



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Medicina

Medicina Materno Fetal

Hospital General de México
"Dr. Eduardo Liceaga"

Hemodinámica fetal y placentaria en trabajo de parto a término y
correlación con eventos perinatales adversos

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA
EN MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA:

Dra. Lia Hernández Hernández

Asesor de tesis

Dr. Rodolfo Leonel Vargas Ruíz

Ciudad de México a julio de 2019

[Escriba aquí]

[Escriba aquí]

[Escriba aquí]



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.

CONTENIDO:

AGRADECIMIENTOS.....	
RESUMEN.....	
INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES	
JUSTIFICACIÓN	
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVO ESPECÍFICO	
HIPÓTESIS	
MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
TIPO DE ESTUDIO	
POBLACIÓN EN ESTUDIO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	
VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN	
RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
IMPLICACIONES ESTADÍSTICAS DEL ESTUDIO	
RESULTADOS.....	14
DISCUSIONES.....	18
CONCLUSIONES.....	19
REFERENCIAS.....	20

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, que ha estado a mi lado en cada momento.

A mis maestros que me dieron la oportunidad de crecer profesional y personalmente

A mis pacientes, por permitirme aprender cada día en un acto de confianza y de nobleza.

A mis compañeros que se han convertido en mis hermanos y que espero tener a mi lado el resto de la vida.

ABREVIATURAS

INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
PC	Parálisis cerebral
EHI	Encefalopatía hipóxico-isquémica
RCTG	Registro Cardio Tocográfico
STAN	Análisis del segmento ST
EB	Exceso de base
Aumb	Arteria umbilical
VPP	Valor predictivo positivo
VPN	Valor predictivo negativo
RR	Riesgo relativo
ICP	Índice cerebro-placentario
IP	Índice de pulsatilidad
TP	Trabajo de parto
AEDV	Ausencia de velocidad de flujo diastólico final
REDV	Reversión de la velocidad de flujo diastólica al final

RESUMEN

Objetivo :

Correlacionar el comportamiento del Doppler fetal con eventos adversos perinatales como pH <7.1 e gasometría arterial de cordón umbilical (en caso de haberla ameritado), puntuación Apgar a los 5 minutos <7, parto por cesárea por estado fetal no tranquilizador y necesidad e ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales.

Metodología:

Se obtuvo la información de las hemodinámicas feto-placentarias realizadas en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga en el servicio de Medicina Materno Fetal de feto único desde el año 2017. Se seleccionaron los ultrasonidos de embarazos de término (a partir de las 37 semanas hasta las 41 semanas), las cuales cuenten con hemodinámica fetal (ICP).

Resultados:

Se obtuvieron al final del filtro de selección un número de muestra de 41 exámenes. La edad media de las pacientes embarazadas fue de 26.7 años, con embarazos de termino con edad gestacional media de 39.4. Todos los neonatos tuvieron valoración Apgar al minuto y 5 minutos. Posterior al análisis se realizó una división por grupos de acuerdo a la alteración o no del ICP. En donde se demuestra que no existe diferencias significativas en ninguna de las variables, lo que habla de que los grupos fueron similares, sin embargo es de notar que existe tendencia a la significancia en el APGAR al minuto ($p=0.057$), lo que pudiera ser significativo con un aumento de la muestra. También se observó una tendencia a la disminución del peso al nacimiento de los RN con hemodinámica anormal.

Conclusiones :

No se obtuvo evidencia estadísticamente significativa, sin embargo si una tendencia hacia la correlación con un índice cerebro placentario anormal y APGAR bajo al primer minuto, el cual es un resultado similar a la literatura reportada a nivel mundial. No se encontró medición de pH en cordón umbilical, ya que en revisión de expedientes ninguno de los neonatos amerito toma de la muestra por servicio de neonatología.

De igual manera se observo una tendencia en la disminución del peso al nacimiento con una hemodinámica transparto alterada.

Se espera se implemente la toma de ICP como método de cribado durante trabajo de parto para valorar el comportamiento clínico del método de interrupción del embarazo, así como el manejo del neonato al primer minuto.

Hemodinámica fetal y placentaria en trabajo de parto a término y correlación con eventos perinatales adversos

Marco de referencia y antecedentes:

A nivel mundial nacen aproximadamente 130 millones de niños; casi 3,3 millones nacen muertos y más de 4 millones fallecen en los primeros 28 días de vida. En México se tiene una estadística de nacimientos en el año 2017 de 2,234,039 de acuerdo a cifras de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La mortalidad neonatal es un indicador de las condiciones de embarazo y parto de una población que a su vez está relacionado con su estado socioeconómico y con la oportunidad y calidad de atención de los servicios de salud; 25% de las muertes neonatales se producen por asfixia, sobre todo en el periodo neonatal temprano. Se calcula que el número de muertes fetales intraparto es mayor que el número de muertes neonatales en este mismo periodo.

La población que cuenta con alguna limitación en la actividad es de 9.1% en el grupo de 0 a 14 años. La distribución en la población con discapacidad a causas de complicaciones al nacimiento es de 16.3%. ⁽¹⁾.

La parálisis cerebral (PC) y las causas relacionadas de deterioro neurológico a largo plazo ocurren en aproximadamente 2,0 a 2,5 por 1000 nacimientos, más del 50 % de los niños afectados nacen a término (≥ 37 semanas de gestación), 25 a 40% a < 32 semanas, y el resto entre 32 y 36 + 6 semanas ⁽²⁾.

La encefalopatía neonatal puede deberse a una amplia variedad de afecciones. La encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) o asfixia de nacimiento es responsable de algunas de las causas. Determinar si un evento hipóxico-isquémico agudo ha contribuido a la encefalopatía neonatal es un desafío, ya que no existe una prueba estándar de oro para el diagnóstico.⁽³⁾

En una revisión de 2010, la incidencia estimada de encefalopatía neonatal fue de 3.0 por 1000 nacidos vivos (IC del 95%: 2.7-3.3), mientras que la incidencia estimada de EHI fue de 1.5 por 1000 nacidos vivos (95 % IC 1,3-1,7) ⁽⁴⁾.

Los factores de riesgo intraparto para la encefalopatía neonatal se pueden agrupar de la siguiente manera: Posición occipitoposterior persistente, distocia del hombros, cesárea de emergencia, parto vaginal operatorio, eventos intraparto agudos o eventos centinela (p. Ej., ruptura uterina, desprendimiento de la placenta, prolapso del cordón umbilical, circular a cuello apretado, shock materno / muerte) y eventos inflamatorios (p. Ej., Fiebre materna, corioamnionitis, ruptura prolongada de membranas) ⁽⁵⁾.

La respuesta del feto al insulto hipóxico-isquémico determina las cascadas perjudiciales subsiguientes y las manifestaciones clínicas resultantes. La hipoxia-isquemia inicialmente causa un fallo energético y la pérdida de la función mitocondrial. Esto se acompaña de despolarización de la membrana, edema cerebral, aumento de la liberación de neurotransmisores e inhibición de la captación, y aumento del calcio intracelular que provoca cascadas patológicas adicionales. Estos incluyen el estrés oxidativo, con la producción de especies reactivas de oxígeno y la interacción con la vía del óxido nítrico para producir especies reactivas de nitrógeno. La interacción entre las especies reactivas y las defensas antioxidantes en última instancia causa lesiones celulares y la muerte. La reperfusión exagera el estrés oxidativo con una explosión de especies reactivas de oxígeno ⁽⁶⁾.

Se desconoce el nivel de hipoxia-isquemia que causa la encefalopatía neonatal, pero los estudios en animales brindan cierta información. Existen dos paradigmas experimentales que presentan diferentes vías fisiopatológicas: oclusión del cordón umbilical e insuficiencia placentaria aguda ⁽⁷⁾.

El bienestar fetal durante el trabajo de parto es crítico para identificar fetos en riesgo de hipoxia y acidosis metabólica que pueden culminar en parálisis cerebral o muerte perinatal.

Para la predicción de acidosis y muerte perinatal se han utilizado diferentes pruebas intraparto antes que se establezca daño neurológico, como el registro cardio tocográfico (RCTG), pulsi-oximetría fetal y el análisis del segmento ST (STAN[®]). Una prueba clínica es la calificación Apgar, la cual en la actualidad no se recomienda dada su falta de correlación con mortalidad neonatal o resultados neurológicos ⁽⁸⁾.

El RCTG es una de las pruebas más utilizadas en la clínica. Sin embargo, no solo ha mostrado una alta tasa de falsos positivos sino también una alta variabilidad intra-observador⁽⁹⁾. Es por ello que se han empleado pruebas que utilicen la FCF como predictor de fetos en riesgo de hipoxia intraparto. Los patrones de FCF durante el trabajo de parto se han evaluado como predictores de consumo de Buffer. Una buena tasa de predicción de consumo de exceso de base (EB) y acidemia así como una adecuada variabilidad interobservador. Sin embargo, otros consideran que la predicción del valor de pH es mala para predecir resultados neonatales, por lo que es un algoritmo que no se emplea en la práctica clínica ⁽¹⁰⁾.

La variabilidad a corto plazo de la FCF ha mostrado una baja sensibilidad (57%) y especificidad (81%), por lo que se ha combinado con otros parámetros clínicos. Existe un nomograma basado en los patrones de FCF y parámetros clínicos no invasivos para predecir un pH < 7.18 en Aumb (arteria umbilical) durante el trabajo de parto encontrando una baja sensibilidad (57%), especificidad (91%) y VPN 5%, pero un buen VPP (99%) ⁽¹¹⁾.

EL RCTG al ingreso del trabajo de parto no ha mostrado mejorar la mortalidad perinatal (RR 1.01, IC 95% 0.30-3.47) ni riesgo de encefalopatía hipóxico-isquémica (RR 1.19, IC 95% 0.37-3.90), pero ha aumentado el riesgo de cesárea al compararse con la auscultación intermitente⁽¹²⁾.

La Auscultación intermitente por su parte, disminuye el riesgo de convulsiones neonatales pero no la mortalidad perinatal (RR 0.88, IC 95% 0.34-2.25) al igual que el Doppler fetal (RR 0.69, IC 95% 0.09-5.40) cuando se compara con el uso de Pinard, incrementando además la tasa de cesáreas ⁽¹³⁾.

Por otro lado, el RCTG continuo no mejora la tasa de mortalidad perinatal (RR 0.86, IC 95% 0.59-1.23), parálisis cerebral (RR 1.75, IC 95% 0.84-3.63) o acidosis en sangre de cordón (RR 0.92, IC 95% 0.27-3.11) pero ha mostrado reducir las convulsiones neonatales al compararse con auscultación intermitente. De igual manera, al comparar el RCTG intermitente con el continuo, no ha demostrado reducir el riesgo de acidosis en sangre de cordón (RR 1.43, IC 95% 0.95-2.14).

La estimación de lactato determinado por sangre de cuero cabelludo es más confiable que la estimación del pH por RCTG . Un pH <7.2 tiene una buena especificidad para un Apgar bajo al minuto y cuando se adiciona la pulsioximetría al RCTG no se ha visto diferencia con

el riesgo de encefalopatía hipóxico-isquémica ni riesgo de intervenciones por un RCTG no tranquilizador. El gran inconveniente es el método invasivo que ofrece esta técnica además de no mejorar los resultados neonatales ⁽¹⁴⁾.

La ecografía Doppler se utiliza para la evaluación no invasiva de la circulación fetal. Es empleada como parte de las pruebas de bienestar fetal ante parto. Sin embargo, la mayoría de los estudios evalúan los cambios hemodinámicos en fetos con Restricción del crecimiento durante el trabajo de parto. Los pocos estudios que han evaluado fetos sanos han demostrado que el Índice cerebro-placentario (ICP) ante parto se asocia con riesgo de RCTG categoría II y III intraparto ⁽¹⁵⁾. Además, un ICP bajo se asocia a pH <7.2, EB <-12 mEq/L, pO₂ <15 mmHg y pCO₂ >45 mmHg en AUmb al nacimiento ⁽¹⁶⁾.

El flujo venoso de la vena umbilical anteparto bajo tienen un incremento en el riesgo de compromiso fetal durante el trabajo de parto (RR 1.69; IC 95% 1.29-2.54) por RCTG anormal ⁽¹⁷⁾.

Durante el trabajo de parto, los factores que interfieren con la exploración Doppler son los cambios hemodinámicos que genera la contracción, los movimientos respiratorios maternos más profundos y la escasez de líquido amniótico ⁽¹⁸⁾.

Se ha evaluado el IP (índice de pulsatilidad) de la ACM (arteria cerebral media) durante la contracción y relajación uterina, y se ha observado que éste disminuye ⁽¹⁹⁾. El IP se encuentra disminuido en fetos en los que se sospecha compromiso fetal ⁽²⁰⁾. Se ha evaluado la circulación cerebral con un RCTG anormal reportándose una disminución del IP e IR de la ACM cuando existe además reducción de la saturación de oxígeno.

El ICP se ha sugerido como un mejor parámetro para identificar la redistribución cerebral. Al evaluarse al inicio del TP (trabajo de parto) y en fetos con RCTG anormal, ha mostrado reducción en la tasa de cesáreas y Apgar <7 a los 5 min, pero no ha demostrado reducir el riesgo de acidosis metabólica en AUmb al nacimiento.

Baron et al. reportaron disminución del IP AUt izquierda (0.88 ± 0.32 vs 0.73 ± 0.18 ; p= 0.005) y aumento del IP AUmb (0.72 ± 0.17 vs 0.82 ± 0.33 ; p= 0.05) cuando comparó la hemodinamia en el primer periodo vs segundo periodo del TP ⁽²¹⁾. Prior et al. demostraron que el IP aumenta en fetos con sospecha de compromiso.

Hay una asociación significativa entre disminución del ICP y el monitoreo anormal de la frecuencia cardíaca fetal durante el período intraparto se observó que cuando el ICP

estaba por encima del percentil 95, no existían alteraciones del ritmo cardíaco fetal, por lo tanto, no se requirió parto operativo. El ICP no mostró un VPP bajo para predecir un monitoreo anormal de la frecuencia cardíaca fetal y un estado fetal no tranquilizador, pero su alto VPN podría tener un potencial como parte de la estrategia para clasificar el parto de alto riesgo ⁽²¹⁾.

El Doppler reflejan la velocidad de la sangre; por lo tanto, potencialmente pueden proporcionar información sobre diversos aspectos del flujo sanguíneo en una circulación, incluida la presencia y la dirección del flujo, el perfil de velocidad, el volumen del flujo y la impedancia del flujo ⁽²²⁾.

Un aumento en el índice Doppler de la arteria umbilical se hace evidente solo cuando el flujo se reduce sustancialmente. La obliteración de 50 a 70% de las vellosidades terminales se asocia con un flujo diastólico final ausente o inverso de la arteria umbilical.

La elevación anormal de los índices Doppler precede a la pérdida de la variabilidad y la reactividad de la frecuencia cardíaca fetal, lo que eventualmente conduce a una disminución y pérdida de la respiración fetal y los movimientos corporales ⁽²³⁾.

La onda de velocidad diastólica final invertida en la arteria umbilical, la onda auricular ausente o invertida en el ductus venoso y la rápida pérdida de la variabilidad de la frecuencia cardíaca auguran un mal resultado. Los signos agónicos y la muerte se producen si no hay intervenciones.

Este patrón de progresión proporciona la base para determinar la secuencia de las pruebas fetales en la práctica clínica.

El componente diastólico final de la forma de onda Doppler es crucial para evaluar el bienestar fetal. La ausencia de velocidad de flujo diastólico final (AEDV) o la reversión de la velocidad de flujo diastólica al final (REDV) se asocia con un resultado perinatal marcadamente adverso, en particular una alta tasa de mortalidad perinatal ⁽²⁴⁾.

Justificación

La hemodinámica fetal es una herramienta útil para evaluar el bienestar fetal, que es altamente sensible a cambios durante el trabajo de parto; evaluar de forma individual el Doppler de múltiples vasos de la circulación placentaria y fetal podrían servir como tamizaje para fetos en riesgo de presentar algún evento adverso perinatal.

Objetivos

Objetivo General

1. Evaluar la hemodinámica fetal y placentaria en embarazos de término
2. Evaluar Hemodinamica fetal y placentaria durante trabajo de parto a término
3. Valorar el comportamiento de la hemodinámica feto placentaria durante el trabajo de parto a término y su correlación con eventos adversos perinatales como : Apgar <7 a los 5 minutos, ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales, pH en sangre de cordón umbilical <7.1 (en caso de haber ameritado toma de la misma) al nacimiento, cesárea de urgencia por estado fetal no traquilizador.

Objetivos Específicos

1. Determinar el índice de pulsatilidad arteria cerebral media y umbilical en embarazos de término (comprendidos entre las 37 a 41 semanas) sin trabajo de parto.
2. Calcular el Índice Cerebro-Placentario en fetos de embarazos de término sin trabajo de parto.

3. Determinar el índice de pulsatilidad arteria cerebral media y umbilical en embarazos de término (comprendidos entre las 37 a 41 semanas) en trabajo de parto.
4. Calcular el Índice Cerebro-Placentario en fetos de embarazos de término sin trabajo de parto.
5. Determinar el estado ácido-base del neonato por gasometria arterial de cordón umbilical en caso de haberlo ameritado.
6. Recabar Apgar al nacimiento y a los 5 minutos
7. Recabar destino del recién nacido: terapia intensiva, terapia intermedia, cunero de transición o alojamiento conjunto.
8. Recabar pacientes que ameritaron cesárea de urgencia por estado fetal no tranquilizador.
9. Correlacionar el comportamiento del Doppler fetal con eventos adversos perinatales como pH <7.1 e gasometría arterial de cordón umbilical (en caso de haberla ameritado), puntuación Apgar a los 5 minutos <7, parto por cesárea por estado fetal no tranquilizador y necesidad e ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales.

Hipótesis

Los resultados perinatales adversos muestran una correlación positiva de por lo menos 60% con modificaciones en la hemodinámica fetal y placentaria durante el trabajo de parto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Según la finalidad: analítico

Según la interferencia del investigador: observacional

Según la secuencia temporal: longitudinal

Según el momento de ocurrencia de información en relación con el inicio del estudio: ambispectivo.

Población en estudio y tamaño de la muestra

En una primera fase se obtendrá la información de las hemodinámicas feto-placentarias realizadas en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga en el servicio de Medicina Materno Fetal de feto único desde el año 2017. Se seleccionarán los ultrasonidos de embarazos de término (a partir de las 37 semanas hasta las 41 semanas), las cuales cuenten con hemodinámica.

Se construirá una base de datos en el paquete estadístico SPSS para Windows versión 20.0. Se obtuvieron frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, median, moda) y de dispersión (rango, desviación estándar y varianza).

En una segunda fase se captará pacientes con embarazos de feto único de término, sin enfermedades concomitantes durante trabajo de parto que ingresen a la unidad tocoquirúrgica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

Dado que se realizará una correlación, el cálculo del tamaño de muestra se realizará con el coeficiente de correlación (r) [Hulley]. Para un error α bilateral= 0.05, error β = 0.20, y una correlación (r)= 0.70, el tamaño de muestra necesario corresponde a 13 pacientes. Sin embargo, el número mínimo de individuos necesarios para llevar los datos a una distribución normal son 30, por lo que se realizará en 30 pacientes.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de Inclusión:

Reportes de ultrasonido realizados en Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga desde enero de 2017 de embarazos únicos a partir de la semana 37 hasta las 41 semanas, los cuales cuenten con hemodinámica fetal.

Pacientes embarazadas sanas con feto único vivo y sano que sean captadas en unidad tocoquirúrgica del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" con embarazo de término y durante el trabajo de parto.

Paciente que firme consentimiento informado.

Criterios de Exclusión:

Reportes de ultrasonidos de fetos de término con patología o que no cuenten con hemodinámica feto-placentaria.

Pacientes con datos clínicos o bioquímicos de coriamnioititis, ingesta de medicamentos que alteren la función feto-placentaria o patología fetal.

Criterios de Eliminación:

Reportes de ultrasonido realizados en Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga desde enero de 2017 de embarazos únicos a partir de la semana 37 hasta las 41 semanas, los cuales cuenten con hemodinámica fetal, que no se hayan finalizado en ésta institución o que no cuenten son con el reporte del recién nacido en el expediente.

Pacientes a quienes no se les pueda realizar hemodinámica feto-placentaria

Pacientes con distocias de trabajo de parto.

Pacientes que revoquen el consentimiento informado.

Variables y escalas de medición

Variable Independiente:

IP de Arteria Cerebral Media, cuantitativa, continua, sin unidades.

IP de Arteria Umbilical, cuantitativa, continua, sin unidades.

Índice Cerebro-Placentario, cuantitativa, continua, sin unidades.

Variable Dependiente:

pH de arteria umbilical fetal, cuantitativa, continua, sin unidades.

Exceso de base de arteria umbilical, cuantitativa, continua, sin unidades.

Lactato de arteria umbilical, cuantitativa, continua, sin unidades.

Puntuación Apgar a los 5 minutos, cuantitativa, continua, sin unidades.

Cesárea de urgencia por estado fetal no tranquilizador, cualitativa, dicotómica.

Destino del recién nacido (ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, cunero de transición, terapia intermedia), cualitativa, dicotómica.

Tabla de operacionalización de las variables:

Variable	Definición conceptual	Unidad de medición	Tipo de variable	Codificación
IP Cerebral Media	IP: La relación del la frecuencia sistolica máxima menos frecuencia diastólica final entre el cambio de frecuencia media temporal de un ciclo cardiaco de arteria cerebral media..	Ninguna	Cuantitativa , continua	Numérica
IP de Arteria Umbilical	IP: La relación del la frecuencia sistolica máxima menos frecuencia diastólica final entre el cambio de frecuencia media temporal de un ciclo cardiaco de arteria umbilical.	Ninguna	Cuantitativa , continua	Numérica
Índice Cerebro-Placentario	Relación entre el IP de arteria cerebral media y arteria umbilical	Ninguna	Cuantitativa , continua	Numérica
pH de sangre de arteria umbilical fetal	Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.	Ninguna	Cuantitativa , continua	Numérica
Exceso de base de sangre de arteria umbilical	Cantidad de base requerida para volver el <u>pH</u> de la <u>sangre</u> de un individuo al valor normal	mEq/L	Cuantitativa , continua	Numérica en números negativos
Lactato de sangre arteria umbilical	Anión producto de metabolismo del ácido pirúvico por la enzima lactato deshidrogenasa	mmol/L	Cuantitativa , continua	Numérica

Recolección de datos y análisis de los resultados

Procedimiento:

En la primera fase se incluyó todos los reportes de ultrasonido realizados en Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga desde el año 2017 de embarazos de feto único, los cuales cuenten con hemodinámica feto placentaria.

Posteriormente se realizó revisión de expedientes para valorar el resultado perinatal, así como la correlación de los resultados perinatales obtenidos y si es que hubo alguna relación con los parámetros Doppler realizados.

En la segunda fase del estudio se incluirá a todas aquellas pacientes con embarazo de término (comprendido de las 37 semanas a las 41 semanas) que ingresen a la unidad tocoquirúrgica del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Se espera realizar toma de hemodinámica completa una vez iniciado el trabajo de parto, se espera la realización de al menos dos tomas la primera cuando la paciente tenga menos de 6 cm de dilatación y otra cuando tenga más de 6 cm de dilatación.

Una vez obtenido el recién nacido se investigará si dentro del curso del trabajo de parto presentó algún evento adverso como asfixia perinatal demostrada por gasometría arterial de cordón umbilical (en caso de haberlo ameritado), cesárea de urgencia, Apgar <7 a los 5 minutos o ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales. Se valorará el comportamiento de la hemodinámica feto placentaria y en caso de haber presentado algún evento adverso se buscará correlación con algún cambio vascular.

La edad gestacional se obtendrá por la longitud cráneo cauda por ultrasonido del primer trimestre. En caso no contar con longitud cráneo cauda se determinará la edad gestacional por la medición del diámetro biparietal en segundo trimestre.

La exploración se realizará vía abdominal con un equipo de ultrasonido Voluson modelo E10 (GE Healthcare, Waukesha, WI, USA) y Philips modelo AFFINITI 70. La evaluación se realizará con un índice térmico e índice mecánico inferiores a 1.0, índices que han resultado seguros en estudios animales por no haber estudios en humanos.

El estudio se llevará a cabo con el principio ALARA ("As Low As Reasonably Achievable" por sus siglas en inglés. "Tan Bajo como sea Razonablemente Posible"). Para la evaluación ultrasonográfica se coloca a la paciente en decúbito dorsal por no más allá de 15 minutos,

con una cuña del lado derecho del cuerpo para lograr una angulación de 30 grados lateral izquierdo y evitar el síndrome de hipotensión supina por compresión de la vena cava inferior materna.

Los ajustes del filtro de pared para Doppler pulsado se mantienen en el nivel más bajo (aproximadamente 50 a 100 Hz) para evitar cualquier descripción falsa de flujo diastólico final bajo o ausente. Todas las mediciones se realizarán manteniendo el feto en reposo y sin movimiento de respiración, durante intervalo entre acme de la cada contracción uterina.

Técnica para medición del IP e IR de la Arteria Cerebral Media:

Debe obtenerse y magnificarse un corte axial del cerebro incluyendo el tálamo y las alas mayores del hueso esfenoides. Se utilizará Doppler color para identificar el polígono de Willis y la porción proximal de la ACM. El volumen de muestra debe colocarse en el tercio proximal de la ACM, cerca de su origen en la arteria carótida interna. El ángulo entre el haz de ultrasonido y la dirección del flujo sanguíneo debe mantenerse lo más cerca posible a 0°. Se obtendrán entre 3 y 10 ondas consecutivas. PRF 20 cm/seg, filtro bajo <50 Hz.

Técnica para medición del IP e IR de la Arteria Umbilical:

En un corte axial de abdomen, la muestra Doppler pulsado se colocará a 2 cm de la pared abdominal sobre la arteria umbilical en su porción. El ángulo de insonación debe ser inferior a los 20 grados. Se utilizarán escalas bajas (20-30 cm/s). Filtro bajo <50 Hz. Se obtendrán tres o más ondas de características similares, que ocupe el 75% de la pantalla y con ampliación de la imagen del vaso evaluado.

Para variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central (moda, media y mediana) con sus correspondientes medidas de distribución (desviación estándar, rangos intercuartiles). Para variables categóricas se utilizarán porcentajes o frecuencias.

De las mediciones realizadas por un médico adscrito y dos residentes en formación se realizará estadístico kappa para valorar la variabilidad inter e intra observador.

Para el análisis de las diferentes mediciones se utilizará prueba de ANOVA o Shapiro-Wilk para observar si existe diferencia entre las evaluaciones conforme progresa el trabajo de parto. En caso de encontrar diferencia, se realizará análisis entre medias con prueba t

pareada o Wilcoxon según el tipo de distribución. Los parámetros que sean significativos entre ambos grupos se dicotomizarán usando curvas ROC (receiving operating characteristics).

Implicaciones Éticas del Estudio

La primera fase se realiza investigación de tipo documental retrospectiva y de revisión de expedientes clínicos, no se identifica al paciente ni se tratan aspectos sensibles de su conducta, por lo que se considera sin riesgo.

En la segunda fase se encuentra pendiente la aprobación del Comité de Ética del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, se cataloga como con riesgo mínimo.

Ya que es un estudio de diagnóstico y en caso de ameritarlo se realizará manipulación de placenta y toma de sangre de cordón umbilical para determinar pH y EB.

El estudio se llevará a cabo con el principio ALARA ("As Low As Reasonably Achievable" por sus siglas en inglés. "Tan Bajo como sea Razonablemente Posible").

RESULTADOS:

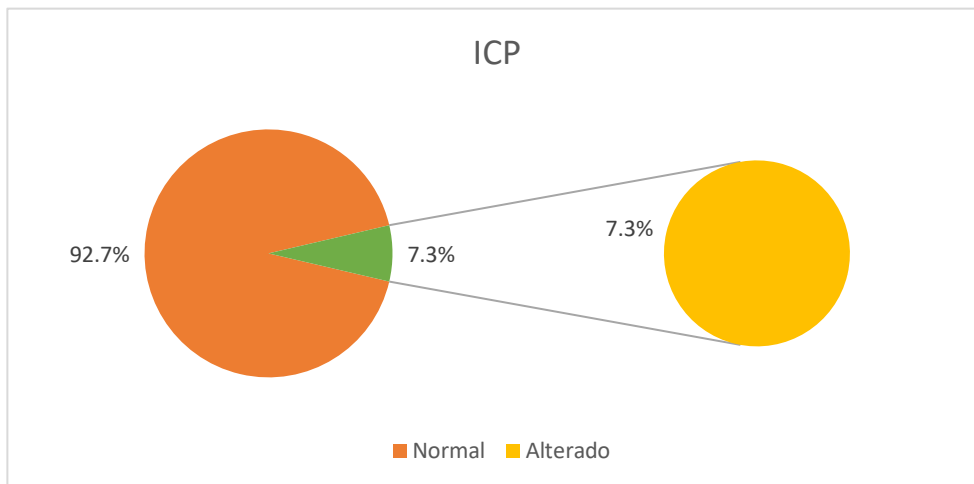
En una primera fase, se realizó, la recolección de los ultrasonidos realizados en el servicio de Medicina Materno Fetal desde el año 2017 hasta marzo de 2019, de dichos expedientes se seleccionaron los que contaban con criterios de inclusión en diagnóstico de envío, se incluyeron todos los embarazo de término desde las 37 semanas de gestación hasta las 41 semanas. Se seleccionaron los estudios que contaban con hemodinámica fetal, los cuales incluían índice de pulsatilidad de arteria cerebral media y arteria umbilical, así como a relación de las misma, clasificandose el percentil de acuerdo a edad gestacional y que se encontraran en trabajo de parto Se obtuvieron al final del filtro de selección un número de muestra de 41 exámenes. Las aracterísticas de la población estudiada se describen a continuación:

La edad media de las pacientes embarazadas fue de 26.7 años, con embarazos de termino con edad gestacional media de 39.4. Todos los neonantos tuvieron valoración Apgar al minuto y 5 minutos y el resto de la exploración al nacimiento se describe en la tabla 1.

Cuadro 1. Datos generales de la población estudiada

Variable	Distribución
Edad	26.78±7.16
Gesta	2.1±0.6
Edad gestacional	39.4±1.5
APGAR 1 minuto	8± 0.87
APGAR 5 minutos	8.9±0.15
Capurro	39.4±1.3
Peso	3202±463.53
Talla	49.44± 2.25

Se realizó flujometria transparto en las 41 pacientes obteniendo ICP normal para edad gestacional en 38 y 3 con alteración del mismo. Se muestran los porcentajes en el grafico 1.



Grafica 1. Índice Cerebro Placentario transparto de las pacientes incluidas

En cuanto la distribución del sexo de los neonatos, se obtuvieron 26 mujeres, 15 niños, la cual se muestra en el gráfico 2.

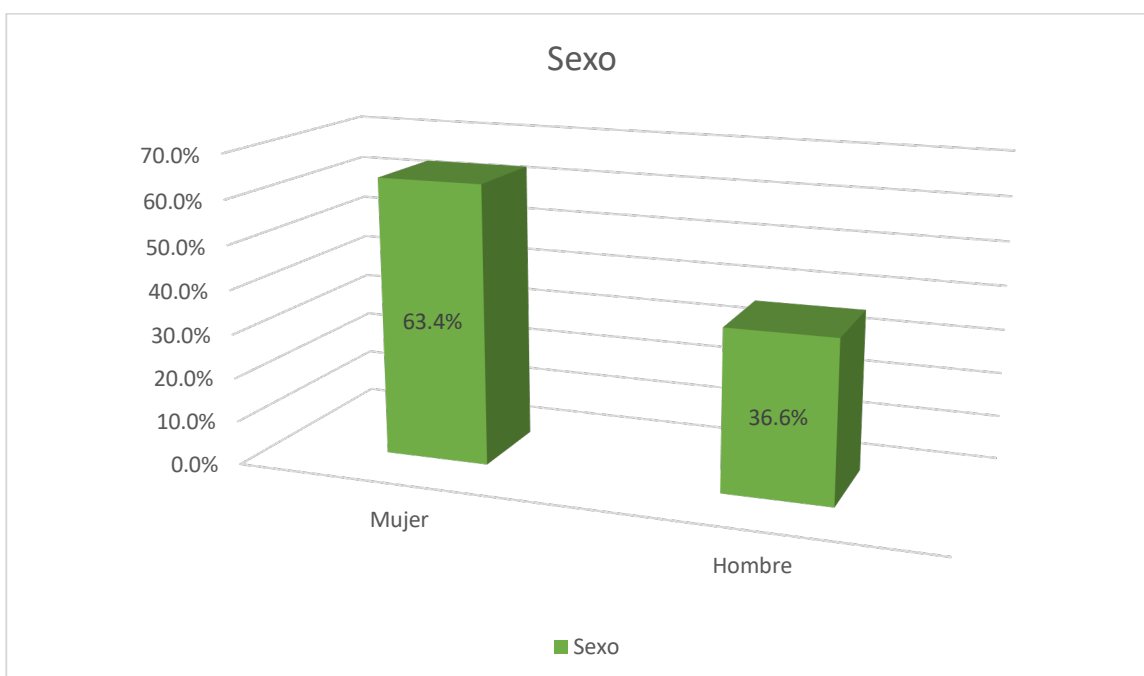


Gráfico 2. Distribución de sexos de los neonatos.

La vía de resolución más frecuente fue abdominal en 24 pacientes y parto vaginal en 17 pacientes de las incluidas en el estudio. De las pacientes que fueron sometidas a resolución vía abdominal, la justificación de la misma fue por causa obstétrica y 18 fue por

alteraciones en el registro cardiotocográfico transparto categoría II. Como se muestra en el gráfico 3 y 4.

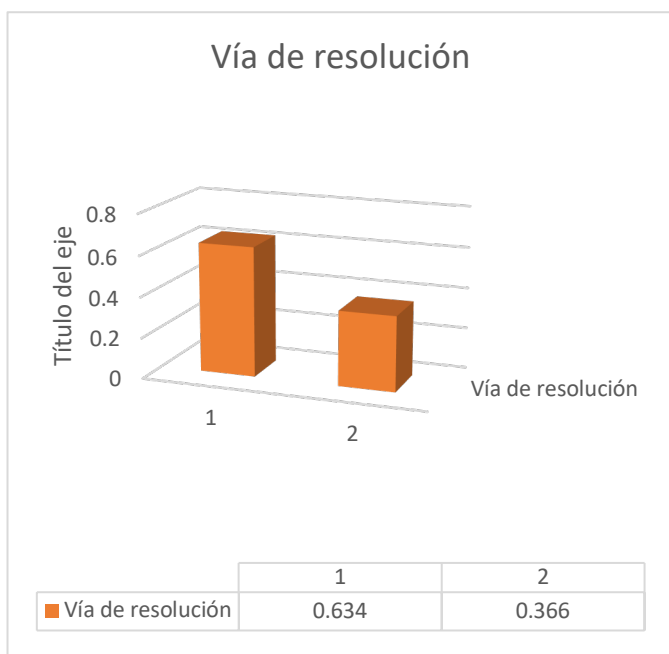
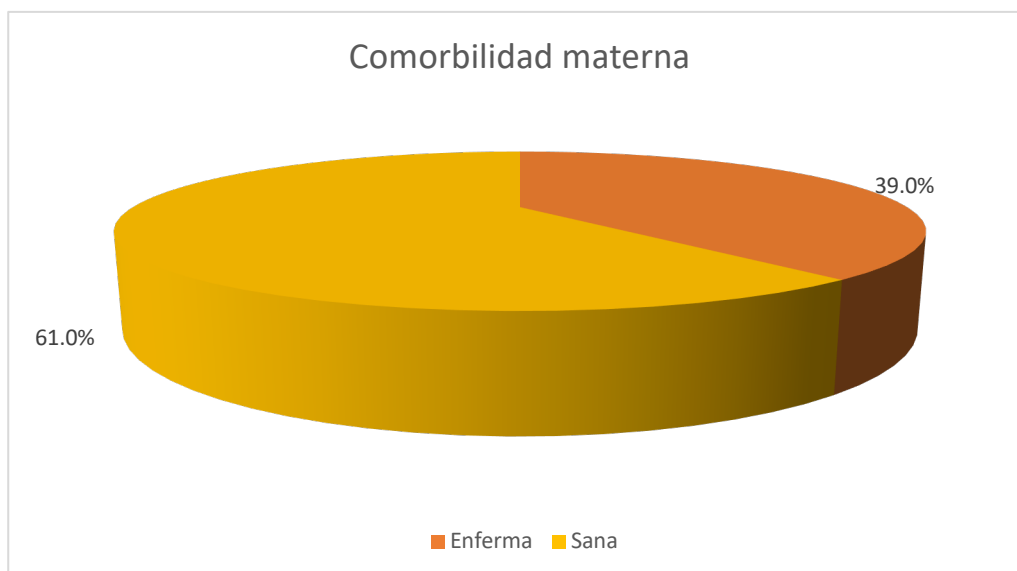


Gráfico 3. Modo de terminación del embarazo



Gráfico 4. Causas de resolución del embarazo vía abdominal

De las 41 pacientes evaluadas en el estudio, se encontró durante revisión de historial diversas comorbilidades materna, no se realizó la descripción de la patología sin embargo la mayoría de las mismas se encontraron sanas con un total de 16, como se describe en el gráfico 5.



Gráfica 5. Pacientes con comorbilidades

Una vez valoradas las variables de la población, así como hemodinámica fetal Intraparto, se dio seguimiento del recién nacido, si es que requirió manejo en unidad de cuidados intensivos neonatales de los 41 casos evaluados, ninguno lo requirió, uno de ellos ameritó manejo en la terapia intermedia por presentar síndrome de dificultad respiratoria, 37 se mantuvieron en alojamiento conjunto y 4 en cunero de transición solo por vigilancia por ser hijo de madre diabética, como se muestra en el gráfico 6.

Gráfico 6. Destino del neonato al nacimiento

Posterior al análisis se realizó una división por grupos de acuerdo a la alteración o no del ICP, resultado lo descrito en el Cuadro 2. En donde se demuestra que no existe diferencias significativas en ninguna de las variables, lo que habla de que los grupos fueron similares, sin embargo es de notar que existe tendencia a la significancia en el APGAR al minuto ($p=0.057$), lo que pudiera ser significativo con un aumento de la muestra.

También se observa una tendencia a la disminución del peso al nacimiento de los RN con hemodinámica anormal.

Cuadro 2. Correlación de datos			
Variable	Hemodinámica normal	Hemodinámica anormal	Poder estadístico
Edad	26.5±7.1	29.3±8.02	0.158
Gesta	2.08±0.88	2.33±0.57	0.224
Edad gestacional	39.5±1.5	39.3±1.9	0.642
APGAR 1 minuto	8.05± 0.83	7.33± 0.57	0.057
APGAR 5 minutos	8.97±1.62	9±0	0.776
Capurro	39.5±1.3	38.1±4.5	0.32
Peso	3217±409.41	3020±408.53	0.21
Talla	49.45± 2.33	49.33± 1.15	0.79

DISCUSIÓN:

En este estudio se demuestra una tendencia de un índice cerebro placentario alterado durante trabajo de parto a término asociada a eventos perinatales adversos, de los parámetros evaluados con APGAR bajo al primer minuto, así como disminución del peso al nacer.

En la literatura internacional se ha implementado como prueba de tamizaje toma de Doppler preparto para la selección de fetos en riesgo de eventos de hipoxia perinatal o que presenten alguna alteración del crecimiento, sin embargo pocos estudios han valorado estos cambios en la hemodinámica fetal durante trabajo de parto.

Se espera aumentar número de muestra que mejore el poder estadístico de manera significativa y la toma de los diversos parámetros Doppler como arteria uterina, ductus venoso e istmo aórtico para poder correlacionar si estas variables también se asocian a eventos perinatales adversos.

Se espera poder implementar esta técnica como tamizaje de fetos en riesgo en pacientes que no presentan previamente valoración hemodinámica y se encuentren en trabajo de parto, ya que la alteración del ICP durante la misma si se encuentra con tendencia a presentar eventos perinatales adversos.

CONCLUSIONES:

En este estudio realizado en 41 pacientes en trabajo de parto, valoradas con Doppler fetal, cálculo de índice cerebro-placentario, se realizó correlación con eventos perinatales adversos.

No se obtuvo evidencia estadísticamente significativa, sin embargo sí una tendencia hacia la correlación con un índice cerebro placentario anormal y APGAR bajo al primer minuto, el cual es un resultado similar a la literatura reportada a nivel mundial. No se encontró medición de pH en cordón umbilical, ya que en revisión de expedientes ninguno de los neonatos amerita toma de la muestra por servicio de neonatología.

De igual manera se observó una tendencia en la disminución del peso al nacimiento con una hemodinámica transplacental alterada.

Se espera se implemente la toma de ICP como método de cribado durante trabajo de parto para valorar el comportamiento clínico del método de interrupción del embarazo, así como el manejo del neonato al primer minuto.

Referencias

1. INEGI. Estadística de Natalidad, mortalidad y nupcialidad. Censos y Conteos de Población y Vivienda.
2. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. IX. Prevalence and origin in the birth-year period 1995-1998. Himmelmann K, Hagberg G, Beckung E, Hagberg B, Uvebrant P. *Acta Paediatr Scand*. 2005;94(3):287.
3. Executive summary: Neonatal encephalopathy and neurologic outcome, second edition. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Neonatal Encephalopathy. *Obstet Gynecol*. 2014 Apr;123(4):896-901.
4. A systematic review of the role of intrapartum hypoxia-ischemia in the causation of neonatal encephalopathy.
5. Graham EM, Ruis KA, Hartman AL, Northington FJ, Fox HE. *Am J Obstet Gynecol*. 2008;199(6):587.
6. Neonatal encephalopathy and cerebral palsy: executive summary. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). *Obstet Gynecol*. 2004;103(4):780.
7. Perinatal brain injury: from pathogenesis to neuroprotection. Volpe JJ. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2001;7(1):56.
8. Motor deficits are triggered by reperfusion-reoxygenation injury as diagnosed by MRI and by a mechanism involving oxidants. Drobyshvsky A, Luo K, Derrick M, Yu L, Du H, Prasad PV, Vásquez-Vivar J, Batinic-Haberle I, Tan S. *J Neurosci*. 2012;32(16):5500.
9. Barba RW , Edington PT , Sibanda J . The effects of routine intrapartum monitoring on clinical practice. *Contrib Gynecol Obstet*. 1977; 3: 14-21.
10. Uccella S , Interobserver reliability to interpret intrapartum electronic fetal heart rate monitoring: Does a standardized algorithm improve agreement among clinicians? *J Obstet Gynaecol*. Abril 2015; 35 (3): 241-5.

11. Ramanah R, Omar S. Predicting umbilical artery pH during labour: Development and validation of a nomogram using fetal heart rate patterns. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* . Junio de 2018;
12. Smith V, Begley C, Authors' reply re: Admission cardiotocography versus intermittent auscultation of the fetal heart in low-risk pregnancy during evaluation for possible labour admission-a multicenter randomized trial: the ADCAR trial. *BJOG* . Febrero de 2019; 126 (3): 429-430.
13. Martis R. Auscultación intermitente (IA) de la frecuencia cardiaca fetal en el trabajo de parto para el bienestar fetal. *Base de Datos Cochrane Syst Rev* 2017. 13 de febrero.
14. Alfirevic Z, Devane D. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour. *Cochane Database Syst Rev* 2017 Feb.
15. East CE, Leader LR. Intrapartum fetal scalp lactate sampling for fetal assessment in the presence of a non-reassuring fetal heart rate trace. *Cochrane Database Syst Rev* 2015.
16. Liu J. The Value of the Cerebroplacental Ratio for the Prediction of Intrapartum Fetal Monitoring in Low-Risk Term Pregnancies. *Gynecol Obstet Invest*. 2017;82 (5) 475-480.
17. Dunn L, Sherrell. Review: Systematic review of the utility of the fetal cerebroplacental ratio measured at term for the prediction of adverse perinatal outcome. *Placenta*. Junio 2017;54:68-75.
18. Prior T, Mullins. Prediction of fetal compromise in labor. *Obstet Gynecol*. Junio 2014;123(6): 1263-71.
19. Miha D, Diclescu D. Applications of Doppler ultrasound during labor. *Ultrasound Med*. Junio 2011.
20. Fu J, Olofsson P. Fetal ductus venosus, middle cerebral artery and umbilical artery flow responses to uterine contractions in growth-restricted human pregnancies. *Ultrasonido Obstet Gynecol*. 2007 Nov; 30(6):867-73.
21. Baron J, Blood flow Doppler velocimetry measured during active labor. *Arch Gynecol Obstet*. Abril 2015; 291 (4):837-40.

22. Natthicha Chainarong. La relación entre índice cerebro placentario y eventos adversos perinatales en fetos a término. *European J. Obstetric Gynecol and Reproductive Biology* 228(2018) 82-86.
23. Bhide A, Acharya G, Bilardo CM, Brezinka C, Cafici D, HernandezAndrade E, Kalache K, Kingdom J, Kiserud T, Lee W, Lees C, Leung KY, Malinger G, Mari G, Prefumo F, Sepulveda W and Trudinger B. ISUOG Practice Guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41: 233–239.
24. Lorigo M, Mariana M, Feiteiro J, Cairrao E. How is the human umbilical artery regulated? *J Obstet Gynaecol Res.* 2018;44(7):1193. Epub 2018 May 4.