



**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**



PROYECTO TERMINAL

**“COMPARACIÓN DE PESO EN NEONATOS DE TÉRMINO Y PRETÉRMINO
EN HIJOS DE MADRES CON DIABETES GESTACIONAL DEL
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

QUE PRESENTA LA MEDICO CIRUJANO

IRERI ÁVILA RESÉNDIZ

ASESORES DEL PROYECTO TERMINAL

**M.C.ESP. GUILLERMO BARRAGAN RAMÍREZ
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD DE
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**M.C.ESP. VICTOR EDGARDO BAÑOS HERNÁNDEZ
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL**

**M.C.ESP. ENRIQUE GIL BORJA
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

**MTRO. EN C. JORGE T. CHÁVEZ PAGOLA
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE DEL 2019

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 77 DEL REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO VIGENTE, EL JURADO DE EXAMEN RECEPCIONAL DESIGNADO, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO

“COMPARACIÓN DE PESO EN NEONATOS DE TÉRMINO Y PRETÉRMINO EN HIJOS DE MADRES CON DIABETES GESTACIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE “GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA”, QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:

IRERI ÁVILA RESÉNDIZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE DEL 2019

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP.Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

M.C. ESP. ENRIQUE GIL BORJA
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

MTRO. EN C. JORGE T. CHÀVEZ PAGOLA
ASESOR METODOLOGICO UNIVERSITARIO

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

M.C. ESP. FRANCISCO JAVIER CHONG BARREIRO
DIRECTOR DE UNIDADES MÉDICAS ESPECIALIZADAS
Y DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
DIRECTOR DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. GUILLERMO BARRAGÁN RAMÍREZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

M.C. ESP. VICTOR EDGARDO BAÑOS HERNÁNDEZ
ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL

Agradecimientos

Agradezco a mi padre por guiarme en el inicio de este gran proyecto, por su apoyo incondicional en el día a día de mi vida , por su amor y cariño; por lo que le dedico este trabajo de tesis. Agradezco a mi madre por su constante esfuerzo y dedicación hacia mi persona y educación.

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza, paciencia y humildad para seguir adelante.

A mis maestros que han sido un referente para alcanzar mis metas, quienes sin duda me han llevado por el camino de la sabiduría.

Agradezco a mi asesor clínico el Dr. Víctor Edgardo Baños Hernández y a mis asesores metodológicos universitarios por instruirme.

A mí casa el Hospital General de Pachuca , donde he pasado la mejor etapa de mi vida.

Agradezco a mis amigos que siempre me alentaron a iniciar la realización de este trabajo y concluirlo.

Índice

Contenido	Página
Resumen	1
I Marco teórico	2
II Antecedentes	5
III Justificación	12
IV Planteamiento del problema	13
IV.1 Pregunta de investigación	13
IV.2 Objetivos	14
IV.3 Hipótesis	14
V Material y métodos	14
V.1 Diseño de investigación	14
V.2 Análisis estadístico de la información	15
V.3 Ubicación espacio-temporal	15
V.3.1 Lugar	15
V.3.2 Tiempo	15
V.3.3 Persona	15
V.4. Selección de la población de estudio	15
V.4.1 Criterios de inclusión	15
V.4.2 Criterios de exclusión	15
V.4.3 Criterios de eliminación	16
V.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo	16
V.5.1 Tamaño de la muestra	16
V.5.2 Muestreo	16
VI Aspectos éticos	18
VII Recursos humanos, físicos y financieros	19
VIII Resultados	20
IX Discusión	26
X Conclusiones	27
XI Recomendaciones	29
XII Anexos	30
XIII Bibliografía	32

Resumen

Antecedentes. La diabetes gestacional es un padecimiento que se presenta en el segundo y tercer trimestre del embarazo, suele tener repercusiones en el feto como la macrosomía, cuya prevalencia ha aumentado en las últimas décadas, asociado con un aumento de la obesidad materna y diabetes. (16). Es importante evitar un hiperinsulinismo, que es el origen de la macrosomía, de las hipoglucemias neonatales, síndrome de mala adaptación pulmonar y, a largo plazo, puede alterar la función secretora de insulina en los descendientes de madres diabéticas. El tratamiento de la diabetes gestacional disminuye el riesgo de macrosomía en alrededor de un 60% a partir de las 28 semanas de gestación.

Objetivo. Determinar la diferencia de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional.

Material y métodos. El estudio de investigación fue de tipo transversal analítico y retrolectivo, revisándose los expedientes clínicos, recabándose los pesos al nacimiento de los productos, en el periodo de 2018 a Septiembre de 2019 en el Hospital General de Pachuca; posteriormente se percentilaron los datos de acuerdo a las tablas del País de peso al nacer en relación con la edad gestacional, NOM 007-SSA2-2016 para valorar si eran de peso normal, macrosómicos o pequeños para edad gestacional. Posteriormente se realizó una comparación de los resultados entre los recién nacidos de término y pretérmino.

Resultados. Diferencia de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional. Al determinar las diferencias de los neonatos pretérmino vs neonatos a término, los resultados fueron “altamente significativos” con $P < 0.01$ con impacto mayor en los neonatos a término: macrosómicos a término con prevalencia de 14.41 %; a término con peso normal 66.10 % y pequeños para la edad gestacional en neonatos pretérmino 1.69 %.

Conclusiones. Actuar en aquellos factores modificables para prevenir la diabetes gestacional y la macrosomía, pues se contó con resultados altamente significativos de estos neonatos de término y pretermino en el Hospital General de Pachuca; de igual modo se conto con una prevalencia de pequeños para edad gestacional de 1.69%, no esperada. **Palabras clave** Diabetes gestacional, macrosómico, peso normal acorde a edad gestacional, pequeño para la edad gestacional.

I. Marco teórico

El embarazo es un estado de resistencia a la insulina y de hiperinsulinismo. La insulinoresistencia es fisiológica y reversible; se presenta al comienzo del segundo trimestre y se acentúa progresivamente durante el tercer trimestre. La prevalencia de la diabetes gestacional está en aumento desde hace 20 años. (1) Podría ser el resultado de la combinación de un aumento de la masa adiposa materna y un efecto «anti insulínico» de las hormonas que produce la placenta, viéndose favorecida por la producción de progesterona, hormona placentaria lactogénica, prolactina, cortisol y leptina. En situación fisiológica, la producción hepática basal de glucosa aumenta al final del embarazo, mientras que la utilización periférica de la glucosa materna disminuye gradualmente (-30% aproximadamente al principio del embarazo, -70% al final de éste).

La hiperglucemia materna provoca hiperglucemia fetal que causa hiperinsulinemia fetal. La insulina es un factor involucrado en el crecimiento fetal, pero no es el único. La fisiopatología del feto de la madre diabética, se ha estudiado en los últimos años e incluye hiperglicemia materna, hiperglicemia fetal, hiperinsulinemia fetal y aumento de los niveles de insulina materna, placentaria y fetal al igual que factores de crecimiento, mecanismos de contra regulación, proteínas de unión a factores de crecimiento similares a la insulina y la leptina. Por lo tanto, este aumento será responsable de un aumento de la adiposidad y de macrosomía, así como de hipoglucemias en el período neonatal, cuando se interrumpe la exposición a la hiperglucemia. (1) El estado hipermetabólico fetal conduce a un aumento del crecimiento somático, obesidad y alteraciones metabólicas con consecuencias a corto y largo plazo. (1)

La evolución de este desequilibrio glucémico se traduce en hiperglucemia de predominio posprandial, que desempeña un papel importante en la afluencia de nutrientes a la unidad feto placentaria; (2) tanto la hiperglucemia materna y mayores niveles de transferencia de glucosa y aminoácidos de cadena ramificada resultan en hiperplasia de las células beta pancreáticas fetales y la secreción de cantidades incrementadas de insulina fetal. En la diabetes gestacional, la resistencia a la insulina aparece un poco más rápido, donde el elemento predominante es la disminución de la secreción de insulina en situación posprandial en la madre. La diabetes gestacional es el resultado de un desajuste entre la secreción endógena de insulina y las

necesidades tisulares. La reserva de las células beta pancreáticas se encuentra reducida en las pacientes que presentan diabetes gestacional durante el embarazo, pero también fuera de éste. Esta limitación de la reserva de insulina sólo se manifiesta en forma de hiperglucemia durante el embarazo cuando la secreción de insulina ya no puede compensar los requerimientos de insulina al final del embarazo. La aparición de una diabetes gestacional revela, en realidad, una disfunción crónica de las células beta pancreáticas. (2) El aumento de los niveles de insulina estimula por su propiedad mitogénicas y anabólicas insulinsensibles, tejidos fetales, es decir, músculo, tejido conectivo y tejido adiposo. Como el cerebro tiene pocos receptores a insulina, el crecimiento del cerebro (y por lo tanto circunferencia de la cabeza y diámetro biparietal) permanece comparable a la del niño de la madre no diabética.

El elevado peso al nacer y el índice de masa corporal (IMC), junto con la relativa microcefalia, resulta en una fisonomía típica. (3) Lo más importante, la preponderancia de la deposición del tejido adiposo ocurre en el torso del feto, en particular en el área intracapsular y del hombro, conduce a una desproporción entre la parte superior del cuerpo y la cabeza de tamaño normal. (3) Las demandas metabólicas del rápido crecimiento en embarazos diabéticos, particularmente durante el último trimestre, requieren aumentar el suministro de oxígeno a los tejidos. Primero la respuesta del feto es también aumentar su concentración de hemoglobina y su masa de glóbulos rojos. (3) Además, a la insulina, existe una variedad de factores maternos y los factores de crecimiento similares a la insulina fetal (IGF) que juegan un papel importante en la tasa de crecimiento fetal. Además, el hecho de que la macrosomía todavía se produce a pesar del control glucémico. (4) Los recién nacidos muy a menudo muestran una apariencia física distintiva característica de la macrosomía.

Aunque la hiperglucemia materna parece ser la principal determinante de este síndrome a través del hiperinsulinismo fetal, también existen factores genéticos que pueden contribuir a la variabilidad clínica de la diabetes y de sus complicaciones durante el embarazo, que todavía es poco conocido. (5) Se ha informado que la leptina tiene un efecto directo en la supresión del efecto sobre la célula beta pancreática, interfiere directamente con la actividad de la insulina en el hepatocito. Los niveles de leptina fueron más altos en pacientes insulino dependientes de los no, y que los niveles correlacionados con niveles de HbA1c, apoyan la conclusión que la leptina sirve como una hormona de retroalimentación negativa. La leptina suprime la producción

de insulina activando el potasio sensible al ATP canales en la célula beta pancreática. El aumento de la tasa metabólica fetal que resulta del estado hiperglucémico hiperinsulinémico hace que ocurra un aumento somático de crecimiento. (5)

La macrosomía consiste en el nacimiento de un niño cuyo peso es igual o superior al percentil 90 para las semanas de amenorrea, este riesgo está comprendido entre el 17-30% de las pacientes con diabetes gestacional, mientras que es sólo del 10% en la población general. Una mayor tasa de crecimiento fetal que conduce a la macrosomía es el sello del infante de la madre diabética. La mejor definición actual para macrosomía, es dos desviaciones estándar por encima del peso medio para edad gestacional, la edad corregida para el sexo de forma apropiada con respecto a la población estándar, sin embargo, esto no caracterizará la organomegalia selectiva vista en el infante de la madre diabética.

La definición más precisa de macrosomía, toma en consideración la edad gestacional al nacer y permite identificar prematuros recién nacidos con crecimiento fetal excesivo, macrosomía en recién nacidos de diabéticas. (6) La macrosomía, independientemente de la causa, es en sí misma un factor de riesgo para resultados perinatales adversos, como asfixia y muerte perinatal, lesión en el parto, dificultad respiratoria e hipoglucemia. Estos riesgos incrementan a medida que aumenta el percentil de peso de nacimiento. Existe una correlación entre la macrosomía y complicaciones para el recién nacido. De igual manera se han encontrado consecuencias a largo plazo, en la infancia; en hijos macrosómicos de madres con diabetes gestacional. (7)

El tratamiento de la diabetes gestacional disminuye el riesgo de macrosomía en alrededor de un 60% a partir de las 28 semanas de gestación, es útil una ecografía mensual de control del crecimiento para descartar la instauración de una macrosomía fetal. (7)

II. Antecedentes

El riesgo de diabetes gestacional es 2.14 veces mayor en mujeres embarazadas con sobrepeso, 3.56 veces mayor en mujeres embarazadas obesas y 8.56 mayor en mujeres embarazadas con obesidad severa en comparación con mujeres embarazadas con peso normal. (8) La prevalencia de diabetes gestacional es

particularmente alta en países como Vietnam, India, Bangladesh y Sri Lanka (9). En las mujeres latinas con obesidad se ha presentado un alto riesgo de padecer diabetes gestacional en comparación con el resto de las mujeres de otras razas. En México a partir de los pocos registros que existen, se estima un aumento de la prevalencia de diabetes gestacional hasta en 30%, dependiendo de los criterios que se utilicen; y se presenta más en la región central del país. La frontera de México y EE.UU. tiene una prevalencia de diabetes gestacional del 3.9%.

La prevalencia de macrosomía en los países desarrollados oscila entre el 5% y el 20%; sin embargo, un aumento de 15 a 25% se ha reportado en las últimas décadas, asociado con un aumento de la obesidad materna y diabetes. (9) Dooley et al informaron que, entre las mujeres levemente hiperglucémicas tratados con terapia dietética sola, el peso medio al nacer de los bebés hispanos fue significativamente mayor que la de los bebés caucásicos a pesar de grados similares de intolerancia a la glucosa materna en los dos grupos. (10) Este hallazgo sugiere que puede haber diferencias étnicas importantes en la respuesta fetal a la diabetes materna. (10)

Sólo el 20% de las macrosomías se presenta en un contexto de la hiperglucemia, ya que otros factores de riesgo de macrosomía pueden estar asociados a la diabetes gestacional: sobrepeso u obesidad, aumento excesivo de peso durante el embarazo, edad materna superior a 40 años y paridad superior a cuatro. Es importante evitar un hiperinsulinismo, que es el origen de la macrosomía, de las hipoglucemias neonatales y, a largo plazo, puede alterar la función secretora de insulina en los descendientes de madres diabéticas. (11) La Hiperinsulinemia fetal crónica aislada ha sido producida en monos Rhesus normales en el tercer trimestre del embarazo, causando macrosomía fetal y organomegalia, a excepción de cerebro y riñón. La insulina actúa como la hormona anabólica primaria del crecimiento y desarrollo fetal, resultando en visceromegalia (especialmente Corazón e hígado) y macrosomía.

En presencia de exceso de sustrato (glucosa), ocurre un aumento de grasa, síntesis y deposición durante el tercer trimestre. La macrosomía fetal se refleja al aumentar grasa corporal, masa muscular y organomegalia, pero no en el aumento del tamaño del cerebro, se ignora la multiplicidad de factores que afectan el crecimiento fetal. (12) El informe de Mezger dice que los pesos de los productos de diabéticas gestacionales se relacionaron con los niveles de aminoácidos maternos, asimismo Kopp et al

informaron que los niveles de triglicéridos maternos pueden afectar el crecimiento fetal. Por lo tanto, la regulación del crecimiento fetal es una combinación. (13) El porcentaje de recién nacidos macrosómicos fue del 9,9% sin diferencias entre sexos. De estos, el 5,4% tuvieron macrosomía absoluta. El 86% de los recién nacidos en el grupo estudiado tuvieron un peso adecuado para la edad gestacional. El 4,1% de los recién nacidos tuvieron bajo peso para la edad gestacional. (14)

El objetivo del estudio Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes (HAPO) consistió en clarificar los vínculos entre la hiperglucemia materna y el riesgo de complicaciones maternas y fetales. De este modo, se sometió a 25.000 pacientes en 15 centros de nueve países a una hiperglucemia provocada mediante una carga por vía oral de 75 g de glucosa. Este estudio reveló la existencia continua entre las glucemias maternas durante el embarazo y la aparición de complicaciones maternas y neonatales. Las principales complicaciones de la elevación de la glucemia materna, fueron la macrosomía, el riesgo de cesárea, la hipoglucemia neonatal y el hiperinsulinismo fetal. También existió correlación positiva entre la hiperglucemia materna y los criterios de valoración secundarios, que fueron la prematuridad, la distocia de hombros y otros traumatismos obstétricos, el ingreso en cuidados intensivos neonatales, la hiperbilirrubinemia neonatal y la preeclampsia. (15)

Por último, Yariv Yogev y cols. realizaron un análisis retrospectivo de datos prospectivamente colectivos de 1813 pacientes con diabetes gestacional, se realizó para determinar la tasa de preeclampsia. En general, la preeclampsia se diagnosticó en 9.6% de pacientes diabéticos. Pacientes con diabetes gestacional que desarrollaron preeclampsia eran significativamente más jóvenes, tenían una tasa de nuliparidad más alta, eran más obesos, y ganó significativamente más peso durante el embarazo. La resistencia podría contribuir a la patogénesis de la preeclampsia.

El aumento de la resistencia a la insulina puede activar el sistema nervioso simpático y conducir a un aumento en la expresión de los receptores de endotelina, los cuales pueden conducir a un aumento de la presión arterial. La hiperinsulinemia también puede inducir hipertrigliceridemia, que causa disfunción endotelial y reducción de la producción de prostaciclina. Además, la hiperglucemia es un estado metabólico único que atenúa vasodilatación dependiente del endotelio y puede interferir con la disponibilidad de óxido nítrico. Puede mejorar el tono vascular, lo que resulta en un

flujo sanguíneo anormal e hipertensión. Esto puede explicar nuestro hallazgo de un aumento en la tasa de preeclampsia con mayor gravedad de los niveles de diabetes gestacional y en el subgrupo de pacientes mal controlados. Los lactantes de pacientes con diabetes gestacional que desarrollaron preeclampsia se caracterizaron por un peso medio más bajo al nacimiento. (16)

El estudio HAPO evidenció una relación lineal y continua entre la hiperglucemia materna, el hiperinsulinismo fetal y la proporción de masa grasa del recién nacido. Por lo tanto, glucemias maternas superiores a las que definen la diabetes gestacional pueden asociarse a un exceso de crecimiento fetal, predominante en el tejido adiposo. Sin embargo, es difícil definir un umbral de riesgo de macrosomía (definida como un peso al nacer igual o superior al percentil 90 para las semanas de amenorrea) debido a la relación lineal entre los valores de glucemia y el peso al nacer. (17)

Los factores de riesgo para la macrosomía fetal consisten en modificables y factores no modificables. La valoración de este caso debe considerar ambos grupos. Los factores de riesgo no modificables incluyen la etnia caucásica, aumento de la altura materna, mayor edad materna, mayor paridad, genotipo masculino y gestación superior a 40 semanas. Los factores de riesgo modificables incluyen la diabetes (tanto preexistente como gestacional), índice de masa corporal materna, aumento de peso en el embarazo y la actividad física pregestacional. Si bien la diabetes no se puede prevenir ahora hay evidencias del impacto de un buen control glucémico en la reducción del riesgo de macrosomía fetal. (18)

Las principales condiciones durante el embarazo que exponen al feto al exceso de nutrientes son la diabetes materna y la obesidad, pero también el exceso de ganancia de peso en la gestación. La obesidad materna está estrechamente relacionada con la diabetes gestacional, el control glucémico durante el embarazo (es decir, HbA1c 7.0%) no excluye una alta incidencia de macrosomía. Varios estudios han encontrado que la HbA1c del tercer trimestre es un indicador de riesgo independiente para macrosomía, pero con una capacidad predictiva débil, HbA1c no refleja hiperglucemia intermitente, principalmente episodios de hiperglucemia posprandial, que pueden estar involucrados en el crecimiento fetal acelerado. (19)

Las madres diabéticas con mal control glucémico durante la gestación son más propensas a dar a luz a recién nacidos macrosómicos; sin embargo, un control

glucémico estricto falla algunas veces en prevenir la macrosomía. En el trabajo son las glucemias capilares posprandiales las que con mayor precisión indican la posibilidad de exceso de peso en el recién nacido, como también se ha visto en otros estudios. (19) Se cuenta con un estudio transversal que utiliza datos de registros médicos de pacientes ingresados en la Clínica de Medicina Interna en Hermina Hospital General Podomoro, Yakarta, Indonesia, durante el período de 1 de enero de 2013 a 31 de diciembre de 2015, al obtener resultados de mediciones se obtuvieron estas : longitud media, peso y cabeza ; fue de 48.18 (3.30) cm, 3373.13 (737.50) g y 33.56 (1.96) cm respectivamente. Había 7 bebés que eran grandes para edad gestacional (> 4000 g), sin embargo, ninguno de ellos excedió los 4500 g. También se reportaron cuatro bebés con bajo peso al nacer (<2500 g).

Además, el óptimo control glucémico haría que los pacientes con diabetes en el embarazo experimenten embarazos con un nivel de comorbilidades y complicaciones comparable a los de embarazos normales sin diabetes. (20) Lo que aumenta el riesgo de distocia de hombro de 3 a 4 veces en comparación con el mismo peso de madres no diabéticas, la distocia de hombros resulta en lesión de plexo braquial en el 9% cuando el peso al nacer es menos de 4.000 g y en un 26% cuando al nacimiento ,el peso es superior a 4.500 g, tanto entre diabéticos como madres no diabéticas , las lesiones del plexo braquial causa deterioro permanente de la función del brazo en 5% a 10% de los lactantes. (21)

Los factores de riesgo para la distocia de hombros incluyen macrosomía fetal, diabetes materna, distocia de hombro anterior y aumento excesivo de peso materno durante el embarazo. Además, la hiperinsulinemia lleva a un aumento de glucógeno, almacenándose en hígado y en músculo cardíaco; por lo tanto, en hepatomegalia e hipertrofia del músculo cardíaco. El aumento de la tasa de crecimiento está acompañado por una disminución de la tasa de maduración pulmonar y, por lo tanto, un mayor riesgo síndrome de distrés respiratoria (SDR). El riesgo resulta del hecho de que el hiperinsulinismo inhibe la síntesis de las enzimas necesarias para la producción de ambos fosfolípidos principales componentes del surfactante pulmonar, es decir, fosfatidilcolina y fosfatidilglicerol.

Lo más importante, sin embargo, es que la incidencia y la severidad del síndrome de distrés respiratorio puede ser limitado según el control metabólico de la madre durante

el embarazo. (22) El aumento del metabolismo fetal asociado con la hiperglucemia puede llevar a hipoxia fetal relativa. Los estudios en animales han encontrado que la hiperglucemia y la hiperinsulinemia en el feto de corderos producen un mayor consumo de oxígeno fetal con una disminución simultánea de contenido de oxígeno en la arteria. La incidencia de mortinatos y fetos con signos de hipoxia aumenta en los embarazos que se complican por la preeclampsia, diabetes y los fetos grandes o pequeños para la edad gestacional. Estos son también condiciones en las que está presente la acidosis fetal y el aumento de los valores plasmáticos y amnióticos de eritropoyetina (EPO). La hipoxia es el principal estímulo de la síntesis de EPO tanto en el feto como en el adulto Teramo Evers IM, de Valk HW, Mol BW, describieron niveles muy elevados de valores de líquido amniótico de EPO antes de muerte fetal en mujeres diabéticas. (23)

El diagnóstico de la macrosomía fetal antes del parto es problemático y sigue habiendo una falta de evidencia de alta calidad para guiar el manejo de mujeres con sospecha de macrosomía fetal. Los pesos más altos, sin embargo, son más significativos asociado con malos resultados. Como el diagnóstico de macrosomía fetal es retrospectivo, el uso de la definición de grandes para la edad gestacional es más relevante antes de la determinación de la necesidad de una mayor investigación. (24) Umberto Simeoni y cols refieren que un feto macrosómico aumenta los riesgos de una primera y segunda etapas más largas del parto y la probabilidad de un parto vaginal instrumentado (cociente de probabilidad de 1,76 en comparación con bebés de 2.5 e 4 kg en un estudio retrospectivo grande), una cesárea de emergencia (odds ratio de 1.84), traumatismo perineal (odds proporción de 2.73 por roturas de 3er grado) y hemorragia postparto (odds ratio de 2.01).

Las preocupaciones fetales incluyen un mayor riesgo de distocia de hombros, un riesgo significativamente mayor de muerte intraparto, más ingresos en la unidad neonatal, así como problemas metabólicos, en particular hipoglucemia. Las consecuencias a largo plazo pueden inducir enfermedades cardiovasculares y metabólicas a largo plazo. En nacidos de madres con intolerancia leve a la glucosa durante el embarazo tienen un 20% más de grasa corporal que los bebés nacidos de mujeres con tolerancia normal a la glucosa, lo que sugiere una alteración temprana del metabolismo de las grasas en la descendencia, debido a la exposición prenatal a un aumento de las concentraciones de glucosa. (25) Aparte de los factores

ambientales, los factores genéticos han sido considerados como una posible explicación de la asociación entre exposición en el útero a altas concentraciones de glucosa. La hiperglucemia y la resistencia a la insulina durante el embarazo están asociadas con un aumento de la incidencia de marcadores metabólicos y síndromes durante la infancia.

Las altas concentraciones de glucosa en el útero ejercen un efecto a largo plazo en ausencia de diabetes materna. (26) Jean-Baptiste Armengaud y cols estudiaron a la descendencia de madres con Diabetes gestacional y / o sobrepeso-obesidad; enfocándose a que reciban un aumento en la atención ya que los avances en la detección temprana y el tratamiento de la diabetes gestacional fueron completamente prevenir la macrosomía y sus trastornos asociados perinatales a corto plazo, mientras que a largo plazo las consecuencias se observan en la madre y en la descendencia cuando se llega a la edad adulta. (27)

Se discuten los desarrollos actuales en las consecuencias de la diabetes gestacional en la descendencia, con un enfoque particular en su salud a largo plazo en la edad adulta, y en la intergeneracional y efectos transgeneracionales; en la descendencia de madres con diabetes gestacional y recién nacidos macrosómicos se ha observado una asociación con anomalías de desarrollo y funcionales de muchos órganos, en particular el corazón, riñón, hígado y páncreas exocrino. (28) Infantes con un tamaño excesivo al nacer fueron más propensos a desarrollar hipoglucemia e hiperinsulinemia. (29) Considerando que los fetos grandes para edad gestacional o los lactantes con restricción del crecimiento (<10 ° percentil) nacido de una madre diabética se beneficia de un control de concentración de glucosa en sangre a intervalos de 36 h durante el primer día de vida.

Leandro Cordero y cols realizaron estudio en 137 hijos que presentaron glicemia dentro de las 12 hrs de madres con diabetes gestacional Los bebés nacidos antes de las 34 semanas de gestación representaron 30 de los 137 casos de hipoglucemia. De los 107 casos restantes, 55 eran grandes para edad gestacional, 50 eran acorde a edad gestacional, 2 eran pequeños para edad gestacional. (30) Se estudiaron las consecuencias a largo plazo, se realizó un metaanálisis donde se mostró que un peso mayor de 4000 g aumenta dos veces el riesgo de obesidad, y este riesgo es aumentó aproximadamente 2.5 veces cuando el peso supera el percentil 90. (31) Un peso

mayor al percentil 90 en asociación con diabetes gestacional u obesidad materna aumenta el riesgo de síndrome metabólico en la infancia. Un estudio de cohorte longitudinal analizó la prevalencia de síndrome metabólico en niños de 6 a 11 años; en consecuencia, fueron grandes para edad gestacional o adaptadas para la edad gestacional (es decir arriba del percentil 90 para edad gestacional), y sus madres tenían o no tenían diabetes gestacional. El riesgo de desarrollar síndrome metabólico con el tiempo fue significativamente alto en hijos de madres con diabetes gestacional, con un riesgo 3.6 veces mayor. (32) Hovi P y cols no encontraron datos de recién nacidos prematuros con percentil alto y consecuencias a largo plazo. (33) Los niños macrosómicos se han asociado a síndrome metabólico y obesidad en la edad adulta. Por otro lado, recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG) se han asociado a enfermedad cardiovascular, diabetes y enfermedades inflamatorias aunado a preeclampsia. (34)

Aunque el tratamiento de la diabetes gestacional reduce el riesgo de macrosomía fetal en más del 50%, y, por el contrario, no tratar diabetes gestacional tiene un aumento de dos a cuatro veces en el riesgo de macrosomía. La relación entre la glucosa materna y la macrosomía es menos clara entre las mujeres que no tienen diabetes gestacional. Es de destacar que el riesgo de macrosomía fetal todavía era mayor entre las mujeres con glucemia normal que ganó más de 40 lb (prueba de desafío de glucosa) que entre mujeres con niveles anormales de glucosa en ayunas en el OGTT que ganó 40 lb o menos durante embarazo (18.3% comparado con 17.0%, p .039)

Las mujeres con una menor glucosa en el cribado (prueba de glucosa inferior a 95 mg / dL) y aumento excesivo de peso, existe una mayor prevalencia de macrosomía fetal que la tratada. La macrosomía (peso al nacer ≥ 4000 g) se produjo entre 74 (14%) de 530 lactantes, y de este grupo, 42 (57%) fueron entregados por cesárea. La morbilidad en estos lactantes incluyó 21 casos de hipoglucemia, 3 de policitemia, 1 de hipocalcemia y 12 de hiperbilirrubinemia. Veintidós (30%) de los recién nacidos macrosómicos tenían síndrome de dificultad respiratoria, que varió de leve (10 casos) a grave (6 casos). Todos los infantes sobrevivieron. Se produjeron lesiones traumáticas en 5 (7%) de los 74 lactantes, incluidos 3 de 32 nacidos por vía vaginal. Estas lesiones variaron desde parálisis de Erb leve (3 casos) hasta parálisis de Erb severa acompañada de fractura de la clavícula o el húmero (2 casos). (35)

III.- Justificación.

En México se estima un aumento de la prevalencia de diabetes gestacional hasta en un 30%, dependiendo de los criterios que se utilicen ; y se presenta más en la región central del país Debido al riesgo de productos macrosómicos que está comprendido entre el 17-30% de las pacientes con diabetes gestacional, mientras que es sólo del 10% en la población general y de acuerdo a que las mujeres hispanas tienen mayor predisposición a mujeres caucásicos , es decir por las diferencias étnicas importantes en la respuesta fetal a la diabetes materna ; es importante establecer la prevalencia de productos macrosómicos en madres con diabetes gestacional en el hospital general de Pachuca.

La macrosomía, independientemente de la causa, es en sí misma un factor de riesgo para resultados perinatales adversos, como asfixia y muerte perinatal, lesión en el parto, dificultad respiratoria , hipoglucemia, policitemia, hipocalcemia e hiperbilirrubinemia , mientras que a largo plazo las consecuencias se observan en la madre y en la descendencia cuando se llega a la edad adulta , el riesgo de desarrollar síndrome metabólico y obesidad fue significativamente alto en hijos de madres con diabetes gestacional y macrosomía. No hay datos de recién nacidos prematuros con percentil alto y consecuencias a largo plazo. Por otro lado, recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG) con preeclampsia se han asociado a enfermedad cardiovascular, diabetes y enfermedades inflamatorias.

Estos riesgos incrementan a medida que aumenta el percentil de peso de nacimiento, hay evidencias del impacto de un buen control glucémico en la reducción del riesgo de macrosomía fetal sin embargo son las glucemias capilares posprandiales las que con mayor precisión indican la posibilidad de exceso de peso en el recién nacido. Cuantificar la incidencia de productos macrosómicos, así como productos grandes para la edad gestacional en productos pretérmino; y valorar la tendencia de peso normal y bajo en el hospital General de Pachuca nos permitirá valorar la incidencia de productos macrosómicos y así entender porqué es necesario prevenir de forma más exhaustiva la diabetes gestacional iniciando por realizar un adecuado tamizaje de diabetes gestacional , control de glicemia , mantener dentro de rango normal el índice de masa corporal materna, que no haya un aumento excesivo de peso en el embarazo y la actividad física pregestacional.

IV.- Planteamiento del problema.

Es un problema que exista una prevalencia de productos macrosómicos por las consecuencias a corto plazo como hipotrofia cardíaca e hipotrofia de hígado además de hipoglucemias neonatales, policitemia, hipocalcemia y de hiperbilirrubinemia. Además de que pueden presentarse resultados perinatales adversos, como asfixia, lesión en el parto, e incluso muerte. El riesgo a largo plazo de desarrollar síndrome metabólico y obesidad es significativamente alto en hijos de madres con diabetes gestacional y macrosomía. No hay datos de recién nacidos prematuros con percentil alto y consecuencias a largo plazo. Por otro lado, recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG) que cursan aunado con preeclampsia se han asociado a enfermedad cardiovascular, diabetes y enfermedades inflamatorias, por lo que conocer la prevalencia en nuestro hospital ayudara a tener un adecuado seguimiento en estos pacientes macrosómicos para continuar su vigilancia. De igual manera entender porqué es necesario prevenir de forma más exhaustiva la diabetes gestacional iniciando por realizar un adecuado tamizaje, control de glicemia en las madres, mantener dentro de rango normal el índice de masa corporal materna, que no haya un aumento excesivo de peso en el embarazo y la actividad física pregestacional.

IV.1 Pregunta de Investigación. ¿Cuál será la prevalencia de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de madres con diabetes gestacional en recién nacidos pretérmino y de término?

IV.2- Objetivos

Objetivo general:

Determinar la diferencia de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional.

Objetivos específicos:

1. Identificar los pesos al nacimiento de los neonatos de madres con diabetes gestacional
2. Determinar la prevalencia de neonatos de término y pretérminos hijos de madres con diabetes gestacional que son macrosómicos.
3. Determinar la prevalencia de neonatos de término y pretérminos hijos de madres con diabetes gestacional con peso normal.
4. Determinar la prevalencia de neonatos de término y pretérminos hijos de madres con diabetes gestacional que son pequeños para edad gestacional.
5. Determinar la prevalencia de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional en madres con diabetes gestacional en productos de término vs pretérmino.

IV.3- Hipótesis.

La prevalencia de peso normal en productos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional es mayor que los macrosómicos y productos pequeños para edad gestacional.

Hipótesis alterna: La prevalencia de macrosómicos en productos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional es mayor que los de peso normal y productos pequeños para edad gestacional.

V.- Material y métodos

V.1.- Diseño de la investigación:

Es un estudio transversal analítico y retro lectivo.

V.2.- Análisis estadístico de la información.

Se utilizó Software Excel para el análisis estadístico.

1) Análisis univariado:

1. Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, así como los porcentajes de las variables cualitativas.

2) Análisis bivariado de la información: Se calcularon las diferencias de medidas de los pesos de los recién nacidos de productos de término y pretérmino, para macrosómicos, peso normal y pequeños para edad gestacional.

V.3.- Ubicación espacio-temporal:

V.3.1.- Lugar: Servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca

V.3.2.- Tiempo: agosto de 2019 – noviembre de 2019

V.3.3.- Persona: Expedientes de mujeres con diabetes gestacional

V.4.- Selección de la población de estudio.

V.4.1.- Criterios de inclusión:

1. Expedientes de mujeres con diagnóstico de Diabetes gestacional que no presentaron comorbilidades; sin importar vía de resolución de embarazo.
2. Expedientes del período 2018- septiembre de 2019
4. Expedientes de madres con Diabetes gestacional sin importar si el recién nacido tiene alguna complicación posnatal.

V.4.2.- Criterios de exclusión:

1. Expedientes incompletos de la madre
2. Expedientes incompletos de recién nacido.
3. Expediente de recién nacido proveniente de otra unidad hospitalaria.

V.4.3.- Criterios de eliminación:

1. Expediente de recién nacidos de madres diabéticas que cursaron con otras comorbilidades.

V.5.- Determinación del tamaño de muestra y muestreo.

V.5.1.- Tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 (p-q)}{e^2}$$

$$Z = 95 = 1.96^2$$

$$p = 0.54$$

$$q = 0.46$$

$$e = 9^2$$

$$n = 118$$

V.5.2.- Muestreo:

No probabilístico, ya que se incluyeron todos los expedientes hasta cumplir con el tamaño de la muestra durante el período establecido, sin que se utilizara ningún método al azar para la elección de los expedientes.

Definición operacional de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Fuente
Edad gestacional	Período de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento.	Edad del neonato en base a las semanas que presenta desde su concepción hasta el nacimiento	Cualitativa ordinal 1=Pretrémimo 2=Término. 3=Posttrémimo.	Expediente clínico
Recién nacido de término	Bebe que tiene menos de 28 días desde su nacimiento. Semanas de edad gestacional 37-42.	Neonatos al momento del nacimiento. El término se ajusta a nacidos de 37-<42 semanas de gestación	Cualitativa dicotomica 1. SI 2. NO	Semanas de edad gestacional
Recién nacido pretérmino	Bebe que tiene menos de 28 días desde su nacimiento. Semanas de edad gestacional 26-36.6.	Neonatos al momento del nacimiento. El término se ajusta a nacidos de 26-<37 semanas de gestación	Cualitativa dicotomica 1. Si 2. No	Semanas de edad gestacional

PESO	Mide la masa corporal total de un individuo	Medida antropométrica más frecuentemente utilizada en la evaluación del estado nutricional.	Cuantitativa, discreta	Kilogramos
Macrosómico	Los recién nacidos cuyo peso es > al percentil 90 para la edad gestacional.	Los recién nacidos cuyo peso es > al percentil 90 para la edad gestacional, nacen a término (37 a 41 semanas de embarazo), unos pocos son prematuros	Cualitativa dicotómica 1. Si 2. No	Tablas de peso para edad gestacional NOM. 007-SSA2-2016 (36)
Pequeño para la edad gestacional	Recién nacidos que normalmente tienen un peso al nacer inferior al percentil 10 de los bebés de la misma edad gestacional.	Recién nacidos Con peso por debajo del percentil 10, correspondiente a su edad gestacional.	Cualitativa dicotómica 1.Si 2.No	Tabla de peso al nacer en relación con la edad gestacional NOM. 007-SSA2-2016(36)
Peso normal	Cuando el peso corporal se sitúa entre el percentil 10 y 90 de la distribución de los pesos para la edad de gestación.	Según el peso para la madurez estimada, los RN se clasifican como adecuados para la edad gestacional (AEG): entre percentiles 10 – 90.	Cualitativa dicotómica 1. Si 2. No	Tabla de peso al nacer en relación con la edad gestacional NOM. 007-SSA2-2016 (36)
Sexo	Características biológicas de un individuo que lo clasifica como hombre o mujer	Por las características biológicas se clasificarán como hombre o mujer	Cualitativa, nominal Dicotómica 1= Mujer 2= Hombre	Encuesta tomada de expediente clínico

Descripción general del estudio.

Se realizó la localización de los expedientes de madres con diabetes gestacional en la base de datos de registro de pacientes del servicio de ginecología y obstetricia con resolución del embarazo, en el Hospital General de Pachuca de 2018 a septiembre de 2019, obteniendo una lista de expedientes con los datos del nombre del paciente, número de expediente y fecha de resolución de embarazo. Posteriormente se acudió al archivo clínico del propio Hospital; con la lista de expedientes correspondientes a la población que se estudió, se solicitaron por medio de un vale de archivo clínico 10 expedientes diarios, para su revisión, se buscó la hoja en el expediente de la madre; donde se incluyeron las variables del recién nacido de sexo, edad gestacional y los pesos al nacimiento y se diseñó y aplicó una hoja de recolección de datos, posteriormente se utilizó la tabla de peso al nacer en relación con la edad gestacional NOM. 007-SSA2-2016 para sacar el número de macrosómicos, peso normal y pequeño para edad gestacional de los productos, y así poder efectuar un análisis estadístico de dichas variables en base a los objetivos de la investigación.

VI.- Aspectos éticos

De acuerdo al artículo 17 la investigación fue sin riesgo; pues se realizó una metodología retrospectiva, no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio, entre los que se consideraron: revisión de expedientes clínicos y captura de información. Teniendo en cuenta el artículo 23; tratándose de investigaciones sin riesgo, se omite la obtención del consentimiento informado.

De acuerdo a la ética de los principios, estos se abordaron de la siguiente forma:

El principio de beneficencia se cumplió ya que el protocolo tuvo como fin presentar evidencia de que la diabetes gestacional repercute en el peso al nacimiento de los recién nacidos este controlada o no la glicemia, así como no se pretendió intervenir sin evidencia en la decisión del tratamiento por parte de cada médico tratante, ya que solo se recabaron los datos de los expedientes

Con la aplicación del protocolo no se afecta la autonomía, dado que fue una revisión de expedientes clínicos y no se utilizó consentimiento informado.

El ámbito de justicia se aplicó en el protocolo ya que no se excluyeron expedientes de pacientes según su nivel socioeconómico, ideología, sexo, nivel educativo. Además de que todos los datos fueron recabados conforme al plan del protocolo. No se realizaron distinciones entre los expedientes, y los resultados fueron reportados de una manera igual para todos.

El principio de no maleficencia se aplicó ya que no se modificó la información obtenida y no se utilizó la información en perjuicio de ninguna persona. Se pretendió con el protocolo no causar un daño innecesario a los pacientes, motivo por el cual no se realizaron acciones directamente con el paciente, únicamente se revisaron expedientes de pacientes con diabetes gestacional, se identificaron las variables y se tomaron los datos correspondientes

VII.- Recursos humanos, físicos y financieros.

<ul style="list-style-type: none"> • Ileri Ávila Reséndiz, Médico residente de 4to año de Ginecología y obstetricia Hospital General de Pachuca. Encargado del Estudio • Tania Díaz Batalla, Médico residente de 3er año de Ginecología y obstetricia Hospital General de Pachuca. Apoyo en recolección de datos de los expedientes clínicos. • Apoyo en recolección de datos de los expedientes clínicos.
RECURSOS FÍSICOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 computadora personal • 1 impresora • 3 lapiceros permanentes punto fino • 108 hojas blancas

RECURSOS FINANCIEROS.
<ul style="list-style-type: none"> • Cartucho de tinta para impresora: \$500.00 m.n. • Lapiceros permanentes punto fino \$100:00 m.n. • Hojas blancas: \$200.00 m.n.

VIII. RESULTADOS

Cuadro No 1. Indicadores de la edad gestacional del recién nacido de madres con diabetes gestacional

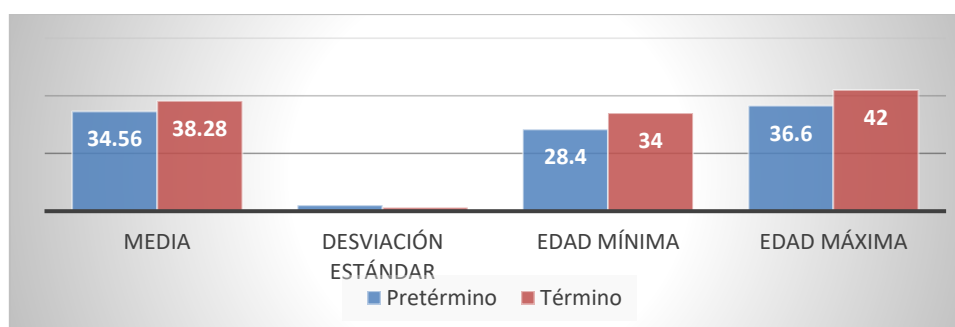
Indicadores	Pretérmino	Término
Media	34.56	38.28
Desviación estándar	2.07	1.24
Edad mínima	28.4	37
Edad máxima	36.6	42
Intervalo 95% de confianza	30.42—36.99	37—40.76

Fuente: Cálculos propios

P < 0.05

Indicadores de la edad gestacional del recién nacido de madres con diabetes gestacional. La diferencia en los promedios y/o medias aritméticas es “significativa” con P < 0.05 en los neonatos a término de acuerdo a la clasificación de la NOM, considerando como pretérmino menos de 37 semanas de gestación, lo que puede observarse en una desviación estándar mayor en los neonatos pretérmino, (Cuadro No 1).

Indicadores de la edad gestacional del recién nacido de madres con diabetes gestacional



Fuente: Cuadro No 1

Cuadro No 2. Indicadores del peso del recién nacido de madres con diabetes gestacional

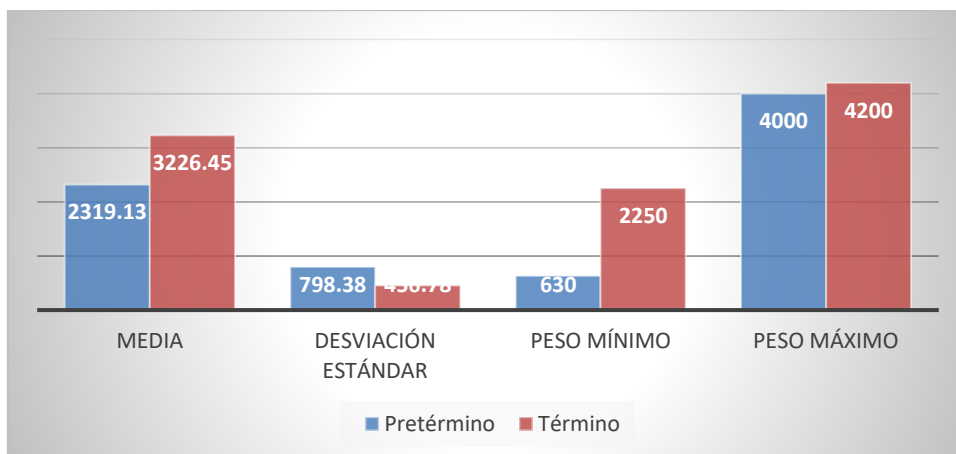
Indicadores	Pretérmino	Término
Media	2319.13	3226.45
Desviación estándar	798.38	456.78
Peso mínimo	630	2250
Peso máximo	4000	4200
Intervalo 95% de confianza	722.37--3915.89	2313.89--4140

Fuente: Cálculos propios

P < 0.05

La diferencia en los promedios y/o medias aritméticas es “significativa” con P < 0.05 en los neonatos a término de acuerdo al peso, lo que puede observarse en una desviación estándar mayor en los neonatos pretérmino, (Cuadro No 2).

Indicadores del peso del recién nacido de madres con diabetes gestacional



Fuente: Cuadro No 2

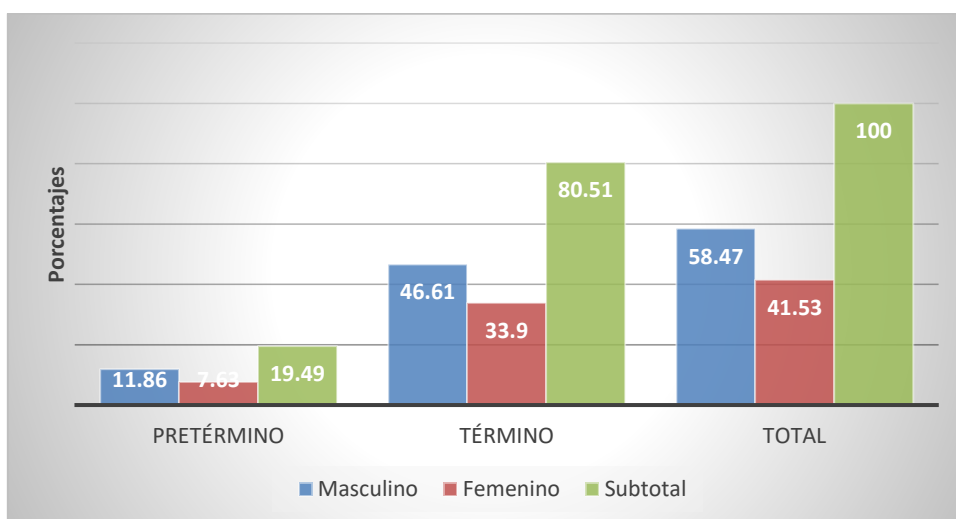
Cuadro No 3. Neonatos pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional

Sexo	Masculino	%	Femenino	%	Subtotal	%
Pretérmino	14	11.86	9	7.63	23	19.49
Término	55	46.61	40	33.90	95	80.51
Total	69	58.47	49	41.53	118	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos

Neonatos pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional. Se registraron 23 casos de neonatos pretérmino, representando el 19.49 % con respecto a la muestra total de 118, y el 80.51 % en los neonatos a término; en ambos casos los porcentajes fueron mayores en el sexo masculino 58.47 % vs 41.53 %, (Cuadro No 3).

Neonatos pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional



Fuente: Cuadro No 3

Cuadro No 4. Neonatos macrosómicos de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.

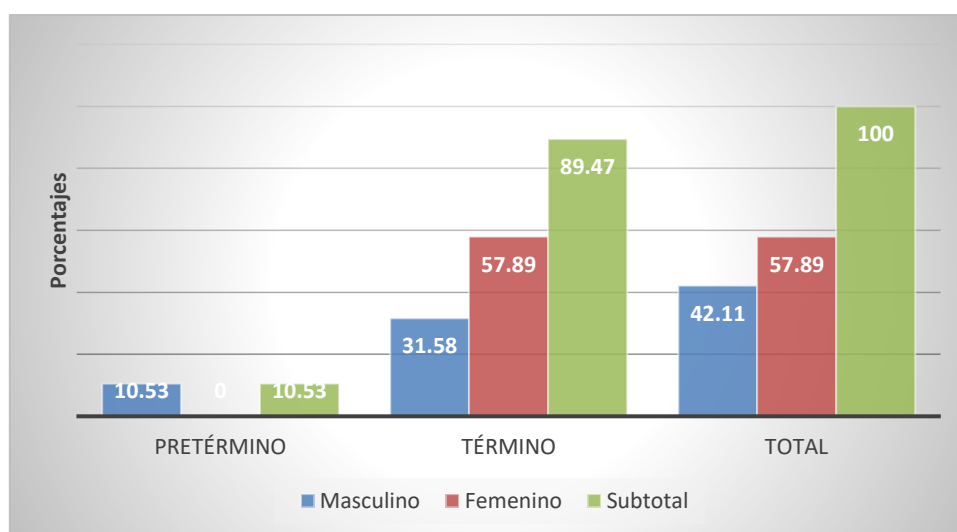
Sexo	Masculino	%	Femenino	%	Subtotal	%
------	-----------	---	----------	---	----------	---

Pretérmino	2	10.53	0	0.0	2	10.53
Término	6	31.58	11	57.89	17	89.47
Total	8	42.11	11	57.89	19	100.0

Hoja de recolección de datos

Neonatos macrosómicos de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional. Se registraron en total 19 casos, de los cuales el 89.47 % correspondieron a neonatos a término, y el 10.53 % de pretérmino. En el 57.89 % fueron del sexo femenino vs 42.11 % de pretérmino, (Cuadro No 4).

Neonatos macrosómicos de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.



Fuente: Cuadro No 4

Cuadro No 5. Prevalencia de neonatos macrosómicos de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.

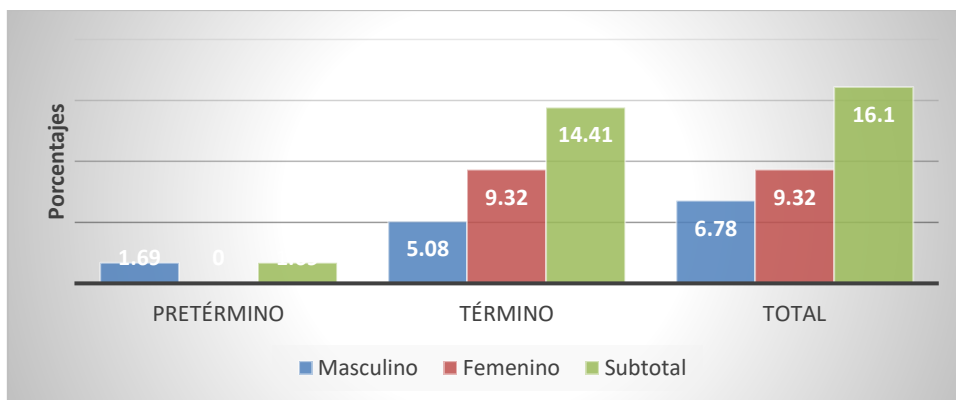
Sexo	Masculino	Femenino	Subtotal
Pretérmino	1.69	0.0	1.69
Término	5.08	9.32	14.41
Total	6.78	9.32	16.10

Hoja de recolección de datos

Nota: En relación a la muestra de 118

Prevalencia de neonatos macrosómicos de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional. La prevalencia es del 14.41 % para los neonatos a término vs 1.69 de pretérmino, viéndose más afectado el sexo femenino, (Cuadro No 5).

Prevalencia de neonatos macrosómicos de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.



Fuente: Cuadro No 5

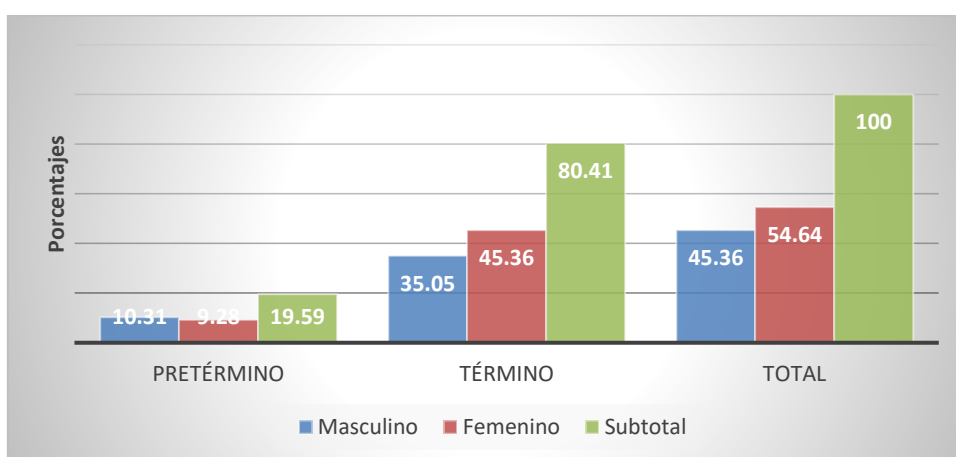
Cuadro No 6. Neonatos con peso normal de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.

Sexo	Masculino	%	Femenino	%	Subtotal	%
Pretérmino	10	10.31	9	9.28	19	19.59
Término	34	35.05	44	45.36	78	80.41
Total	44	45.36	53	54.64	97	100.0

Hoja de recolección de datos

Neonatos con peso normal de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional. En relación a 97 neonatos con peso normal, de esta cifra el 80.341 % correspondió a neonatos a término vs 19.59 de pretérmino; sin embargo, en relación al total de la muestra de 118, el 82.20 % tuvieron peso normal, (Cuadro No 6).

Neonatos con peso normal de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.



Fuente: Cuadro No 6

Cuadro No 7. Prevalencia de neonatos con peso normal de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.

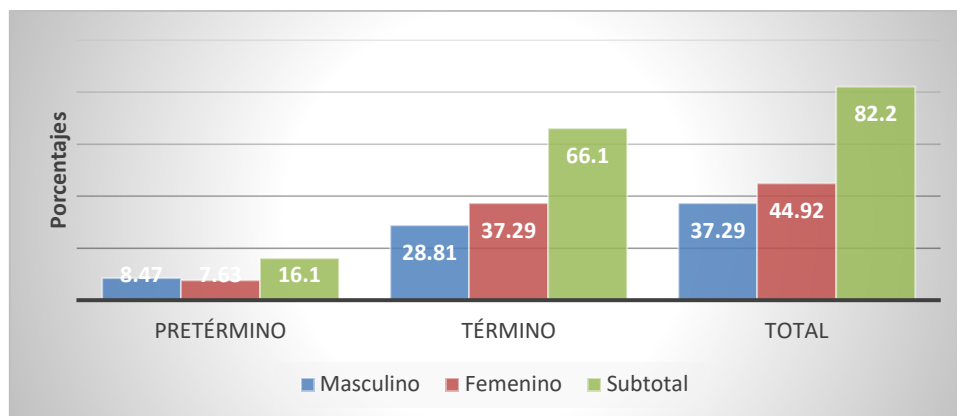
Sexo	Masculino	Femenino	Subtotal
Pretérmino	8.47	7.63	16.10
Término	28.81	37.29	66.10
Total	37.29	44.92	82.20

Hoja de recolección de dato

Nota: En relación a la muestra de 118

Prevalencia de neonatos con peso normal de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional. La prevalencia es del 66.10 % para los neonatos a término vs 16.10 % de pretérmino, observándose un porcentaje menor en el sexo femenino, (Cuadro No 7).

Prevalencia de neonatos con peso normal de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional.



Fuente: Cuadro No 7

Prevalencia de neonatos macrosómicos con peso pequeño para la edad gestacional de pretérmino y de término de madres con diabetes gestacional. No se registraron casos.

Cuadro No 10. Diferencias porcentuales de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional.

Neonatos	Pretérmino	%	Término	%	Subtotal	%
Macrosómicos	2	1.69	17	14.41	19	16.10
Con peso normal	19	16.10	78	66.10	97	82.20
Pequeños para la edad gestacional	2	1.69	0	0.0	2	1.69
Total	23	19.49	95	80.51	118	100.0

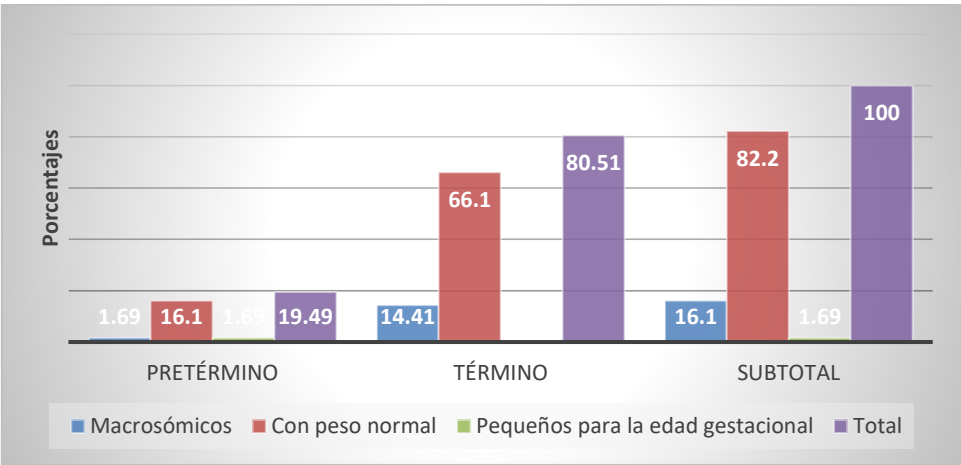
$p < 0.01$

Hoja de recolección de datos

Diferencias porcentuales de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional. Se observó que, el 16.10 % fueron neonatos macrosómicos, el 82.20 %

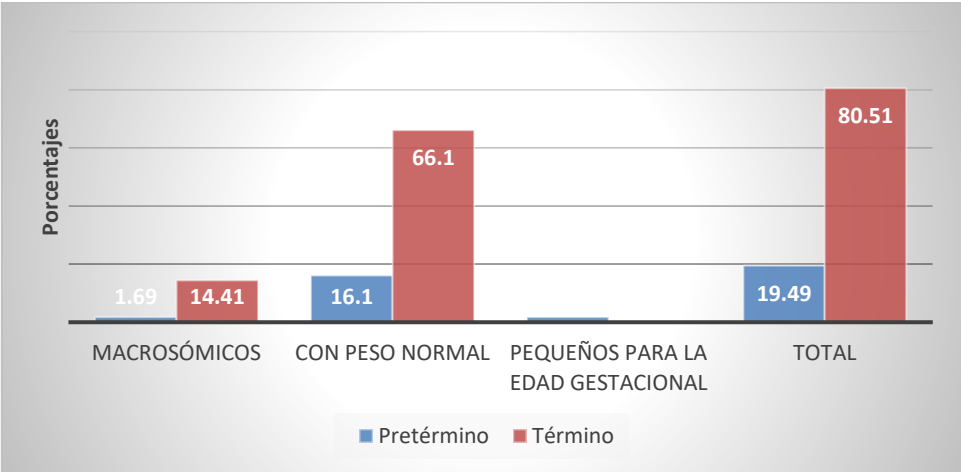
neonatos con peso normal y 1.69 % (2 casos) neonatos pequeños para la edad gestacional. A excepción de los neonatos pequeños que ocurrieron en pretérmino, en los demás casos los casos fueron mayores en neonatos a término, (Cuadro No 10). Al determinar las diferencias de los neonatos pretérmino vs neonatos a término, los resultados fueron “altamente significativos” con $P < 0.01$ con impacto mayor en los neonatos a término.

Diferencias porcentuales de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional



Fuente: Cuadro No 10

Diferencias de productos macrosómicos, con peso normal y pequeño para edad gestacional en neonatos de término y pretérmino de madres con diabetes gestacional.



Fuente: Cuadro No 10

IX. Discusión

Para coadyuvar a mejorar la atención de las embarazadas, se consideró necesario realizar la investigación, a manera de determinar la diferencia de productos macrosómicos; con peso normal y pequeños para edad gestacional de neonatos a término vs pretérmino de madres con diabetes gestacional, obteniéndose en forma general prevalencias de 14.41 % a término vs 1.69 en neonatos pretérmino.

Como un referente comparativo se tiene que, la prevalencia de macrosomía en los países desarrollados oscila entre el 5% y el 20%; sin embargo, se han presentado según diversos estudios un aumento de 15 % a 25%, lo que está avalado por la literatura médica. Los diferentes reportes corresponden a las últimas décadas, asociado con un aumento de la obesidad materna y diabetes⁹, en el estudio realizado en el Hospital General de Pachuca, Hgo, la prevalencia fue del 14.41 % que a pesar de que se encuentra dentro del rango de los Países desarrollados, se considera elevada y que, incluso esta prevalencia pudiera ser mayor sino se realizara un adecuado control prenatal en el Hospital General de Pachuca en madres con diabetes gestacional y control de las glicemias así como las pospandriales. Al comparar con estudios previos, existe otro en donde el porcentaje de recién nacidos macrosómicos fue del 9,9% sin diferencias entre sexos. El 86% de los recién nacidos en el grupo estudiado tuvieron un peso adecuado para la edad gestacional. El 4,1% de los recién nacidos tuvieron bajo peso para la edad gestacional (14); en el Hospital General de Pachuca, Hgo está presente una cifra de 66.10 % en neonatos a término con adecuado peso para edad gestacional.

X. Conclusiones.

Se cumplieron los objetivos del estudio y no existe (por lo menos en el estudio realizado a partir del análisis de los 118 expedientes) evidencia de que la prevalencia de macrosómicos en productos a término y pretérmino de madres con diabetes gestacional sea mayor que los de peso normal y productos pequeños para edad gestacional; por el contrario, el peso normal en los neonatos fue mayor que lo que se supuso como hipótesis de trabajo, y la prevalencia de 2 productos con bajo peso para la edad gestacional, lo que no se estimaba según la literatura, debido a la fisiopatología de la diabetes gestacional; al analizar los expedientes de los productos de bajo peso se encontró incidencia debido a que la madre cursaba con miomas y en otro se trataba de un embarazo gemelar y diabetes gestacional entidades que predisponen a productos pequeños para edad gestacional; por ende se aterriza la fisiopatología de la diabetes gestacional en el producto, todo ello de igual manera para prevenir complicaciones a corto y largo plazo en aquellos productos con macrosomía de término y pretérmino, al no existir antecedentes de complicaciones a largo plazo de productos pequeños para edad gestacional y diabetes gestacional sería interesante el seguimiento de estos pacientes y así tener referencias, al igual que en los macrosómicos pretermino cuya prevalencia fue de 1.69%.

Además de las prevalencias, se obtuvieron diversos resultados considerando otras variables como el sexo, semanas de gestación y otras, dándose respuesta al problema planteado y que sirvió de eje rector del estudio. La pregunta fue de cuál sería la prevalencia de productos macrosómicos, con peso normal y pequeños para edad gestacional de madres con diabetes gestacional en recién nacidos pretérmino y de término; la respuesta fue de que en el estudio realizado en el Hospital General de Pachuca, Hgo, se detectaron diferencias “altamente significativas” con $P < 0.01$ en las prevalencias de productos macrosómicos; con peso normal y en los pequeños para edad gestacional de neonatos a término y pretérmino (solo se registraron 2 casos para el 1.69%) de madres con diabetes gestacional; el impacto de macrosómicos se presentó en los neonatos a término. Con estos hallazgos, lo esperado con base a la literatura médica, de no intervenir oportunamente en el control prenatal de las embarazadas, se registra un índice alto de macrosomía en productos de término de madres con diabetes gestacional

Por otro lado, recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG) cuyas madres cursan con diabetes gestacional y preeclampsia se han asociado a enfermedad

cardiovascular, diabetes y enfermedades inflamatorias , cuyas referencias no se tomaron en nuestra muestra pues los dos pacientes que presentaron bajo peso al nacer , el embarazo cursaba con miomas y otro gemelar ; excluyendo otra enfermedad , incluyendo únicamente la diabetes gestacional durante todo el estudio.

En efecto, la macrosomía, independientemente de la causa, es en sí misma un factor de riesgo para resultados perinatales adversos, como asfixia y muerte perinatal, lesión en el parto, dificultad respiratoria e hipoglucemia. Estos riesgos incrementan a medida que aumenta el percentil de peso de nacimiento. Existe una correlación entre la macrosomía y complicaciones para el recién nacido. De igual manera se han encontrado consecuencias a largo plazo, en la infancia; en hijos macrosómicos de término en madres con diabetes gestacional . Cabe señalar que, el diagnóstico de la macrosomía fetal antes del parto es problemático y sigue habiendo una falta de evidencia de alta calidad para guiar el manejo de mujeres con sospecha de macrosomía fetal, así pesos más altos son significativamente asociados con malos resultados.

XI. Recomendaciones

Nos atenemos a lo que señalan algunos estudiosos acerca del tema, para actuar en aquellos factores de riesgo modificables incluyendo la diabetes (tanto preexistente como gestacional), el índice de masa corporal materna, aumento de peso en el embarazo y la actividad física pregestacional. Si bien la diabetes no se puede prevenir ahora hay evidencias del impacto de un buen control glucémico en la reducción del riesgo de macrosomía fetal (18) , al contar con los datos obtenidos, que no eran conocidos en el Hospital General de Pachuca, podrían ser utilizados para prevenir los diferentes riesgos, sobre todo los corregibles implementando un adecuada detección de la diabetes gestacional así como un adecuado control prenatal en estas pacientes, mantener dentro de rango normal el índice de masa corporal materna, que no haya un aumento excesivo de peso en el embarazo y la actividad física pregestacional, por otra parte, lograr implementar un programa de mejora para seguimiento de los neonatos detectados con problema y así tener referencias a largo plazo .

En el presente estudio se incluyeron embarazo gemelar y diabetes gestacional , así como la enfermedad con presencia de miomas ; factores que influyen en la obtención de productos pequeños para edad gestacional. Se considera continuar realizando investigaciones utilizando muestras mayores , al igual como promover el adecuado requisitado de la información en los expedientes clínicos

Se debe Informar y/o difundir los resultados de la investigación y a través de los años, para que se tenga una reducción de la obtención de productos macrosomicos como metas estadísticas en pacientes con control del embarazo en la unidad nosocomial

XII.- Anexos

Cronograma de actividades

Actividad/Mes	2019						2020					
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Búsqueda bibliográfica				XX	XX	XX						
Elaboración de Protocolo de investigación						XX	XX					
Presentación ante comités							XX					
Correcciones del protocolo							XX					
Nueva presentación del protocolo							XX					
Trabajo de campo							XX	XX				
Análisis estadístico								XX				
Informe técnico final								XX	XX			

**Para la elaboración de tesis:
Repercusión de la diabetes gestacional en el peso**

Nombre de la paciente:	
Número de expediente:	
Fecha de resolución de embarazo:	
Sexo de recién nacido	Femenino () Masculino ()
Edad gestacional del recién nacido	
Termino	SI () NO()
Pretérmino	SI () NO()
Peso de recién nacido	
Macrosómico de acuerdo a Tabla de peso al nacer en relación con la edad gestacional NOM. 007-SSA2-1993	SI () NO ()
Peso normal Tabla de peso al nacer en relación con la edad gestacional NOM. 007-SSA2-1993	SI () NO ()
Pequeño para edad gestacional Tabla de peso al nacer en relación con la edad gestacional NOM. 007-SSA2-1993	SI () NO()

XIII.- Bibliografía

- (1) L. Bougherara, S. Hanssens, D. Subtil, A. Vambergue, P. Deruelle. Diabetes gestacional. Elsevier Masson SAS 2018; (1) E – 5-042-C-20
- (2) F. Lorenzini-Grandmottet, O. Parant, M. Coustols-Valat, F. Rimareix, B. Guyard-Boileau, et al. Diabetes, embarazo, anticoncepción y menopausia. Elsevier Masson SAS 2018; (1) E – 3-0870
- (3) Arthur L Eidelman and Arnon Samueloff. The Pathophysiology of the Fetus of the Diabetic Mother. Seminars in Perinatology, June 2002 26(3): pp 232-236
- (4) Robert Schwartz and Kari A. Teramoert Schwartz and Kari A. Teramo. Effects of Diabetic Pregnancy on the Fetus and Newborn. Seminars in Perinatology, April, 2000; 24(2): pp 120-135
- (5) F. Gloria-Bottini, G. Gerlinib, N. Lucarinic, P. Borgiani', M.C. Gorib, A. Amantea, et al. Foetal macrosomia and erythrocyte acid phosphatase (ACP,) polymorphism in diabetic and normal pregnancy. Early Human Development, Elsevier Scientific Publishers Ireland 1988; 17: 265-274

- (6) D. Mitanchez MD, PhD a, C. Zydorczyk, PhD b, B. Siddeek, et al The offspring of the diabetic mother Short- and long-term implications Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology 2014; xxx 1e14
- (7) Evers IM, de Valk HW, Mol BW, et al. Macrosomia despite good glycaemic control in Type I diabetic pregnancy; results of a nationwide study in The Netherlands. Diabetologia 2002; 45: pp1484e9.
- (8) Anthony P. Sunjaya*, Angela F. Sunjaya. Diabetes in pregnancy and infant mortality: Link with glycaemic control. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews 2018; (12) pp: 1031–1037
- (9) Luis Flores-Padilla¹, Isis Claudia Solorio-Páez, Martha Leticia Melo-Rey y Juana Trejo-Franco. Embarazo y obesidad: riesgo para desarrollo de diabetes gestacional en la frontera norte de México. Gaceta Médica de México. 2014; 1: pp150
- (10) Kalkhoff RK, Jacobson M, Lemper D. Progesterone, pregnancy and the augmented plasma insulin response. J. Clin. Endocrinol. Metab. Kalkhoff RK, Kissebah AH, Kim 2016; 2(21): pp 22
- (11) Elisabeth R, Mathiesen MD, DMS Lene Ringholm, MD, PhD a, b, Peter Damm, MD, DMSc, Professor. Stillbirth in diabetic pregnancies. Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology 2011; 25(1): pp105–111.
- (12) A. Michael Weindling. Offspring of diabetic pregnancy: Short-term outcomes. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine 2009; 14(1): pp111–118
- (13) LifeCycle Project-Maternal Obesity and Childhood Outcomes Study Group. Association of Gestational Weight Gain with Adverse Maternal and Infant Outcomes © 2019 American Medical Association. May 7, 2019; 17 (321): pp 1702-1715
- (14) Umberto Simeoni a, b, c, David J. Barker Offspring of diabetic pregnancy: Long-term outcomes. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine 2009; 14: pp 119–124.
- (15) Jean-Baptiste Armengaud, Ronald C.W. Ma, Benazir Siddeek, Gerard H.A. Visser, Umberto Simeoni. Diabetes Research and Clinical Practice 30 July 2018 pp1-32

- (16) Yariv Yogev, MD, a, * Elly M. J. Xenakis, MD, b Oded Langer, MDa. The association between preeclampsia and the severity of gestational diabetes: The impact of glycemic control. March 25, 2004; 1202-203
- (17) Mitanchez D. Foetal and neonatal complications in gestational diabetes: perinatal mortality, congenital malformations, macrosomia, shoulder dystocia, birth injuries, neonatal complications. *Diabetes Metab.* 2010; 36(6 Pt 2): pp617-27.
- (18) N. L. GONZALEZ-GONZALEZ, PHD, V. MEDINA, PHD, E. PADRON, PHD, E. DOMENECH, PHD, N. M. DIAZ GOMEZ, PHD, H. ARMAS, PHD, AND J. L. BARTHA, PHD. Fetal and Neonatal Habituation in Infants of Diabetic Mothers. *J Pediatr* 2009; 7(1): pp 492-502
- (19) D. Mitanchez, MD, PhD a, C. Zydorczyk, PhD b, B. Siddeek, PhD b, F. Boubred, MD, PhD c, M. Benahmed, MD, PhD b, d, U. Simeoni, MD, NSH b. The offspring of the diabetic mother -Short- and long-term implications. Mitanchez et 2 al. / *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology* xxx 2014; pp1e14
- (20) Chu SY, Callaghan WM, Kim SY, et al. Maternal obesity and risk of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2007; 30 (1): pp2070e6
- (21) Bell R, Bailey K, Cresswell T, et al. Trends in prevalence and outcomes of pregnancy in women with pre-existing type I and type II diabetes. 2008; 115:445e52.
- (22) Evers IM, de Valk HW, Mol BW, et al. Macrosomia despite good glycaemic control in Type I diabetic pregnancy; results of a nationwide study in The Netherlands. *Diabetologia* 2002; 45(1): pp1484e9.
- (23) Zhang X, Decker A, Platt RW, et al. How big is too big? the perinatal consequences of fetal macrosomia. *Am J ObstetGynecol* 2008; 198(517): pp 511e516.
- (24) Alessandra Luquea, Ofelia Llamazares a, Florentino del Val a, Mariano Veganzones b, Julia Sastrea y José López. Impacto del ambiente glucémico sobre el peso fetal en la diabetes gestacional, *Sociedad Española de Diabetes*. Publicado por Elsevier España 2013. Disponible en URL <http://www.elsevier.es/>, Day 13/10/2019.

- (25) Ulla Sovio, Helen R. Murphy,³ and Gordon C.S. Smith^{1,2}. Accelerated Fetal Growth Prior to Diagnosis of Gestational Diabetes Mellitus: A Prospective Cohort Study of Nulliparous Women. *Diabetes Care* 2016; 39(1): pp 982–987
- (26) Yogev Y, Langer O. Spontaneous preterm delivery and gestational diabetes: the impact of glycemic control. *ArchGynecol Obstet* 2007; pp276:361e5.
- (27) Das S, Irigoyen M, Patterson MB, et al. Neonatal outcomes of macrosomic births in diabetic and non-diabetic women. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2009; 94: F419
- (28) Metzger BE, Persson B, Lowe LP, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcome study: neonatal glycemia *Pediatrics* 2010; 126: e: pp1545e1552.
- (29) Leandro Cordero, MD; Sergio H. Treuer, MD; Mark B. Landon, MD; et al Management of Infants of Diabetic Mothers *Arch Pediatric Adolesc Med.* 1998;152(3):pp249-254.
- (30) Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: a review of systematic nreviews. *Obes Rev* 2010; 11(1): pp695e708.
- (31) Hovi P, Andersson S, Eriksson JG, et al. Glucose regulation in young adults with very low birth weight. *N Engl J Med* 2007; pp356-2053e63.
- (32) Suzanne Wallace. Foetal macrosomia. *OBSTETRICS, GYNAECOLOGY AND REPRODUCTIVE MEDICINE Elsevier* 2010; 1: pp 208
- (33) Teresa A. Hillier, Kathryn L. Pedula MS, Kimberly K. Vesco Excess Gestational Weight Gain Modifying Fetal Macrosomia Risk Associated with Maternal Glucose. *OBSTETRICS & GYNECOLOGY NOVEMBER* 2008; 5(112): pp 007
- (34) Thomas A. Buchanan, M.D, John L. Kitzmiller, M.D *METABOLIC INTERACTIONS OF DIABETES AND PREGNANCY CHANAN & KITZMILLER PREGNANCY, METABOLISM & DIABETES Annu. Rev. Med.* 1994. 45 C: pp245–60
- (35) Becerra JE, Khoury MJ, Cordero JF, Erickson JD. Diabetes Mellitus during pregnancy and the risks for specific birth defects: a population-based case-control study. *Pediatrics* 1990; 85: pp1502-1532.
- (36) NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo , parto y puerperio de la persona recién nacida , 2016. Diario

oficial de la federación. Ciudad de México. Recuperado de [http://](http://http://www.dof.gob.mx/)
<http://www.dof.gob.mx/>