



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA
“ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES”**

**“CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL FETAL MAYOR AL p75 EN EL TERCER
TRIMESTRE COMO FACTOR PRONÓSTICO PARA MORBILIDAD PERINATAL
EN EMBARAZOS SANOS Y COMPLICADOS CON ALTERACIÓN EN EL
METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA MATERNO FETAL**

PRESENTA:

DR. ALFREDO RAMÍREZ CÁRDENAS

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

**PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE MEDICINA
MATERNO FETAL**

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

DIRECTORA DE TESIS

DRA. BERENICE VELÁZQUEZ TORRES

ASESORA METODOLÓGICA

MÉXICO, D.F.

AÑO 2016



INPer



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.

AUTORIZACION DE TESIS

TITULO DE TESIS

**"CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL FETAL MAYOR AL p75 EN EL TERCER TRIMESTRE
COMO FACTOR PRONOSTICO PARA MORBILIDAD PERINATAL EN EMBARAZOS
SANOS Y COMPLICADOS CON ALTERACION EN EL MATABOLISMO DE LOS
CARBOHIDRATOS"**



Dr. Enrique Alfonso Gómez Sánchez
Director de Educación en Ciencias de la Salud



Dra. Sandra Acevedo Gallegos
Profesora Titular del curso de Especialización de Medicina Materno Fetal



Dra. Sandra Acevedo Gallegos
Directora de Tesis



Dra. Berenice Velázquez Torres
Asesora Metodológica

Contenido

Introducción.....	4
Planteamiento del problema	7
Marco teórico y antecedentes.....	9
Justificación.....	17
Objetivos:.....	18
Objetivo Principal:.....	18
Objetivos Especificos:.....	18
Hipótesis:.....	18
Tamaño de la muestra:.....	20
Criterios de inclusión:.....	21
Criterios de no inclusión:	21
Criterios de exclusión:.....	21
Variables	22
Variable independiente:	22
Variable dependiente:	22
Variables Confusoras:.....	22
Operacionalización de las variables	23
Curva de tolerancia oral a la glucosa.	23
Circunferencia abdominal.....	23
Macrosomía.....	23
Grande para edad gestacional	23
Puntaje de Apgar.	24
Hiperbilirrubinemia neonatal.	24
Hipoglicemia neonatal.	24
Requerimiento de cuidados intensivos neonatal.	24
Distocia de hombros	25
Índice de masa corporal.	25
Control glicémico.	25
Análisis estadístico:.....	26
Resultados:.....	28
Discusión:	31

Conclusiones:.....	34
ANEXOS	36
TABLAS:	39

Introducción

Los avances en la tecnología en las últimas décadas han llevado a la Medicina Fetal a retomar nuevos conceptos en el campo, como por ejemplo la utilidad del estudio de los compartimentos corporales fetales donde la detección del tejido subcutáneo por ultrasonido puede ser usado como un medio indirecto de estimar los componentes corporales fetales, en fetos de madres diabéticas y valorar la evolución fetal, sin embargo aún se encuentran estudio, además de requerir equipo de ultrasonido de última generación.

El peso fetal generalmente se estima de acuerdo a las mediciones antropométricas basadas en tablas tomadas a partir de curvas de crecimiento en diferentes poblaciones. La fórmula más utilizada es Hadlock que utiliza el DB (diámetro biparietal, CA (circunferencia abdominal) y LF (longitud femoral), sin embargo es conocido que sobreestima el peso en fetos pequeños y lo subestiman en macrosómicos.

El poder predecir el peso fetal al nacer en la última fase del embarazo, complicado con diabetes gestacional o intolerancia a los carbohidratos, está llena de grandes dificultades, sin embargo el poder determinar un punto de corte preciso en la medición de la circunferencia abdominal fetal que pueda predecir resultados perinatales adversos en este tipo de pacientes será de gran utilidad al clínico para las decisiones que tomará con sus pacientes y las recomendaciones que de ahí se podían derivar.

Es el ultrasonido una herramienta de uso común del gineco-obstetra para la predicción del peso estimado fetal, pero éste, por ser un método diagnóstico dependiente del observador, puede afectar a la precisión del diagnóstico por la gran variabilidad de interpretación de resultados, el índice de masa corporal de la madre y la edad gestacional por mencionar algunas, la ecografía fetal es la herramienta que se utiliza con mayor frecuencia en la práctica clínica para estimar el crecimiento fetal y de una manera indirecta el buen control de la paciente con alteraciones en los carbohidratos.¹

En las últimas décadas hemos visto un aumento significativo de la diabetes gestacional, si podemos considerar al propio embarazo como un estado "Diabetogénico", podremos entender las complicaciones que se exponen nuestras embarazadas y sus bebés desde el crecimiento en un medio hostil para el feto con repercusiones en la programación fetal, aumento de la morbimortalidad perinatal como en la vida adulta.²

En el estudio multinacional publicado en el 2008 donde se valoraron más de 25 mil pacientes embarazadas titulado "Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes Study" demostraron una correlación lineal entre el aumento de las concentraciones de glucosa y los resultados perinatales adversos como grandes para la edad

gestacional, necesidad de ingresos a cuidados intensivos neonatales, hiperbilirrubinemia neonatal, hipoglicemia neonatal.³

Es sin duda la Hiperglicemia materna uno de los principal factores en la fisiopatología de las complicaciones fetales y maternas. Las evidencias recientes, han demostrado la importancia del estricto control glicémico de la diabética embarazada, para lograr un buen desarrollo fetal; reduciendo los riesgos de la madre y el recién nacido.⁴

RESUMEN

Objetivo: Evaluar si la Circunferencia Abdominal fetal mayor al percentil 75 medida en el tercer trimestre es un factor pronóstico para mayor morbilidad perinatal en embarazos sanos y complicados con alteración en el metabolismo de los carbohidratos.

Métodos: Se incluyeron en este estudio una cohorte a 1130 pacientes con embarazos únicos, con resultados de curvas de tolerancia oral a la glucosa normal y alterada de Enero del 2012 a Diciembre 2014, cada grupo se dividió en dos en base a los hallazgos ultrasonográficos de la circunferencia abdominal fetal (CA) por arriba de la percentil 75 tomando el ultrasonido más temprano del tercer trimestre con el que contaba. Se empleo para estadística descriptiva, medidas de tendencia central, para el análisis de la relación entre la circunferencia abdominal fetal y resultados perinatales adversos, medidas de asociación con Chi cuadrada y se calculo el riesgo mediante OR e intervalos de confianza del 95 %, a las variables estadísticamente significativa se sometieron a un análisis de regresión logística.

Resultados: Las características maternas fueron similares en todos los grupos, las pacientes con curva de tolerancia oral a la glucosa normal con CA >p75 (n 515) presentaron una incidencia mayor de resultados perinatales adversos, sin embargo no fueron estadísticamente significativos, grupo de intolerante a los carbohidratos con CA >p75(n 253) presentaron un mayor peso y una mayor incidencia de polihidramnios, grupo de diabetes gestacional con CA >p75(n 362) mayor incidencia de grandes para la edad gestacional y macrosómicos, en comparación con su contraparte. Los resultados de análisis de regresión logística mostraron en este estudio que el IMC antes del embarazo está fuertemente asociado a macrosomía como a otros resultados perinatales.

Conclusiones: La circunferencia abdominal fetal puede ser usada como predictor de resultados perinatales en pacientes con alteraciones de los carbohidratos y se maximiza cuando se mide en el tercer trimestre.

Planteamiento del problema

Lo primero que debemos de tomar en cuenta son los efectos del ambiente materno sobre la placenta, las influencias ambientales tempranas son tan importantes como las tardías durante el embarazo, tanto la obesidad materna como la diabetes alteran el ambiente intrauterino e incrementan el riesgo de tener recién nacidos grandes para la edad gestacional.

El exceso de grasa acumulada en el feto puede predisponer a esos individuos a desarrollar diabetes y sobre todo a perpetuar el ciclo de obesidad intergeneracional en nuestra sociedad.

Sin embargo, no todos los hijos de madres diabéticas y/o obesas nacen grandes para la edad gestacional, jugando un papel crucial en estas diferencias que se pudieran presentar la regulación placentaria de los nutrientes que pasaran al feto en estos embarazos además de los múltiples factores intrínsecos y extrínsecos.

En las pacientes obesas y diabéticas además de la adiposidad materna y los niveles de glucosa sérica es posible que la ingesta de medicamentos para el control glucémico como la insulina y la metformina tengan una relación con la cantidad de masa grasa que se acumula en el feto, dando como resultado fetos grandes para la edad gestacional y/o macrosómicos.

Datos recientes muestran que la prevalencia de diabetes gestacional ha aumentado en 10-100% en varios grupos étnicos en los últimos 20 años.⁵ Cualquiera que sea la razón subyacente de los aumentos observados en la prevalencia de la Diabetes Gestacional, el sistema de salud se enfrenta a un gran problema, por lo tanto, esta complicación del embarazo requerirá más recursos para gestionar el control glucémico adecuado durante el embarazo y reducir los resultados perinatales adversos.

En México, la incidencia de Diabetes Gestacional es 11% en la población abierta, para comprender mejor el problema a nivel nacional se considera que hay 112,336,538 habitantes y que el 50.8% de ellos son mujeres de las cuales el 24% están en edad reproductiva, produciendo un total de 2,577,214 nacimientos al año. La probabilidad de que estas mujeres presenten algún tipo de diabetes es mayor al 13% y esta aumentaría al 33-35% si se adoptaran los criterios propuestos por la ADA.⁶

El riesgo de morbilidad que puede presentar los hijos de madres diabéticas es de 23%.⁷ La prevalencia de Diabetes Gestacional reportada hasta ahora en su población en el Instituto Nacional de Perinatología es alrededor del 12.9%^{8,9} sin haber adoptado los recientes Criterios propuestos por la Asociación Americana de Diabetes, contando en nuestra población de pacientes del instituto con aquellas que presentan un solo valor de la curva de tolerancia oral a la glucosa clasificándose

como: "intolerantes a carbohidratos", en este grupo solo se realiza una intervención dietética sin realizar automonitoreo de glucosa u otras intervenciones terapéuticas con un seguimiento no tan exhaustivo en comparación al grupo de la pacientes con Diabetes Gestacional , a pesar que se han descrito una mayor prevalencia de resultados perinatales adversos como grandes para edad gestacional y/o macrosomía, lesiones físicas, alteraciones respiratoria, alteraciones hematológicas, alteraciones metabólicas y mayores ingresos a Unidad de Cuidados intensivos neonatales de pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional, sin embargo estos resultados también se presentan de manera frecuente en las intolerantes a carbohidratos y en pacientes sanas.¹⁰

Algunos estudios muestran que la circunferencia abdominal del feto usando ultrasonido es una parte importante para la estimación del peso fetal proponiendo diferentes percentiles para la circunferencia abdominal fetal que pudieran predecir resultados perinatales adversos.^{11,12} La importancia de centrarse en una única medición en el ultrasonido de tercer trimestre para la predicción de grandes para la edad gestacional o macrosomía radica en hacer una intervención oportuna donde se podría modificar el tratamiento, la vigilancia fetal o bien el momento de la interrupción del embarazo.

Considerando los puntos anteriores y con el sustento expuesto planteamos nuestra pregunta de investigación clínica:

¿Es la circunferencia abdominal fetal mayor a la percentil 75 en el tercer trimestre un factor pronóstico para mayor morbilidad perinatal en embarazos sanos y complicados con alteración en el metabolismo de los carbohidratos?

Marco teórico y antecedentes

La Diabetes Gestacional es una de las complicaciones más frecuentes en la mujer embarazada, con influencia directa en el futuro de ella y el feto, representa un grupo heterogéneo de trastornos metabólicos que resultan en diferentes grados de hiperglucemia materna, el cual se define como la intolerancia de severidad variable a los carbohidratos, que inicia o se reconoce durante el embarazo en curso.¹³

El metabolismo materno es predominantemente anabólico en la primera mitad de la gestación. Acumulo de reservas orgánicas en forma de glucógeno y lípidos. Los altos niveles de estrógenos facilitan la acción insulínica, con disminución de la glucemia basal y aumento de las reservas hepáticas de glucógeno, desde el comienzo del 2º trimestre, se va desarrollando un aumento de la resistencia a la insulina y secundariamente una disminución de la tolerancia a la glucosa esto resulta en una diabetogenicidad del embarazo por una gran resistencia a la insulina, disminuyendo la glucosa periférica y como respuesta hay un incremento en la utilización del glucógeno hepático, así como incremento de la concentración de glucosa plasmática, por consecuencia, hay disminución de la glicólisis en el tejido muscular y aumento de ácidos grasos libres, debido a mayor actividad de la glucosa 6 fosfato deshidrogenasa.¹⁴ En respuesta a la intolerancia a la glucosa, se produce una hiperplasia de células beta de los islotes pancreáticos, con incremento en la liberación de insulina y mayor utilización periférica de la glucosa. Las gestantes que no consiguen una respuesta compensatoria adecuada desarrollaran diabetes gestacional.

La familia de transportadores para la difusión facilitada de glucosa es la llamada GLUTs. Los GLUT 1 son transportadores presentes tanto en las micro vellosidades como en la membrana basal de la barrera sincitial, es la principal isoforma involucrada en el movimiento transplacentario de glucosa.

La distribución de los GLUT1 dentro del sincitiotrofoblasto es asimétrica, con un mayor grado de expresión en la membrana de las microvellosidades comparada con la membrana basal (≥ 5 veces), esto asegura una mucho mayor densidad de transporte en la superficie de las microvellosidades que son bañadas por la circulación materna, en comparación con la membrana basal del lado fetal.

Esa asimetría que existe en la distribución de los receptores tiene importantes consecuencias para el transporte de glucosa, en primer lugar se logra elaborar la hipótesis de que los transportadores de la *membrana basal* actúan como un paso limitante en la cantidad de glucosa que pasa a través del sincitio y que bajo condiciones donde el flujo sanguíneo normal es mantenido, los transportadores basales actúan como un paso limitante en la tasa de transporte transplacentario, de esta manera la membrana basal tiene una capacidad de transporte mucho menor

que la de la membrana de las microvellosidades y a medida que aumenta la transferencia transplacentaria, la restricción suele ocurrir.¹⁵

Sin embargo debido a la alta tasa de metabolismo de glucosa en la placenta, la fosforilación mediada por la hexicinasasa y la subsecuente desfosforilación potencialmente involucrada en la transferencia sincitial complica este simple concepto y hace esta suposición incierta.

En estudios realizados a la membrana de las microvellosidades y a la membrana basal en embarazos complicados con diabetes pregestacional y gestacional, se encontró un incremento significativo en la expresión de GLUT1 en la membrana basal del sincitiotrofoblasto, mientras que la actividad y la expresión a nivel de las microvellosidades no se vio afectada. La causa de esos cambios no fueron aparentes desde que se controló de manera adecuada la diabetes materna (valorada con mediciones de hemoglobina glicosilada en la madre), a pesar que un tercio de los neonatos fueron macrosómicos. El efecto de los cambios en los GLUT1 en la transferencia sobre la glucosa materno fetal es difícil de determinar dada la inaccesibilidad del plasma fetal hasta el nacimiento.

Si la hipótesis de la limitación en el transporte de glucosa es confirmada entonces la consecuencia en esta alteración es un flujo aumentado de glucosa hacia el feto de la madre diabética aumentando la probabilidad de un feto macrosómico a pesar de un adecuado control de la diabetes materna.

Los transportadores placentarios de glucosa juegan un papel importante en el crecimiento macrosómico del hijo de la madre diabética, durante el periodo de control inadecuado la hiperglicemia materna resulta en hiperglicemia fetal, en el feto esto resulta en un aumento de la producción de factores similares a la insulina IGF-I que estimulan el crecimiento fetoplacentario, incluyendo el aumento en la expresión de los transportadores de glucosa en la membrana basal del sincitiotrofoblasto, permitiendo un continuo flujo incrementado transplacentario de glucosa, aumentando aun más la secreción de factores de crecimiento fetal.¹⁶

El sistema del factor de crecimiento tipo insulina (IGF) regula el desarrollo fetal y placentario, en los embarazos complicados con diabetes, los componentes del sistema del factor de crecimiento como IGF1, IGF2 y sus proteínas de unión se encuentran alterada su regulación. Ya que la placenta no es permeable a la insulina, la placenta cuenta con una gran cantidad de receptores de insulina y de IGFG1 en su superficie, a diferencia del receptor de IGF1, el receptor de la insulina presenta cambios durante la gestación tanto en el sitio de expresión del trofoblasto en el inicio del embarazo como en el endotelio a término del embarazo.

La falta de regulación de los factores de crecimiento y sus receptores puede estar implicado en los cambios observados en las placentas y fetos de las madres

diabéticas, como mayor crecimiento placentario, fetos catalogados como grandes para su edad gestacional, hipervascularización placentaria y un mayor nivel de aminoácidos en la circulación fetal,¹⁷ además la hiperinsulinemia fetal se asocia con macrosomía en 30-35%, lo que contribuye a distocia y lesiones asociadas al nacimiento de dos a cuatro veces más, asfixia, síndrome de dificultad respiratoria dos a siete veces más frecuente, cardiomiopatía, alteraciones metabólicas como hipoglucemia, hipocalcemia e hipomagnesemia; se observan dos a cuatro veces más policitemia e hiperviscosidad (que coadyuvan a hiperbilirrubinemia y muerte fetal), la posibilidad de ingreso a una terapia intensiva aumentan hasta cuatro veces. Así también, el riesgo de muerte perinatal se incrementa de dos a cinco veces.

La gran controversia en cuanto a su diagnóstico y tratamiento ha prevalecido por más de 60 años, *Landon* y cols, recomiendan que en pacientes con diabetes gestacional la vigilancia fetal deberá de evaluar el crecimiento fetal poco después del diagnóstico de esta patología, y una vez más entre las semanas 36 y 39 para ayudar a planificar el parto.¹⁸

La macrosomía fetal se ha visto que existe una asociación con hipoglicemias neonatales, traumas obstétricos como fracturas de clavícula al nacimiento como también lesiones del plexo braquial, sin mencionar los riesgos de la madre, por lo que de esta forma surgió la importancia de la detección de fetos macrosómicos para brindar un mejor manejo y evitar las complicaciones asociadas.

Las complicaciones neonatales de pacientes diabéticas dependen más del nivel glicémico que del tipo de diabetes.¹⁹ El incremento del peso fetal está ligado a organomegalia, principalmente el hígado y al depósito de grasa en el cuerpo que se lleva a cabo predominantemente en el tercer trimestre y cercano al término.

El crecimiento fetal excesivo está asociado a riesgos intraparto tanto maternos como fetales.²⁰ Aunado a esto también se tiene un impacto a largo plazo incluyendo una elevada morbilidad y mortalidad además de un riesgo elevado de desarrollar enfermedad cardiovascular y diabetes en la edad adulta.²¹

Desde hace más de 20 años Ogata y cols, en su estudio de 23 embarazos complicados con diabetes comentaba en sus observaciones que el ultrasonido podía identificar tipos dispares de crecimiento en diferentes estructuras fetales durante el periodo final de la gestación y también asumía que el aumento de la insulina fetal era el principal factor de crecimiento para los fetos de madres diabéticas, describiendo una asociación entre una circunferencia abdominal aumentada medida en las semanas 28 a 32 con un rápido crecimiento somático acelerado en pacientes diabéticas.²²

Los fetos con una circunferencia abdominal mayor a dos desviaciones estándar para la edad gestacional se convierten en recién nacidos con peso aumentado, plicometrías aumentadas y además presentan niveles elevados de insulina en líquido amniótico.^{23, 24}

De Reu y cols. en su estudio donde analizaron la realización de una sola biometría fetal en el tercer trimestre del embarazo para la detección de pequeños para la edad gestacional y grandes para la edad gestacional en población de bajo riesgo obtuvieron en la predicción de macrosomía una sensibilidad 64% (95% IC 59–69%), especificidad 80% (95% IC 78–81%), valor predictivo positivo 23% (95% IC 20–26%) y un valor predictivo negativo 96% (95% IC 95–97%), y una tasa de falsos positivos del 77%. Sugiriendo que los fetos con resultados de biometrías debajo de la percentil 25 o por encima de la percentil 75 en el inicio del tercer trimestre del embarazo se deben investigar con mayor intensidad a fin de distinguir entre la patología y la fisiología para poder decidir acerca del nivel apropiado de cuidado adicional perinatal.²⁵

Jazayeri y cols, demostraron que una circunferencia abdominal mayor a 35 cm en las dos semanas previas al nacimiento tenía un valor predictivo positivo 94% para la detección de macrosomía, con una sensibilidad 89%, especificidad 94%, valor predictivo negativo 88%. Comentando que la medida de la circunferencia abdominal fetal como tamiz es útil en la sospecha de macrosomía.²⁶

Sin embargo en otros estudios concluían que la medición de la circunferencia abdominal no era superior a la determinación del peso fetal estimado y no era suficiente por si sola para la predicción de macrosomía sin tomar en cuenta otros factores.²⁷

Bochner y cols. Encontraron que los fetos de madres con diabetes gestacional controladas con dieta con una circunferencia abdominal mayor a la percentil 90 entre las 30-33 semanas tuvieron hijos con mayor peso al nacimiento, presentaron distocia de hombros más frecuentemente, trauma al nacimiento y mayor tasa de nacimientos por cesárea secundario a la falta de progresión del trabajo de parto.²⁸

Buchanan realizó un ensayo clínico donde mujeres con diabetes gestacional y una circunferencia abdominal por arriba de la percentil 75 medida entre las 29–33 semanas, se les asignó aleatoriamente manejo con insulina y dieta o con dieta únicamente. Arrojaron dos hallazgos importantes, en primer lugar, las mediciones de la circunferencia abdominal fetal entre las 29 y 33 semanas distingue dos grupos, los de riesgo relativamente bajo (14%) y los de riesgo mayor (42%) para resultado de grande para la edad gestacional cuando se le prescribió tratamiento solo con dieta y el otro punto importante con estos hallazgos apoyan el estudio previo de Bochner y cols, quien encontró que una circunferencia abdominal fetal > percentil 90 entre 29 y 33 semanas de gestación identifica a todas las mujeres que presentarían un neonato macrosómicos sin especificar el origen étnico.²⁹

Esto demuestra la utilidad de la información fetal obtenida por ultrasonido para iniciar o modificar el manejo de las pacientes diabéticas o bien para suponer el riesgo de resultados perinatales adversos en mujeres no diabéticas.

En el estudio de Holcomb y cols., construyeron una curva ROC de diferentes percentiles de circunferencia abdominal para predecir grandes para edad gestacional

al nacimiento con los valores reportados por Williams y de Brenner.³⁰ En esta curva ROC el punto representando por el percentil 75 de la circunferencia abdominal fetal se acerca al punto de máxima eficiencia favoreciendo una alta sensibilidad sobre la especificidad, como lo sería una prueba adecuada para la detección en un grupo de bajo riesgo. El punto de corte en el percentil 75 parece ser el óptimo cuando se desea una alta sensibilidad. La asociación entre la circunferencia abdominal y el peso al nacimiento es estable entre las semanas 28 a las 32, mediciones más tempranas tienen una correlación más pobre.

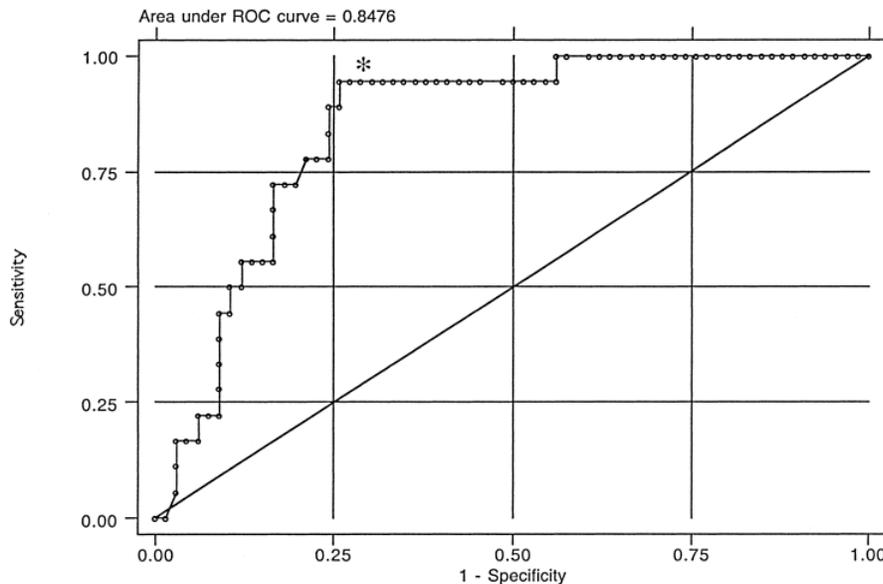


Ilustración 1. Curva ROC para los percentiles de la circunferencia abdominal (Hadlock) para predecir grandes para edad gestacional al nacimiento (Williams) El asterisco indica el punto de corte en el percentil 75 para la circunferencia abdominal. W.L. Holcomb Jr. et al. / Journal of Clinical Imaging 24 (2000) 1-7

La importancia de centrarse en una única medición en el ultrasonido de tercer trimestre para la predicción de grandes para la edad gestacional o macrosomía, ya que tendríamos la oportunidad de modificar el tratamiento, realizar una vigilancia fetal mas estrecha o bien indicar el momento de la interrupción del embarazo.

Sin embargo con este mismo punto de corte Velázquez, no encontró una buena correlación para la detección de macrosomía en población mexicana de pacientes con diabetes gestacional. En este trabajo se utilizaron las tablas propuestas por Campbell y Wilkin. Encontrando para los distintos percentiles una sensibilidad baja, y específicamente para el percentil 75 una sensibilidad de 23.5% y una especificidad de 79.8%.³¹

Tabla 1 Valores de eficacia con el percentil 75 y la definición de macrosomía propuesta.

	Valor puntual	IC 95%
SENSIBILIDAD	23.5	9.6 – 47.3
ESPECIFICIDAD	79.8	71.3 – 86.3
VP Positivo	15.4	6.2 – 33.5
VP Negativo	87	79.0 – 92.2
LR Positivo	1.16	0.458 – 2.969
LR Negativo	0.958	0.724 – 1.268

Sin embargo en los estudios previamente comentados no se han utilizado curvas basadas en población mexicana, recientemente Barrios y cols.³² Publicaron curvas de crecimiento basadas en población del occidente del país donde al compararlas con otros estudios de referencia^{33,34,35} las de la población mexicana son, a cualquier edad gestacional, menores que en otras poblaciones.

La tasa de crecimiento fue lineal para todas las variables estudiadas, pero mayor entre las semanas 26 a 38 de gestación. Además, se observó una disminución de la tasa de crecimiento y un aplanamiento progresivo de la curva de crecimiento a partir de la semana 38; hubo también mayor variación de los límites de normalidad de todas las variables conforme avanzaba la gestación.

En 2007 el servicio de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología García y Guzmán³⁶, publicaron las curvas de biometría fetal para circunferencia abdominal de las 14 a las 40 semanas de gestación, en pacientes sanas dentro de la población de este instituto. Por lo que con fines de este protocolo por tratarse de curvas basadas en la población en estudio las convierte en ideales como punto de referencia para clasificar los datos recolectados.

Tabla 2 Percentilas y Desviacion estandar por semanas de gestacion de circunferencia abdominal fetal

semanas	N	Percentiles de Circunferencia Abdominal (mm)							SD
		5	10	25	50	75	90	95	
14	9	76.0000	76.0000	79.3000	85.7000	118.9000	.	.	29.0637
15	30	86.4600	88.2200	92.9500	98.3500	105.4000	113.0700	122.9250	10.0209
16	77	97.0900	102.7400	108.4500	113.2000	120.4000	128.3200	144.8700	11.2730
17	85	108.2300	110.5000	114.7500	123.1000	129.8500	136.7800	141.1800	10.5268
18	90	116.6450	122.0100	129.9000	136.3000	145.8500	152.6900	156.7350	12.0896
19	129	130.0000	135.0000	142.1500	148.1000	154.4500	161.6000	163.6500	10.4867
20	183	137.1000	141.5200	148.5000	156.4000	165.2000	170.4800	174.4400	11.6318
21	207	148.7800	151.9000	161.2000	166.6000	174.2000	182.4600	188.5200	11.2595
22	135	153.0800	157.3000	168.7000	177.0000	184.1000	192.1000	196.2400	13.4144
23	151	171.1400	173.8200	183.2000	191.0000	199.2000	206.6000	210.6000	12.1951
24	169	182.0000	185.9000	193.2500	200.9000	210.3000	219.5000	226.0500	13.4641
25	161	188.2900	194.8200	204.0000	211.8000	220.5500	231.1400	234.9500	13.1844
26	153	203.1700	207.0400	216.0000	222.6000	232.9500	240.9800	246.7200	13.6118
27	161	204.5700	204.0000	224.9000	234.2000	240.7000	250.3600	253.5900	15.5128
28	149	219.8500	226.0000	235.0000	245.0000	253.1500	258.6000	263.8500	13.7043
29	133	227.2400	231.8000	243.3500	253.1000	260.6000	270.6000	275.9300	15.1056
30	101	230.3100	242.0000	251.7500	262.2000	272.3000	282.5200	287.8600	16.6582
31	94	234.3500	245.8000	260.4500	270.0500	282.3000	296.6000	305.4000	18.8226
32	78	247.9700	253.4000	268.2500	281.2500	292.6250	298.4700	309.8350	18.0944
33	69	257.3500	268.3000	277.1000	287.0000	301.9500	311.2000	318.9000	21.7603
34	61	279.2400	282.5800	289.2500	300.0000	309.5000	318.1800	323.5300	13.3657
35	55	280.4600	288.4400	296.2000	310.3000	322.4000	336.7000	340.1600	18.0026
36	41	286.9100	295.6800	309.2000	327.0000	337.7500	354.8800	361.4300	20.5607
37	24	276.7000	286.7000	304.8000	325.4500	337.4250	346.0000	375.1250	23.8971
38	11	263.3000	266.5400	301.5000	336.9000	344.6000	358.0400	.	30.9562

Otros autores han tratado de correlacionar otras medidas antropométricas como la longitud femoral con los resultados perinatales. Ozlü encontró una relación con la longitud femoral por debajo del percentil 5 con una mayor incidencia para pequeños para edad gestacional y bajo peso al nacer.³⁷

En la vigilancia de las pacientes diabéticas se ha intentado identificar parámetros como el uso de insulina o la hemoglobina glicosilada. Sin embargo a pesar de que los hijos de pacientes que usan insulina presentan pesos absolutos mayores que las que no usan insulina, por si solo el uso de insulina no se asocia con pesos normales o grandes para la edad gestacional cuando se hace una regresión lineal.

Las pacientes usando insulina tampoco tuvieron una tasa significativa mayor de grandes para la edad gestacional que las que no usan insulina (27% vs. 20%, $p = 0.21$)³⁸. Sin embargo las diferencias que se han encontrado en cuanto al peso al nacimiento son secundarias al nivel glicémico principalmente y no al uso de insulina.

En este mismo estudio se encontró que la circunferencia abdominal, fue significativamente mayor a cualquier edad gestacional comparando a los bebés con pesos que los clasificaron como grandes para la edad gestacional, con lo que tuvieron pesos normales. Se encontró también que todos los fetos que se mantuvieron por debajo del percentil 50 en dos mediciones separadas al momento del nacimiento todos tuvieron pesos por debajo de la percentila 90 obteniendo así un

valor predictivo de 100% y una sensibilidad y especificidad del 32% y 100% respectivamente.

Haciendo un análisis de regresión se identificaron los siguientes factores de riesgo para tener un recién nacido grande para la edad gestacional.³⁹

- a) Historia previa de grande para edad gestacional.
- b) Nivel de glucosa en ayuno al momento del diagnóstico en la curva de tolerancia oral a la glucosa.
- c) Peso materno en la primer consulta y al momento del nacimiento.
- d) Cambio en el peso desde el momento del diagnóstico en la diabetes gestacional hasta el nacimiento.

En un estudio reciente realizado por Hyun LEE y cols,⁴⁰ donde compararon la circunferencia abdominal fetal con la relación del peso al nacer para la edad gestacional en el contexto de la hiperglucemia materna de diversa gravedad, reportando que la circunferencia abdominal fetal encontrada durante el tercer trimestre fue predictiva para el peso al nacer, macrosomía / grandes para la edad gestacional en mujeres normales, intolerantes a los carbohidratos y las pacientes con Diabetes gestacional. Por otra parte, el riesgo (odds ratio) para los resultados macrosomía / grandes para la edad gestacional tendió a aumentar de acuerdo al avance de la edad gestacional para cada grupo.

Justificación.

En nuestro país uno de los graves problemas de salud pública que enfrentamos es diabetes gestacional así como también la obesidad en nuestras embarazadas. Las pacientes con dichas patologías presentan mayor riesgo de resultados perinatales adversos y los recién nacidos de estas madres están predispuestos a desarrollar obesidad y a perpetuar el ciclo de obesidad intergeneracional, posicionándolas a estas enfermedades como las metas a cumplir en la prevención y el manejo en este milenio.

La población de mujeres embarazadas que acuden al INPer para atención prenatal, representa un grupo de alta susceptibilidad para desarrollar Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) debido a varios factores: Pertenecen a un grupo étnico de alto riesgo para desarrollar DMG, más del 60%, son mayores de 25 años de edad, el 72% presenta sobrepeso u obesidad, el 39% cuenta con al menos un familiar de primer grado con Diabetes Mellitus tipo 2, 50% tiene antecedentes de complicaciones obstétricas en embarazos previos, siendo la prevalencia de diabetes gestacional en la población que atiende el INPer alta en comparación con otras poblaciones, por lo que representa una ventana de oportunidad en la investigación.

La vigilancia fetal durante el embarazo es de suma importancia ya que mediante esta podemos determinar no solo el riesgo de resultados perinatales adversos sino también los post natales.^{41,42}

Para reducir los resultados perinatales adversos en embarazos complicados con Diabetes Gestacional e intolerancia a los carbohidratos este estudio pretende predecir que fetos están en riesgo de presentar algún resultado perinatal adverso, que se puedan asociar con secuelas a corto y largo plazo.

Por lo que independientemente de los hallazgos en los estudios previos referenciados, en el presente estudio buscaremos si además de ser un factor pronóstico que el feto presente una circunferencia abdominal por arriba del percentil 75 para grande para edad gestacional y/o macrosómico como resultados perinatal mas importantes además pudiera predecir algún otro resultado perinatal que pudiera contribuir a la morbilidad perinatal.

Un dato importante de este estudio es la medición de la circunferencia abdominal fetal utilizando el percentil 75 basada en curva de crecimiento en población mexicana.

Por lo anterior podríamos modificar el manejo y el seguimiento mas estrecho de estas pacientes, contribuyendo a la disminución de la morbilidad perinatal, modificando la programación fetal, que se vera reflejado a largo plazo con una menor frecuencia de sobrepeso, obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión arterial, daño renal y desarrollo del Síndrome Metabólico.^{43,44,45}

Objetivos:

Objetivo Principal:

Evaluar si la Circunferencia Abdominal fetal mayor al percentil 75 medida en el tercer trimestre es un factor pronóstico para mayor morbilidad perinatal en embarazos sanos y complicados con alteración en el metabolismo de los carbohidratos.

Objetivos Especificos:

Evaluar si la CA mayor al percentil 75 medido en el tercer trimestre es un factor pronóstico para mayor morbilidad perinatal en pacientes con CTOG normal.

Evaluar si la CA mayor al percentil 75 medido en el tercer trimestre es un factor pronóstico para mayor morbilidad perinatal en pacientes intolerante a carbohidratos.

Evaluar si la CA mayor al percentil 75 medido en el tercer trimestre es un factor pronóstico para mayor morbilidad perinatal en pacientes con Diabetes Gestacional.

Hipótesis:

Hay una mayor morbilidad perinatal en fetos con una circunferencia abdominal medida en el tercer trimestre por arriba del percentil 75 en embarazos sanos y complicados con alteración en el metabolismo de los carbohidratos.

Material y métodos:

Tipo de estudio de investigación: Observacional.

Tipo de diseño de estudio: Cohorte.

Tipo de estudio por lectura de datos: Retrolectivo.

Tipo de estudio por análisis de datos: Analítico.

Tipo de estudio por temporalidad: longitudinal.

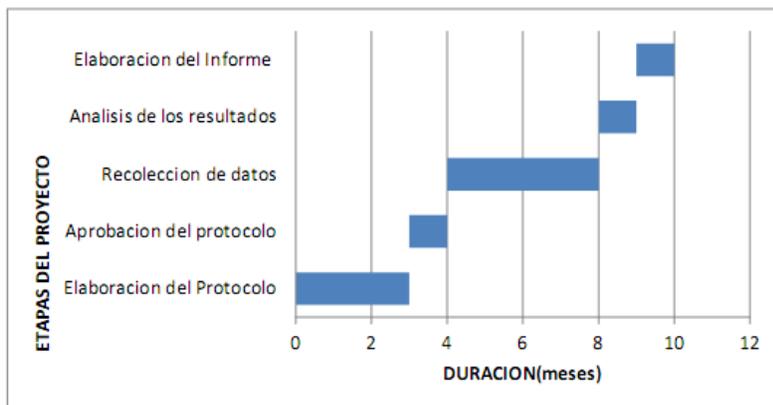
Duración del estudio: Enero 2012 a diciembre 2014.

Universo y Población Diana:

Muestra del estudio: Estará conformada por todas las pacientes con embarazos únicos que acudieron a su control prenatal y que se les realizó Curva de Tolerancia Oral a la Glucosa con 75g entre la semana 24 a 28 de gestación así como también ultrasonido del tercer trimestre en el Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes" de Enero del 2012 a Diciembre 2014 con resolución del embarazo en el instituto.

DISEÑO DEL MUESTREO: No probabilístico de tipo casos consecutivos.

Cronograma



Tamaño de la muestra:

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la herramienta para el cálculo de muestra disponible en:

<http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=cohortSS&P1=0.057&RR=3&Conf=0.95&Power=0.8>

Sample size for a cohort study

Input Values

Expected incidence in unexposed:

Assumed relative risk:

Confidence level:

Power:

This utility calculates the sample size required for a cohort study, with specified levels of confidence and power and cohorts of equal size.

Inputs are the expected incidence in the unexposed cohort, the assumed relative risk, and the desired level of confidence and power for the detection of a significant difference between the two cohorts.

The program outputs the sample size required for the specified inputs. Also output is a summary table of sample sizes for a range of assumed incidence values and relative risks.

Sample size for a Cohort study

Analysed: Mon Apr 14, 2014 @ 14:00

Results

Sample size for specified values

Expected incidence in unexposed	0.057
Assumed relative risk	3
Confidence level	0.95
Power	0.8
Study type	Cohort study
Sample size per group	119
Total sample size (both groups):	238

Para cada uno de los 3 grupos con la menor incidencia de los resultados perinatales a estudiar que es de 5.7% de Grandes para edad gestacional con un RR a detectar de 3, con un intervalo de confianza del 95% y un poder del 80%, obtenemos un tamaño de muestra de 119 pacientes por grupo, dándonos un total de pacientes 238 por Cohorte.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

Pacientes embarazadas atendidas por el servicio de Obstetricia del Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes" que cuenten con diagnóstico con curva de tolerancia oral a la glucosa con 75 g entre la semana 24 a 28 de gestación.

Que cuenten ultrasonido del tercer trimestre.

Con resolución del parto vía vaginal o cesárea en el Instituto Nacional de Perinatología.

Criterios de no inclusión:

Pacientes con diagnósticos de hipertensión arterial sistémica crónica, Lupus eritematosos sistémico, síndrome de anticuerpos antifosfolípidos, enfermedad renal crónica y con diagnóstico previo de Diabetes al embarazo.

Criterios de exclusión:

Paciente que no cuenten con expediente completo ya sea materno o neonatal para la recolección de datos.

Pacientes en los cuales se encuentre una cromosomopatía al nacimiento o algún defecto estructural.

Pacientes con resolución del embarazo en hospital externo al Instituto Nacional de Perinatología.

Variables

Variable independiente:

Medición de circunferencia abdominal fetal en el tercer trimestre del embarazo.

Variable dependiente:

Desenlaces primarios:

Grandes para la edad gestacional.

Macrosomía.

Desenlaces secundarios:

Pequeño para edad gestacional.

Valoración de APGAR al minuto y a los cinco minutos.

Distocia de hombros.

Hiperbilirrubinemia neonatal.

Hipoglucemia neonatal.

Días en unidad de cuidados intensivos neonatales.

Resultado perinatal adverso compuesto.

Variables Confusoras:

- Ganancia de peso durante la gestación.
- Índice de masa corporal en su primera consulta.
- Control glicémico.

Operacionalización de las variables

Curva de tolerancia oral a la glucosa.

Definición conceptual: Es una prueba médica cuyo objetivo es diagnosticar o excluir la diabetes y cuadros metabólicos relacionados, como la resistencia a la insulina.

Definición operacional: Administración de una carga de 75 gr de glucosa vía oral con tres mediciones de niveles séricos de glucosa: en ayuno, 1 hrs postprandial y 2 hrs postprandial. Utilizándose como criterios de normalidad para cada medición 95 mg/dl, 180 mg/dl y 155 mg/dl respectivamente.

Se clasificara como **Normal** cuando las 3 mediciones se encuentren por debajo de los criterios de normalidad descritos previamente.

Se clasificara como **Intolerancia a carbohidratos** cuando únicamente un valor de las tres mediciones se encuentre por arriba de los criterios de normalidad establecidos.

Se clasificara como **Diabetes gestacional** cuando se identifiquen dos o mas valores por arriba de los criterios de normalidad establecidos.

Escala de medición: mg/dl (miligramos por decilitro)

Tipo de variable: Cuantitativa Discreta

Circunferencia abdominal.

Definición conceptual: Medición ultrasonográfica a partir de un corte axial transversal del abdomen fetal a nivel del complejo venoso porto umbilical. Puede realizarse tomando en cuenta el perímetro externo, usando un método topográfico o un digitalizador electrónico (método de circunferencia o elipse), o bien a partir de dos diámetros externos aplicando la fórmula de circunferencia $[(D1+ D2) \times 1.57]$ ^{*31}

Definición operacional: Es la medición ultrasonográfica del perímetro abdominal fetal en un corte axial medio de abdomen, teniendo como puntos de referencia la columna vertebral, la cámara gástrica, parénquima hepático y seno porta, realizada por el método de elipse, considerando el borde externo para la medición.

Para fines de nuestro estudio la medición será especificada en percentiles de acuerdo a las tablas de García-Guzmán³⁵

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

Nivel de Medición: Dicotómica (ejemplo: < percentil 75 y \geq percentil 75)

Macrosomía

Definición conceptual: Peso fetal al nacimiento por arriba de 4 000 g.

Definición operacional: Peso fetal al nacimiento por arriba de 4000 g.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o Ausente.

Grande para edad gestacional

Definición conceptual: Peso fetal por arriba del percentil 90 para la edad gestacional.

Definición operacional: Peso fetal por arriba del percentil 90 para edad gestacional y sexo fetal de acuerdo a las tablas reportadas por Flores- Martínez.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o ausente.

Pequeño para edad gestacional

Definición conceptual: Peso fetal por debajo del percentil 10 para la edad gestacional.

Definición operacional: Peso fetal por debajo del percentil 10 para edad gestacional y sexo fetal de acuerdo a las tablas reportadas por Flores- Martínez.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o Ausente.

Puntaje de Apgar.

Definición conceptual: Es un método para evaluar la condición al nacimiento relacionada a la capacidad de adaptación del neonato al medio. 7-10 Vigoroso, condición satisfactoria, 4-6 Depresión leve, < 3 Depresión grave.

Definición operacional: Es un método para evaluar la condición al nacimiento y la respuesta del recién nacido a la reanimación, con un puntaje de 0 a 10, que se aplica al minuto y cinco minutos de vida⁴⁶. Por lo que tomaremos si presento el neonato un Apgar al minuto por debajo de 7 o no.

Tipo de variable: Cualitativo Nominal

Nivel de Medición: Presente o Ausente

Hiperbilirrubinemia neonatal.

Definición conceptual: Hiperbilirrubinemia es un concepto bioquímico que indica una cifra de bilirrubina plasmática superior a la normalidad. Clínicamente se observa en el recién nacido (RN) cuando la bilirrubinemia sobrepasa la cifra de 5 mg/dL.

Definición operacional: Coloración amarilla de piel y mucosa por incremento de bilirrubina sérica tratamiento con fototerapia después del nacimiento, con un nivel de bilirrubina >20 mg por decilitro (342 mol por litro) o más.

Tipo de variable: Cualitativa nominal.

Nivel de Medición: Presente o Ausente.

Hipoglicemia neonatal.

Definición conceptual: Disminución de la glucosa sérica.

Definición operacional: La Organización Mundial de la Salud establece que <2.6mmol/L (47mg/dL) son diagnósticas de hipoglucemia neonatal.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o Ausente.

Requerimiento de cuidados intensivos neonatal.

Definición conceptual: Admisión a cualquier tipo de unidad de cuidados más intensivos que los cuidados del recién nacido.

Definición operacional: Admisión a cualquier tipo de unidad de cuidados más intensivos. que los cuidados del recién nacido y dura más de 24 horas o la muerte del bebé o el traslado a otro hospital normal.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o Ausente.

Distocia de hombros

Definición conceptual: Retención de hombros de después de la salida de la cabeza fetal.

Definición operacional: Retención de hombros de después de la salida de la cabeza fetal durante la fase de expulsivo.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o Ausente.

Índice de masa corporal.

Definición conceptual: Estándar propuesto para evaluar el estado nutricional de la mujer embarazada.

Definición operacional: Estándar propuesto para evaluar el estado nutricional de la mujer embarazada y se calcula dividiendo peso kilogramos entre talla metros al cuadrado, previo al embarazo dividiendo en dos grupos a las embarazadas por arriba y abajo de IMC de 30.

Tipo de variable: Cualitativa nominal.

Nivel de Medición: Presente o ausente.

Ganancia de peso durante el embarazo.

Definición conceptual: Diferencia de peso entre el peso al final de la gestación y el peso antes de la gestación.

Definición operacional: Se calcula según la expresión matemática: ganancia de peso = peso al final del embarazo - peso antes del embarazo.

Se tomara en cuenta para el cálculo el último peso reportado en el expediente al cual se le restara el primer peso documentado en el expediente al inicio del control prenatal o bien en la última consulta antes de haber iniciado el control (pregestacional) en el caso de las pacientes que ya acudían al instituto a las distintas clínica según sea el caso (clínica de infertilidad, clínica de perdida gestacional recurrente, clínicas de ginecología).

Tipo de variable: Cuantitativa Continua.

Nivel de Medición: kg.

Control glicémico.

Definición conceptual: Todas la medidas que facilitan tener los valores de glucemia dentro del limite de normalidad.

Definición operacional: Pacientes con las que intervenciones terapéuticas alcancen niveles de glucosa según la ADA ayuno menor de 95 mg/dl, 1 hora postprandial menor de 140 mg/dl y 2 hrs postprandial menor de 120 mg/dl, o nunca fue hospitalizada durante el embarazo por niveles elevados de glucosa en sangre periférica.

En su hoja de auto monitoreo reporto más del 80 % de su cifras por debajo de las metas antes mencionadas.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal.

Nivel de Medición: Presente o ausente.

Resultado Perinatal Adverso Compuesto.

Definición conceptual: Es la presencia de un resultado adverso fetal comprendido en el lapso que se inicia en el primer día de la semana 22 de gestación y termina 7 días completos después del nacimiento.

Definición operacional: Es la presencia de dos o más de los siguientes resultados perinatales adversos: Macrosomía, Pequeño para edad gestacional, Valoración de APGAR al minuto y a los cinco minutos, distocia de hombros, hiperbilirrubinemia neonatal, hipoglucemia neonatal, días en unidad de cuidados intensivos neonatales, muerte neonatal temprana.

Tipo de variable: Cualitativa.

Nivel de Medición: Nominal Presente o ausente.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se solicitó al Departamento de Análisis y Estadística del Instituto Nacional de Perinatología, para obtener lista completa de todas las pacientes que fueron atendidas en el Instituto Nacional de Perinatología durante el periodo de enero 2012 a diciembre 2014. Se empleo el registro de las Pacientes del Instituto Nacional De Perinatología para obtener los datos del expediente clínico disponible en el Departamento de Archivo de la Institución.

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Con la revisión inicial de los expedientes se procedió a seleccionar el grupo de pacientes de estudio que cumplieron con los criterios de inclusión, y se separo del estudio aquellos que tuvieron algún criterio de exclusión.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS :

El instrumento de recolección de datos utilizado en el estudio fue un cuestionario estructurado con preguntas y respuestas cerradas sobre los siguientes apartados, utilizando las variables que se estudiaron en este estudio. Anexo:1.

Análisis estadístico:

Una vez terminado el periodo de recolección de la información se confecciono una base de datos en el programa Excel 2011.

Posteriormente se percentilo con la ultima medición de la circunferencia abdominal obtenida del ultrasonidos del tercer trimestre, de acuerdo a las tablas de crecimiento publicadas de García y Guzmán, clasificando a los fetos en cada una de los grupos con perímetros abdominales por arriba y por abajo del percentil 75, ya que se tratan de población mexicana, específicamente del INPer.

Se seleccionaron los desenlaces perinatales adversos descritos por Reyes de los que tenemos una incidencia reportada en el INPer y que son asociados a diabetes.

Con el fin de poder analizar la información recopilada se transfiere los datos al programa estadístico SPSS V. 10.1 Chicago Illinois para el procesamiento de los mismos.

Se utilizó para estadística descriptiva en las variables cuantitativas: medidas de tendencia central (media, mediana y moda), para las variables categóricas cualitativas se emplearon la tabla de frecuencias absolutas, porcentuales .

Para el análisis de la relación entre la circunferencia abdominal fetal y resultados perinatales adversos de las pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional, intolerancia a carbohidratos o CTOG normales, se realizaron medidas de asociación con Chi cuadrada y se calculo el riesgo mediante OR e intervalos de confianza del 95 % para cada uno de los resultados perinatales adversos.

A las variables estadísticamente significativa se sometieron a un análisis de regresión logística controlado por los confusores para determinar la independencia de cada una de las variables , todo el análisis fue estratificado por el análisis de la curva de glucosa en tres grupos de paciente (Normal,ICHOS,DMG).

			Resultado	Perinatal
			Resultado Presente	Resultado Ausente
Exposición	CA >p75	A	B	
	CA <p75	C	D	
			Resultado	Perinatal
			Resultado Presente	Resultado Ausente
Exposición	CA >p75	A	B	
	CA <p75	C	D	
			Resultado	Perinatal
			Resultado Presente	Resultado Ausente
Exposición	CA >p75	A	B	
	CA <p75	C	D	

Resultados:

Este estudio se conformo con un total de 1130 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión antes mencionados. Se observó 515 pacientes con resultado de CTOG con valores normales correspondiente al 45.57% de la población estudiada, 253 pacientes con CTOG con un valor alterado correspondiendo a 22.38% del total de la población y 362 pacientes con CTOG con dos o más valores alterados correspondiendo a un 32.03% del total de la población.

Las características generales de la población estudiada son las siguientes : La edad promedio del total de las pacientes ingresadas al estudio fue de 30.9 años, con una mediana de 31 años y moda de 34 años. Con una media del número de embarazos por cada una de las pacientes estudiadas fue de 2.3. La media del IMC fue de 28.65 (sobrepeso) con una media de peso al final de la gestación de 79.40 kg. La media de porcentaje de sobrepeso materno fue de 20.8 y la media de la ganancia de peso materno fue de 9.8 Kg. Se presentaron un total de 105 macrosómicos del total de la muestra. La curva de tolerancia a la glucosa tuvo una frecuencia de 185 (16.46%) con resultado positivo en el primer valor, para el segundo valor positivo fue 415(36.9%) y el tercer valor 105 (9.7%). Ver tabla 1.

Los resultados perinatales de las pacientes con CTOG con valor normal se observan en la tabla 2. De los fetos que presentaron una circunferencia abdominal medida en el tercer trimestre superior al percentil 75 fueron los siguientes macrosómicos 12 correspondiendo al 11.9%, parto pretérmino 14 (13.5%), poli hidramnios 3 (3.1%), grande para la edad gestacional 19 (19.6%), bajo peso para la edad 5 (5.2%), hipoglucemia 14 (4.4%), hiperbilirrubinemia 8 (8.2%).Ingresos a UCIN 31 (21.23%). Aquellos por debajo del percentil 75 se reportaron 21 macrosómicos correspondiendo al 8.6%, parto pretérmino 36 (14.1%), polihidramnios 22 (9.2%), grande para la edad gestacional 32 (13.4%), bajo peso para la edad 20 (8.4%), hipoglucemia 43 (17.7%), hiperbilirrubinemia 21 (8.7%), ingresos a UCIN 54 (14.63%).

Los resultados perinatales de las pacientes con CTOG con un valor alterado se observan en la tabla 3. De los fetos que presentaron una circunferencia abdominal superior al percentil 75 fueron los siguientes macrosómicos 14 correspondiendo al 12.6%, parto pretérmino 17 (14.5%), polihidramnios 13 (12.9%), grande para la edad gestacional 18 (16.4%), bajo peso para la edad 9 (8.4%), hipoglucemia 9 (8.4%), hiperbilirrubinemia 7 (6.5%), ingresos a UCIN 21 (22.34%). Aquellos con percentil por debajo de la 75 se reportaron 35 macrosómicos correspondiendo al 9.7 %, parto pretérmino 30 (8.2%), polihidramnios 17 (4.7%), grande para la edad gestacional 55 (15.4%), bajo peso para la edad 31 (8.7%), hipoglucemia 27 (7.6 %), hiperbilirrubinemia 23 (6.5%), ingresos a UCIN 50(31.4%) En este grupo de paciente además de la dieta como medida de manejo se intervino con metformina a 53 (20.94%) ellas.

Los resultados perinatales de las pacientes con CTOG con 2 o más valores anormales se observan en la tabla 4. De los fetos que presentaron una circunferencia abdominal medida en el tercer trimestre superior al percentil 75 fueron los siguientes macrosómicos 17 correspondiendo al 26.2%, parto pretérmino 8 (11.3%), polihidramnios 9 (15.4%), grande para la edad gestacional 26 (20%), malformaciones 1 (1.7%), bajo peso para la edad 3 (5%), hipoglucemia 9 (15%), distocia de hombros 1 (1.7%), hiperbilirrubinemia 5 (8.5%), ingresos a UCIN 35(32.7%). Aquellos con percentil por debajo de la 75 se reportaron 6 macrosómicos correspondiendo al 3.1%, parto pretérmino 29 (14.6%), polihidramnios 12 (6.2%), grande para la edad gestacional 31 (16.1%), bajo peso para la edad 28 (17.7%), hipoglucemia 22 (11.5%), hiperbilirrubinemia 13 (6.8%), ingresos a UCIN 55(21.56%) No hubo muerte fetal ni muertes neonatales .

En la cohorte con CTOG normal se presentaron un total de 85 ingresos a UCIN, en la Cohorte de con CTOG con diagnóstico de intolerantes a los carbohidratos un total de ingresos de 71 y en la cohorte con CTOG con diagnóstico de Diabetes Gestacional se ingresaron 90 neonatos.

Se calculó medidas de asociación de cada uno de los resultado perinatales adversos en cada una de las Cohortes de las variables clínicas evaluadas, en pacientes con CTOG normal, fetos que presentaron una circunferencia abdominal medida en el tercer trimestre superior al percentil 75 presentó un OR 0.78 para macrosomía (IC 95 % 0.48-1.27 , valor de p 0.227). correspondiendo un OR 1.04 parto pretérmino (IC 95 % 0.64-1.6 , valor de p 0.509) , polihidramnios un OR 2.5 (IC 95 % 0.85 -7.35, valor de p 0.380) , grande para la edad gestacional un OR 0.73 (IC 95 % 0.49 -1.1, valor de p 0.107) , bajo peso para la edad un OR 1.4(IC 95 % 0.65 -3.2, valor de p 0.226) , hipoglucemia un OR 1.19 (IC 95 % 0.73 -1.9, valor de p 0.289) , hiperbilirrubinemia un OR 1.04 (IC 95 % 0.56 -1.9, valor de p 0.540) .

De las variables clínicas evaluadas en pacientes con CTOG con diagnóstico Intolerante a los carbohidratos, fetos que presentaron una circunferencia abdominal medida en el tercer trimestre superior al percentil 75 presentó un OR 1.8 para macrosomía (IC 95 % 1.50-2.80 , valor de p 0.02). correspondiendo un OR 0.63 parto pretérmino (IC 95 % 0.41-0.96 , valor de p 0.03) , polihidramnios un OR 1.5 (IC 95 % 1.43 -4.4, valor de p 0.029) , grande para la edad gestacional un OR 0.94 (IC 95 % 0.60 -1.46, valor de p 0.452), muerte fetal 0.53 (IC 95 % 0.193 -1.6, valor de p 0.327) bajo peso para la edad un OR 1.02 (IC 95 % 0.56 -1.86, valor de p 0.558) , hipoglucemia un OR 0.91 (IC 95 % 0.6 -1.65, valor de p 0.455) hiperbilirrubinemia un OR 0.99 (IC 95 % 0.50 -1.9, valor de p 0.573) .

En pacientes con CTOG con diagnóstico Diabetes Gestacional se evaluaron las siguientes variables, fetos que presentaron una circunferencia abdominal medida en el tercer trimestre superior al percentil 75 presentó un OR 3.04 para macrosomía (IC 95 % 1.50-6.0 , valor de p <0.001). correspondiendo un OR 1.25 parto pretérmino (IC 95 % 0.65-2.4 , valor de p 0.31) , polihidramnios un OR 1.66 (IC 95 % 0.65-3.91, valor de p 0.04) , grande para la edad gestacional un OR 1.79 (IC 95 % 1.02 -3.16, valor de p <0.001), bajo peso para la edad un OR 2.6 (IC 95 % 0.89 -8.0, valor de p

0.455) , hipoglucemia un OR 0.79 (IC 95 % 0.43 -1.4, valor de p 0.300) , hiperbilirrubinemia un OR 0.83 (IC 95 % 0.38 -1.8, valor de p 0.425) .

Resultados de análisis de regresión logística, fue estadísticamente significativo en CTOG normal y un IMC pregestacional ≥ 30 tuvieron un OR 3.2 ajustado para macrosomía (IC 95 % 1.10 -8.8) y en aquellos con CTOG con un valor alterado y un IMC pregestacional ≥ 30 tuvieron OR 11.4 (IC 95 % 2.0 -3.5,) ambos con valor de $< p$ 0.05.

En aquellos con CTOG normal y un IMC ≥ 30 presento presentaron OR 3.4 (IC 95 % 1.4 -8.2) para parto pretérmino con valor de $< p$ 0.05.

En aquellos con CTOG con un valor alterado y un IMC ≥ 30 presento presentaron OR 1.4 (IC 95 % 1.2 -7.5) para Polihidramnios con valor de $< p$ 0.05.

Discusión:

Partiendo del hecho de que no existe un marcador ecográfico establecido que pudiera diferenciar entre un feto que se encuentra comprometido su crecimiento o no, se ha demostrado la utilidad de la circunferencia abdominal fetal como un posible marcador fetal en fetos de madres con alteraciones en los carbohidratos, como lo demostraron en su estudio Buchanan y cols, donde mencionaban que la ecografía fetal a principios del tercer trimestre pudo identificar a los fetos con alto riesgo de macrosomía en madres con diabetes gestacional manejadas solo con dieta dado que no tenían criterios glicémicos para el tratamiento con insulina.

En nuestro estudio se observó que las mujeres con diagnóstico de diabetes gestacional e intolerancia a los carbohidratos son un importante factor de pronóstico para macrosomía. La Macrosomía fetal ocurre significativamente en las mujeres con diagnóstico de diabetes gestacional e intolerante a los carbohidratos y que además presentaban los fetos una circunferencia abdominal por arriba del percentil 75 en el tercer trimestre aproximadamente 26.2% y 12.6% respectivamente en comparación con las pacientes que presentaron una curva de tolerancia oral a la glucosa normal (11.9%) , por lo que aumentos en la adiposidad neonatal estará en función de los incrementos en los niveles de glucosa materna durante el embarazo.⁴⁷ El manejo de la hiperglucemia materna se centra en la reducción del crecimiento fetal excesivo y sus complicaciones.

Dentro de nuestro estudio se tomó como una de las variables confusoras el control glucémico , pacientes que recibieron alguna intervención terapéutica y alcanzaron niveles de glucosa según la ADA ayuno menor de 95 mg/dl, 1 hora postprandial menor de 140 mg/dl y 2 hrs postprandial menor de 120 mg/dl, o nunca fue hospitalizada durante el embarazo por niveles elevados de glucosa en sangre periférica, sin embargo la información incompleta en algunos expedientes respecto al manejo por el departamento de Endocrino, pudo haber influido en que esta variable no fuera realmente significativa en la regresión logística, sin embargo por otro lado varios autores consideran a este método de control de nivel glucémico como una medición que pudiera conducir conclusiones erróneas, ya que en la mayoría de los estudios donde utilizan HbA1c, lo mencionan como un pobre predictor del perfil glucémico durante el embarazo ya que no define los límites adecuados que impedirá complicaciones.

La asociación entre la obesidad materna y un aumento excesivo de peso durante la gestación y el peso al nacer en los neonatos en mujeres no diabéticas está bien establecido con los diferentes estudios que existen en la literatura⁴⁸, sin embargo, la relación acerca de la contribución de la obesidad y la diabetes gestacional o intolerantes a los carbohidratos al aumento de presencia de macrosomía y grandes para la edad gestacional, continúa en estudio, ya que algunos estudios en la literatura médica atribuyen en sus conclusiones la posibilidad de macrosomía a la

glucosa materna mientras que en otros estudios concluyen de la existencia de una relación más fuerte entre el peso al nacer y etnia, y el peso antes del embarazo que entre el peso al nacer y las mediciones de glucosa materna.⁴⁹ Graf UM y cols. Demostraron en su estudio que la glucemia materna durante el tercer trimestre y el índice de masa corporal previo al embarazo (IMC) son predictores independientes del peso al nacimiento en embarazos complicados por diabetes gestacional, y que la obesidad ejerce una influencia significativa en el riesgo para tener fetos grandes para la edad gestacional.⁵⁰

Al analizar estudios relacionados con nuestro trabajo encontrábamos que contaban con algunas limitaciones, entre ellas era que su grupo de estudio era heterogénea ya que se formaban tanto de mujeres con diagnóstico preexistente diabéticas y diabetes gestacionales, además que sus cohortes eran pequeñas y no tenían suficientes pacientes para permitir el análisis de subgrupos. Por lo que nuestro estudio es un estudio de cohortes en un solo centro con un departamento de endocrinología especializado en el manejo de mujeres embarazadas donde se monitorizan de manera estrecha y de requerir intervención el mismo personal capacitado es el que modifica la terapéutica, las pacientes contaron en su expediente con ultrasonidos de primer nivel realizados por especialista en radiología y de segundo nivel realizados por médicos maternos fetales, por lo que al momento de la recolección de datos se prefirió para percentilar la circunferencia abdominal fetal del ultrasonido de segundo nivel si se contaba con el , utilizando las tablas de biometría fetal en la población sana del INPer publicadas en 2007 por García y Guzmán, por lo que con fines de este estudio por tratarse de curvas basadas en la población en estudio las convirtió en ideales como punto de referencia para clasificar los datos recolectados, sin embargo una de las limitantes, es que en la mayoría de nuestras paciente del estudio al no contar con alguna otra comorbilidad la mayoría de nuestras pacientes no contaban con ultrasonidos de segundo nivel en el tercer trimestre, por lo que no se utilizó el mismo personal para realizar los ultrasonidos , el programa de medida de la circunferencia abdominal fetal no era idéntica en cada caso, sin embargo esto también permitió que no hubiera margen para el clínico para realizar ultrasonidos a la mujer con mayor o menor frecuencia dependiendo del percentil de la circunferencia abdominal además que de a partir de los hallazgos en el ultrasonido se pudiera tomar alguna decisión en cuanto al manejo terapéutico de la paciente.

Holcomb y cols, concluyeron que el ultrasonido a inicios del tercer trimestre era más adecuado para descartar grandes para la edad gestacional y/o Macrosómicos , además de poder hacer intervenciones oportunas, además de encontrar una asociación entre la circunferencia abdominal y el peso al nacimiento estable entre las semanas 28 a las 32 semanas de gestación, teniendo las mediciones más tempranas una correlación más pobre, en nuestro estudio, la circunferencia abdominal fetal se tomó del último ultrasonido del tercer trimestre con el contaba la paciente no tomando en cuenta solo este intervalo que menciona la mayoría de los estudios como el idóneo para realizarse si se quisiera hacer alguna intervención en base a los hallazgos en el ultrasonido, por objetivos de este estudio, sin embargo la percentil 75

fue un factor pronóstico de macrosomía en mujeres con diagnóstico de intolerantes a los carbohidratos y diabetes gestacional.

Los resultados de análisis de regresión logística, en las paciente con CTOG normal observamos que el logaritmo de odds de la variable Macrosomía, se incrementa significativamente 3.2, cuando el IMC pregestacional ≥ 30 , en comparación con aquellas pacientes que presentaron una CTOG el logaritmo de odds de la variable Macrosomía, se incrementa significativamente 11.4, cuando el IMC pregestacional ≥ 30 , permaneciendo constantes el resto de las variables.

En la pacientes con un valor alterado en CTOG y un IMC pregestacional ≥ 30 el logaritmo de odds de la variable de Parto pretermo se incrementa significativamente 3.4 y para el Polihidramnios en 1.4, permaneciendo constantes el resto de las variables. Encontrado en nuestro estudio que el IMC antes del embarazo están fuertemente asociados a macrosomía como a otros resultados perinatales.

La obesidad se encuentra directamente relacionada con la resistencia a la insulina y por lo tanto mayor susceptibilidad a alteración en el metabolismo de los carbohidratos. Fraser y cols reportan que cualquier aumento de peso en las primeras 14 semanas de gestación se asocia con incrementos en la adiposidad en su descendencia, pero entre las 14 y 36 semanas de gestación, sólo la ganancia de peso gestacional 500 g / semana se asoció con un aumento de la adiposidad en su descendencia.⁴⁸ En nuestro estudio la media del IMC de la población fue de 28.65 y la obesidad se presentó en el 55.86 % de las pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional y en el 52.3 % de las pacientes con diagnóstico de intolerantes a los carbohidratos.

El poder hacer una sola medición en el ultrasonido de tercer trimestre para la predicción de grandes para la edad gestacional o macrosomía radica en hacer una intervención oportuna donde se podría modificar el tratamiento, la vigilancia fetal o bien el momento de la interrupción del embarazo, en la cohorte de paciente con diagnóstico de intolerancia a los carbohidratos, en este grupo de paciente además de la dieta como medida de manejo se intervino con metformina a 53 (20.94%) de las 253 pacientes, y fue en este grupo donde la circunferencia abdominal fetal fue predictor tanto para macrosomía como para polihidramnios significativo, siendo predictor de una mayor morbilidad fetal en este grupo de pacientes.

Conclusiones:

Cuando se tomo la CA mayor al percentil 75 medido en el tercer trimestre como factor pronostico para mayor morbilidad perinatal en pacientes con CTOG normal, dentro de los resultados perinatales que se evaluaron no fueron estadísticamente significativos

Podemos decir con los resultados obtenidos de esta investigación que la CA fetal mayor al percentil 75 medido en el tercer trimestre es un factor pronostico para mayor morbilidad perinatal en pacientes intolerante a carbohidratos, dado que la razón entre la presencia de un CA fetal mayor al percentil 75 vs por debajo de la misma es de 1.8 veces mayor en los fetos con macrosomía en comparación a los fetos que no la presentaron, así como también se observo que el polihidramnios su razón de presencia en los fetos que presentaron una CA superior al percentil 75 fue de 1.5 veces mayor en comparación con los fetos que su CA fetal estuvo inferior al percentil 75, siendo estas asociación estadísticamente significativas. Así como también la CA mayor al percentil 75 medido en el tercer trimestre fue un factor pronostico para mayor morbilidad perinatal en pacientes con Diabetes Gestacional, donde se pudo observar principalmente para macrosomía y Grande para la edad gestacional, donde su asociación fue estadísticamente significativa.

El peso de la madre también puede ser predictivo del peso al nacer, por lo que también se deberá de tomar en cuenta como un factor mas de riesgo para macrosomía al momento de evaluar a la paciente ya se con una CTOG normal o alterada.

La importancia de la medición de AC fetal se maximiza cuando se mide en el tercer trimestre, además de un estricto control glicémico de la diabética embarazada, para lograr un buen desarrollo fetal y de esa manera poder reducir los riesgos de la madre y la morbilidad perinatal.

La predicción de peso al nacer mediante la ecografía fetal en embarazos complicados por trastornos en los carbohidratos sigue siendo difícil, nuestro estudio apoya el uso de la circunferencia abdominal fetal en el tercer trimestre para predecir mayor morbilidad perinatal, ya que no se ha podido hasta ahora demostrar con evidencia de que los niveles de glucosa materna por sí solo pueden predecir con precisión si los fetos se encuentran en alto riesgo de macrosomía.

Aspectos éticos de la investigación

El desarrollo del presente trabajo de investigación, atiende a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto a investigación, ya que no conlleva riesgo alguno para el paciente de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, y de acuerdo al artículo 17 de éste mismo título, es considerado UNA INVESTIGACIÓN SIN RIESGO (Categoría I), por ser una investigación sin riesgo, ya que en esta solo se manejan documentos con enfoque retrolectivo y no se hará ninguna intervención. Los procedimientos propuestos en la presente investigación, están de acuerdo con las normas éticas, con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y con la declaración de Helsinki de 1875 enmendadas en 1989, y con los códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación.

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PROTOCOLO: “CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL FETAL MAYOR AL p75 EN EL TERCER TRIMESTRE COMO FACTOR PRONÓSTICO PARA MORBILIDAD PERINATAL EN EMBARAZOS SANOS Y COMPLICADOS CON ALTERACIÓN EN EL METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS.”

Datos Generales

Registro :

Edad: Peso:

Talla:

IMC de primera visita:

Ganancia de peso durante la gestación:

Control Glicemico: Si _____ No _____

Antecedentes Personales Patológicos

Hipertensión Arterial Sistémica Crónica Si _____ No _____

Lupus Eritematoso: Si _____ No _____

Sd. Anticuerpos Anti fosfolípidos: Si _____ No _____

Enfermedad Renal Crónica: Si _____ No _____

Dx previo de DM tipo 2: Si _____ No _____

Si la paciente presenta alguna de las anteriores no se ingresa al estudio.

Antecedentes Gineco-Obstétricos

Gestaciones :____ Cesáreas:____ Partos:____ Abortos:
____ Ectópico:_____

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha de ultima Menstruación:

Ultimo Ultrasonido Obstétrico del Tercer trimestre:

Fecha: _____ Edad gestacional: _____

Hallazgos: CA:_____ mm >p75 _____ <p75 _____

Resultado de la Curva de Tolerancia de Glucosa realizado entre la semana
24 y 28: CTGO Normal:_____ Intolerante a los
Carbohidratos:_____ Diabetes Gestacional:_____

Edad Gestacional de Resolución del Embarazó:

28 a 32 SDG:_____ 32.6 a 34 SDG:_____ 34 a 36 SDG:_____

> 37 SDG:_____

Vía de resolución del embarazo:

Cesárea:_____ Vaginal:_____

Apgar al nacer:

Ordinal 7-10 _____ 4-6 Depresión leve _____,

=o<3 Depresión Grave _____

Peso al Nacer

< 2500 gr: _____ . 2500 - 3999 gr: _____ . >4000 g: _____ .

Resultados Perinatales Adversos:

Macrosómico: Si _____ No _____

Polihidramnios: Si _____ No _____

Muerte Fetal: Si _____ No _____

Grande Para la edad Gestacional: Si _____ No _____

Pequeño Para la Edad Gestacional: Si _____ No _____

Distocia de Hombros: Si _____ No _____

Hiperbilirrubinemia: Si _____ No _____

Hipoglicemia Neonatal: Si _____ No _____

Ingreso a Cuidados Intensivos Neonatales: Si _____ No _____

Muerte Neonatal Temprana: Si _____ No _____

TABLAS:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Tabla 1 n= 1130

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
EDAD (AÑOS)	30.9	±6.3
PESO (KG)	71.18	±12.8
TALLA (M)	140.55	±0.6
IMC PREGESTACIONAL	28.65	±5
GANANCIA DE PESO EN CTOG NORMAL	9.9	± 7.2
GANANCIA DE PESO EN DIABETES GESTACIONAL	13.05	± 10.2
GANANCIA DE PESO EN ICHOS	10.2	± 7.2
GESTACIONES	PROMEDIO 2	RANGO (1-4)
MACROSOMÍA		105(9.7%)

TIEMPO PROMEDIO QUE PASO DESDE LA ULTIMA EVALUACIÓN POR USG DE LA CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL FETAL Y EL NACIMIENTO

GRUPOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
DIABETES GESTACIONAL	8.2 SDG	± 7.5
ICHOS	10.5 SDG	± 6.2
CTOG NORMAL	8.3 SDG	± 4.4

COHORTE CON DIAGNOSTICO DE CTG NORMAL

Tabla 2 n=515

VARIABLE	<75	>75	OR	IC 95%	P
MACROSOMÍA	21(8.6%)	12(11.9%)	0.78	(0.48-1.27)	0.227
PRETERMINO	36(14.1%)	14(13.5%)	1.04	(0.64-1.6)	0.509
POLIHIDRAMNIOS	22(9.2%)	3(3.1%)	2.5	(0.85- 7.35)	0.380
GRANDE PARA EDAD	32(13.4%)	19(19.6%)	0.73	(0.49-1.1)	0.107
BAJO PESO EDAD	20(8.4%)	5(5.2%)	1.4	(0.65-3.2)	0.226
HIPOGLUCEMIA	43(17.7%)	14(4.4%)	1.19	(0.73-1.9)	0.289
HIPERBILIRRUBINEMIA	21(8.7%)	8(8.2%)	1.04	(0.56-1.9)	0.540
Apgar < 7 al min.	5 (3.2%)	6 (1.6%)	2.14	(0.64-7.14)	0.213

COHORTE DIAGNOSTICO DE CTG DE INTOLERANTES A LOS CARBOHIDRATOS

Tabla 3 n= 253

VARIABLE	<75	>75	OR	IC 95%	P
MACROSOMÍA	35(9.7%)	14(12.6%)	1.8	(1.50-2.80)	0.02
PRETERMINO	30(8.2%)	17(14.5%)	0.63	(0.41-0.96)	0.03
POLIHIDRAMNIOS	17(4.7%)	13(12.9%)	1.5	(1.43-4.4)	0.029
GRANDE PARA EDAD	55(15.4%)	18(16.4%)	0.94	(0.6-1.46)	0.452
BAJO PESO EDAD	31(8.7%)	9(8.4%)	1.02	(0.56-1.86)	0.558
HIPOGLUCEMIA	27(7.6%)	9 (8.4%)	0.91	(0.6-1.65)	0.455
HIPERBILIRRUBINEMIA	23(6.5%)	7(6.5%)	0.99	(0.5-1.9)	0.573
Apgar < 7 al min.	9(9.5%)	2(1.2%)	7.85	(1.65-37.13)	0.0094

COHORTE DIAGNOSTICO DE CTG DE DIABETES GESTACIONAL

Tabla 4 n= 362

VARIABLE	<75	>75	OR	IC 95%	P
MACROSOMÍA	6(3.1%)	17(26.2%)	3.047	(1.50-6)	<0.001
PRETERMINO	29(14.6%)	8(11.3%)	1.25	(0.65-2.4)	0.31
POLIHIDRAMNIOS	12(6.2%)	9(15.4%)	1.6	(0.65-3.91)	0.29
GRANDE PARA EDAD	31(16.1%)	26(20%)	1.79	(1.02-3.16)	0.04
MALFORMACIONES	0	1(1.7%)	0.23	(0.18-0.28)	0.455
BAJO PESO EDAD	28(17.7%)	3(5.0%)	2.6	(0.89-8)	0.32
DISTOCIA DE HOMBROS	0	1(1.7%)	0.23	(0.18-0.29)	0.235
HIPOGLUCEMIA	22(11.5%)	9 (15%)	0.79	(0.43-1-4)	0.300
HIPERBILIRRUBINEMIA	13(6.8%)	5(8.5%)	0.83	(0.38-1.8)	0.425
Apgar < 7 al min.	14(13.0%)	7(2.7%)	5.33	(2.08-13.6)	0.0005

RESULTADO DE ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Tabla 5

Variable	OR (IC-95%) normal	OR (IC-95%) ICHOS	OR (IC-95%) DMG
Trisomía			
CA >75 percentil	3.2 (1.1-8.8)*	11.4(2.3-56)*	2.5(0.5-13)
IMC Pregestacional	0.1(0.01-5)	1.7(0.3-10)	0.4(0.1-3)
Ganancia de peso	1.7(0.3-4.8)	0.9(0.1-4.5)	0.2(0.1-2.6)
En control (si)			
Extérmino			
CA >75 percentil	3.4(1.4-8.2)*	0.6(0.1-2.4)	0.5(0.05-7.1)
IMC Pregestacional	1.5(0.4-5.3)	0.6(0.1-2.4)	5(0.3-75)
Ganancia de peso	1.4(0.5-3.5)	1(0.4-2.3)	0.6(0.05-8.2)
En control (si)			
Polihidramnios			
CA >75 percentil	0.8(0.1-4)	1.4(1.2-7.5)*	-
IMC Pregestacional	3.7(0.8-16)	1.5(0.3-7.7)	2.3(0.1-45)
Ganancia de peso	1.3(0.3-5)	0.6(0.1-2.3)	0.6(0.1-4.5)
En control (si)			
Parade Para edad gestacional			
CA >75 percentil	1.1(0.5-2.5)	2(0.6-6.6)	0.7(0.1-3.4)
IMC Pregestacional	1.5(0.5-4.2)	1.6(0.6-4)	-
Ganancia de peso	1.1(0.5-3)	1.3(0.4-4.3)	0.8(0.1-4.3)
En control (si)			
Diabetes gestacional			
CA >75 percentil	1.4(0.5-4)	1.3(0.3-5.4)	0.5(0.08-3.5)
IMC Pregestacional	0.8(0.3-2.2)	1.2(0.4-2)	0.1(0.01-1.3)
Ganancia de peso	0.7(0.1-3.6)	0.3(0.04-2.4)	1(0.05-3)
En control (si)			
Resultado Perinatal Compuesto			
CA >75 percentil	1.2(0.5-2.8)	1.1(0.3-3.6)	0.3(0.07-1.5)
IMC Pregestacional	1.5(0.5-4.5)	0.9(0.3-2.1)	--
Ganancia de peso	1.8(0.8-4.1)	0.8(0.2-2.8)	0.4(0.08-1.9)
En control (si)			

* < p=0.05

Referencias

- ¹ Simic M, Wahlin I A, Marsalk K, Kallen K. Maternal obesity is a potential source of error in mid-trimester ultrasound estimation of gestational age. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;35:48–53.
- ² Stephanie-May Ruchat, Marie-France Hivert and Luigi Bouchard. Epigenetic programming of obesity and diabetes by in utero exposure to gestational diabetes mellitus. *Nutr Rev*. 2013 Oct;71 Suppl 1:S88-94.
- ³ Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR, et al., HAPO Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med*. 2008;358:1991-2002.
- ⁴ Dabelea D, Crume T. Maternal environment and the transgenerational cycle of obesity and diabetes. *Diabetes*. 2011;60:1849–1855.
- ⁵ Assiamira Ferrara, Increasing Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus, *Diabetes Care*, July 2007, Volume 30, Supplement 2.
- ⁶ Ramírez-Torres MA. The importance of gestational diabetes beyond pregnancy. *Nutr Rev*. 2013 Oct;71 Suppl 1:S37-41.
- ⁷ García JH, Rodas LM. Morbilidad en el recién nacido con fetopatía diabética. *Rev Med IMSS* 2002; 40: 5-10.
- ⁸ Estadísticas del Instituto Nacional de Perinatología 2004-2005.
- ⁹ Normas y Procedimientos de Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología. 2003; 31-4.
- ¹⁰ Orsbach G, Contreras-Soto JJ, Fong G, Flores G, Moreno O. Prevalence of gestational diabetes and macrosomic newborns in a Mexican population. *Diabetes Care*. 1988 Mar;11(3):235-8
- ¹¹ Siemer J, Egger N, Hart N, Meurer B, Muller A, Dathe O, et al. Fetal weight estimation by ultrasound: comparison of 11 different formulae and examiners with differing skill levels. *Ultraschall Med*. 2008;29:159-64.
- ¹² N. M. HAMMOUD, Fetal growth profiles of macrosomic and non-macrosomic infants of women with pregestational or gestational diabetes, *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41: 390–397.

-
- ¹³ Diabetes Care January 2014 vol. 37 no. Supplement 1 S14-S80.
- ¹⁴ Galerneau, Silvio E. Inzucchi, Diabetes mellitus in pregnancy, *Obstet Gynecol Clin N Am* 31 (2004) 907–933.
- ¹⁵ N. P. Illsley , Glucose Transporters in the Human Placenta, *Placenta* 2000, 21, 14-22.
- ¹⁶ Ursula Hiden, Elisabeth Glitzner, Michaelae Hartmann and Gernot Desoye, Insulin and the IGF system in the human placenta of normal and diabetic pregnancies, *J. Anat.* (2009) 215, pp60–68
- ¹⁷ Aída Delgado-Becerra, Dulce María Casillas-García, Luis A. Fernández-Carrocerá, Morbilidad del hijo de madre con diabetes gestacional, en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, *Perinatol Reprod Hum* 2011; 25 (3): 139-145
- ¹⁸ Landon y Gabbe ,Diabetes Mellitus Gestacional, *Obstet Gynecol* 2011;118:691–705
- ¹⁹ Langer O. Fetal macrosomia: etiologic factors. *Clin Obstet Gynecol* 2000;43:283–97.
- ²⁰ Sacks DA. Etiology, detection, and management of fetal macrosomia in pregnancies complicated by diabetes mellitus. *Clin Obstet Gynecol* 2007;50:980–9.
- ²¹ Forbes K, Westwood M. Maternal growth factor regulation of human placental development and fetal growth. *J Endocrinol.* 2010 Oct;207(1):1-16.
- ²² Ogata E, Sabbagha R, Metzger B, Phelps R, Depp R, Freinkel N. Serial ultrasonography to assess evolving fetal macrosomia. *JAMA* 1980;243:2405 - 8.
- ²³ Neff KJ, Walsh C, Kinsley B, Daly S. Serial fetal abdominal circumference measurements in predicting normal birth weight in gestational diabetes mellitus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013 Aug;170(1):106-10.
- ²⁴ Benhalima K, Van Crombrugge P, Hanssens M, Devlieger R, Verhaeghe J, Mathieu C. Gestational diabetes: overview of the new consensus screening strategy and diagnostic criteria. *Acta Clin Belg.* 2012 Jul-Aug;67(4):255-61.

-
- ²⁵ Paul A.O.M. De Reu, L.J.M. Smits, H.P. Oosterbaan and J.G. Nijhuis, Value of a single early third trimester fetal biometry for the prediction of birth weight deviations in a low risk population, *J. Perinat. Med.* 36 (2008) 324–329.
- ²⁶ Jazayeri A, Heffron JA, Phillips R, Spellacy WN. Macrosomia prediction using ultrasound fetal abdominal circumference of 35 centimeters or more. *Obstet Gynecol* 1999;93:523–6.
- ²⁷ Murguía-González A, Hernández-Herrera RJ, Nava-Bermea M. [Risk factors of birth obstetric trauma]. *Ginecol Obstet Mex.* 2013 Jun;81(6):297-303.
- ²⁸ Bochner C, Medearis A, Williams J, Castro L, Hobel C, Wade M. Early third-trimester ultrasound screening in gestational diabetes to determine the risk of macrosomia and labor dystocia at term. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157:703 – 8.
- ²⁹ Buchanan T, Kjos S, Montoro M, et. al. Use of fetal ultrasound to select metabolic therapy for pregnancies complicated by mild gestational diabetes. *Diabetes Care* 1994;17:275 – 83.
- ³⁰ Holcomb WL Jr, Mostello DJ, Gray DL. Abdominal circumference vs. estimated weight to predict large for gestational age birth weight in diabetic pregnancy. *Clin Imaging.* 2000 Jan-Feb;24(1):1-7.
- ³¹ Velázquez Torres, Berenice. Predicción de la macrosomía en neonatos a término a través de la medición ultrasonográfica de circunferencia abdominal fetal al inicio del tercer trimestre en diabéticas gestacionales A1. Tesis para obtener el grado de Maestría. Instituto Nacional de Perinatología. 2004.
- ³² Barrios-Prieto E, MartínezCeccopieri DA, Torres-Mercado AJ, Fajardo-Dueñas S, PanduroBarón JG. Tablas de referencia de biometría fetal para la población del Occidente de México. *Ginecol Obstet Mex* 2013;81:310-320.
- ³³ Brenner WE, Edelman DA, Henderick GA. A standard of fetal growth for the United States of America. *Am J Obstet Gynecol* 1976;126:555-564.
- ³⁴ Neff KJ, Walsh C, Kinsley B, Daly S. Serial fetal abdominal circumference measurements in predicting normal birth weight in gestational diabetes mellitus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013 Aug;170(1):106-1
- ³⁵ Damm P. Future risk of diabetes in mother and child after gestational diabetes mellitus. *Int J Gyn Obst.* 2009;104(Suppl):S25–S26.
- ³⁶ García Vazquez JL, Guzmán Huerta ME. Curvas de biometría fetal de circunferencia abdominal y longitud de fémur de las 14 a las 40 semanas de gestación. 2007. Tesis UNAM.

³⁷ Ozlü T, Ozcan T. Fetal isolated short femur in the second trimester and adverse pregnancy outcomes. *Prenat Diagn.* 2013 Jul 9:1-7.

³⁸ Neff KJ, Walsh C, Kinsley B, Daly S. Serial fetal abdominal circumference measurements in predicting normal birth weight in gestational diabetes mellitus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013 Aug;170(1):106 -10.

³⁹ Jennifer M. Walsh , Fionnuala M. McAuliffe, Prediction and prevention of the macrosomic fetus, *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 162 (2012) 125–130.

⁴⁰ Lee BH, Park TC, Lee HJ. Association between fetal abdominal circumference and birthweight in maternal hyperglycemia. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2014; DOI: 10.1111/aogs.12420.

⁴¹ Ensenauer R, Chmitorz A, Riedel C, Fenske N, Hauner H, Nennstiel-Ratzel U, von Kries R. Effects of suboptimal or excessive gestational weight gain on childhood overweight and abdominal adiposity: results from a retrospective cohort study. *Int J Obes (Lond).* 2013 Apr;37(4):505-12.

⁴² Reynolds RM, Allan KM, Raja EA, Bhattacharya S, McNeill G, Hannaford PC, Sarwar N, Lee AJ, Bhattacharya S, Norman JE. Maternal obesity during pregnancy and premature mortality from cardiovascular event in adult offspring: follow-up of 1 323 275 person years. *BMJ.* 2013 Aug 13;347:f4539.

⁴³ Damm P. Future risk of diabetes in mother and child after gestational diabetes mellitus. *Int J Gyn Obst.* 2009;104(Suppl):S25–S26.

⁴⁴ Clausen TD, Mathuiesen ER, Hansen T, et al. Overweight and the metabolic syndrome in adult offspring of women with diet-treated gestational diabetes mellitus or type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009;94:2464–2470.

⁴⁵ Flores-Huerta S, Martinez-Salgado H. Peso al nacer de los niños y niñas derechohabientes del Instituto Mexicano del seguro social *Bol Med Hosp Infant Mex* 2012;69(1):30-39.

⁴⁶ Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Curr Res Anesth Analg.* 1953;32:260 –267.

⁴⁷ Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study: associations with neonatal anthropometrics. *Diabetes.* 2009;58:453-9

⁴⁸ VanWooten W, Urner E (2002) Macrosomia in neonates of mothers with gestational

diabetes is associated with body mass index and previous gestational diabetes. *J Am Diet Assoc* 102:241–243.

⁴⁹ Ray JG., Vermeulen MJ., Shapiro JL., Kenshole AB. (2001): Maternal and neonatal outcomes in pregestational and gestational diabetes mellitus, and the influence of maternal obesity and weight gain: the DEPOSIT – study. *Q J Med*; 94: 347–356.

⁵⁰ Schaefer-Graf UM, Heuer R, Kilavuz O, Pandura A, Henrich W, Vetter K (2002) Maternal obesity not maternal glucose values correlates best with high rates of fetal macrosomia in pregnancies complicated by gestational diabetes, *J Perinat Med*. 2002;30(4):313-21.