



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

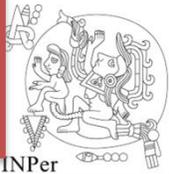
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA
“ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES”
PRUEBAS ULTRASONOGRÁFICAS DE BIENESTAR FETAL INTRAPARTO
Y SUS DESENLACES PERINATALES. REVISIÓN.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA
EDNA JIMÉNEZ IBARRA

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA MATERNO FETAL
DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS



DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN MANUEL GALLARDO GAONA

MÉXICO D.F.

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIÓN DE TESIS

PRUEBAS ULTRASONOGRÁFICAS DE BIENESTAR FETAL INTRAPARTO
Y SUS DESENLACES PERINATALES. REVISIÓN.

DR. ENRIQUE ALFONSO GOMEZ SANCHEZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
PROFESOR TITULAR

DR. JUAN MANUEL GALLARDO GAONA
DIRECTOR DE TESIS

DR. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ CALVO
ASESOR METODOLOGICO

CONTENIDO

	Página
I. ANTECEDENTES.....	4
1.1 Introducción.....	4
II. MARCO TEORICO	
2.1. Generalidades.....	5
2.2. Pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal intraparto.....	7
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
IV. JUSTIFICACIÓN.....	16
V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	17
VI. OBJETIVOS	
4.1 Objetivo General.....	17
4.2 Objetivos Específicos.....	17
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	
5.1 Criterios de inclusión de estudios.....	18
5.2 Tipo de resultados.....	18
5.3 Método de identificación de estudios.....	19
5.4 Recolección y análisis de los datos.....	20
VIII. RESULTADOS.....	21
IX. CONCLUSIÓN.....	30
X. DISCUSIÓN.....	31
XI. PROPUESTA	33
XII. DESCRIPCIÓN DE LO ESTUDIOS.....	37
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	44

I. ANTECEDENTES

1. Introducción

La presentación del registro de la frecuencia cardíaca fetal y su variabilidad con las contracciones uterinas y los movimientos fetales, marco el comienzo de la era contemporánea del monitoreo fetal¹.

Pero no fue hasta mediados de 1970 que el ultrasonido en modo B revolucionó este campo con la aportación dinámica en tiempo real de las actividades biofísicas fetales, proporcionando una primera visión a un principio fundamental de la medicina materno fetal al evaluar el riesgo anteparto. La exactitud predictiva de los métodos de las pruebas fetales mejora a medida que se consideran más variables².

Desde entonces las pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal anteparto, proveen la oportunidad de evaluar las variables físicas fetales (frecuencia cardíaca fetal, movimientos fetales, movimientos respiratorios, tono fetal, líquido amniótico), y así poder detectar descompensaciones en el feto y permitir una intervención efectiva para disminuir la morbilidad y mortalidad perinatal².

Sin embargo, su uso intraparto, se ha limitado a un número pequeño de aplicaciones donde hasta el momento no se ha establecido con certeza su utilidad clínica. Tal es el caso, que actualmente el registro cardiotocográfico continua siendo la prueba más empleada, a pesar de que la variabilidad en la interpretación de los hallazgos se asocia con un mayor índice de cesáreas, aumentando la morbilidad de la madre sin beneficio neonatal¹.

Por tal motivo este trabajo tiene como objetivo revisar la evidencia disponible en la literatura, de los beneficios de las pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal intraparto, para valorar si el uso de las mismas, además del monitoreo electrónico de la frecuencia cardíaca fetal, mejora el pronóstico perinatal.

II. MARCO TEÓRICO

1. Generalidades

En México la tasa de mortalidad infantil es 16.77/1000 nacimientos. Las afecciones originadas en el periodo perinatal constituyen la primera causa de muerte y explican la mitad de las defunciones infantiles. A pesar de ello, su tendencia ha disminuido en la última década, registrando una disminución del 26% de las muertes³.

El trabajo de parto es un periodo fisiológico de estrés para el feto, por lo que el monitoreo fetal frecuente es parte de los cuidados en una sala de labor. El aporte de oxígeno al feto puede disminuir por causas maternas, fetales o placentarias⁴.

Durante las contracciones uterinas en un trabajo de parto normal, se presenta una disminución del flujo útero-placentario y un subsecuente incremento en la presión parcial de CO₂ y una disminución en el pH y la presión parcial de O₂. En un feto sano, estos valores no representan una situación crítica, por lo que no se presentan cambios en las características de la frecuencia cardíaca fetal (FCF)¹. Sin embargo, en un feto con compromiso, el intercambio de gases, puede alterarse resultando en hipoxemia y disminución del pH provocando mecanismos de compensación tales como aumento de la FCF, redistribución del flujo sanguíneo hacia órganos importantes, como el cerebro, corazón y glándulas suprarrenales^{1,5}.

Se ha demostrado que la reactividad de la FCF y los movimientos respiratorios fetales son abolidos cuando el pH fetal es <7.20, mientras que los movimientos fetales y el tono fetal son abolidos con un pH <7.10⁶.

El cerebro fetal es el órgano primario de interés, pero no es clínicamente posible valorar su función durante el trabajo de parto. Sin embargo, las características y los cambios en la frecuencia cardíaca fetal, preceden el daño cerebral, lo que constituye la base de la monitorización de la FCF¹.

Aunque hasta la fecha existe una falta de consenso en cuanto al diagnóstico de la Enfermedad hipoxico isquémica neonatal, la American Academy of Pediatrics han determinado 4 características esenciales de la asfixia perinatal relacionada con resultados perinatales adversos: a) profunda acidosis metabólica o combinada ($\text{pH} < 7.00$), b) calificación de Apgar a los 5 minutos < 4 , c) secuelas neurológicas en el periodo neonatal inmediato (convulsiones, hipotonía, coma) y d) disfunción multiorgánica en el periodo neonatal inmediato⁸.

El estudio del registro cardiotocográfico intraparto se basa en la idea de que los cambios en la FCF pueden ser ocasionados por la incapacidad del feto de adaptarse a un ambiente con disminución de oxígeno, así como un desbalance en los mecanismos compensatorios, tanto fetales como maternos, para tolerar el estrés del trabajo de parto⁷.

Datos disponibles en los últimos años en Estados Unidos, refieren que aproximadamente 3.4 millones de fetos (aproximadamente el 85% de 4 millones de recién nacidos vivos), son evaluados con el monitoreo electrónico fetal (MFE), convirtiéndolo en el procedimiento obstétrico más común. A pesar de ello, existía una gran controversia acerca de su eficacia, de la variabilidad inter e intraobservador, de la nomenclatura y de los sistemas de interpretación. Hay estudios que comparan el MFE con auscultación intermitente de la FCF sin mostrar reducción de los riesgos de mortalidad perinatal (RR 0.85; IC95% 0.59-1.23) o parálisis cerebral (RR 1.74; IC 95% 0.97-3.11). También se comparó el MFE con la auscultación intermitente de la FCF, demostrando mayor índice de partos por cesárea o parto vaginal asistido (RR1.66; IC 95% 1.30-2.13 y RR 1.16; IC 95% 1.01-1.32, respectivamente). Es por ello que en el 2008 se llevó a cabo un seminario con el fin de unificar criterios, conformado por el National Institute of Child Health and Human Development (NICHD), American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), Royal College of Obstetricians and Gynecologists (RCOG) y el National Institute for Health and Care Excellence (NICE), presentando el sistema de tres categorías para la interpretación del registro cardiotocográfico, donde la Categoría I son considerados trazos normales, Categoría II trazos indeterminados, no pueden ser clasificados ni en la categoría I o en la III, por tanto requieren evaluación y supervisión permanente o reevaluación, y la Categoría III que son trazados anormales, predictivos del estado ácido-básico fetal anormal en el momento de la observación, requieren una pronta evaluación y la iniciación de los intentos expeditos para resolver el patrón de la FCF anormal^{8,11}.

En general, se reconoce que un registro cardiotocográfico intraparto Categoría I indica la ausencia de acidemia fetal, mientras que esta se encontrará en el 25% de los fetos con un registro cardiotocográfico (RCTG) intraparto Categoría III. Es importante mencionar que aun así la prueba tiene una gran cantidad de falsos positivos, los cuales se han llegado a reportar hasta en un 90%⁹.

Se han realizado estudios donde se ha combinado el registro cardiotocográfico con otras pruebas intraparto, tales como la medición del lactato y pH del cuero cabelludo fetal, la pulsioximetría fetal y el electrocardiograma fetal con la finalidad de mejorar el desenlace perinatal, sin embargo, no presentan suficiente evidencia que justifique su uso en una sala de trabajo de parto^{10,11,12}.

Descripción de la intervención

El ultrasonido (US) se ha vuelto una herramienta esencial en la obstetricia, con muchas aplicaciones en el área de trabajo de parto, ya que su uso es considerado un método seguro y no invasivo. Su aplicación es posible para la mayoría de las indicaciones que comúnmente se realizan en el anteparto, como es la evaluación del líquido amniótico, peso y biometría fetal, evaluación de embarazos prolongados, presentación fetal, identificar gestación múltiple, posición de la placenta, circular de cordón a cuello, etc. Otras aplicaciones consideradas como avanzadas son las pruebas de bienestar fetal como el perfil biofísico fetal, la velocimetría de flujo Doppler, y la medición del volumen del líquido amniótico.

2. Pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal intraparto

2.1 Medición de Líquido Amniótico intraparto

El líquido amniótico proporciona un ambiente propicio para el desarrollo del feto. Lo protege del traumatismo y la infección mediante sus propiedades amortiguadoras y bacteriostáticas. Permite el movimiento fetal, por lo que estimula el desarrollo de su sistema musculoesquelético. Previene la compresión del cordón umbilical y la placenta, protegiendo el feto del compromiso vascular y nutricional. El líquido amniótico se

mantiene en un equilibrio dinámico; su volumen es la suma del líquido (de la orina fetal y el líquido pulmonar) que fluye hacia adentro y hacia afuera (ingestión fetal y absorción intramembranosa) del espacio amniótico. El volumen de líquido amniótico (VLA) es un parámetro importante en la evaluación del bienestar fetal. La medición del VLA puede realizarse por medio de US, ya sea de forma cualitativa, la cual dependerá en gran forma de la experiencia del operador y de forma semicuantitativa. El índice de líquido amniótico (ILA) y la medición del bolsillo más profundo son las técnicas más empleadas¹³.

Chamberlain, et al en 1984, utilizó una escala cualitativa de la medición del bolsillo más profundo, categorizando el líquido amniótico como polihidramnios si el bolsillo más profundo era mayor de 8cm, normal entre 2 y 8cm, y menor de 2cm, pero mayor de 1cm, oligohidramnios moderado y oligohidramnios severo si era menor de 1cm¹⁴.

En 1987, Phelan propuso la técnica del ILA, el cual consiste en realizar la suma de la medición del bolsillo vertical más profundo de cada uno de los 4 cuadrantes maternos, dentro de los cuales, el útero se divide usando la línea morena y el ombligo como puntos de referencia. El ILA es considerado normal entre 8.1 y 18cm, bajo entre 5.1 y 8.0cm, muy bajo ≤ 5 cm, y alto >18 cm¹⁵.

La medición de la bolsa vertical más profunda en la evaluación de volumen de líquido amniótico durante la vigilancia fetal parece una mejor elección, porque el uso del índice de líquido amniótico aumenta la tasa de diagnóstico del oligohidramnios y la tasa de inducción del trabajo de parto, sin que mejoren los resultados periparto¹⁴.

En un estudio realizado por Chauhan et al, en el que incluye 447 pacientes en el primer estadio de trabajo de parto, entre 26 y 42 semanas de gestación, las cuales fueron aleatorizadas para medición del índice de líquido amniótico en el grupo de estudio, y en el grupo control, no realizó medición del líquido amniótico, concluyó que las pacientes que tuvieron la medición del ILA presentaron mayor tasas de interrupción de embarazo por cesárea por sospecha de compromiso fetal. Sin embargo, esto no mejoró los resultados perinatales comparados con aquellas pacientes que no se les midió el ILA¹⁶.

2.2 Perfil Biofísico Fetal intraparto

El Perfil Biofísico Fetal es una prueba no invasiva que ayuda a predecir la presencia o ausencia de asfixia fetal, mediante la medición de las constantes físicas fetales que reflejan el estado del sistema nervioso central, tales como las aceleraciones de la FCF, tono y movimiento fetal. La hipoxemia resulta en la redistribución del flujo sanguíneo, produciendo una reducción de la producción de orina fetal y por lo tanto, disminución del líquido amniótico. Sin embargo, es sabido que otros factores, además de la hipoxemia, pueden afectar los parámetros del perfil biofísico fetal (PBF), como la edad gestacional, administración de esteroides y de sulfato de magnesio¹⁷.

En el Cuadro 1 se presentan los criterios de codificación normal y anormal del PBF. Permite 2 puntos por cada parámetro presente, y cero puntos cuando no está presente, con un puntaje máximo de 10. Los marcadores agudos son la FCF, los movimientos respiratorios, movimiento fetal y el tono fetal son actividades biofísicas que en un inicio son controladas por diferentes centros del SNC, los cuales se desarrollan en distintos tiempos durante la vida fetal. Durante la hipoxia y acidosis las variables de actividad biofísica tempranas, son las primeras en comprometerse, es decir la reactividad de la FCF y los movimientos respiratorios fetales. Si el PBF es anormal, es necesario realizar estudios de respaldo, como son el Doppler de la arteria umbilical. El rol del PBF intraparto se ha establecido en embarazos de alto riesgo y se ha encontrado una reducción significativa de la incidencia de la parálisis cerebral comparado con la población a la cual no se le realizó el perfil (1.33 por 1000 vs 3.68 por 1000)¹⁸.

Cuadro 1. Criterios de codificación normal o anormal del BPF de Manning¹⁹

Variable biofísica	Normal (Puntos = 2)	Anormal (Puntos = 0)
Movimientos fetales respiratorios	1 o más episodios de ≥ 20 seg de duración en 30min	Ausentes o sin episodios ≥ 20 seg en 30min
Movimientos corporales	Dos o más movimientos discretos del cuerpo/extremidad en 30min (episodios de movimientos activos continuos se consideran como uno solo)	Menos de 2 episodios de movimientos del cuerpo/extremidad en 30min

Tono Fetal	Uno o más episodios de extensión-flexión activa de las extremidades del feto o tronco (abrir o cerrar una mano se considera tono normal)	Extensión lenta con flexión parcial, movimiento de la extremidad con completa extensión, ausencia de movimiento fetal, o la abertura parcial de la mano del feto
Reactividad de la FCF	Dos o más episodios de aceleración ≥ 15 lpm y de ≥ 15 seg de duración asociados con movimiento fetal en 20min	Uno o ningún episodio de aceleración de la FCF o aceleración < 15 lpm en 20min
Volumen del líquido amniótico	Uno o más bolsillos de LA de ≤ 2 cm en eje vertical	Ningún bolsillo o bolsillo mayor < 2 cm en eje vertical

Los hallazgos anormales en el monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal se han asociado con el incremento de nacimientos por cesárea, lo que a su vez incrementa la morbilidad materna sin ningún beneficio neonatal. El perfil biofísico ha reducido significativamente los falsos positivos de la prueba sin estrés. El monitoreo electrónico de la FCF intraparto, al igual que en el anteparto, se ha asociado con una tasa importante de falsos positivos (63-99.8%).

2.3 Doppler intraparto

La información que provee la evaluación con ultrasonido Doppler durante el trabajo de parto permite entender los mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos del intercambio feto-placentario y los sistemas adaptativos del feto. Existen pocos estudios relacionados con la utilidad de esta prueba, debido a las dificultades de la evaluación durante el trabajo de parto, tales como:

- a) Los cambios en los parámetros de la circulación materna durante las contracciones uterinas.
- b) Los movimientos respiratorios maternos, los cuales son más amplios y más frecuentes durante las contracciones, haciendo difícil mantener la señal Doppler durante la evaluación.

- c) El VLA se reduce al término del embarazo, particularmente posterior a la ruptura de membranas, ocasionando dificultades en la evaluación Doppler de los vasos fetales.
- d) Las contracciones uterinas cambian el aspecto de la pared abdominal, la posición del transductor y del feto, lo cual puede ocasionar la pérdida de la señal Doppler.
- e) En caso de que la calota fetal se encuentra encajada en el hueco pélvico, será difícil evaluar con Doppler transabdominal los vasos cerebrales del feto²⁰.

Los sitios explorados con el ultrasonido Doppler intraparto son las arterias uterinas, vasos umbilicales y la circulación fetal.

Doppler de las arterias uterinas

Durante el embarazo normal, existe un incremento progresivo del flujo uteroplacentario relacionado con la invasión del trofoblasto a las arterias espirales. Este proceso ocurre en dos estadios: el primero que ocurre después de las 12sdg y el segundo después de las 18sdg. El incremento en el flujo diastólico se relaciona con el aumento de la vasodilatación y desarrollo del lecho uteroplacentario²¹. La presión de perfusión durante la sístole es aproximadamente de 60-70mmHg, cuando la presión intrauterina es de 50-60mmHg. En diástole, cuando la presión intrauterina excede la presión diastólica materna, la baja presión de perfusión del flujo de la arteria uterina desaparece. Una disminución progresiva en el componente diastólico se ha encontrado en paralelo al incremento de la presión intrauterina desde 10 a 60mmHg²². El flujo diastólico disminuye a cero (nulo), cuando la presión intrauterina alcanza los 80mmHg, sin otros cambios en el espectro (notch protodiastólico). Estos aspectos reflejan los cambios del flujo diastólico de las arterias uterinas desde las arterias arcuatas y espirales durante la contracción uterina. La compresión de estos vasos durante el trabajo de parto normal produce una reducción o incluso la desaparición del componente diastólico²³.

En un estudio realizado por Li et al, cuyo objetivo fue identificar por medio de velocimetría Doppler de la arteria uterina, los fetos con riesgo de compromiso en un grupo de embarazo de alto riesgo sometidas a prueba de tolerancia a las contracciones con oxitocina, se concluyó que durante las contracciones uterinas no había diferencia en la

onda de velocidad de flujo de las arterias uterinas entre los casos con prueba de tolerancia a las contracciones positiva y los casos con la prueba negativa²⁴.

Doppler de los Vasos umbilicales

El primer vaso explorado por el ultrasonido Doppler en obstetricia fue la arteria umbilical. Como la placenta es el único órgano que regula a la baja este vaso, la arteria umbilical (AU) es el sitio de exploración de las resistencias placentarias.

La evaluación de onda del Doppler venoso en el feto se inició a principios de los 80's. La onda de la vena umbilical (VU) es pulsátil en etapas tempranas del embarazo, pero se resuelve entre las 8 y 13sdg. La VU lleva al feto la sangre bien oxigenada desde la placenta. Bajo circunstancias normales 20-30% de la sangre pasa al hígado y el resto al ducto venoso (DV) para llevar la sangre oxigenada al corazón y cerebro. En casos de restricción del crecimiento intrauterino o hipoxia crónica, el DV se dilata y el volumen sanguíneo a través del mismo, aumenta para mantener una adecuada oxigenación a los órganos vitales. El patrón de la VU pulsátil se incrementa debido al aumento de la presión venosa central en hipoxia y en fetos hidrópicos, en respuesta a la falla cardíaca²⁵.

Existe una estabilidad marcada del Índice de resistencia (IR) de la AU durante el trabajo de parto, lo cual muestra la permanente presencia del intercambio feto-placentario durante este período. Los aspectos del flujo diastólico umbilical puede ser evaluado en 4 estadios de la contracción uterina: fuera de la contracción, en la fase ascendente de la contracción, en el pico máximo y en la fase descendente de la contracción uterina. Los IR umbilicales no producen cambios significativos durante estas fases.

La oxigenación fetal disminuye cuando el flujo umbilical se reduce más del 50% en el valor inicial, cada desaceleración podría ser considerada como compromiso fetal, sobre todo en aquellos fetos con flujo diastólico ausente o reverso. Las contracciones uterinas pueden causar daño con la disminución del aporte de oxígeno hacia el espacio intervelloso, y las desaceleraciones determinan una reducción del flujo umbilical, lo cual puede ocasionar hipoxia fetal severa. Se ha intentado establecer los efectos posibles de la asfixia fetal sobre la AU, se ha encontrado que un minuto de asfixia causa la disminución de un 35%, aproximadamente, del flujo en la AU, principalmente debido al descenso de la FCF²².

Sin embargo, la velocimetría Doppler no ha demostrado la presencia de hipoxia fetal aguda en modelos animales. En el caso de embarazos de alto riesgo de desarrollar hipoxia fetal intraparto, las ondas del Doppler de la AU reflejan el incremento crónico de la resistencia de la circulación feto-placentaria, debido a la inadecuada formación placentaria o a la oclusión del árbol vascular placentario. En fetos con desaceleraciones tardías y signos de hipoxemia durante el trabajo de parto, la velocimetría Doppler de la AU puede detectar durante y entre las contracciones uterinas un índice sístole/diástole elevado. En el 90% de los fetos con desaceleraciones tardías, se puede evidenciar la vena umbilical pulsátil durante las contracciones uterinas²⁶.

La forma más frecuente de desaceleración de la FCF durante el trabajo de parto es la desaceleración variable, la cual se caracteriza por ser irregular, de inicio y duración inconsistente en relación con la contracción uterina. Causada por compresión del cordón umbilical. Tadmor et al, refiere que durante la evaluación Doppler de la AU intraparto se incrementan las resistencias de flujo sanguíneo significativamente, precediendo en algunos casos la disminución de la FCF, aunque se ha propuesto que puede ser secundario a compresión del cordón umbilical²⁷.

Özden et al, comparó los desenlaces perinatales, mediante el monitoreo de la FCF y la evaluación Doppler de la AU durante el trabajo de parto. Concluyendo que una especificidad de la predicción para un pobre desenlace perinatal solo con la FCF de 85.1% y con Doppler de 89.2 % y mediante la combinación de los dos métodos la especificidad fue de 94.8%²⁸.

En el estudio realizado por Siristatidis et al, cuyo objetivo fue investigar la fisiología de las alteraciones en el tono de la AU durante la fase activa del trabajo de parto, complicado con registros anormales de la FCF, utilizando la velocimetría Doppler y al mismo tiempo la monitorización de los valores de oxigenación fetal (3 grupos: $O_2 \geq 40\%$, 30-40%, $\leq 30\%$). El punto de corte de hipoxia intraparto fue $< 30\%$. Concluyeron que no hay evidencia suficiente del Doppler de AU mejore la predicción de desenlace perinatal, más allá del uso de la oximetría de pulso²⁹.

Prior et al, midió en un estudio prospectivo, la velocidad de flujo sanguíneo en la vena umbilical en el primer estadio de trabajo de parto en mujeres sin comorbilidades. La medición la realizó entre las contracciones, encontrando que aquellos fetos con un índice

de velocidad de flujo sanguíneo bajo presentaron un incremento en el riesgo de ser diagnosticados con compromiso fetal durante el trabajo de parto (RR 1.60, IC 95% (1.29-2.54), y a su vez estos fetos tuvieron mayor incidencia de parto por cesárea a diferencia, de los que tuvieron velocidad de flujo mayor (RR 2.83, IC 95% 1.16-6.91). En cuanto a la calificación de Apgar y la medición del pH de la arteria umbilical no hubo diferencias significativas entre los neonatos con diferentes índices de flujo venoso umbilical³⁰.

Doppler de Arteria cerebral media

Experimentos en animales han revelado que tanto la hipoxia aguda como la crónica causa una centralización y prioridad del flujo sanguíneo hacia los órganos vitales, tales como el cerebro, corazón y glándulas suprarrenales. Como parte de la respuesta circulatoria a la hipoxia, disminuye el flujo de resistencia en la arteria cerebral media (ACM), como una medida de adaptación a la hipoxemia. Durante el primer estadio del trabajo de parto y en ausencia de compromiso fetal, Maesel et al, encontraron que no había cambios significativos en el flujo de la ACM en relación con la contracción uterina. En el periodo tardío, de la primera y en la segunda fase del trabajo de parto, se ha demostrado un incremento de la resistencia vascular durante las contracciones uterinas en otros vasos cerebrales, tales como la arteria carótida y la arteria cerebral anterior. Sin embargo, tales cambios pueden ser causados por la presión externa preexistente sobre la cabeza fetal, así como el moldeamiento de la misma, ya que la presión mecánica directa sobre la calota fetal ocasiona reducciones momentáneas del flujo sanguíneo³¹.

En varios estudios se ha determinado que en los fetos con alteraciones en el patrón de la FCF intraparto, que son evaluados con Doppler de la ACM, presentan una disminución de la velocidad del flujo sanguíneo, mostrando un índice de pulsatilidad y un índice de resistencias bajo, comparado con aquellos fetos con saturación de oxígeno normal, lo que refleja una disminución de la saturación de oxígeno durante el trabajo de parto^{29,32}. Sütterlin et al, utilizó la oximetría de pulso y la USG Doppler de forma simultánea en un estudio de 11 fetos de término con patrones de FCF anormales y saturación de oxígeno <30% y 14 fetos de término de control con saturación de oxígeno normal. La velocidad del flujo sanguíneo en la ACM fue significativamente mayor en los fetos con disminución de la saturación de oxígeno, mostrando un IP y un IR bajo ($P < 0.0001$). La reducción del flujo

de la AU no fue significativo. Se concluyó que la disminución en la saturación de oxígeno arterial se asoció con cambios profundos en la hemodinamia fetal y que pueden ser tolerados solo por un tiempo limitado³³.

Doppler del Ducto venoso

En fetos con restricción del crecimiento el incremento en la pulsatilidad del ducto venoso (DV) resulta de la elevada presión venosa central que puede ser causada por la disfunción miocárdica y el incremento de la postcarga. El grado de deterioro de los índices venosos muestra una buena correlación con el estado ácido base del feto. La hipoxemia que se presenta durante el trabajo de parto debido a la disfunción cardíaca puede ser vigilada mediante los cambios que ocurren en los flujos del DV. Como lo describió Krapp en un estudio de 78 embarazos únicos, sanos, de término, en los cuales realizó mediciones Doppler color del DV durante la contracción y durante la relajación uterina. Durante la contracción mostró un marcado incremento en los índices de pulsatilidad del DV, esto quizás debido a la compresión durante la contracción uterina³⁴.

En un estudio descriptivo realizado por Szunyogh et al, con el objetivo de analizar los efectos de las contracciones uterinas sobre el DV durante el primer estadio del trabajo de parto; evaluó a 20 mujeres con embarazo de término y sanas, realizando medición del pico de velocidad durante la sístole (S) y durante la contracción auricular (A) índice de pulsatilidad venoso (IPV), índice del ducto venoso (IDV) y el índice S/A. Las mediciones fueron en 3 estadios: <4cm, 4-7cm y ≥8cm. El DV fue observado exitosamente en 16 casos. No hubo diferencias significativas en la velocidad durante la S (64cm/s durante y 65cm/s entre las *contracciones*). La velocidad de A disminuyó significativamente de 35cm/s entre las contracciones a 29cm/s durante las contracciones ($p<0.0001$). El IPV y el IDV fueron significativamente elevados durante las contracciones (0.72 y 0.55) que entre las contracciones (0.57 y 0.45) ($p=0.0001$). No hubo diferencias significativas entre los estadios de dilatación cervical. Concluyendo que las diferencias significativas durante y entre las contracciones uterinas pueden ser observadas con la pulsatilidad del DV durante el trabajo de parto normal³⁵.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gran mayoría de las secuelas neurológicas neonatales y pediátricas, tales como la parálisis cerebral y la enfermedad hipóxico isquémica cerebral neonatal, no son explicadas por eventos ocurridos intraparto; se estima que solo del 10 al 20% de estas secuelas son consecuencia de eventos ocurridos dentro del parto, dejando el resto de estas a eventos ocurridos antes del trabajo de parto³⁶.

En la mayoría de las instituciones de salud, toda paciente que ingresa a sala de trabajo de parto, es candidata, además de una detallada historia clínica y exploración física, una evaluación ultrasonográfica para valorar parámetros como son la vitalidad fetal, número de fetos, fetometría para cálculo de la edad gestacional, localización placentaria, volumen de líquido amniótico, presentación fetal, etc., sobre todo en aquellas pacientes que no han llevado un adecuado control prenatal. Sin embargo, existen otras pruebas ultrasonográficas, como las antes mencionadas en el marco teórico, que podrían complementar la evaluación del bienestar fetal, en aquellas pacientes que ingresarán a una sala de trabajo de parto, con el fin de tomar decisiones clínicas adecuadas, para disminuir la morbilidad materno fetal.

IV. JUSTIFICACIÓN

Existe una gran controversia acerca de la eficacia y de la interpretación del registro cardiotocográfico intraparto. No se ha demostrado que se presente una reducción de la morbilidad y mortalidad neonatal utilizando solamente esta prueba.

Por estas razones el estudio plantea realizar una revisión sistemática de la utilidad de las pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal intraparto, como son la medición del líquido amniótico, perfil biofísico fetal y el Doppler, y sus desenlaces perinatales, con la finalidad de aportar información valiosa y actualizada que podría ser implementada, junto con la cardiotocografía, para disminuir la morbilidad materno fetal tanto en pacientes de bajo como de alto riesgo.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la utilidad de las pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal (medición de líquido amniótico, perfil biofísico y Doppler intraparto) durante el trabajo de parto y su asociación con los desenlaces perinatales?

VI. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Realizar una revisión sistemática de la evidencia disponible en la literatura de la utilidad de las pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal intraparto y sus desenlaces perinatales.

2. Objetivos Específicos

- Evaluar la evidencia disponible en la literatura de la medición del líquido amniótico intraparto y sus desenlaces perinatales.
- Evaluar la evidencia disponible en la literatura del Perfil biofísico fetal intraparto y sus desenlaces perinatales.
- Evaluar la evidencia disponible en la literatura del Doppler intraparto y sus desenlaces perinatales.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Criterios de inclusión de estudios

- **Tipos de estudios**
 - Estudios de ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, cohortes, casos y controles que evalúen la medición de líquido amniótico intraparto y sus desenlaces perinatales.
 - Estudios de ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, cohortes, casos y controles que evalúen el Perfil biofísico intraparto y sus desenlaces perinatales.
 - Estudios de ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, cohortes, casos y controles que evalúen el Doppler intraparto y sus desenlaces perinatales.

- **Tipos de participantes**
 - Mujeres con embarazo único, de 34 a 42 semanas de gestación, sin comorbilidades maternas, fetos sin defectos estructurales, ni cromosomopatías, primer estadio del trabajo de parto inducido o espontáneo.

- **Intervención**
 - Medición de líquido amniótico intraparto con o sin registro cardiotocográfico intraparto.
 - Perfil biofísico intraparto con o sin registro cardiotocográfico intraparto.
 - Doppler intraparto de las arterias uterinas, arteria umbilical, vena umbilical, arteria cerebral media, ducto venoso, con o sin registro cardiotocográfico intraparto.

5.2 Tipos de resultados

- **Resultados primarios**
 - Índice de cesáreas
 - Ingreso a UCIN

- **Resultados secundarios**
 - Puntaje Apgar menor a 7 los 5 minutos
 - pH de sangre de la arteria umbilical menor de 7.20

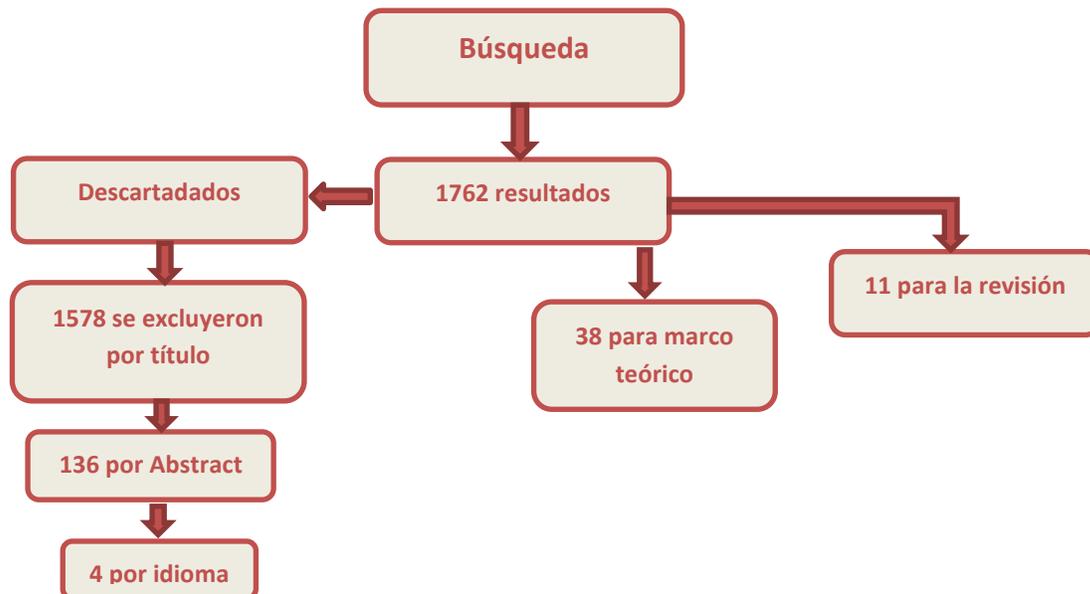
5.3 Métodos de identificación de estudios

Búsqueda electrónica

Se realizaron búsquedas, en las bases de datos PubMed, EMBASE, EBSCO, Science Direct y Cochrane para citas relevantes. Combinando los siguientes términos y sus sinónimos: cardiotocography, antepartum, labor, intrapartum, perinatal outcome, ultrasound pregnancy, doppler intrapartum, amniotic fluid index, biophysical profile, utilizando las conexiones lógicas “AND” y “OR”.

5.4 Resultados de la búsqueda

Se obtuvieron un total de 1762 resultados de la búsqueda, de los cuales se excluyeron 1580 de los mismos por título, 4 por idioma distinto al inglés o español y por abstract 136. Se utilizaron 11 resultados para la elaboración de esta revisión y 38 para el marco teórico.



5.5 Recolección y análisis de los datos

Calidad metodológica

Para la revisión de los estudios y la evaluación de la calidad metodológica en base a las recomendaciones emitidas por el EBM JAMA 2011, posteriormente se estableció el nivel de evidencia de cada artículo de acuerdo a los métodos establecidos por US Preventive Task Force³⁷.

Nivel de Evidencia	Tipo de Estudios
I	Al menos un estudio clínico controlado y aleatorizado diseñado de forma apropiada
II-1	Ensayos clínicos controlados, bien diseñados, no aleatorizados
II-2	Estudios de cohortes o casos y controles bien diseñados, preferentemente multicéntricos
II-3	Múltiples series comparadas en el tiempo con o sin intervención y resultados sorprendentes en experiencias no controladas
III	Opiniones basadas en experiencias, estudios descriptivos, observaciones clínicas o informes de comités de expertos

Grado de Recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable (buena evidencia de que la medida es eficaz y los beneficios superan ampliamente a los perjuicios)
B	Recomendable (al menos moderada evidencia de que la medida es eficaz y los beneficios superan los perjuicios)
C	Ni recomendable, ni desaconsejable (al menos moderada evidencia de que la medida es eficaz, pero los beneficios son muy similares a los perjuicios y no puede justificarse una recomendación general)
D	Desaconsejable (al menos moderada evidencia de que la medida es ineficaz o de que los perjuicios superan los beneficios)
I	Evidencia insuficiente, de mala calidad o contradictoria y el balance entre beneficios y perjuicios no puede ser determinado

VIII. RESULTADOS

Medición de líquido amniótico intraparto

En general los artículos presentan gran heterogeneidad con respecto a cómo se llevó a cabo la intervención, medición del líquido amniótico, así como en evaluación de los desenlaces perinatales, por lo que fueron excluidos algunos estudios que no contaban con los datos necesarios para calcular el riesgo relativo (RR) de las intervenciones.

Se encontró en un estudio de 1000 pacientes, que ni la medición del ILA ni la del bolsillo más profundo, han podido identificar embarazos con alto riesgo de resultados perinatales adversos durante etapa temprana del trabajo de parto. Se reporta RR 0.925, IC 95%(0.635-1.348) de índice de tasa de cesáreas, para ingreso a UCIN RR 1.046, IC 95% (0.606-1.806), calificación de Apgar < 7 a los 5 min RR de 0.672, IC 95%(0.113-4.005) y para un pH de la arteria umbilical < 7.10 RR 0.945, IC 95% (0.483-1.849), con la medición de ILA en comparación con la medición del bolsillo más profundo. En este último se reporta un RR de 1.08, IC 95% (0.741-1.574) para el índice de cesáreas, siendo un poco mayor en comparación con la técnica de ILA. La evaluación ultrasonográfica del líquido amniótico en etapa temprana del trabajo de parto, es un pobre predictor para complicaciones periparto. Ni el ILA ni la medición del bolsillo más profundo se han tomado como pruebas de admisión a sala de labor y parto para identificar riesgo de desenlaces adversos.

En el estudio realizado por Baron *et al*⁸⁸, determinó la valoración de la medición del ILA intraparto y el desenlace perinatal. Encontró que las desaceleraciones variables ocurrieron significativamente más frecuente en el grupo de oligohidramnios que en el normal (RR 1.44; IC 95% 1.12-1.87), así como la interrupción del embarazo por cesárea por compromiso fetal fue también más común. No encontró diferencias en la escala de Apgar o en las complicaciones neonatales entre el grupo con ILA normal y el que presentaba oligohidramnios. En la predicción de parto por cesárea por compromiso fetal intraparto y oligohidramnios la sensibilidad fue de 78%, la especificidad de 74%, VPP de 33% y el VPN de 95%.

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	
≤5cm vs 8-20cm	RR 1.04 IC 95% (0.635-1.706)
5-8cm vs 8-20cm	RR 0.48 IC 95% (0.273-0.855)
≤8cm vs 8-20 cm	RR 1.537 IC 95% (0.583-4.057)
Ingreso a UCIN	
≤5cm vs 8-20cm	RR 0.83 IC 95% (0.461-1.523)
5-8cm vs 8-20cm	RR 0.702 IC 95% (0.404-1.21)
<8cm vs 8-20cm	RR 0.756 IC 95% (0.475 - 1.203)

Desenlaces secundarios	
Apgar < 7 al min 1	
≤5cm vs 8-20cm	RR 1.53 IC 95%(0.587-4.056)
5-8cm vs 8-20cm	RR 0.99 IC 95%(0.376-2.643)
Apgar < 7 al min 5	
≤5cm vs 8-20cm	RR 1.86 IC 95%(0.754-4.619)
5-8cm vs 8-20cm	RR 1.287 IC 95%(0.518-3.197)
≤8cm vs 8-20cm	RR 1.559 IC95% (0.709-3.426)

En otro estudio realizado por Ülker, se concluyó que con un ILA severamente disminuido (≤ 3 cm), se correlaciona con incremento en los índices de cesárea, meconio en el líquido amniótico, alteraciones en la FCF, Apgar al minuto disminuido, solo en los embarazos con compromiso fetal.

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	22 (33.3%) compromiso fetal 14 (21.2%) falta progresión del trabajo de parto 14 (21.2%) desproporción cefalopélvica (DCP) 3(4.5%) falta de progresión del trabajo de parto y DCP Otras: 11 (18.1%)

	RR 0.574 IC 95%(0.300-1.100)
--	------------------------------

Kawasaki *et al*, determinó si la disminución del ILA (<8cm) representaba un riesgo adverso de desenlace neonatal cuando se presenta en un trabajo de parto prolongado comparado con un ILA normal (8-20cm), concluyendo que el riesgo de efectos adversos fue mayor en el grupo de ILA disminuido (23.5%) con trabajo de parto prolongado (>8hrs) que en aquellos con duración menor (2.8%; p<0.01).

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	RR 0.722 IC 95%(0.664-7.857)

Desenlaces secundarios	
Apgar < 7 al min 1	1.3% en el grupo 8-20cm RR 0.48 IC 95% (0.198-11.664)
Apgar < 7 al min 5	No hubo diferencias entre ambos grupos: ≤8cm y 8-20cm RR 1.39 IC 95% (0.574-3.405)
pH A. Umbilical <7.20	No diferencia significativa
≤8cm	9.1%
8-20cm	9.8%
	RR 1.857 IC 95%(0.715-4.821)

Perfil biofísico intraparto

En este apartado solo se incluyen dos estudios. Sin embargo, debido a la heterogeneidad de los mismos, se plantea los resultados de cada uno de ellos.

- En el estudio realizado por Kim *et al*, solo se evaluaron los desenlaces primarios. La alteración de cualquier componente del PBF incremento el riesgo de parto por cesárea y de ingreso a UCIN. Se determinó que la ausencia de movimientos fetales y la disminución del líquido amniótico durante la realización del PBF intraparto, fueron indicadores significativos para la interrupción de embarazo por cesárea.

Desenlaces primarios	
Índice de cesárea	
-Por cualquier componente alterado del PBF	RR 29 IC 95%(2.73-308.66)
-PBF 4/8 o menos	RR 5.57 IC 95%(1.48-20.92)
-PBF 6/10 o menos	RR 8.0 IC 95%(2.41-26.50)
Ingreso a UCIN	
-Por cualquier componente alterado del PBF	RR 29 IC 95%(2.73-308.66)

- Sasson et al, solo evaluó un desenlace secundario, cuyo objetivo era determinar si el PBF podría ser evaluado junto con el monitoreo de la FCF en la predicción del estado ácido-base del feto al momento del parto, concluyó que de los 5 componentes del PBF, solo la reactividad de la FCF se asoció con un pH de 7.20 o menos ($p= 0.19$) y con acidosis metabólica ($p=0.16$), además más de la mitad de los fetos con acidosis metabólica tuvieron un PBF con un puntaje de 8 o más, sugiriendo que esta prueba no es confiable para predecir acidemia en el momento del parto. El líquido amniótico, los movimientos respiratorios, corporales y el tono fetal, no se correlacionaron con el pH de la arteria umbilical. En este estudio la sensibilidad del PBF fue de 79.1%, especificidad de 92.9%, valor predictivo positivo (VPP) de 98.55% y valor predictivo negativo (VPN) de 41.93%, en la primera medición y en la última fue de 50, 61,13 y 91 respectivamente³⁹.

Desenlaces secundarios	
De los 5 componentes del PBF, solo el RCTG se asoció con:	
pH A. Umbilical ≤ 7.20	RR 9.6 IC 95% (9.21-28.41)

Doppler Intraparto

En este apartado se incluyeron cinco estudios para la revisión, de vasos umbilicales y de arteria cerebral media. Se excluyeron varios estudios que no cumplían con los requisitos de inclusión planteados, por lo que solo se presenta el análisis de cada uno de ellos.

En el estudio de Siristatidis et al, en el cual se vigiló un grupo con cardiotocografía (CTG) y el otro con CTG + Doppler de AU, con el objetivo de evaluar la utilidad de la velocimetría Doppler en aquellas pacientes que presentaban registro CTG intraparto no tranquilizante. Concluyeron que la evaluación con Doppler intraparto de la AU mejora la sensibilidad de la CTG para la detección de hipoxia fetal, además mejora el desenlace perinatal. Del grupo CTG + Doppler el ingreso a UCIN fue de 6.1%, a diferencia del otro con 10.6%. La presencia de acidosis metabólica en el neonato, fue mayor en el grupo de CTG (9.1%), en comparación con el del CTG + Doppler (6.9%), con un RR 0.75, IC 95% (0.72-2.22)⁴⁰.

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	
CTG (71/131)	RR 1.42 IC 95% (1.115-1.943)
CTG +Doppler 46(125)	RR 0.679 IC 95%(0.514-0.896)
Ingreso a UCIN	
CTG (14/131)	RR 1.66 IC 95% (0.725 - 3.842)
CTG+Doppler (8/125)	RR 0.598 IC 95% (0.260-1.278)

Desenlaces secundarios	
Apgar <7	
CTG+Doppler: 9.9% (12/113)	RR 0.528 IC 95%(0.276-1.009) RR 1.954 IC 95%(0.998-3.649)
CTG: 18.2% (24/131)	

- Ghosh et al, evaluó con Doppler la vena umbilical con CTG normal y anormal. Concluyendo que la VU pulsátil puede ser observada en fetos con sospecha de hipoxia intraparto (CTG anormal), lo que se ha asociado con disminución en los índices de partos operativos (índice de cesáreas CTG+Doppler de 37.4% y en el grupo de CTG 54.5%), pero a su vez dentro del grupo con VU pulsátil y RCTG anormal fue mayor el índice de cesáreas, y solo la mitad de ellos tenía datos de

hipoxia al nacimiento. En ingreso a UCIN no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, al igual que en los desenlaces secundarios, Apgar < 7 y pH de arteria umbilical < 7.20. En los casos con CTG normal, los hallazgos Doppler fueron normales, y ningún caso presentó desenlaces perinatales adversos⁴¹.

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	
V.U. pulsátil + CTG anormal (13/13)	RR 1.500 IC 95% (0.308-7.309) $p = 0.6158$
Ingreso a UCIN	
-CTG normal: 1 (3.8%)/20	
-CTG anormal + sin V.U. pulsátil 1(5.6%)/20	
-V.U. pulsátil (0/18) vs no V.U. pulsátil (1/8) y CTG anormal:	-RR 0.158 IC95% (0.007-3.5008)
Diferencia no Significativa	

Desenlaces secundarios	
Apgar < 7 al min 5	
-CTG anormal con V.U. pulsátil: 1 (12.5%)/17	-RR 0.444 IC 95% (0.536 - 39.734) $p = 0.5477$
-CTG anormal sin V.U. pulsátil: 1 (5.6%)/7	-RR 0.266 IC 95% (0.0316 - 6.2517) $p= 0.2316$
-V.U. pulsátil vs no V.U. pulsátil CTG anormal: diferencia no significativa	
pH A. Umbilical <7.20	
CTG anormal con V.U. pulsátil 1/5	RR 2.800 IC 95% (0.213-36.838)

- Kamal, en su estudio de Doppler intraparto de los vasos umbilicales, concluyó que no hubo diferencias significativas entre el grupo de CTG normal y el de CTG anormal. Dentro del grupo de CTG anormal, 2 pacientes (6.1%) tuvieron índices Doppler elevados en la AU sin desenlaces perinatales adversos, mientras 13 (39.4%) mostraron VU pulsátil, de ellos 12 (92.3%) se les realizó cesárea de emergencia por compromiso fetal y 5 de los casos con VU pulsátil presentaron pH <7.20 y solo 2 de 13 pacientes ingresaron a UCIN. Teniendo como resultado un mayor índice de cesáreas en el grupo con CTG anormal + Doppler.⁴².

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	
V.U. pulsátil+ CTG anormal	RR 4.949 IC 95% (1.926-12.768)
Ingreso a UCIN	
V.U. pulsátil + CTG anormal	RR 3.077 IC 95% (0.310-30.589)

Desenlaces secundarios	
Apgar < 7 al min 5	
V.U. pulsátil + CTG anormal	RR 4.615 IC95%(0.536-39.734)
pH A. Umbilical <7.20	
V.U. pulsátil + CTG anormal	RR 4.615, IC 95%(0.536-39.734)

- Eslamian, concluye en su estudio que la cardiotocografía tiene un riesgo de sobreestimación de hipoxia fetal, lo cual aumenta la intervención operativa de forma innecesaria. Por lo que considera que el uso del Doppler de la VU de forma adyuvante en el trabajo de parto, disminuye las tasas de cesárea y aumenta la detección de compromiso fetal. La puntuación Apgar <7 fue mayor en el grupo de VU pulsátil que en el grupo sin VU pulsátil, pero esta relación fue debido al azar, de los pacientes que ingresaron a UCIN ninguno presentó pH <7.20⁴³.

Desenlaces primarios	
Índice de cesáreas	
V.U. pulsátil+ CTG anormal (5/6)	RR 0.925 IC 95% (0.629-1.363) <i>P</i> = 0.1621
V.U. no pulsátil + CTG anormal (18/20)	RR 1.04 IC 95% (0.5027-2.1602) <i>P</i> = 0.9117
Ingreso a UCIN	
V.U. pulsátil + CTG anormal (2/6)	RR 6.667 IC 95% (0.724-61.405)
V.U. no pulsátil + CTG anormal (1/19)	RR 0.20 IC 95% (0.0210 - 1.9092) <i>p</i> =0.1621

Desenlaces secundarios	
Apgar < 7 al min 5	
V.U. pulsátil+ CTG anormal (1/6)	RR 3.333, IC 95%(0.243-45.667)
V.U. no pulsátil + CTG anormal (1/20)	
pH A. Umbilical <7.20	
V.U. pulsátil + CTG anormal (1/6)	RR 1.111, IC 95%(0.140-8.816)
V.U.no pulsátil + CTG anormal (3/20)	RR 0.913 IC 95% (0.1119-7.4495) <i>P</i> = 0.9323

- El objetivo del estudio realizado por Kassanos, et al, fue evaluar los cambios de la velocimetría Doppler de ACM durante el trabajo de parto como predictor de compromiso fetal en casos de CTG anormal con Sat O₂ menor al 30%. Encontrando que los índices de impedancia de la ACM fueron mayor en el grupo con saturación de oxígeno >30%, a diferencia de la velocidad de flujo de ACM la cual fue menor en el grupo con Sat O₂ <30%, con una velocidad promedio de flujo de AU mayor en el grupo con Sat O₂ <30%. En cuanto a los desenlaces se

encontró mayor ingreso a UCIN, calificación de Apgar < 7 y pH de AU <7.20 con mayor frecuencia en el grupo con Sat O₂ <30%. A pesar de que los autores se muestran entusiastas con sus resultados y realizan la recomendación del uso de pulso oximetría intraparto en combinación con la evaluación de velocimetría Doppler de ACM con presencia de CTG anormal⁴⁴, sus grupos de estudio fueron pequeños y sus intervalos de confianza amplios.

Desenlaces primarios	
Ingreso a UCIN	
-CTG anormal + Doppler + Sat O ₂ <30%	-RR 9.240 IC 95% (0.541-157.578) P= 0.124
-CTG anormal + Doppler + Sat O ₂ >30%	-RR 0.108 IC 95% (0.006-1.845) P= 0.124

Desenlaces secundarios	
Apgar < 7 al min 5	
-CTG anormal + Doppler + Sat O ₂ <30%	-RR 3.75, IC 95%(0.913-15.400) P= 0.066
-CTG anormal + Doppler + Sat O ₂ >30%	-RR 0.266 IC 95% (0.064-1.095) P= 0.066
pH A. Umbilical <7.20	
-CTG anormal + Doppler + Sat O ₂ <30%	-RR 3.75, IC 95%(0.913-15.400) P= 0.066
CTG anormal + Doppler + Sat O ₂ >30%	-RR 0.266 IC 95% (0.064-1.095) P= 0.066

IX. CONCLUSIÓN

La medición del índice de líquido amniótico, e incluso la medición del bolsillo más profundo en el primer estadio del trabajo de parto, no han podido identificar embarazos con alto riesgo de resultados perinatales adversos. La medición del índice de líquido amniótico ha aumentado el índice de cesáreas por diagnóstico de oligohidramnios, sin mejorar los resultados perinatales. La presencia de oligohidramnios, se ha relacionado con desaceleraciones variables en el registro cardiotocográfico durante el trabajo de parto.

La evaluación fetal durante el trabajo de parto activo con el perfil biofísico fetal, ha demostrado que un puntaje considerado normal (mayor de 8 o más), no es predictor de un buen resultado perinatal, ya que se ha demostrado presencia de acidemia fetal con ese puntaje. Además de que no se han establecido criterios del perfil biofísico durante el trabajo de parto, por lo tanto no es recomendable tomar decisiones en esta etapa con el modelo planteado en el anteparto.

A pesar de que la evaluación Doppler de la arteria umbilical muestra la permanente presencia del intercambio feto-placentario, la aplicación de este durante el trabajo de parto no ha demostrado mejorar los resultados perinatales. Aunque se ha observado cierta mejora de la sensibilidad de la cardiotocografía intraparto para la detección de hipoxia en aquellos fetos con antecedentes de registros cardiotocográficos anormales, los beneficios de los desenlaces perinatales no son lo suficientemente consistentes para justificar su aplicación. Por otra parte, se ha limitado el uso del Doppler de la ACM, debido a su alto índice de falsos positivos, pudiéndose explicar por la compresión de la calota fetal durante las contracciones uterinas. El Doppler intraparto del ducto venoso ha demostrado que durante la contracción ocurre un incremento de la pulsatilidad del mismo, sin embargo ha fallado en demostrar su utilidad para predecir resultados perinatales adversos.

X. DISCUSIÓN

Se realizó una revisión sistemática de las pruebas ultrasonografías de bienestar fetal intraparto y sus resultados perinatales mediante la búsqueda en la literatura médica de los últimos años. Sin embargo, han sido pocos los ensayos clínicos controlados de pruebas ultrasonográficas intraparto adecuadamente llevados, al igual que los estudios prospectivos y aleatorizados. La mayoría de los estudios han sido de observación y a pequeña escala, con un número poco significativo a la sección transversal, estudios sin seguimiento o con ausencia de controles sanos.

Debido a la gran heterogeneidad de la literatura encontrada no fue posible llevar a cabo un adecuado análisis cuantitativo de los datos. Además, muchos estudios no informaron los criterios de valoración, por lo que la interpretación de los resultados y la aplicación a la práctica clínica conlleva un reto.

En los estudios de pruebas ultrasonográficas de bienestar fetal intraparto que se revisaron presentaron poco valor predictivo para detectar desenlaces catastróficos fetales. Esto quizás, porque la mayoría de los estudios de la revisión se llevaron a cabo en pacientes sin comorbilidades médicas y con fetos sin patología.

El uso del ultrasonido se ha convertido en una herramienta fundamental para todas las áreas de obstetricia, principalmente en el control prenatal, ya que es una herramienta no invasiva, que permite diagnosticar desde etapas muy tempranas alteraciones en la gestación, tanto en pacientes que llevan un adecuado control prenatal, como en aquellas que llegan por primera vez en etapas más avanzadas de la gestación.

El traslape de llevar el ultrasonido del consultorio a la sala de trabajo de parto, se dio con la finalidad de tratar de obtener los mismos beneficios que se presentan cuando se realizan las pruebas de bienestar fetal anteparto. Con la introducción del ultrasonido durante el trabajo de parto, existe toda una amplia gama de posibilidades de estudios para el futuro.

Los cuidados en la mujer embarazada son una prioridad en los servicios de salud, siendo su principal objetivo prevenir complicaciones durante el embarazo, realizar diagnósticos oportunos y atención de alta calidad.

La detección oportuna de cualquier complicación que pudiera aumentar la morbilidad materno-infantil, es posible mediante la implementación de estrategias eficaces, principalmente en los niveles de atención primaria, que son el primer contacto médico en nuestro país. Lo ideal es que toda mujer embarazada inicie el control prenatal desde etapas tempranas del embarazo, sin embargo, nos enfrentamos a situaciones opuestas, en la que un gran porcentaje de pacientes acuden por primera vez a los servicios de salud, ya que han iniciado el trabajo de parto, desconociendo comorbilidades, tanto maternas como fetales, y presentándose en ocasiones desenlaces perinatales no esperados.

El ultrasonido se ha vuelto una herramienta de uso amigable y accesible, en la cual el profesional de salud, como lo son los médicos generales, médicos gineco-obstetras, médicos residentes, enfermeras perinatales, etc., podrían ser capacitados para la aplicación de las herramientas de diagnóstico que ofrece el ultrasonido en el área de la obstetricia. Es por ello que se propone un proyecto, donde además del uso de la cardiotocografía intraparto, se realice una evaluación ultrasonográfica a todas las pacientes que acudan en trabajo de parto en el área de urgencias obstétricas y tococirugía, con el objetivo de detectar condiciones que puedan comprometer, tanto a la madre como al feto durante el trabajo de parto.

XI. PROPUESTA

En base a lo planteado anteriormente, se realiza la siguiente propuesta de un protocolo:

Título

“Evaluación ultrasonográfica obstétrica en pacientes en trabajo de parto activo y sus desenlaces perinatales, en el Instituto Nacional de Perinatología”

Planteamiento del problema

A pesar de que no se han encontrado resultados concluyentes del uso de las pruebas ultrasonográficas planteadas previamente en esta revisión, la aplicación básica del ultrasonido, la cual puede ser llevada a cabo por personal de salud capacitado desde un primer nivel de atención, hasta en un tercer nivel, nos permite evaluar desde el número de fetos, cálculo de edad gestacional y peso fetal estimado, presentación fetal, presencia de circular de cordón a cuello, cuantificación de líquido amniótico, localización placentaria, etc., con el objetivo de disminuir la morbilidad materno fetal, y normar conducta a seguir de acuerdo a los hallazgos encontrados. Aplicaciones más avanzadas, como lo es el Doppler quizás se limite a ser realizado únicamente por personal que tenga entrenamiento en el área de medicina materno fetal, que no estará disponible en todos los niveles de atención, pero no se descarta esta posibilidad.

Sin duda alguna, la disponibilidad inmediata de un diagnóstico y una intervención guiada por ultrasonido, no solo en el anteparto, si no en el intraparto, tendrá un impacto positivo en evitar desenlaces perinatales adversos.

Objetivos

Objetivo general

- Realizar una evaluación ultrasonográfica adyuvante al registro cardiotocográfico intraparto, a las pacientes que ingresen en trabajo de parto activo y su asociación con los desenlaces perinatales.

Objetivos específicos

- Realizar una evaluación ultrasonográfica junto con el registro cardiotocográfico a las pacientes que ingresen en trabajo de parto activo a la sala de tococirugía.
- Realizar monitoreo con registro cardiotocográfico intraparto a las pacientes del grupo control que ingresen a tococirugía en trabajo de parto activo.
- Describir los resultados perinatales y su asociación en base a los hallazgos ultrasonográficos y del registro cardiotocográfico reportados en el grupo de estudio.
- Describir los resultados perinatales en el grupo control y su asociación con los resultados de la evaluación de la cardiotocografía intraparto.

Material y métodos

- **Tipo de investigación:** Observacional.
- **Tipo de diseño:** Cohorte.
- **Tipo de estudio por lectura de datos:** Prospectivo.
- **Tipo de estudio por análisis de datos:** Analítico.
- **Tipo de estudio por temporalidad:** longitudinal.
- **Lugar donde se realizará el estudio:** Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinoza de los Reyes”.

Criterios de inclusión:

-Pacientes que acepten participar en el protocolo de estudio con embarazo único de 34 a 42 semanas de gestación, sanas o con cualquier comorbilidad, que ingresen a tococirugía

en trabajo de parto activo, con 3cm o más de dilatación, con o sin ruptura prematura de membranas.

-Pacientes con embarazo con feto sin alteraciones estructurales o cromosómicas.

-Se incluirán todas las pacientes que ingresen con o sin el antecedente de haber llevado control prenatal en el instituto.

Criterios de exclusión:

-Se excluirán aquellas pacientes que al nacimiento se realice el diagnóstico en el recién nacido de algún defecto estructural o cromosómico.

Variables:

Variables predictoras:

- Evaluación ultrasonográfica: número de fetos, fetometría, peso fetal estimado, presentación fetal, medición de líquido amniótico, localización placentaria, circular de cordón a cuello, evaluación Doppler de arteria umbilical en aquellas pacientes que por hallazgos ultrasonográficos o por antecedentes (comorbilidades maternas o fetales) lo ameriten.
- Monitoreo con registro cardiotocográfico intraparto.
- Semanas de gestación por amenorrea, datación por ultrasonido de primer trimestre, o por fetometría al ingreso en aquellas pacientes que desconocen amenorrea.

Variables de desenlace:

Maternos:

- Vía de terminación del embarazo y el motivo de la misma
- Complicaciones: hemorragia obstétrica, complicación asociada a comorbilidad materna.

Recién nacido:

- Calificación de Apgar menor a 7 al minuto y a los 5 minutos de nacimiento
- Medición del pH de arteria umbilical <7.20
- Ingreso a UCIN

Descripción del estudio y recolección de los datos

Se realizará un estudio de cohorte en el que se incluirán todas las pacientes que ingresen al Instituto en trabajo de parto activo que cumplan con los criterios de inclusión previamente descritos. Se asignaran en dos grupos, control y de estudio, a ambos se les realizará registro cardiotocográfico, y además a las del grupo de estudio, una evaluación ultrasonográfica con el objetivo de complementar la revisión de ingreso. Se seguirá a las pacientes durante el trabajo de parto con el fin de describir los hallazgos ocurridos durante el mismo, así como la descripción y evaluación de los resultados perinatales tanto en el grupo de estudio como en el grupo control. Se describirán también aspectos socio-demográficos de las pacientes, como lo es la edad, escolaridad, ocupación, si llevo o no control prenatal, número de consultas. Se realizará una asociación con los resultados perinatales, mediante el cálculo del riesgo relativo, en base a los hallazgos encontrados en el intraparto, tanto del registro cardiotocográfico como con el resultado las variables ultrasonográficas evaluadas.

XII. DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS

9.1 Medición de líquido amniótico intraparto

Se incluyeron en la revisión cuatro estudios que cumplieron satisfactoriamente los criterios de inclusión y la calidad metodológica propuesta.

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Moses J., et al. 2004 ⁴⁵	A randomized clinical trial of the intrapartum assesment of amniotic fluid volume: amniotic fluid index versus the single deepest pocket technique	1000 mujeres en trabajo de parto, Asignadas aleatoriamente: grupo de medición del líquido amniótico por ILA y otro al grupo de medición del bolsillo más profundo (Chamberlain)	Mujeres admitidas en el área de labor que aceptaron participar en el estudio, con embarazo único	Medición de líquido amniótico por ultrasonido, con índice de líquido amniótico a 499 pacientes (técnica de Phelan) y con la medición del bolsillo más profundo a 501 pacientes (Chamberlain)	-Oligohidramnios: ILA: 25% y con la técnica del bolsillo único: 8%(p<0.001). -Oligohidramnios con técnica de bolsillo único 19 pacientes (20%) y con ILA 6 pacientes (7%), p= 0.046. -No hubo diferencia en la detección de compromiso fetal durante el trabajo de parto en ambos grupos (p=0.323). -No hubo diferencias entre ambos grupos para la mayoría de los desenlaces perinatales	I-D

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Baron C., et al. 1995 ⁴⁶	The impact of amniotic fluid volumen assessed intrapartum on perinatal outcome	776 pacientes	Pacientes con embarazo único, con feto único, sin antecedente de cesárea previa, las cuales tenían medición ILA previo al parto	Medición del índice de líquido amniótico (técnica de 4 cuadrantes, intraparto). Todas las pacientes se les realizó monitorización electrónica de FCF y con el tocodinamómetro	Tres grupos: -Oligohidramnios ≤5cm (n=170), - oligohidramnios límite 5.1-8cm (n=261), -LA normal ≥8 -20cm (n= 336). Resultados: -Índice de cesárea: -5cm vs 8-20cm: RR 1.04 IC 95% (0.635-1.706) -5-8cm vs 8-20cm: RR 0.48 IC 95% (0.273-0.855) -Ingreso UCIN: - ≤5cm vs 8-20cm:RR de 0.83 IC 95% (0.461-1.523) -5-8cm vs 8-20cm: RR 0.702 IC 95% (0.404-1.21)	II-2 B

					<p>-Apgar < 7 los 5 min: ≤5cm vs 8-20cm: RR 1.86 IC 95% (0.754- 4.619) -5-8cm vs 8-20cm: RR 1.287 IC 95% (0.518-3.197)]</p>	
--	--	--	--	--	--	--

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Ülker K., Özdemir I. A. 2011 ⁴⁷	The relation of intrapartum amniotic fluid index to perinatal outcomes	700 pacientes	Pacientes de bajo riesgo, embarazo único, 36-42sdg sin ruptura prematura de membranas. Trabajo de parto espontaneo	Medición del ILA a los 30min de hospitalización,	ILA (≤5.1cm): incremento de índice de cesáreas 22 (33.3%) compromiso fetal, 14 (21.2%) falta progresión del trabajo de parto, 14 (21.2%) desproporción cefalopélvica (DCP) 3(4.5%) falta de progresión del trabajo de parto y DCP, Otras: 11 (18.1%), meconio en líquido amniótico en embarazos postérmino, anomalidades en la FCF, (≤3cm): disminución del Apgar al minuto -Índice de cesáreas: RR 0.538 IC 95%(0.1365-2.1255)	II-2

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Kawasaki N., et al. 2002 ⁴⁸	A Diminished Intrapartum Amniotic Fluid Index is a predictive Marker of possible adverse Neonatal outcome when associated with prolonged labor	242 pacientes	1er estadio del trabajo de parto, >35sdg Grupo A (n=99): ILA≤8cm. Grupo B (n=143): ILA≥ 8.1-20.0cm.	Medición del índice de líquido amniótico y pH de arteria umbilical al nacimiento	<p>Las características de las pacientes y los desenlaces perinatales fueron similares en ambos grupos, así como las incidencias del pH umbilical <7.2 y/o Apgar <7 (Grupo A 9.5%, grupo B 10.1%).</p> <p>Grupo A: desenlaces neonatales adversos fue de 23.5%, en los casos con trabajo de parto prolongado (>8hrs) comparado con los <8hrs (2.8%, p<0.01).</p> <p>-Índice de cesáreas con un RR 0.722 IC 95%(0.664-7.857)</p> <p>-Apgar <7 al min 1: 1.3% en el grupo 8-20cm, RR 0.48 IC 95% (0.198-11.664)</p> <p>- Apgar <7 al min 5: No hubo diferencias entre ambos grupos: ≤8cm y 8-20cm, RR 1.39 IC 95% (0.574-3.405)</p> <p>-pH A. Umb < 7.20: un RR 1.857 IC 95%(0.715-4.821), sin diferencia significativa entre el grupo de oligohidramnios y LA normal.</p>	II-2 C

9.2 Perfil biofísico intraparto

Se incluyeron en la revisión dos estudios que cumplieron satisfactoriamente los criterios de inclusión y la calidad metodológica propuesta.

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Kim S. Y., et al. 2003 ⁴⁹	Is the intrapartum Biophysical profile useful?	100 pacientes	Dilatación cervical 5.2 +/- 1.4cm, con embarazos únicos no complicados, 37-42sdg	PBF en trabajo de parto activo (2 contracciones en 10 min y dilatación cervical de 4cm o más)	73 mujeres tuvieron puntaje 8/10, 16 puntaje de 6/10 y seis 4/10. No influyo el uso de oxitóxicos, prostaglandinas o anestesia epidural. Los movimientos fetales y el VLA fueron más importantes para predecir la necesidad de cesárea. Oxitocina: mayor anomalías en la FCF. Parto espontáneo: 77 pacientes. Instrumentado: 13. ROC en 6 o menos, con o sin trazo de FCF, valor predictor para cesárea	II-2 C

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Sasson D. A., et al. 1990	The Biophysical Prolife in Labor	95 pacientes	Trabajo de parto espontáneo o inducido, embarazo único, 36-42sdg	PBF intraparto adicional al monitoreo de la FCF, 3 mediciones en intraparto Medición de pH de AU al nacimiento	-Solo 64 sujetos tuvieron las 3 mediciones PBF -No hubo asociación entre el PBF y el pH del de la AU, ni en el puntaje del PBF entre los grupos con acidemia o sin ella. -De los 5 componentes del PBF solo la no reactividad de la FCF se asoció con un pH de 7.2 o menos (p=0.19) y acidemia metabólica (p=0.16).	II-2 I

9.3 Doppler Intraparto

Se incluyeron en la revisión 5 estudios que cumplieron satisfactoriamente los criterios de inclusión y la calidad metodológica propuesta.

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Siristatidis Ch., et al. 2012	Cardiotocography alone versus cardiotocography plus Doppler evaluation of the fetal middle cerebral and umbilical artery for intrapartum fetal monitoring: a Greek prospective controlled trial	263 pacientes	Embarazos únicos, Primer estadio de trabajo de parto, ≥ 36 sdg, presentación cefálica	-131 pacientes CTG -125 pacientes CTG + Doppler de AU y ACM	Grupo CTG+ Doppler: disminución de riesgo de acidosis metabólica en neonatos y menor índices de cesáreas (37.4%) que el grupo de CTG (54.5%)	II-1 B

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Ghosh, G.S., et al. 2009	Pulsations in the umbilical vein during labor are associated with increased risk of operative delivery for fetal distress	52 pacientes	Embarazo único ≥ 37 sdg -26 fetos con CTG patológica - 26 fetos con CTG normal. cefálico, trabajo de parto activo (dilatación cervical de 3-10cm).	RCTG con Doppler intraparto de VU en su porción intraabdominal y en asa libre Algunos casos se les realizo medición de pH y lactato de sangre de cuero cabelludo	VU pulsátil en su porción intraabdominal: 8 pacientes con CTG anormal (30.8%), 6 terminaron en parto operativo (75%), la decisión fue tomada minutos después de la evaluación Doppler de la VU. En los que presentaron incremento en los valores de lactato: cesárea de emergencia aproximadamente 30 min después de la evaluación Doppler. -Fetos con VU pulsátil fueron sometidos a parto operativo de forma más frecuente comparado con aquellos que no la presentaron. -En 18 fetos con CTG patológica, no tuvieron vena umbilical pulsátil. -Conclusión: la evaluación	II-1 B

					Doppler intraparto de la VU, puede aportar información adicional acerca de la condición fetal, pero no del nivel de oxígeno. -La actividad uterina es una limitante para realizar adecuada evaluación Doppler.	
--	--	--	--	--	---	--

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Kamal E.M., 2012	Could adverse perinatal outcome be predicted from intrapartum umbilical vessels Doppler in women with abnormal cardiotocography?	66 pacientes	Embarazos 37-42sdg Fetos sanos, únicos, cefálico, membranas intactas, trabajo de parto activo (dilatación 3cm o más)	Grupo 1: 33 casos con CTG normal, Grupo 2: 33 casos con CTG patológica (desaceleraciones tardías o variables, variabilidad patológica). USG Doppler de AU y VU (intraabdominal y asa libre) a ambos grupos entre las contracciones uterinas. Se calculó el S/D, IP, IR, FVI	Desenlaces: tinción de meconio el LA, cesárea de emergencia por compromiso fetal, Apgar al min y 5 min, pH de AU y VU, admisión a UCIN. -El grupo con CTG patológica el 6.1% presentó índices de elevados en AU sin desenlaces perinatales adversos.	II-2 B

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Eslamian L., Tooba K. 2010	Doppler Findings in Intrapartum Fetal Distress	60 pacientes	Embarazo único ≥ 37 sdg, presentación cefálica, trabajo de parto activo (dilatación cervical > 3 cm)	Evaluación Doppler en 34 mujeres con RCTG normal y a 26 con RCTG anormal. Se midió IP, IR, S/D y pulsatilidad de VU	VU pulsátil: 6 (23.1%) con RCTG anormal y ninguno en RCTG normal ($p=0.0005$). Índice de cesárea: grupo RCTG anormal: 88.5% vs grupo normal 14.7%, $p=0.001$. Peso fetal: Menor en el grupo RCTG anormal vs el normal, pero no estadísticamente significativo. Admisión a UCIN similar en ambos grupos (RCTG normal 9.1% vs anormal	II-1 C

					11.5%, p=1) y en el grupo anormal la mayoría presentaron VU pulsátil (33% vs 5%, p=0.123)	
--	--	--	--	--	---	--

Autor	Título	Participantes	Criterios de inclusión	Intervención	Resultados	Nivel Evidencia
Kassanos D., et al 2003	The clinical significance of Doppler findings in fetal middle cerebral artery during labor	44 pacientes	Embarazos 38-41sdg feto único, cefálico, sin alteraciones estructurales o cromosómicas. Primer estadio de Trabajo de parto, dilatación 3cm o más	Grupo 1: 20 pacientes con CTG anormal y Sat. O2 >30%. Grupo 2: 24 pacientes con CTG anormal Sat O2 <30%. Se les colocó el pulso oxímetro, se tomó Doppler de AU y ACM durante el pico de la contracción uterina y otra toma al regresar al estado basal. Brain sparing: radio ACM/AU IP o IR <1	Desenlaces: peso al nacer, meconio en LA, Apgar al min y 5min, pH arterial y exceso de base AU, ingreso UCIN. -El doppler de ACM mostro IP e IR menores y alto FVI en presencia de disminución de saturación de O2. Se presentaron diferencias en los desenlaces entre los grupos correlacionados con Doppler de ACM. Concluyendo que el Doppler de ACM en manos expertas, puede ser útil en la evaluación de hipoxia intraparto en embarazos complicados.	II-2 B

XIII. BIBLIOGRAFÍA

¹ Liston R, Sawchuck D, Young D. Intrapartum fetal surveillance. Fetal health surveillance: Antepartum and Intrapartum Consensus Guideline, JOGC 2007; 29(9):S25-44.

² Manning F A. Fetal biophysical profile. Antepartum and intrapartum fetal assessment. 1999; 26(4): 557-577.

³ Fernández S B, Gutiérrez G, Viguri R. Principales causas de mortalidad infantil en México: tendencias recientes. Bol Med Hosp Infant Mex, 2012; 69(2): 144-148.

⁴ Rhodes K, et al, Maternity and Women's Health, 10a ed.(4) Cap.13:Fetal Assessment during Labor. Childbirth, 369-392.

⁵ Khunpradit S, Lumbiganon P, Laopaiboon M: Pruebas al ingreso además de la cardiotocografía para la evaluación fetal durante el trabajo de parto, Cochrane Database of systematic Reviews 2011, Issue 6 Art. No. 008410

⁶ Vintzileos A, Oyalese Y. The Uses and Limitations of the Fetal Biophysical Profile Clin Perinatol, 2011; 38:47–64.

⁷ Parer JT, King T, Flanders S, et al. Fetal academia and electronic fetal heart rate patterns: is there evidence of an association? J Matern Fetal Neonatal Med. 2006. 19:289-294.

⁸ Robinson B, Nelson N, A review of the Proceedings from the 2008 NICDH Workshop on Standardized Nomenclature for Cardiotocography, Update definitions, Interpretative Systems with Management Strategies, and Research Priorities in Relation to Intrapartum Electronic Fetal Monitoring. 2008, 1:186-192.

⁹ Alfirevic Z, Devane D, Gyte GM, et al. Continuous tocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labor. Cochrane Database Syst Rev. 2007;4.

-
- ¹⁰ Kühnert M, Schmidt S, Intrapartum management of nonreassuring fetal heart rate patterns: A randomized controlled trial of fetal pulse oximetry. *Am J Obstet Gynecol*, 2004. 191:1989-1995.
- ¹¹ Westerhuis ME, Visser GH, Moons KG, et al. Cardiotocography plus ST analysis of fetal electrocardiogram compared with cardiotocography only for intrapartum monitoring: a randomized controlled trial, 2010. 115(6):1173-80.
- ¹² Valverde M, Puertas AM, Lopez-Gallego MF, et al. Effectiveness of pulse oximetry versus fetal electrocardiography for the intrapartum evaluation of nonreassuring fetal heart. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2011.159: 333-337.
- ¹³ Nabhan Ashraf F, Abdelmoula Yaser A. Índice de líquido amniótico versus bolsa vertical única más profunda como prueba de detección para la prevención de resultados adversos del embarazo. *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008, 3: CD006593
- ¹⁴ Moore R, The Role of Fluid Assesment in Evaluating Fetal Well-Being. *Clin Perinatol*, 2011, 38:33-46.
- ¹⁵ Gramellini D, et al, Ultrasound evaluation of amniotic fluid volumen: methods and clinical accuracy. *Acta biomedica Ateneo Parmanse*, 2004, 75(1)40-44.
- ¹⁶ Chauhan S. P., Washburne J. F., Magann E.F., et al. A Randomized Study to Assess the Efficacy of the Amniotic Fluid Index as a Fetal Admision Test. *Obstetrics & Gynecology*. July 1995, 86(1)9-13.
- ¹⁷ Lalor JG, Fawole B, Alfirevic Z, Devane D. Biophysical profile for fetal Assessment in high risk pregnancies. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 1. Art. No.: CD000038. DOI: 10.1002/14651858.CD000038.pub2.
- ¹⁸ Ullah N, Usman M, Khan A, Sonographic biophysical profile in detection of fetal hpoxia in 100 cases of suspected high risk pregnancy. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2010;22(3)

¹⁹ Fleischer A, Manning A, Jeanty P, Romero R, Ecografía en Obstetricia y Ginecología. 6ª ed. Cap. 26: Perfil biofísico fetal. Pág. 711-719.

²⁰ Miha Dan et al, Applications of Doppler ultrasound during labor. Medical Ultrasonography, 2011. 13(2)141-149.

²¹ Burton GJ, Woods AW, Jauniaux E, Kingdom JC. Rheological and physiological consequences of conversion of the maternal spiral arteries for uteroplacental blood flow during human pregnancy. Placenta 2009; 30: 473-482.

²² Cooley SM, Donnelly JC, Walsh T, et al. The impact of umbilical and uterine artery Doppler indices on antenatal course, labor and delivery in a low-risk primigravid population. J Perinat Med 2011; 39:143-149.

²³ Li H, Gudnason H, Olofsson P, et al. Increased uterine artery vascular impedance is related to adverse outcome of pregnancy but is present in only one – third of late third – trimester pre – eclamptic women. Ultrasound Obstet Gynecol 2005; 25: 459-463.

²⁴ Li H. et al, Clinical significance of uterine artery blood flow velocity waveforms during provoked uterine contractions in high-risk pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol 2004; 24: 429–434.

²⁵ Ghosh GS, Olofsson P, Gudmundsson S, Pulsations in the umbilical vein during labor are associated with increased risk of operative delivery for fetal distress. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009; 34: 177–181.

²⁶ Hasegawa J, Mimura T, T. Morimoto T, et al. Detection of umbilical venous constriction by Doppler flow measurement at midgestation. Ultrasound Obstet Gynecol 2010; 36:196–201.

²⁷Tadmor O. et al, Analysis of Umbilical Artery Flow Parameters during Fetal Variable Decelerations Using Computerized Doppler Waveforms. Fetal Diagn Ther, 1999, 14:20-10.

²⁸ Özden S. et al, Comparison of the intrapartum analysis of Doppler blood flow velocity wavefor of the umbilical artery and fetal heart rate tracing for the prediction of periatial outcome. J of Obstet and Gynaec, 1998,18 (5) 445-450.

²⁹ Siristatidis Ch, Salamarekis E, Kassanos D, Creatsas G. Alterations in Doppler velocimetry indices of the umbilical artery during fetal hypoxia in labor, in relation to cardiotocography and fetal pulse oximetry findings. Arch Gynecol Obstet, 2005, 272:191-196.

³⁰ Prior T, Mullins E, Bennett P, et al. Umbilical venous flow rate in term fetuses: can variations in flow predict intrapartum compromise? Am J Obstet Gynecol 2014;210:61.e1-8.

³¹Li H, Gudmundsson S, Olofsson P. Acute centralization of blood flow in compromised human fetuses evoked by uterine contractions. Early Human Development, 2006, 82, 747-752.

³² Siristaditis C, Salamalekis E, Kassanos D, et al. Evaluation of fetal intrapartum hypoxia by middle cerebral and umbilical artery Doppler velocimetry with simultaneous cardiotocography and pulse oximetry. Arch Gynecol Obstet , 2004, 270:265–270.

³³ Sütterlin MW, Seelbach-Göbel B, Oehler MK, et al. Doppler ultrasonographic evidence of intrapartum brain-sparing effect in fetuses with low oxygen saturation according to pulse oximetry. Am Obstet Gynecol 1999; 181:216–220.

³⁴ Krapp M, Denzel S, Katalinic A, et al. Normal values of fetal ductus venosus blood flow during the first stage of labor. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002, 19:556-561.

³⁵ Szunyogh N, Zubor P, Dokus S, et al. Uterine activity and ductus venosus flow velocity patterns during the first stage of labor. I J of Gyenec and Obstet, 2006, 95:18-23.

³⁶ Graham E, Kristy A, Hartman A, et al. A systematic review of the role of intrapartum hypoxia-ischemia in the causation of neonatal encephalopathy; Am J Obstet Gynecol. Vol 199 Issue 6: 587-595.

³⁷ Harris RP, Helfand M, Woolf SH, et al. Third U.S. Preventive Task Force. Current methods of the U.S. Preventive Services Task Force: a review of the process. *Am J Prev Med* 2001; 20(3): S21-35

³⁸ Baron C, et al, The impact of amniotic fluid volume assessed intrapartum on perinatal outcome. *AmJ Obstet Gynecol*,1995; 173: 167–174.

³⁹ Sasson D, et al, The biophysical Profile in Labor. 1990, 76:3(1) 360-365.

⁴⁰ Siristatidis Ch, Kassanos D, Salamalekis G, et al. Cardiotocography alone versus cardiotocography plus Doppler evaluation of the fetal middle cerebral and umbilical artery for intrapartum fetal monitoring: a Greek prospective controlled trial. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2012; 25(7): 1183–1187.

⁴¹ Ghosh GS, Olofsson P, Gudmundsson S, Pulsations in the umbilical vein during labor are associated with increased risk of operative delivery for fetal distress. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009; 34: 177–181.

⁴² Kamal E.M. Could adverse perinatal outcome be predicted from intrapartum umbilical vessels Doppler in women with abnormal cardiotocography?. *Middle East Fertil Soc J*. 2013, <http://dx.doi.org/10.1016.mefs.2012.11.004>.

⁴³ Eslamian L., Tooba K. Doppler Findings in Intrapartum Fetal Distress. *Acta Medica Iranica*; 2011: 49(8): 547-550.

⁴⁴ Kassanos D., Siristatidis Ch., Vitoratos N., et al. The clinical significance of Doppler findings in fetal middle cerebral artery during labor. *European Journal of obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2003; 109:45-50.

⁴⁵ Moses J, Doherty D, Magann E, Chauhan S, Morrison J, A randomized clinical trial of the intrapartum assesment of amniotic fluid volumen: Amniotic fluid index versus the single deepest pocket technique. *ACOG*, 2004. 190:1564-70.

⁴⁶ Baron C, et al, The impact of amniotic fluid volume assessed intrapartum on perinatal outcome. AmJ Obstet Gynecol,1995; 173: 167–174.

⁴⁷ Ülker K, Özdemir. The Relation of Intrapartum Amniotic Fluid Index to Perinatal outcomes. Kafkas J Med Sci. 2011; 1(1); 1-7.

⁴⁸ Kawasaki N., et al. A diminished intrapartum amniotic fluid index is a predictive marker of possible adverse neonatal outcome when associated with prolonged labor. Gynecol Obstet Invest. 2002; 53:1–5.

⁴⁹ Kim S, et al, Is the Intrapartum Biophysical Profile useful? ACOG, 2003, 102(3):471-476.