede usarse para evaluar el control central y autónomo de la actividad cardíaca intrínseca mediante análisis visuales que responden a criterios actualizados recientemente por el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia.⁴

Sin embargo, las variables de la frecuencia cardíaca, como la línea de base, la magnitud y la duración de las aceleraciones y desaceleraciones, se ven influidas por varios factores, por ejemplo, el estado madurativo del sistema nervioso central del feto, la edad gestacional, el estado conductual, el volumen de líquido amniótico, el estado materno y las medicaciones.

Además, existen variaciones significativas intraobservador e interobservador en la interpretación de las variables clave de frecuencia cardíaca, incluso cuando se aplican lineamientos estrictos.⁵ Por lo tanto, un NST reactivo "normal" proporciona señales claras de bienestar fetal y ausencia de hipoxemia.

Sin embargo, un NST "no reactivo" es un dato no específico, particularmente en los casos de RCF donde el retraso madurativo del control de la frecuencia cardíaca central del feto contribuye a una mayor incidencia de NST no reactivos.¹

La cCTG fue desarrollada para compensar las limitaciones del análisis visual de la frecuencia cardíaca fetal. No se utiliza ampliamente en los Estados Unidos, pero reduce las inconsistencias en los análisis de NST visuales, ya que proporciona una interpretación objetiva de la frecuencia cardíaca fetal. Además, se derivan variables generadas por computadora, como la variación a corto plazo (VCP).⁶

La VCP expresa la variación de los intervalos entre latidos durante un período fijo, en milisegundos. Se ha sugerido que una reducción en la variación a corto plazo menor a 3,5 milisegundos es un umbral óptimo para identificar la acidosis preparto cuando hay RCF, lo cual ofrece un valor predictivo superior en comparación con el NST tradicional.⁷

Una ventaja adicional de la cCTG es la posibilidad de evaluar tendencias longitudinales de diversas variables de la frecuencia cardíaca fetal que no pueden analizarse con el NST tradicional.⁸

Evaluación del volumen de líquido amniótico

Se agregó la evaluación por ultrasonido del volumen de líquido amniótico a las pruebas prenatales a fin de mejorar la predicción de complicaciones perinatales.⁹ La regulación del volumen de líquido amniótico es compleja, pero, para el segundo trimestre, refleja principalmente la producción de orina fetal. La disfunción placentaria y la hipoxemia fetal pueden causar la redistribución del flujo sanguíneo renal y ocasionar oliguria fetal y, en consecuencia, oligohidramnios.

Sin embargo, la correlación entre el índice de líquido amniótico del cuarto cuadrante (<5 cm) o una bolsa vertical única (<2 cm) y la reducción real en el volumen de líquido amniótico es limitada. Si bien varios estudios han establecido una relación entre el oligohidramnios y un mayor riesgo de RCF, anomalías congénitas, embarazos prolongados, expulsión de meconio, patrones de FCF anormales e índices de Apgar reducidos, no se ha demostrado una correspondencia confiable con parámetros de resultados objetivos, como la acidosis fetal.¹⁰

Variables fetales dinámicas

Las variables fetales dinámicas, como el tono, el movimiento y la actividad respiratoria, son componentes del comportamiento fetal que se regulan de forma central. Si bien estas variables individuales pueden observarse desde el primer trimestre, su frecuencia y persistencia se ven determinadas por el desarrollo del sistema nervioso central, factores maternos y la oxigenación de los centros regulatorios.

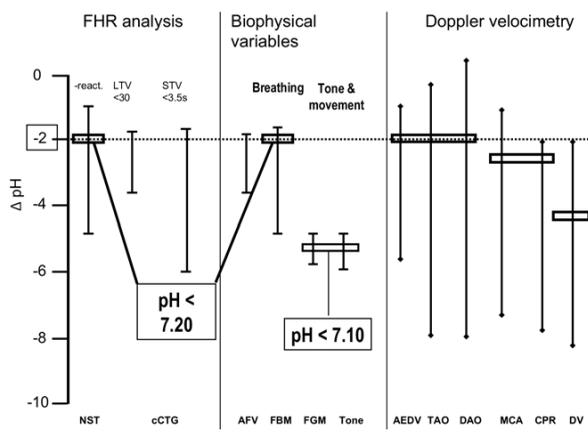
Cuando se tienen en cuenta estos factores, los efectos centrales de la hipoxemia progresiva y la acidosis tienen un efecto predecible sobre el comportamiento fetal.⁸ El movimiento respiratorio fetal cesa primero, pero esto puede observarse en un amplio intervalo de niveles de pH. Los movimientos corporales y el tono siguen disminuyendo hasta que dejan de observarse durante períodos prolongados. La pérdida del tono y el movimiento fetal suele observarse en un pH medio de 7,10 y, por lo tanto, representan la predicción más consistente de acidosis preparto.¹¹

Sin embargo, cuando se evalúan las variables fetales dinámicas por separado, su exactitud para la predicción de la acidosis se ve limitada por la variación fisiológica observada en los embarazos normales.⁹

Doppler placentario

El ultrasonido Doppler de las arterias uterina y umbilical evalúa la integridad de los compartimentos vasculares de la placenta en la madre y el feto. En

Gráfico 1.



Este gráfico muestra una representación diagramática de la desviación del pH respecto de la media para la edad gestacional (ΔpH) con resultados anormales en varios tests prenatales.

Se incluye el análisis de la frecuencia cardíaca fetal (FHR) con monitoreo sin estrés tradicional (NST; -react: no reactivo) y el cardiotocograma computarizado (cCTG; +acc: existencia de aceleraciones; +dec: desaceleraciones evidentes; STV: variación a corto plazo). Variables biofísicas (AFV: volumen de líquido amniótico; FBM: movimiento del cuerpo fetal; FGM: movimiento fetal).

Las mismas relaciones se expresan para la velocidad diastólica final ausente de la arteria umbilical (AEDV) y la desviación del índice Doppler arterial o venoso >2 SD respecto de la edad gestacional media para la aorta torácica (TAO), la aorta descendente (DAO), la arteria cerebral media (MCA), el índice cerebroplacentario (CPR) y el conducto venoso (DV). Los valores de pH medios para los resultados anormales de BPS y Doppler se indican mediante barras.

las arterias uterinas, una mayor resistencia del flujo sanguíneo o persistencia gestacional prolongada de una muesca diastólica indica una invasión de trofoblasto anormal. Esta vascularización placentaria materna subóptima genera una predisposición a trastornos de hipertensión en la madre, RCF y muerte fetal. En las arterias umbilicales, una reducción en la velocidad del flujo sanguíneo diastólico final se correlaciona con el grado de las anomalías en el árbol vascular veloso y con el riesgo de hipoxemia fetal, acidosis y muerte fetal.¹ Sin embargo, dado que los estudios de Doppler placentarios no reflejan directamente el grado de compromiso del feto, tienen una exactitud predictiva limitada para la acidosis y la muerte fetal en la RCF.¹²

Doppler fetal

Las respuestas cardiovasculares fetales ante la placentación anormal pueden observarse en varios lechos vasculares. Desde un punto de vista práctico, las circulaciones venosas cerebrales y precordial en el feto fueron estudiadas con mayor profundidad.

Los aumentos en la resistencia del flujo sanguíneo placentario y la hipoxemia fetal percibida están asociados con una reducción en el índice de Doppler cerebroplacentario o en un aumento de la velocidad diastólica final en la circulación cerebral.¹ Estas respuestas contribuyen a la distribución preferencial de sangre con oxigenación adecuada desde el conducto venoso hacia el cerebro, el torso y el corazón.

Cuando hay una disfunción placentaria progresiva, pueden observarse anomalías en las formas de onda de la velocidad del flujo venoso. Una reducción asociada en las velocidades durante la sístole auricular es un indicador de anomalías en la función cardíaca que puede estar relacionada con un trastorno placentario en deterioro o con el impacto cardíaco del compromiso metabólico.

Las anomalías más graves en el Doppler venoso incluyen la ausencia o la reversión de la velocidad sistólica auricular del conducto venoso y las pulsaciones bi-trifásicas en el perfil de velocidad del flujo venoso umbilical.

Sin embargo, dado que los parámetros vasculares se ven influidos por distintas variables, como la edad gestacional, la viscosidad de la sangre y la presión sanguínea, existe una amplia variedad en la distribución de valores de gas en sangre asociados con resultados anormales de Doppler arterial y venoso (*Gráfico 1*).

Enfoques integrados para la supervisión fetal

El fundamento para combinar modalidades de control parte del reconocimiento de que, ante la ausencia de anomalías explícitas, las pruebas individuales tienen una capacidad limitada para distinguir entre las variaciones fisiológicas y patológicas del estado fetal. La BPS de cinco componentes demuestra cómo la integración de parámetros de bienestar fetal a corto plazo (tono, movimiento, respiración, reactividad de la frecuencia cardíaca fetal) y el estado del volumen de líquido amniótico como marcador de cambios crónicos en el estado fetal permite establecer una relación más confiable y reproducible con el pH fetal, independientemente de la patología subyacente y la edad gestacional.¹³ La evaluación del perfil biofísico modificada, presentada por Nageotte y col.¹⁴ combina el NST y el índice de líquido amniótico y proporciona un triage económico de primera línea en poblaciones de bajo riesgo.

De forma análoga al desarrollo de las pruebas biofísicas, la supervisión por Doppler ha evolucionado de forma de integrar varios lechos vasculares. Específicamente para la RCF, la evaluación de la circulación placentaria y fetal es necesaria para es-

tratar con exactitud el riesgo de complicaciones. Típicamente, se asocia un índice de Doppler arterial umbilical elevado y la autorregulación cerebral en presencia de parámetros de Doppler venoso normales con un pH normal.¹⁵

Sin embargo, la elevación de los índices de Doppler venoso, ya sea de forma independiente o en combinación con pulsaciones de la arteria umbilical, permite predecir la acidosis fetal con una sensibilidad y especificidad de entre 70 y 90%.^{16,17} Del mismo modo, la ausencia o la reversión de la onda A del conducto venoso y el pulso venoso umbilical multifásico permiten predecir una muerte fetal posterior con una sensibilidad de 65% y una especificidad de 95%.^{18,19}

Características clínicas de la RCF

Existen diversas características clínicas específicas de la restricción del crecimiento fetal basado en la placenta que deben tenerse en cuenta en el diagnóstico y la gestión de casos.

Una reducción en el flujo del volumen venoso umbilical, como una de las manifestaciones tempranas de la disfunción placentaria, lleva a una reducción en la provisión de nutrientes al hígado del feto.²⁰

De forma similar, una reducción en el tamaño del hígado y la circunferencia abdominal es la primera manifestación física en el feto de la disfunción placentaria. Un trastorno placentario más expandido provoca una reducción en la velocidad diastólica final de la arteria umbilical cuando existe un árbol vascular veloso anormal, o autorregulación cerebral aislada si se ve afectado el intercambio de gases en la placenta.

La privación crónica de nutrientes tiene varios efectos orgánicos que son proporcionales al grado de disfunción placentaria. Para el monitoreo fetal, son de especial importancia los efectos cardiovasculares y del sistema nervioso central. Los fetos con restricción del crecimiento presentan un retraso en la maduración de parámetros conductuales, que incluye un retardo en el desarrollo de la reactividad de la frecuencia cardíaca fetal. A pesar de este retardo en el desarrollo conductual, se conservan las respuestas al estado de ácido-base en deterioro.¹

En el sistema cardiovascular, el desarrollo de autorregulación cerebral suele presentarse después de las anomalías en el flujo sanguíneo en el lecho vascular placentario. Cuando la resistencia del flujo sanguíneo placentario aumenta de forma significativa, la velocidad diastólica final de la arteria umbilical (UA-REDV) se detiene o puede revertirse. En estos casos, puede observarse un aumento progresivo en los índices de Doppler venoso, que luego ascenderán a lo largo de un amplio espectro.^{12,18,19}

Las respuestas conductuales y cardiovasculares ante la disfunción placentaria pueden dividirse entre tempranas y tardías. Las respuestas tempranas incluyen la maduración conductual retrasada (que incluye un NST no reactivo), índice de Doppler de la arteria umbilical elevado y autorregulación cerebral. Estos factores pueden observarse desde una etapa temprana en el desarrollo clínico de la RCF pretérmino, o como un hallazgo aislado en un trastorno de inicio tardío después de las 34 semanas, donde las manifestaciones conductuales y vasculares suelen ser más sutiles.¹

Por lo tanto, el valor principal de estos factores es ayudar en el diagnóstico de la disfunción placentaria.

Las respuestas tardías, en cambio, incluyen anomalías en UA-REDV y en el Doppler venoso progresivo. Generalmente están acompañados por la pérdida secuencial de variables biofísicas, pero ocurren antes de la rápida deterioración de la BPS de cinco componentes (*Gráfico 2*). Cuando se observan estas respuestas tardías, la RCF suele ser clínicamente visible. En estos casos, los resultados de Doppler tardíos y la reducción del volumen de líquido amniótico indican un aceleramiento del trastorno y, por lo tanto, resultan útiles para modificar los intervalos de supervisión. Debido al diagnóstico diferencial de la RCF, la variedad de manifestaciones y los plazos de desarrollo de la progresión clínica, la integración de las modalidades de monitoreo prenatal representa el enfoque más completo para el diagnóstico y la administración.

Un enfoque integrado para el diagnóstico de RCF

La RCF puede ser una manifestación de insuficiencia placentaria, aneuploidia, síndromes genéticos o infección viral. Teniendo en cuenta este diagnóstico diferencial, debe realizarse un estudio anatómico detallado, una biometría fetal, una evaluación del volumen de líquido amniótico y un Doppler placentario en cualquier paciente con una sospecha de RCF.

La fórmula para el peso fetal estimado sonográficamente (SEFW) generalmente incluye mediciones de la cabeza, el abdomen y el largo del fémur del feto. Como la restricción del crecimiento afecta primero la circunferencia abdominal (CA), esta medición suele ser anormal, mientras que el SEFW puede encontrarse dentro del intervalo normal.

Por lo tanto, la circunferencia abdominal, la simetría entre cabeza y abdomen y la longitud de los huesos largos deben revisarse de forma individual, ya que pueden proporcionar indicadores adicionales sobre aneuploidia o displasia del esqueleto. La detección de oligohidramnios es otro marcador

importante de RCF y puede ser la primera señal en el ultrasonido.

Sin embargo, el oligohidramnios es un elemento de análisis primario poco eficaz para la RCF o la acidosis fetal, y su valor en la práctica clínica es el de un signo diagnóstico adicional de la disfunción placentaria.⁹ En cambio, un aumento en el volumen de líquido amniótico cuando se presenta un tamaño fetal reducido puede indicar aneuploidia o infección fetal.¹

El criterio de diagnóstico que mejor permite identificar un feto con restricción del crecimiento y enfermedad placentaria en riesgo de complicaciones incluye una combinación de parámetros biométricos y de Doppler. Un CA por debajo del 5º percentilo permite predecir la RCF con una sensibilidad de 98%, pero tiene un valor predictivo positivo de sólo 37%, mientras que un SEFW por debajo del 10º

percentilo tiene una sensibilidad de 86% pero un valor predictivo positivo de 51%.

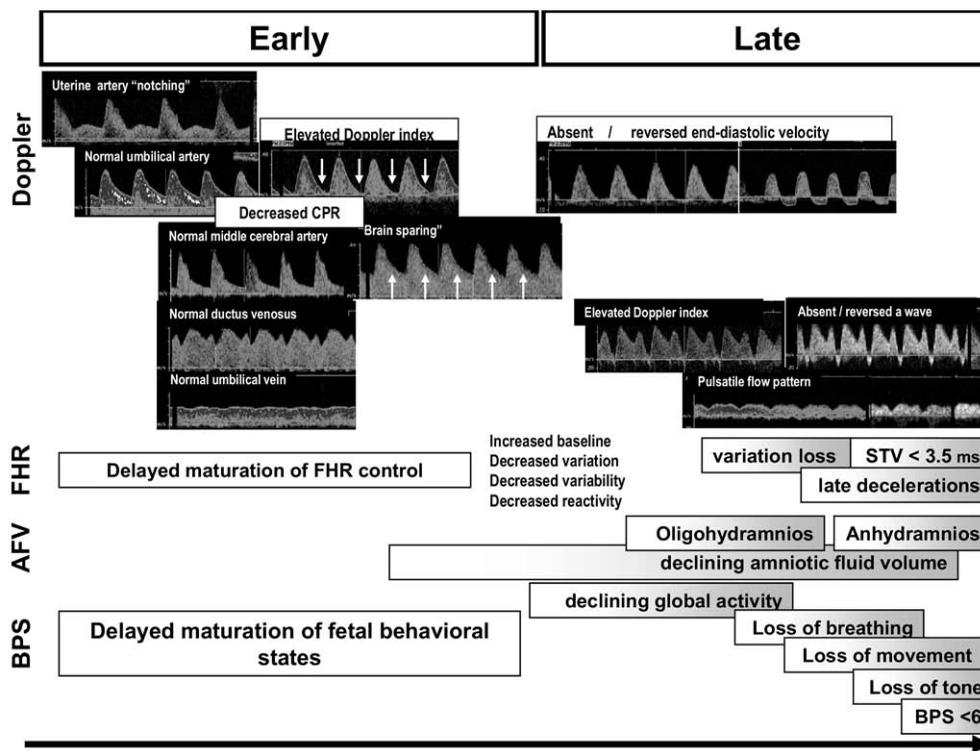
Sin embargo, cuando se combinan estos parámetros biométricos con un índice de Doppler de la arteria umbilical anormal, la sensibilidad varía entre 63% y 100%, y pueden obtenerse valores predictivos positivos de entre 60% y 80%.²¹

Una excepción destacable se observa en los fetos con espera de parto próxima, donde los estudios de Doppler de la arteria umbilical pueden ser normales, pero la autorregulación cerebral es la única indicación de disfunción placentaria.²² En el *Gráfico 3*, se describe un enfoque de diagnóstico integrado para la RCF que incorpora estos conceptos.

Selección de intervalos de supervisión

La selección de los intervalos de supervisión de-

Gráfico 2.

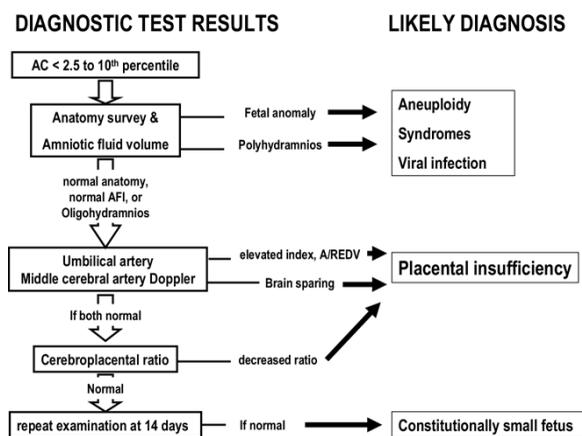


Este gráfico resume las respuestas tempranas y tardías a la insuficiencia placentaria. Las variables de Doppler en la circulación placentaria se presentan antes de las anomalías en la circulación cerebral. Los valores de frecuencia cardíaca fetal (FHR), volumen de líquido amniótico (AFV) y los parámetros biofísicos (BPS) todavía son normales en esta etapa, por lo que se necesita un análisis computarizado de los patrones conductuales fetales para documentar un retraso en el desarrollo.

Con la progresión hacia las respuestas tardías, es característico encontrar una anomalía en el Doppler venoso en la circulación fetal, que suele preceder la pérdida secuencial de las variables dinámicas fetales y, con frecuencia, acompaña una reducción en el volumen de líquido amniótico. El símbolo * en la forma de onda de la velocidad del flujo del conducto venoso indica una reversión del flujo sanguíneo durante la sístole auricular (onda A). La reducción en las variables biofísicas muestra una relación reproducible con el estado de ácido-base. Puesto que la BPS es un índice compuesto de cinco variables, una BPS anormal inferior a 6 suele desarrollarse tarde y puede ser repentina. La ausencia o la reversión del la onda A del conducto venoso, la reducción de la variación a corto plazo (STV) del análisis computarizado de la frecuencia cardíaca fetal, las desaceleraciones tardías espontáneas y un índice de perfil biofísico anormal son las anomalías más avanzadas observadas en pruebas. Si los mecanismos de adaptación fallan y no ocurre el parto, hay posibilidades de muerte fetal.

(Reproducido con permiso: Baschat A: Intrauterine growth restriction, en Gabbe SG [ed]: *Obstetrics: Normal and Problem Pregnancies* [ed 5]. Philadelphia, PA, Churchill Livingstone, 2007, págs 771-814).

Gráfico 3.



El gráfico muestra un árbol de decisiones para la evaluación de la anatomía fetal, el volumen de líquido amniótico y el Doppler umbilical y de la arteria cerebral media.

El diagnóstico clínico más probable, según los resultados de la prueba, se muestra a la derecha. En todo momento, se debe mantener un índice alto de sospecha de aneuploidia, viral y síndrome sin aneuploidia.

(Reproducido con permiso: Baschat A: Intrauterine growth restriction, en Gabbe SG [ed]: Obstetrics: Normal and Problem Pregnancies [ed 5]. Philadelphia, PA, Churchill Livingstone, 2007, págs 771-814).

pende de la velocidad de deterioro clínico anticipada y del riesgo de acidosis o muerte fetal inminente. Con excepción del análisis de tendencias de la variación a corto plazo de cCTG, el volumen de líquido amniótico y los parámetros biofísicos a corto plazo proporcionan información limitada sobre el grado de deterioro fetal, ya que dependen del estado metabólico en el momento de la evaluación. La necesidad de incluir los parámetros de Doppler fue reconocida hace casi dos décadas, cuando Divon y col. publicaron resultados sobre embarazos con RCF que presentaban una velocidad diastólica final de la arteria umbilical ausente, y que habían sido sometidos a estudios de perfil biofísico diarios con criterios estrictos para establecer la fecha de parto. El enfoque de gestión utilizado proporcionó excelentes resultados sin ningún caso de muerte fetal o acidosis.²³

En la actualidad, con una mayor comprensión de la secuencia de deterioro en la RCF, el valor de la integración de los parámetros biofísicos y de Doppler para la supervisión de la RCF resulta aún más claro. En los fetos con estudios de Doppler de la arteria umbilical levemente anormales, un nuevo inicio de la autorregulación cerebral o la evidencia de disminución del volumen de líquido amniótico indican la aceleración de la enfermedad.^{18,19,22}

Si se detecta la ausencia o la reversión de la velocidad diastólica final de la arteria umbilical, resulta fundamen-

tal prestar atención a los estudios de Doppler venoso para evaluar el grado de aceleración del trastorno.

Cuando los índices de Doppler del conducto venoso aumentan a lo largo de una semana o cuando se informa reversión o ausencia de la onda A del conducto venoso, el deterioro de la evaluación del perfil biofísico puede ser inminente.^{18,24,25}

En un estudio de supervisión longitudinal sobre fetos con crecimiento restringido, observamos una tasa de muerte fetal de 11/1330 dentro de una semana de una BPS normal. Estos casos se predijeron mediante un Doppler de conducto venoso anormal antes de las 34 semanas, o por la autorregulación cerebral a partir de ese momento.²⁶

Existen diferencias importantes entre las manifestaciones cardiovasculares de RCF que son determinadas por la gravedad de la enfermedad placentaria y la edad gestacional. En la disfunción placentaria leve no progresiva, el índice de Doppler de la arteria umbilical no supera las 3 desviaciones estándar y no se observa deterioro vascular más allá de la autorregulación cerebral.

En la disfunción placentaria progresiva, el inicio de la enfermedad se da en un momento previo durante la gestación, y los índices de Doppler arterial aumentan progresivamente. La enfermedad de inicio temprano más grave está asociada con anomalías graves en el Doppler de la arteria umbilical. Solamente en estos dos casos de mayor gravedad se observa una progresión hacia anomalías en el Doppler venoso.

Por lo tanto, una vez que se diagnostica la RCF, se recomienda realizar un Doppler de la arteria umbilical semanalmente para determinar el patrón de progresión. Pasados los 14 días iniciales, una enfermedad grave de progresión rápida puede revelarse por el deterioro definitivo del Doppler de la arteria umbilical y la aparición de anomalías vasculares adicionales. En los otros casos, se espera un desarrollo menos fulminante. Si no se observan cambios en las siguientes dos semanas, es poco probable que la supervisión del Doppler venoso demuestre resultados anormales.²⁷

Desencadenantes de intervención

Una vez que se establece un caso de RCF, la variedad de tratamientos intrauterinos es limitada, y el parto suele ser la única opción. En principio, la decisión sobre el momento del parto se determina a partir de una evaluación de los riesgos fetales y posparto. Estos han sido estudiados mayormente para los fetos pretérmino con restricción del crecimiento, ya que los riesgos fetales y neonatales son prominentes en este subconjunto de RCF.^{2,28} No hay estudios aleatorios controlados que clarifiquen cuál

es el momento ideal para el parto de un feto pretérmino con restricción del crecimiento.

Los fetos con crecimiento restringido tienen una posibilidad de supervivencia inferior a 50% después de las 26 semanas y un peso al nacer por debajo de 600 g. Hasta las 28 semanas de gestación, un feto con restricción del crecimiento puede aumentar en 2% sus posibilidades de supervivencia por cada día que permanece en el útero.²⁸

El estudio sobre intervención en casos de restricción del crecimiento permite sugerir que un parto temprano conlleva los riesgos de mayor mortalidad neonatal y trastornos en el neurodesarrollo a los 2 años, relacionado principalmente con complicaciones típicas de la premadurez.^{2,29}

A partir de estas observaciones, la opinión prevaleciente es que es preferible una prolongación segura del embarazo en los casos de RCF antes de las 34 semanas.²⁸ Sin embargo, aún no se han identificado desencadenantes del parto, que depende de la opinión de los profesionales.

Hay varias observaciones sobre la RCF en fetos prematuros que permiten respaldar la integración de los parámetros biofísicos y de Doppler. La secuen-

cia de anomalías de Doppler arterial y venoso que anuncia el deterioro de los parámetros biofísicos fue establecida con bastante exactitud.^{1,15,18,19,24,25,27,30}

Las variables biofísicas, incluida la cCTG y los parámetros de Doppler arterial y venoso, parecen ser predictores sinérgicos de riesgos fetales.³¹⁻³⁴ En edades gestacionales tempranas, donde la prolongación segura del embarazo es de importancia, el seguimiento cercano de los parámetros biofísicos y de Doppler multivascular puede permitir ganar hasta una semana en el útero.^{24,25,30}

Como la edad gestacional sigue siendo el principal determinante de las complicaciones neonatales, los resultados de Doppler tardíos, como BPP anormal o reversión de la onda A del conducto venoso deben estar presentes antes de que se evalúe realizar el parto. En el *Gráfico 4*, se muestra el protocolo de administración integrada empleado en nuestra institución.

En los embarazos después de las 34 semanas de gestación, los riesgos neonatales son bajos. Cuando estos riesgos están relacionados con el riesgo de muerte fetal en los fetos no nacidos (riesgo de muerte fetal prospectivo), la decisión se inclina a favor del

Gráfico 4.

Antenatal testing	Interpretation	Action
Positive UA EDV normal MCA & veins max amniotic fluid pocket >2 cm BPS ≥ 8/10	Asphyxia extremely rare Increased risk for intrapartum distress	Deliver only for obstetric, or maternal factors, BPS – weekly Doppler – every other week
blood flow redistribution		
Positive UA EDV Brain sparing, normal veins max amniotic fluid pocket >2 cm BPS ≥ 8/10, AFV normal	Hypoxemia possible, asphyxia rare Increased risk for intrapartum distress	> 38 weeks, consider delivery BPS – twice weekly Doppler – twice weekly
significant blood flow redistribution		
UA A/REDV normal veins BPS ≥ 8/10 Max amniotic fluid pocket <2 cm	Hypoxemia common, acidemia or asphyxia possible Onset of fetal compromise	>34 weeks: deliver < 32 weeks: antenatal steroids BPS & Doppler 2-3 times weekly Daily testing
fetal compromise		
Significant redistribution present Increased DV pulsatility BPS ≥ 6/10 Max amniotic fluid pocket <2 cm	Hypoxemia common, acidemia or asphyxia likely	>32 weeks: deliver < 32 weeks: admit, Steroids, individualize testing daily vs. tid.
fetal decompensation		
Compromise by above criteria Absent or reversed DV a-wave, pulsatile UV BPS < 6/10, Max amniotic fluid pocket <2 cm	Cardiovascular instability, metabolic compromise, stillbirth imminent, high perinatal mortality irrespective of intervention	Deliver at tertiary care center with the highest level of NICU care.

El algoritmo de gestión de embarazos complicados por RCF se basa en la posibilidad de realizar un Doppler arterial y venoso, así como en una evaluación completa del perfil biofísico con cinco componentes. Éste es el enfoque de administración típico empleado en la University of Maryland, Baltimore, para los fetos pretérmino con restricción del crecimiento (excepto que se indique lo contrario).

Max: máximo; A/REDV: velocidad diastólica final ausente/revertida; BPS: estudio del perfil biofísico; DV: conducto venoso; MCA: arteria cerebral media; NICU: unidad de cuidados intensivos neonatales; UA: arteria umbilical.

parto a partir de las 38 semanas. Si bien esto no fue estudiado de forma aleatoria, estos datos favorecen el establecimiento de un umbral de parto bajo para los fetos con restricción del crecimiento identificada cerca de la fecha de parto prevista.^{3,35}

Conclusión

Como nuestra comprensión de los impactos multisistema de la disfunción placentaria se encuentra en evolución, aún se ha avanzado poco en el enfoque de gestión de estos embarazos. Se debe dar prioridad a la evaluación aleatoria de estrategias preventivas, desencadenadores de parto y gestión neonatal. En este contexto, un enfoque integrado para el diagnóstico y el monitoreo ofrece el marco más completo para evaluar la RCF.

Referencias

1. Baschat AA: Fetal responses to placental insufficiency: an update. *Br J Obstet Gynaecol* 111:1031-1041, 2004.
2. GRIT Study Group: A randomised trial of timed delivery for the compromised preterm fetus: short term outcomes and Bayesian interpretation. *Br J Obstet Gynaecol* 110:27-32, 2003.
3. Froen JF, Gardosi JO, Thurmann A, y col: Restricted fetal growth in sudden intrauterine unexplained death. *Acta Obstet Gynecol Scand* 83:801-807, 2004.
4. American College of Obstetricians and Gynecologists: Intrapartum fetal heart rate monitoring. *ACOG Practice Bulletin. Obstet Gynecol* 106:1453-1460, 2005.
5. Devoe L, Golde S, Kilman Y, y col: A comparison of visual analyses of intrapartum fetal heart rate tracings according to the new national institute of child health and human development guidelines with computer analyses by an automated fetal heart rate monitoring system. *Am J Obstet Gynecol* 183:361-366, 2000.
6. Pardey J, Moulden M, Redman CW: A computer system for the numerical analysis of nonstress tests. *Am J Obstet Gynecol* 186:1095-1103, 2002.
7. Guzman ER, Vintzileos AM, Martins M, y col: The efficacy of individual computer heart rate indices in detecting acidemia at birth in growth restricted fetuses. *Obstet Gynecol* 87:969-974, 1996.
8. Ribbert LS, Nicolaides KH, Visser GH: Prediction of fetal acidemia in intrauterine growth retardation: comparison of quantified fetal activity with biophysical profile score. *Br J Obstet Gynaecol* 100:653, 1993.
9. Manning FA, Platt LD, Sipsos L: Antepartum fetal evaluation: development of a fetal biophysical profile. *Am J Obstet Gynecol* 136:787-795, 1980.
10. Chauhan SP, Sanderson M, Hendrix NW, y col: Perinatal outcome and amniotic fluid index in the antepartum and intrapartum periods: a meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 181:1473-1478, 1999.
11. Vintzileos AM, Fleming AD, Scorza WE, y col: Relationship between fetal biophysical activities and umbilical cord blood gas values. *Am J Obstet Gynecol* 165:707-713, 1991.
12. Baschat AA: Doppler application in the delivery timing of the preterm growth restricted fetus: another step in the right direction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 23:111-118, 2004.
13. Manning FA, Snijders R, Harman CR, y col: Fetal biophysical profile score. VI. Correlation with antepartum umbilical venous fetal pH. *Am J Obstet Gynecol* 169:755-763, 1993.
14. Nageotte MP, Towers CV, Asrat T, y col: Perinatal outcome with the modified biophysical profile. *Am J Obstet Gynecol* 170:1672-1676, 1994.
15. Bilardo CM, Nicolaides KH, Campbell S: Doppler measurements of fetal and uteroplacental circulations: relationship with umbilical venous blood gases measured at cordocentesis. *Am J Obstet Gynecol* 162:115, 1990.
16. Rizzo G, Capponi A, Talone PE, y col: Doppler indices from inferior vena cava and ductus venosus in predicting pH and oxygen tension in umbilical blood at cordocentesis in growth-retarded fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 7:401, 1996.
17. Baschat AA, Guclu S, Kush ML, y col: Venous Doppler in the prediction of acid-base status of growth-restricted fetuses with elevated placental blood flow resistance. *Am J Obstet Gynecol* 191:277, 2004.
18. Bilardo CM, Wolf H, Stigter RH, y col: Relationship between monitoring parameters and perinatal outcome in severe, early intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 23:119, 2000.
19. Ferrazzi E, Bozzo M, Rigano S, y col: Temporal sequence of abnormal Doppler changes in the peripheral and central circulatory systems of the severely growth-restricted fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 19:140-146, 2002.
20. Rigano S, Bozzo M, Ferrazzi E, y col: Early and persistent reduction in umbilical vein blood flow in the growth-restricted fetus: a longitudinal study. *Am J Obstet Gynecol* 185:834-838, 2001.
21. Baschat AA, Weiner CP: Umbilical artery Doppler screening for detection of the small fetus in need of antepartum surveillance. *Am J Obstet Gynecol* 182:154-158, 2000.
22. Severi FM, Bocchi C, Visentin A, y col: Uterine and fetal cerebral Doppler predict the outcome of third-trimester small-for-gestational age fetuses with normal umbilical artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol* 19:225-228, 2002.
23. Divon MY, Girz BA, Lieblich R, y col: Clinical management of the fetus with markedly diminished umbilical artery end-diastolic flow. *Am J Obstet Gynecol* 161:1523-1527, 1989.
24. Baschat AA, Gembruch U, Harman CR: The sequence of changes in Doppler and biophysical parameters as severe fetal growth restriction worsens. *Ultrasound Obstet Gynecol* 18:571-577, 2001.
25. Cosmi E, Ambrosini G, D'Antona D, y col: Doppler, cardiotocography, and biophysical profile changes in growth-restricted fetuses. *Obstet Gynecol* 106:1240-1245, 2005.
26. Baschat AA, Turan O, Berg C, y col: Integration of venous Doppler and biophysical profile provides

- optimal delivery timing in fetal growth restriction (FGR). *Am J Obstet Gynecol* 197:S29, 2007.
27. Turan O, Turan S, Gungor S, y col: Progression of Doppler abnormalities in fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008, en impresión.
 28. Baschat AA, Cosmi E, Bilardo CM, y col: Predictors of neonatal outcome in early-onset placental dysfunction. *Obstet Gynecol* 109:253-261, 2007.
 29. Thornton JG, Hornbuckle J, Vail A, y col: Infant wellbeing at 2 years of age in the Growth Restriction Intervention Trial (GRIT): multicentred randomised controlled trial. *Lancet* 364:513-520, 2004 30.
 30. Hecher K, Bilardo CM, Stigter RH, y col: Monitoring of fetuses with intrauterine growth restriction: a longitudinal study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 18:564-570, 2001.
 31. Arduini D, Rizzo G, Capponi A, y col: Fetal pH value determined by cordocentesis: an independent predictor of the development of antepartum fetal heart rate decelerations in growth retarded fetuses with absent end-diastolic velocity in umbilical artery. *J Perinat Med* 24:601, 1996.
 32. Rizzo G, Arduini D, Pennestri F, y col: Fetal behavior in growth retardation: its relationship to fetal blood flow. *Prenat Diagn* 7:229, 1987.
 33. Baschat AA, Galan HL, Bhide A, y col: Doppler and biophysical assessment in growth restricted fetuses: distribution of test results. *Ultrasound Obstet Gynecol* 27:41-47, 2006.
 34. Turan S, Turan O, Berg C, y col: Computerized fetal heart rate analysis. Doppler ultrasound and biophysical profile score in the prediction of acid-base status of growth-restricted fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 30:750-756, 2007.
 - 35 Kahn B, Lumley LH, Zybert PA, y col: Prospective risk of fetal death in singleton, twin, and triplet gestations: implications for practice. *Obstet Gynecol* 102:685-692, 2003.