



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN



DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO 33, CHIHUAHUA, CHIHUAHUA.

Composición corporal en mujeres embarazadas con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR

PRESENTA:

Ma del Socorro Moreno Martínez

CHIHUAHUA, CHIH.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Composición corporal en mujeres embarazadas con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR.

PRESENTA:

Ma del Socorro Moreno Martínez

AUTORIZACIONES:

Dra. Alma Rosa Ávila Esparza

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR PARA
MÉDICOS GENERALES EN LA U.M.F. 33 CHIH. CHIHUAHUA.

ASESORAS METODOLOGICAS DE TESIS

Dra. Margarita Levario Carrillo

MÉDICO FAMILIAR, DOCTORA EN CIENCIAS

Dra. Martha Edith Tufiño Olivares

COORDINADOR CLINICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA

CHIHUAHUA, CHIH.
2007

Composición corporal en mujeres embarazadas con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR.

PRESENTA:

Ma del Socorro Moreno Martínez

AUTORIZACIONES:

Dr. Miguel Ángel Fernández Ortega

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

Dr. Felipe De Jesús García Pedroza.

COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

Dr. Isaías Hernández Torres

COORDINADOR DE DOCENCIA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

1.- Índice.....	4
3.- Marco Teórico	
3.1 Introducción.....	6
3.2 Definición y prevalencia de diabetes mellitas gestacional.....	8
3.3 Factores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus gestacional.....	10
3.4 Cambios hormonales en el embarazo normal y complicado.....	15
3.5 Complicaciones maternas y perinatales de la DMG.....	18
3.6 Evaluación de la composición corporal.....	19
3.6.1 Métodos que evalúan la composición corporal	19
3.6.2 Conceptos básicos de impedancia bioeléctrica (IBE).....	23
3.6.3 Evaluación de la nutrición en la mujer embarazada.....	24
3.6.4 Estudios que evalúan la composición corporal en mujeres embarazadas con complicaciones hipertensivas.....	28
3.6.5 Evaluación de la composición corporal en mujeres embarazadas con diabetes mellitus gestacional.....	31
4. Planteamiento del problema.....	34
4.1 Pregunta de investigación.....	35
5. Justificación.....	35
6. Objetivo	
6.1 Objetivo general.....	36
6.2 Objetivo particular.....	36
7. Hipótesis.....	37
8. Metodología.....	37
8.1 Tipo de estudio.....	37
8.2 Población, lugar y tiempo de estudio.....	37
8.3 Tipo de muestra y tamaño de la muestra.....	38

8.4 Criterios de inclusión, exclusión y de eliminación.....	38
8.5 Información a recolectar (variables).....	40
8.6 Método o procedimiento para captar la información	46
8.7 Consideraciones éticas.....	47
8.8 Plan de análisis estadístico.....	48
9. Resultados.....	49
9.1 Descripción (análisis estadísticos de los resultados).....	49
9.2 Tablas (cuadros y gráficas)	52
10. Discusión.....	59
11. Conclusión.....	65
12. Bibliografía.....	66
13. Anexos	
13.1 Anexo 1	79
13.2 Anexo 2	80

3.1. Introducción: La diabetes es un grupo de desórdenes metabólicos, caracterizados por hiperglucemia como consecuencia de defectos en la secreción de insulina. La hiperglucemia crónica en la diabetes esta asociada a falla de varios órganos, especialmente de ojos, riñones, sistema nervioso, corazón y vasos sanguíneos. La clasificación de la diabetes es en cuatro grupos que a continuación se menciona: Diabetes tipo 1, donde hay destrucción de células beta del páncreas y deficiencia de insulina por mecanismos autoinmunes principalmente en niños y jóvenes. Diabetes tipo 2, donde predomina la resistencia a la insulina con relativa deficiencia de la insulina encontrándola en adultos. Otros tipos de diabetes donde hay defectos genéticos de células beta, son caracterizados por hiperglucemias en edad temprana antes de los 25 años y se asocia a un patrón autosómico dominante, y la diabetes mellitas gestacional (DMG) una de las complicaciones del embarazo por lo que es importante diagnosticarla oportunamente para evitar la morbilidad y mortalidad tanto de la paciente como del producto (1). Entre las complicaciones perinatales se han mencionado la macrosomía, hipoglucemia, hipocalcemia, ictericia, trauma del recién nacido, muerte intrauterina y la posibilidad de malformaciones fetales relacionadas con la presencia de alteraciones metabólicas de la glucosa previas al embarazo (2-5).

Posteriormente durante la infancia y la adolescencia se cursa con un mayor riesgo de tener obesidad y tolerancia anormal a la glucosa y posibilidad de presentar diabetes juvenil o en la edad adulta (6,7).

Las mujeres con DMG experimentaran un alto riesgo de desarrollar complicaciones como: preeclamsia, infecciones y hemorragia posparto y mas sensibles a desarrollar diabetes tipo 2 posterior a la resolución del embarazo (8,9).

Son escasos los estudios en los que se ha determinado los cambios de composición corporal en pacientes con diagnóstico de DMG y pacientes con factores de riesgo para desarrollar DMG, por lo que su conocimiento podría contribuir al diagnóstico oportuno y al conocimiento del curso clínico de este tipo de embarazo. Wolf y cols., realizaron un estudio de composición corporal con impedancia bioeléctrica en mujeres embarazadas, no encontrando diferencia significativa en composición corporal de mujeres embarazadas sanas y en mujeres con diabetes mellitus gestacional, se identificó una ganancia similar en los dos grupos (10). Hernández y cols., estudiaron la composición corporal en mujeres embarazadas sanas y con diabetes gestacional encontrando diferencia significativa en la composición corporal sobre todo en masa grasa, el grupo con diabetes mellitus gestacional con mayor porcentaje de grasa corporal (11).

3.2 Definición y prevalencia: La diabetes mellitus gestacional (DMG), es la alteración del metabolismo de hidratos de carbono de intensidad variable que inicia o se conoce por primera vez durante el embarazo (12). La prevalencia de la DMG en Estados Unidos de Norteamérica es de un 2% en mujeres de etnia blanca y 14% en mujeres afro-americanas y latinas (13,14). La variación de la prevalencia depende del método que se utilice para el tamizaje y para el diagnóstico (15). En China la prevalencia dada en un estudio donde participaron 340 mujeres embarazadas fue de 12.9% (16). En Canadá se realizó un estudio de cohorte retrospectivo con 111,563 embarazadas obteniendo una prevalencia de 2.5% (17).

En Italia en un estudio de cohorte con 3,950 mujeres embarazadas con factores de riesgo observaron una prevalencia es de 8.74% (18). Sin embargo, es conocida la diferencia étnica en la prevalencia de DMG teniendo un alto riesgo en mujeres asiáticas, afro americanas e hispanas (19). En México la prevalencia ha sido informada entre 4.3 al 6% (20,21). En Ciudad Juárez, Chihuahua se realizó un estudio en 1995 con 519 mujeres embarazadas entre las semanas 24-36 de gestación de diferentes instituciones de la ciudad, la prevalencia fue de 11% (22).

[Cuadro 1].

Prevalencia de diabetes mellitus gestacional

País	Año	PREVALENCIA	n	Referencia
EUNA	2002	2-14%	28,330	Ferrara, Assiamira MD.
China	2004	12.9%	340	Wu G. K.
Canadá	2001	2.5%	111563	Xiong x.
Italia	2003	8.5%	3950	Di Cianni G.
México	1997	3.9-6%	5473	López- De La Peña XA.
Cd. Juárez	1995	11%	519	Meza E, y cols.

Chihuahua, México

n = número de pacientes que se incluyeron en cada estudio.

EUNA= Estados Unidos de Norteamérica

Para identificar de forma oportuna la DMG se ha sugerido por la Asociación Americana de Diabetes se realice la prueba de O'Sullivan entre la semana 24-28 de gestación y de la semana 32-36, a quien tenga factores de riesgo o que haya tenido una glucemia entre 100 y 126 mg/dL en ayunas. El tamizaje se realiza con una valoración de glucosa plasmática venosa una hora después de la ingesta de una carga de 50 g de glucosa. Las cifras de glucosa plasmática venosa superior a 140 mg/dL se consideran una prueba O'Sullivan positivo, a estas pacientes se les sugiere se realice una curva de tolerancia a la glucosa, administrándole una carga de 75 o 100 g de glucosa, los valores

normales cuando la carga que se administró fue de 75 g: en ayuno 95 mg/dL, a la hora 180 mg/dL, a las 2 horas 155 mg/dL, al identificar 2 o más cifras superiores a estos valores se diagnostica DMG (23-24).

3.3 Factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional: Es importante reconocer los factores de riesgo desde la primera visita de control prenatal a toda mujer embarazada (25), ya que estos son variables en cada población. La Asociación Americana de Diabetes y el Colegio Americano de Ginecología y obstetricia (ACOG) de los Estados Unidos reconoce los siguientes factores de riesgo para DMG: edad mayor de 25 años, sobrepeso u obesidad con un índice de masa corporal (IMC) mayor a 25 Kg/m^2 , antecedente de DMG en un embarazo previo, antecedente familiar de diabetes mellitus de primer grado, antecedentes de un producto macrosómico en embarazos anteriores, glucosuria, presencia de abortos, multiparidad e infecciones vaginales (26,27). Actualmente las mujeres posponen su embarazo principalmente en países industrializados lo que aumenta el riesgo de desarrollo de DMG, el hecho de que la mujer se embarace antes de los 25 años se considera un factor protector de desarrollar DMG. Después de los 25 años incrementa la frecuencia DMG (28), hay además diversos estudios donde en mujeres mayores de 25 años es más frecuente la DMG, como en el estudio realizado por Caliskan E, y cols., 2004 en una muestra de 422 mujeres, las pacientes con diagnóstico de DMG en un 85.7% la edad fue superior a los 25 años

(28), otro estudio realizado por Langer O, y cols., en 2004 en una muestra de 555 pacientes la edad de mujeres con DMG tuvo en promedio 29.1 años de edad, mientras que en mujeres sin esta complicación fue de 25 años (29), un estudio más realizado por Hill J, y cols., en el año 2005 con 875 mujeres se observó que la edad de mujeres con DMG fue de 28 años en promedio comparado, con mujeres embarazadas sin esta complicación, en las cuales la edad promedio fue de 23 años (30).

Dudhbhai, y cols., observaron que mujeres con una curva de tolerancia a la glucosa anormal tenían una edad mayor 29 ± 6 en comparación con aquellas con valores normales 25 ± 6 (31).

Con respecto a la obesidad es menor en mujeres europeas 18.5% comparado con un 30% en mujeres norteamericanas, de tal manera que tanto el sobrepeso como obesidad en diabetes gestacional tienen un impacto en el resultado del embarazo, tomando en cuenta que para hablar de obesidad el índice de masa corporal (IMC) debe ser mayor de 30 Kg/m^2 , sobrepeso IMC de 25-29 y se considera pacientes con IMC adecuado cuando este se encuentra entre 18-24 Kg/m^2 . El IMC se reconoce desde el siglo pasado como una medida de las proporciones del cuerpo y es el parámetro antropométrico más usado en estudios epidemiológicos y clínicos calculado a partir del peso en kilogramos, dividido entre la estatura en metros elevada al cuadrado (Kg/m^2), se reconoce que mujeres con sobrepeso y obesidad cursan con mayor riesgo para desarrollar DMG.

Ehrenberg, y cols., en un estudio que realizaron encontraron un incremento en la prevalencia de complicaciones en mujeres embarazadas obesas, otros trabajos han identificado que la obesidad predominó en las mujeres con DMG en un 15.8 % comparada con un 7.3% de mujeres embarazadas clínicamente sanas (36), el estudio realizado Caliskan E, y cols., 2004 identificaron sobrepeso y obesidad de un 78.5% en cambio en mujeres embarazadas sin esta complicación fue del 29.9% (28).

En un estudio realizado con 785 mujeres embarazadas con diagnóstico de DMG el peso fue de 62.2Kg con un rango de (56.2-70.0 Kg) mientras que mujeres sanas embarazadas fue de 54.9 Kg con un rango de (49.0-60.9 kg) (29), Dempsey J, y cols., 2004 en un estudio realizado con 541 mujeres encontró obesidad en mujeres con DMG en 38.7% comparada con un 7.8% de mujeres sin complicación (32).

Langer O, y cols., realizaron un estudio en 401 pacientes con diagnóstico de embarazo determinando que la obesidad mostró una razón de momios (OR) de 1.28 para productos macrosómicos con un IC_{95%} [1.08-1.66] (29).

En relación a la historia familiar de diabetes mellitus, diversos estudios han identificado asociaciones significativas, en una muestra de 422 pacientes se identificó este antecedente en el 71.4% de las pacientes con diagnóstico de DMG.

En Irán pacientes con historia familiar de diabetes gestacional tuvieron un riesgo mayor de diabetes en la gestación OR 4.6, IC_{95%} [2.7-7.78] (33).

Otros autores han informado un riesgo (OR) para diabetes gestacional de 3.8 cuando ambos padres cursan con diabetes tipo 2, y de 2.3 cuando solo un padre tiene este diagnóstico(34).

Otro factor de riesgo es tener antecedente de embarazo previo con hiperglucemia o diabetes gestacional, cuya entidad es corregida en el periodo posparto, no obstante este factor puede conducir a desarrollar diabetes mellitus en mas del 50% de estas mujeres constituyendo una alteración metabólica en nuevos embarazos (35).

La macrosomia consecuencia de hiperinsulinemia fetal resultado del incremento del paso de glucosa y otros nutrientes al compartimiento materno fetal, constituyendo un factor de riesgo para desarrollar DMG, definiendo macrosomia como un recién nacido con 4 kilos de peso o más, causando la macrosomia un incremento en la morbilidad perinatal.

Caliskan E, y cols., 2004 identificaron el antecedente de macrosomia en un 21.4% en mujeres con DMG comparada con un 3.9% en mujeres sin este antecedente (28).

Keshavarz M, y cols., 2005 identificaron que mujeres con antecedente de hijos macrosómicos cursaban con un riesgo mayor de diabetes gestacional OR de 9.3 IC_{95%}[4.6-18.7] (33), otros trabajos han confirmado esta asociación ya que el 43% de mujeres

con diagnóstico de DMG tenían antecedente de hijos macrosómicos y mujeres sin este diagnóstico solo el 13% presentó este resultado obstétrico [$p < 0.01$] (29).

Un factor más es haber cursado con infecciones vaginales durante el embarazo, las micosis son las principales infecciones desarrolladas en pacientes diabéticas debido a pobre control de glucemias, corregidas con control glucémico al detectarlas, con los síntomas principales: prurito y sensación de ardor vaginal (27). Nowakoska D, y cols., 2004 en un estudio realizado con 251 mujeres embarazadas determinó en mujeres con DMG infecciones vaginales con un OR de 1.84 comparado con grupo controles de un OR 1.0 (27).

El antecedente de abortos espontáneos, (más de 2 abortos recurrentes) se han identificado como riesgo de cursar con DMG OR 2.2 IC_{95%} [0.8-6.4] (33).

La presencia de un óbito en embarazos anteriores sin causa clara del mismo, también se ha identificado como factor asociado a DMG OR 1.8 IC_{95%} [0.2-14.3] (33).

La multiparidad es otro factor relacionado con el riesgo para diabetes mellitus durante el embarazo (37).

Este factor ha sido consistente en diversos trabajos (Langer, Di Cianni y Xiong).

3.4- Cambios hormonales en el embarazo normal y complicado: El embarazo se caracteriza por ser un estado

diabetógeno, aunque 95-97% de las mujeres embarazadas conservan su tolerancia normal a la glucosa, y un 3-5% sufren DMG (38). En mujeres con DMG se incrementa la resistencia a la insulina desencadenando una intolerancia a la glucosa (39). Las hormonas de la reproducción, cortisol y lactógeno placentario entre otras, aumentan la resistencia a la insulina conforme avanza el embarazo es mayor (40). La proliferación de las células beta de los islotes de Langerhans, y el aumento de secreción de insulina durante el embarazo está relacionado con la actividad del lactógeno placentario, en el incremento a la demanda de la insulina que ocurre durante el embarazo es esencial que los islotes de Langerhans tengan un cambio en su estructura y su función. La inhabilidad de los islotes maternos para responder con un incremento en la demanda de insulina contribuye a la diabetes gestacional, una situación que si no se trata amenaza al feto y a la madre (41). En estudios previos se han descrito cambios característicos de los islotes de Langerhans durante el embarazo y se ha demostrado que la prolactina es un regulador de la función de los islotes pancreáticos (42,45), que actúan como contrareguladores compitiendo con los efectos del lactógeno placentario en etapas tardías del embarazo (42-45), por lo que tanto la inhibición de la división celular de los islotes de Langerhans y el retorno de la secreción de insulina a valores normales sugiere la influencia de un contraregulador en estado tardíos del embarazo. El feto tiene un elevado consumo energético y el paso de glucosa es

fundamental en su fisiología. El paso de glucosa es necesario para su nutrición fetal, pero el paso excesivo provoca la bien conocida embriopatía diabética, Spellacy, y cols.,(44) identificaron una regulación de la glucosa del feto humano por la transformación placentaria de glucosa en fructuosa y que es independiente de la insulina y el depósito glucogénico placentario no se ve afectado por ella (44,46). La participación de transportadores de glucosa a nivel placentario han sido descritos como: Glut 1 se encuentra en la región basal de la placenta, Glut 3 en el endotelio vascular, Glut 4 en el estroma de la placenta y Glut 2 en el estroma de la membrana basal este último transportador de fructuosa. Glut 1 es el principal responsable de transporte de glucosa a nivel de placenta, de esta manera el transporte de glucosa es proporcional a la actividad de Glut 1 en la membrana basal, con un gran significado en los casos de DMG (47). En ayuno prolongado durante el tercer trimestre del embarazo se observa una rápida exacerbación de oxidación y pérdida de nitrógeno por orina, y la hiperglucagonemia no incrementa la razón glucogón/insulina además de disminución de glucagón en respuesta a glucosa oral es importante durante la gestación y posparto (48-53). De tal manera que la secreción de insulina responde a la ingestión de glucosa (49-50). En un estudio realizado a 9 mujeres a las que se administró una carga energética que contenía 50 gramos de carbohidratos, 25 gramos de proteínas y 10 gramos de grasa se identificaron cambios en plasma en los niveles de insulina y glucagón,

esta carga se les administró antes del parto y a las 8 semanas posparto, encontrando que la glucosa y la insulina se incrementaron antes del parto y no en el posparto, los aminoácidos estuvieron en concentraciones bajas antes del parto incrementándose en el posparto así como un aumento en la relación insulina/glucagon que es dado por un incremento por el catabolismo de aminoácidos antes del parto. La hipoinsulinemia y la hiperglucemia facilitan el paso de mayor cantidad de glucosa a través de la placenta teniendo como resultado una hiperglucemia fetal. El páncreas fetal reacciona incrementando la secreción de insulina con el fin de normalizar sus niveles de glucosa manteniéndose en condiciones para un rápido y sostenido crecimiento fetal, por lo que la macrosomía es una complicación asociada a la DMG. En un estudio realizado sobre los efectos de la insulina en el metabolismo de grasa durante y después de un embarazo normal en mujeres no diabéticas con sobrepeso y obesas, se encontró que la acción de la insulina sobre lipólisis y sobre oxidación de grasas fue significativamente alterada durante el embarazo tardío comparada con el embarazo temprano y durante el periodo posparto. Esto indica que la sensibilidad de la insulina con respecto al metabolismo de lípidos es normal durante el embarazo temprano pero que desarrolla resistencia a la insulina durante el embarazo tardío, presumiblemente en tejido adiposo incrementado la lipólisis, en hígado y músculo incrementado la oxidación grasa. El embarazo tardío es caracterizado por incremento en el peso fetal e

incremento de necesidades de nutrientes. De particular importancia, la preservación de carbohidratos, necesarios como nutrientes para el feto y sistema nervioso materno. Estos datos son consistentes con el concepto que el desarrollo de resistencia a la insulina durante el embarazo tardío es una adaptación fisiológica para el especial requerimiento del desarrollo fetal (53).

3. Complicaciones maternas y perinatales de la DMG: La importancia de la DMG radica en el incremento de diversas complicaciones obstétricas como: preeclampsia definida como una tensión arterial sistólica mayor de 140 mmHg y una diastólica mayor de 90 mmHg, ruptura prematura de membranas, realización de cesárea y hemorragia posparto. Las complicaciones perinatales son macrosomía, hipoglucemia, eritropatía, hipocalcemia, ictericia y trauma del recién nacido, óbito, malformaciones fetales. (37,54-57). La macrosomía, definida como peso de 4000 g o más del recién nacido, hipoglucemia si hay 2 valores consecutivos de glucosa capilar sanguínea de 40 mg/dL o menos, hipocalcemia con 7 mg/dL o menos de calcio sanguíneo, ictericia con una hiperbilirrubinemia de 12 mg/dL o más y trauma del recién nacido, muerte intrauterina (óbito) y la posibilidad de malformaciones fetales relacionadas con la presencia de alteraciones metabólicas de la glucosa previas al embarazo (2-5). Posteriormente, estos recién nacidos durante la infancia y la adolescencia tienen más riesgo de tener obesidad y

tolerancia anormal a la glucosa y desarrollaran diabetes juvenil o en la edad adulta (6,7).

3.6 Evaluación de la composición corporal.

3.6.1 Métodos que evalúan la composición corporal.

En la atención primaria a la mujer, es importante la atención nutricia individualizada, desde antes de la concepción y durante el embarazo así como en el periodo de lactancia. La valoración del estado nutricional es el pilar para la vigilancia adecuada de la mujer embarazada (58). Un parámetro que refleja el estado nutricional en la mujer embarazada es el peso previo al embarazo, pues se ha observado relación entre el peso menor de 45.4 Kg y mayor probabilidad de bajo peso al nacer del producto (59). El peso y la talla de la madre son factores condicionantes del tamaño final de la placenta, la cual determina el grado de nutrición disponible para el feto, ya que desempeña una función de transferencia de nutrientes según su grado de desarrollo (60). Se acepta que en una mujer bien alimentada y con suficientes reservas de grasa durante el embarazo, la reserva energética en el puerperio será adecuada para utilizarla entre 60 y 90 días después del parto (61). Se ha informado que existe correlación entre el peso pregestacional y el peso después del parto, lo que sugiere que el peso pregestacional es el predictor más importante del peso posterior al parto (62). Si se toma en cuenta que el peso de un recién nacido es tan solo 5% del peso de su madre y que tiene nueve meses para cubrir estas necesidades, se podría pensar que la nutrición materna

no influye en el crecimiento fetal. Sin embargo, el desarrollo del feto se encuentra directamente relacionado con factores nutricios maternos como el peso previo a la concepción y la ganancia de peso durante el embarazo. De tal manera que los cambios en la composición durante la gestación están asociados al estado nutricional previo al embarazo y a la adaptación del organismo a la expansión de volumen plasmático. Estos factores provocan cambios en la estructura del organismo tales como una disminución de la masa celular, pérdidas de proteínas en casos de desnutrición materna y alteraciones en el agua corporal total o en la relación de sus compartimentos de líquidos intracelulares y extracelulares. La armonía entre estos compartimentos permitirán una adecuada nutrición y mantendrán un equilibrio del medio interno materno, conservando un desarrollo normal de las funciones vitales (63).

Para evaluar la composición corporal se han desarrollado diversas técnicas, mencionaremos los más utilizados y conocidos: antropometría, análisis por impedancia bioeléctrica, conductividad eléctrica corporal total, absorciometría con energía dual de rayos X, peso hidrostático, análisis de activación de neutrones, técnicas de imagenología, y distribución de tejido adiposo. La antropometría proporciona medidas absolutas de circunferencias y pliegues cutáneos y cálculo de la composición corporal, se efectúan utilizando instrumentos como cinta de medir para circunferencias y plicómetros o adipómetros para pliegues cutáneos, los pliegues que se miden son

pliegue cutáneo torácico, abdominal, tricipital, suprailiaco y del muslo, el problema es que en personas con obesidad no son seguras las medidas y hay desconocimiento de la confiabilidad de las medidas de pliegues cutáneos que excedan de 45-50 mm. La conductividad eléctrica corporal total es similar a la impedancia bioeléctrica, este se basa en la idea de que el tejido magro es un mejor conductor de la energía eléctrica que la grasa corporal, es un proceso seguro sofisticado rápido con mínimas habilidades técnicas sus limitaciones es que es muy costoso, no es un equipo fácil de mover, la absorciometría con energía dual de rayos X ha sido un avance en la investigación de la composición corporal, es un estudio que dura 15-20 minutos con dosis mínima de radiación, útil para obesidad, osteoporosis y otros trastornos clínicos de la nutrición. El peso hidrostático es un método antiguo, complicado y que requiere de una ecuación de Siri para calcular porcentaje de grasa del peso corporal derivado de la medición de densidad. El potasio corporal total puede utilizarse para calcular el volumen de líquidos intracelular y la masa celular corporal, el análisis de activación de neutrones es una técnica de investigación importante cuando se encuentra disponible, es poco práctica para fines clínicos. Las técnicas de imagenología como la tomografía axial y la resonancia magnética son una herramienta importante para los investigadores de la composición corporal. La distribución de tejido graso utiliza la técnica de medición cintura cadera, que se considera poco precisa, y

finalmente tenemos la impedancia bioeléctrica, que evalúa tres compartimentos corporales: grasa, masa corporal libre de grasa (masa magra) y agua corporal total colocando 2 electrodos cutáneos en una extremidad superior (articulación de la muñeca) y otros 2 en la extremidad inferior (tobillo). La grasa y el hueso son pobres conductores de electricidad, el agua y masa magra son buenos conductores de la electricidad, la impedancia bioeléctrica es confiable en pacientes obesos tanto antes como después de la pérdida de peso prolongada de varios meses, sin embargo, los cambios menores en el agua corporal total no son calculados de manera confiable por la impedancia bioeléctrica, las ecuaciones pueden ser inexactas en poblaciones específicas o en grupos étnicos específicos, lo que lleva a considerar la necesidad de desarrollar ecuaciones especiales para impedancia bioeléctrica para grupos raciales específicos o para sujetos obesos (64). Entre las ventajas que se han atribuido a la impedancia bioeléctrica son: técnica sencilla, económica, segura, no invasiva, reproducible, apta para la rutina médica.

3.6.2 Conceptos básicos de Impedancia bioeléctrica (IBE).

El método de medida se basa en la inyección de una corriente eléctrica alterna de una intensidad pequeña, por debajo de los umbrales de percepción, en el cuerpo o en el tejido a medir. Esta corriente produce una tensión eléctrica, que es tanto mayor como mayor sea la impedancia. La impedancia representa la oposición que muestran los materiales biológicos al paso de una corriente eléctrica alterna, esta consiste en resistencia, reactancia y fase de ángulo (65-67).

Resistencia, es determinada por el paso de corriente eléctrica a través de las soluciones electrolíticas intra y extracelulares, y es la oposición del tejido al paso de la corriente (físicamente, la oposición de un conductor al paso de la corriente alterna).

Reactancia, determinada por las propiedades dieléctricas de los tejidos, o bien por la acumulación temporal de cargas sobre las membranas celulares o sobre otros interfaces sumergidos en la solución electrolítica, estructura que se comportan como condensadores al paso de la corriente, y depende de la frecuencia de la señal.

La frecuencia de 50-100 kHz, si atraviesa la membrana y determina los compartimentos extra e intracelular equivalentes al agua corporal total, lo que permite determinar la masa celular total y la masa intracelular, utilizando una intensidad de 800 μA .

La impedancia bioeléctrica se basa en el principio de que los tejidos biológicos se comportan como conductores en mayor o menor medida

de la corriente eléctrica y/o dieléctricos (aislantes) dependiendo de su composición. Las soluciones electrolíticas intra y extracelulares de todos los tejidos blandos, en particular de los tejidos no grasos, son óptimos conductores, mientras que el hueso no es atravesado tan fácilmente por las corrientes eléctricas utilizadas y se comporta como un mal conductor (aislante). Por lo tanto la impedancia bioeléctrica solo puede analizar el compartimento de los tejidos blandos (músculo y masa grasa así como el agua corporal total) (65-68)

Las ecuaciones de regresión múltiple de la impedancia bioeléctrica convencional, incluyen la estatura, peso, edad y sexo transformando la propiedad eléctrica medida (impedancia) en volúmenes (intracelulares, extracelulares, masa grasa, masa magra, metabolismo basal entre otras). Esta técnica de gran utilidad en la práctica médica ya que tiene un gran potencial diagnóstico (65-68).

3.6.3 Evaluación de la nutrición en la mujer embarazada.

En el curso del embarazo, el organismo de la mujer experimenta una serie de ajustes fisiológicos para permitir el crecimiento y desarrollo fetal y al mismo tiempo conservar una hemostasia adecuada (69).

El costo energético atribuible al embarazo es de unas 75,000 kilocalorías, este consumo energético no se distribuye de modo uniforme durante todo el embarazo, es mínimo durante el primer trimestre, en el segundo trimestre, el consumo calórico adicional depende de otros factores como (expansión de volumen plasmático, crecimiento del útero, las glándulas mamarias y acumulación de

grasa de almacenamiento), en tanto que en el tercer trimestre se relaciona básicamente con el crecimiento del feto y la placenta. La ganancia ponderal ocupa el segundo lugar después de la duración del embarazo, como un factor determinante en el peso del producto. La mujer con ganancia de peso inadecuada durante el embarazo tiene el riesgo de dar a luz un recién nacido con bajo peso (70).

Los métodos para obtener la información necesaria para evaluar la situación alimenticia y nutricia de un individuo son la evaluación dietética, la clínica y la antropometría. Son de utilidad también la evaluación bioquímica, la composición corporal y en casos muy específicos los estudios metabólicos (71).

En 1995 La Organización Mundial de la Salud estableció que el retardo en el crecimiento intrauterino puede ser consecuencia de la baja disponibilidad de nutrimentos de una madre desnutrida o de la inadecuada transferencia placentaria de los nutrientes de una madre relativamente bien nutrida. A la nutrición materna se le han atribuido efectos sobre la morbilidad y la morbilidad neonatal e infantil, afectando el crecimiento y desarrollo del individuo, el sistema inmunitario y condicionando el desarrollo de enfermedades crónicas en la edad adulta (69).

En la atención primaria a la mujer es importante la evaluación nutricia individualizada, desde antes de la concepción y durante el embarazo y el periodo de lactancia. La valoración del estado nutricional

es el pilar para la vigilancia adecuada de la paciente durante la gestación (58).

Un parámetro que refleja el estado nutricional en la mujer embarazada es el peso previo al embarazo, pues se ha observado relación entre peso materno menos de 45.4 Kg y mayor probabilidad de bajo peso al nacer del producto (59).

El peso y la talla de la madre son factores condicionantes del tamaño final de la placenta, la cual determina el grado de nutrición disponible para el feto, ya que desempeña una función de transferencia de nutrientes según su grado de desarrollo (60).

Se acepta que una mujer bien alimentada y con suficientes reservas de grasa durante el embarazo, la reserva energética en el puerperio será adecuada para utilizarse entre 60-90 días después del parto, lo que sugiere que el peso pregestacional es el predictor más importante del peso posterior al parto (69).

El índice de masa corporal se reconoce como una medida de las proporciones del cuerpo y es el parámetro antropométrico más utilizado en estudios epidemiológicos y clínicos, una de las razones para el uso de este índice es su presumible relación estrecha con la densidad del tejido, la cual a su vez se relaciona con la cantidad de grasa en tejidos corporales o adiposidad (71).

La impedancia bioeléctrica se considera una herramienta útil para la estimación de la composición corporal, permite estimar las proporciones de la grasa corporal, el agua y la masa magra, durante

la gestación este método se ha usado para estimar la composición corporal y para medir los cambios en los líquidos en los diferentes trimestres del embarazo (72).

Lindsay, y cols., realizaron un estudio para determinar la relación entre el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa en mujeres antes y después del embarazo, determinaron una correlación de $r=0.693$ ($p<0.05$) antes del embarazo, en el embarazo temprano fue de $r=0.723$ ($p<0.005$), y en el embarazo tardío $r=0.633$ ($p<0.005$). El índice de masa corporal antes del embarazo fue de 21.54 Kg/m^2 con un intervalo de confianza al 95% (IC95%) de 18.2-26.5, 22.26 Kg/m^2 en el embarazo temprano con IC95% 20-29.0. En el embarazo tardío, el índice de masa corporal fue de 26.04 Kg/m^2 con un IC95%, de 22.5-30.8. Concluyendo que en las mujeres no obesas la correlación entre el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa permanece es significativo durante el embarazo (73).

Ghezzi F, y cols., en 2001 realizaron un estudio con 212 mujeres embarazadas sin complicaciones con el propósito de analizar la composición corporal por impedancia bioeléctrica durante el embarazo y observar la relación entre esta y el peso del recién nacido. Concluyendo que los valores de impedancia bioeléctrica son independientes del peso del recién nacido y que el Índice estatura al cuadrada/resistencia (E^2/R) es el principal predictor del agua corporal total (74).

Mardones, y cols., en un estudio realizado en Chile en 1998 estudiaron la influencia de la composición corporal materna en la gestación tardía con el peso del recién nacido, obteniendo como resultado que la masa libre de grasa está asociado con el peso del recién nacido (75).

Ramos R, y cols., en 2005 realizaron un estudio con 112 mujeres embarazadas, con el fin de identificar el estado nutricional de la mujer embarazada en la ciudad de México con pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, donde concluyeron que el 47% de estas mujeres cursó con sobrepeso y 50% de estas mujeres tuvieron un estado nutricional inadecuado (76).

El sobrepeso es un factor de riesgo para las mujeres embarazadas debido a que pueden tener complicaciones durante el parto, mismas que se relacionan directamente con incremento de la tensión arterial, diabetes gestacional y productos macrosómicos (77,78).

3.7.4 Estudios que evalúan la composición corporal en mujeres embarazadas con complicaciones hipertensivas.

Son escasos los estudios que han evaluado la composición corporal durante la gestación en mujeres con embarazos complicados con trastornos hipertensivos. Se ha informado que especialmente el agua, presenta alteración de cantidad, en mujeres que cursan con hipertensión arterial durante la gestación, ya que se ha identificado una reducción progresiva en el segundo y tercer trimestre de la gestación en pacientes que desarrollan problemas hipertensivos

durante la gestación, así el agua corporal total se determinó en 40 ± 5 L en el segundo trimestre en mujeres con embarazo sin complicación y en 21 ± 14 L en pacientes con problemas hipertensivos, situación que pudo constatarse en el tercer trimestre ya que el diseño del estudio fue longitudinal y permitió observar estos cambios (79). Martín, y cols., 2001 en Australia no identificaron cambios en el agua corporal total en mujeres con preeclampsia. Determinaron que mujeres con hipertensión gestacional mostraron una disminución en el metabolismo basal y casi el doble de niveles de insulina. Pacientes con diagnóstico de preeclampsia mostraron una similitud en la composición corporal y niveles de insulina pero disminución del metabolismo basal comparado con las mujeres embarazadas sin complicaciones (80).

Valensise H, y cols., en el 2002 realizaron un estudio de composición corporal en mujeres embarazadas con hipertensión tratadas con nifedipina, identificaron el agua corporal total en niveles altos en el tercer trimestre en pacientes hipertensos versus grupo control, concluyendo que la impedancia bioeléctrica podría ser una herramienta para el seguimiento del curso del embarazo en pacientes con terapia antihipertensiva, sin embargo la nifedipina incrementa el agua corporal total en las pacientes con hipertensión gestacional, revertiendo el patrón fisiopatológico ya conocido(81).

Levario M, y cols., en el año 2006 realizaron un estudio de composición corporal en pacientes con complicaciones hipertensivas

durante el embarazo incluyendo 4 grupos de estudios en el tercer trimestre del embarazo: pacientes con embarazo sin complicaciones n=110, con diagnóstico de hipertensión en el embarazo n=38, con preeclampsia n=8 y con preeclampsia severa n=11 se observó una mayor cantidad de agua corporal total con una diferencia significativa en pacientes con complicaciones hipertensivas durante el embarazo debido posiblemente a la distribución de el volumen de agua como resultado de alteración en la permeabilidad capilar (82).

Yasuda, y cols., en Japón un estudio realizaron con 333 pacientes embarazadas primigestas y 159 mujeres embarazadas multigestas, 54 desarrollaron edema durante el tercer trimestre, de estas n=40 con edema únicamente y 14 con edema, proteinuria e hipertensión, todas desarrollaron edema durante el tercer trimestre. Se concluyó que el índice estatura al cuadrado/resistencia (E^2/R) en mujeres embarazadas sin complicaciones aumento gradualmente durante el embarazo sugiriendo un incremento fisiológico de agua corporal total. La ganancia de peso se debió mayormente a retención de líquidos y fue demostrable antes de los signos visibles de edema. En las mujeres que desarrollaron edema en el tercer trimestre se incremento el índice (E^2/R) en relación con aquellas mujeres embarazadas sin edema y los índices permanecieron elevados el resto del embarazo (83).

3.7.5. Evaluación de la composición corporal en mujeres embarazadas con diabetes mellitus gestacional

En la mujer embarazada es sabido que puede presentarse ganancia de peso. En el cuidado obstétrico de la mujer embarazada incluye educación dietética, cambio de estilo de vida y ejercicio, puede ayudar a la mujer a que no tenga una ganancia de peso en beneficio de su propia salud y la del producto (84). Sin embargo no toda la población con sobrepeso tiene el mismo riesgo, no todas las mujeres obesas tiene el mismo resultado, en estas pacientes es recomendado realizar medidas antropométricas para detectar riesgos en los casos de obesidad. La composición corporal provee información sobre cada uno de sus compartimentos, habiendo una correlación entre índice de masa corporal y porcentaje de masa grasa permanece de forma importante durante el embarazo (73), así la grasa central es fuertemente asociada con enfermedades como resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, enfermedades cardíacas e hipertensión (85). El aumento de la resistencia a la insulina en el embarazo tiene gran importancia, en el embarazo tardío esta resistencia esta asociada con intolerancia a la glucosa e hipertensión (86). La grasa materna de la mujer embarazada tiene correlación con el peso del feto y del producto en mujeres con diabetes gestacional (87).

La diabetes pregestacional y DMG es más común en mujeres embarazadas con sobrepeso que en mujeres con peso normal (88).

Un estudio realizado en los Estados Unidos de Norte América determinó la distribución de grasa, encontraron que la técnica antropométrica de cintura cadera fue asociado con la presencia de

DMG independiente de índice de masa corporal y otra medida de obesidad materna (89). Además, se ha observado que la grasa abdominal tiene una correlación con la disminución de la sensibilidad a la insulina (78).

Durnwald C, y cols., en Cleveland Ohio en el año 2004 realizaron un estudio de investigación de composición corporal de productos macrosómicos de mujeres con DMG comparada con hijos de mujeres sin alteraciones en la tolerancia a la insulina, la medición de composición corporal se realizó con medidas antropométricas y con conductividad eléctrica corporal total concluyendo que los niños de madres con diabetes mellitus gestacional incrementaron la masa grasa y mostraron una disminución de la masa magra, comparada con hijos de madre sin complicaciones, en diabetes mellitus gestacional el valor de glucosa en ayuno se correlaciona con la masa grasa , lo encontrado por otros estudiosos de la composición corporal con estas características (90).

Salim R, y cols., al igual que Catalano, y cols., reportan similares hallazgos en sus estudios, el grupo de Salim en Israel realizaron un estudio antropométrico en hijos de madres diabéticas con un estricto control glucémico en el año 2004, e investigaron si existía diferencia en las medidas antropométricas entre los hijos de mujeres con embarazo sin complicación y los hijos de madres diabéticas con una estricto control de su glucemia, se evaluó una muestra 67 mujeres embarazadas y 67 recién nacidos en el grupo estudiado el

peso promedio del recién nacido fue de 3.457 Kg y en el grupo control de 3.420 Kg no mostrando diferencia significativa, en las medidas antropométricas tampoco se encontró diferencia significativa (91).

Okereke N, y cols., en el año 2004 en Cleveland Ohio realizaron un estudio con 15 mujeres obesas de las cuales 8 tenían curva de tolerancia a la glucosa normal y 7 con diabetes mellitus gestacional, midiéndole el gasto energético y la composición corporal en ambos grupos. En mujeres obesas embarazadas se asoció un incremento importante de masa grasa y metabolismo basal e incremento en utilización de lípidos. Observaron que no mostró una diferencia significativa en ambos grupos en la oxidación de carbohidratos y en el gasto energético que fue similar. Sin embargo se presentó un incremento significativo en la utilización de lípidos ($p=0.0001$) (92).

Es escasa la información sobre composición corporal en mujeres con diabetes mellitus gestacional. Wolf, y Cols., quienes no identificaron diferencias significativas en la composición corporal en mujeres con embarazo normal y mujeres con DMG en la masa grasa. Existe otro estudio realizado por Hernández, y cols., quienes si identificaron una diferencia en la composición corporal con una ganancia importante de masa grasa en mujeres con DMG y que se atribuyó probablemente a la resistencia a la insulina en pacientes con DMG (10,11).

Ante esta controversia consideramos de interés evaluar la composición corporal en mujeres con factores de riesgo para diabetes

gestacional, DMG, diabetes mellitus pregestacional y mujeres que cursaron el embarazo sin complicaciones.

4.0 Planteamiento del problema.

La Diabetes Mellitus Gestacional es un problema de salud de importancia que afecta a nivel mundial, con efectos de morbimortalidad para la madre y el feto, por lo que es indispensable detectar los factores de riesgo a estas mujeres desde la primera visita a su médico familiar, así como solicitarles una prueba de O'Sullivan de manera temprana a las semanas 24-28 de gestación, para darles un seguimiento adecuado y proporcionarles una mejor atención y mejorar el pronóstico del par madre e hijo.

En el primer nivel de atención es de importancia, identificar de forma temprana mujeres con factores de riesgo para DMG y realizar de forma oportuna un diagnóstico precoz de esta enfermedad con el objetivo de brindar una atención de óptima calidad.

La evaluación de la composición corporal durante el embarazo se ha sugerido como una técnica de fácil realización que nos permitiría observar cambios en los compartimentos (masa grasa, masa magra o agua corporal total) e identificar aquellas pacientes con mayor riesgo de desarrollar esta complicación. Por lo anterior nos planteamos la siguiente interrogante:

4.1 Pregunta de investigación.

¿Cuáles son las características de la composición corporal en mujeres con factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus gestacional?

5.0 Justificación.

La Diabetes Mellitus Gestacional es un problema de salud de importancia que afecta a nivel mundial con una prevalencia del 1-14 % en los Estados Unidos y en México un 3.9- 6%.

Con efectos negativos tanto para la madre como para el feto.

Los efectos de la madre son: aumento del número de cesáreas, complicaciones obstétricas, aumento del riesgo de padecer diabetes mellitus, hipertensión arterial, hiperlipidemia y enfermedades cardiovasculares.

Los efectos negativos del feto son: macrosomía (peso \geq 4000 g), distocia del parto, muerte intrauterina y posibilidades de malformación.

La severidad de las complicaciones se relaciona con las cifras de glucemia, si la glucemia en el primer trimestre es mayor de 105 mg/dL se asocia con mayor riesgo de malformaciones congénitas, si la glucemia en el tercer trimestre es mayor de 105 mg/dL tiene mayor riesgo de muerte fetal.

Los indicadores de composición corporal materna explican una mayor proporción de la variabilidad de peso al nacer en comparación con la ganancia de peso de la madre durante el embarazo.

La Diabetes Mellitus Gestacional se relaciona con resultados perinatales y maternos adversos por lo que su detección temprana y oportuna ayudará a disminuir el riesgo del binomio. Así como involucrar a la paciente y a la familia en el cuidado incluyendo la

educación dietética, estilo de vida favorable y ejercicio que puede ayudar a la mujer embarazada a ganar peso deseado durante el embarazo.

En la actualidad son escasos los estudios que han evaluado la composición corporal en mujeres con factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus gestacional, por lo que su evaluación puede contribuir a la detección temprana de los factores de riesgo, así como a un pronóstico más prometedor tanto al feto como a la madre.

6.0 Objetivos

6.1 Objetivo General:

Identificar la composición corporal en mujeres embarazadas que tengan factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional.

6.2 Objetivos Particulares:

1. Determinar los componentes de la composición corporal que presentan cambios en mujeres con diagnóstico de diabetes mellitus, mujeres con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional y mujeres sin factores de riesgo.
2. Identificar el perfil de la composición corporal en mujeres con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional y que desarrollen diabetes mellitus gestacional.

7.0 Hipótesis:

Los cambios metabólicos que se aprecian, como la resistencia a la insulina dan como consecuencia aumento en la adiposidad en mujeres con factores de riesgo de desarrollar diabetes mellitus gestacional. Por lo que la masa grasa se espera sea mayor en mujeres con factores de riesgo para DMG y en mujeres con diagnóstico de DMG.

8.0 Metodología.

8.1 Tipo de estudio.

Diseño: Transversal comparativo.

8.2 Población, lugar y tiempo de estudio

Se realizó en el Hospital de Gineco-obstetricia del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Ciudad de Chihuahua y en las Unidades de Familiar No 33 y 44 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Ciudad de Chihuahua, de julio del 2004 a octubre del 2006.

Grupo 1. Pacientes con diagnóstico de embarazo sanas derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Grupo 2. Pacientes embarazadas con 2 o más factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus gestacional.

Grupo 3. Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus gestacional.

Grupo 4. Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus previo al embarazo.

8.3 Tipo de muestra y tamaño de la muestra.

Estudio clínico con un tipo de muestra no probabilística de pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social de las Unidades de Medicina Familiar No. 33 y 44, así como del Hospital de Gineco-obstetricia de la Ciudad de Chihuahua.

Para calcular el tamaño de la muestra se realizó una prueba piloto incluyendo 10 pacientes en cada grupo a estudiar la diferencia

observada entre los grupos estudiados en la composición corporal, es decir la media y la desviación estándar entre los grupos con menor diferencia se utilizó para calcular la muestra a incluir en cada grupo.

Se seleccionaron los grupos de pacientes con diagnóstico de embarazo sin complicaciones, y el grupo de pacientes con diagnóstico de diabetes pregestacional por ser los que mostraron la menor diferencia en masa grasa.

Se calculó el tamaño de la muestra con el programa EPISTAT para una diferencia de medias con un nivel de confianza del 95% y un poder de prueba del 90% en 18 pacientes para cada grupo a estudiar como muestra mínima.

8.4 Criterios de Selección:

DE INCLUSION.

1. Mujeres con diagnóstico de embarazo, en el grupo 1 mujeres embarazadas con diagnóstico de embarazo sin complicaciones, el grupo 2 mujeres embarazadas con 2 ó más factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus gestacional, en el grupo 3 mujeres embarazadas con diagnóstico de DMG y el grupo 4 mujeres embarazadas con diabetes pregestacional. Todas aquellas mujeres embarazadas que cursaron con una prueba de O'Sullivan positiva, que antes del embarazo hayan tenido glucemias normales, se les realizó la curva de tolerancia a la glucosa se consideró positiva si 2 ó más de sus valores normales estaban por arriba del valor esperado (97).

2. Mujeres con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional, que reúnan por lo menos 2 de los factores de riesgo para diabetes gestacional.

1. Mayores de 25 años.
2. Con sobrepeso u obesidad.
3. Que tengan antecedentes de diabetes mellitus en primera línea.
4. Antecedentes de diabetes gestacional.
5. Antecedentes de producto macrosómico.
6. Óbito fetal o aborto espontáneo.
7. Glucosuria.
8. Multípara.
9. Flujo vaginal y prurito vulvar en el embarazo actual.
10. Con sobrepeso u obesidad pregestacional.
11. Incremento ponderal excesivo.
12. Que tenga glucosa en ayunas mayor de 105mg/dL.

Todas las pacientes fueron derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Todas las pacientes participaron en el estudio mediante una carta de consentimiento informado dónde aceptaron participar en el estudio.

DE EXCLUSION.

1. Pacientes con diagnóstico de preeclampsia o eclampsia.
2. Pacientes con enfermedades tiroideas.
3. Pacientes con enfermedad autoinmune
4. Embarazo múltiple.

8.5 Variables:

Edad.

Definición operacional: edad en años cumplidos referida por la paciente al realizar la entrevista.

Indicador: años cumplidos.

Escala de medición: razón.

Peso.

Definición operacional: peso en kilogramos mediante una bascula del IMSS.

Indicador: Kilogramos.

Escala de medición: razón.

Talla

Definición operacional: Talla en centímetros mediante el estadímetro de la báscula.

Indicador: centímetros.

Escala de medición: razón.

Índice de masa corporal:

Definición operacional: Es el peso sobre talla al cuadrado.

Indicador: kilogramos / metros cuadrados.

Escala de medición: razón.

Antecedentes familiares de diabetes gestacional.

Definición: que alguna mujer de la familia haya tenido diabetes en alguno de sus embarazos.

Indicador: Sí o no.

Escala de medición: nominal.

Antecedentes familiares de diabetes mellitus.

Definición: antecedentes de familiares de primera línea con diabetes mellitus.

Indicador: Sí o no

Escala de medición: nominal.

Diabetes mellitus gestacional.

Definición: Haber cursado con un embarazo anterior con Diabetes mellitus gestacional.

Indicador: Sí o no

Escala de medición: nominal.

Antecedentes de productos macrósomícos.

Definición: haber tenido un hijo en embarazos anteriores con peso de más de 4.000 Kg.

Indicador: Sí o no.

Escala de medición: nominal.

Óbito fetal.

Definición: Muerte del producto de gestación después de las 28 semanas

Indicador: Sí o no

Escala de medición: nominal.

Aborto espontáneo.

Definición: expulsión del producto de gestación antes de las 20 semanas sin causa aparente.

Indicador: Sí o no

Escala de medición: nominal.

Glucosuria.

Definición: glucosa en orina durante el embarazo.

Indicador: Sí o no.

Escala de medición: nominal.

Paridad.

Definición: La cantidad de veces que se ha embarazado.

Indicador: Numero de embarazos.

Escala de medición: razón.

Flujo vaginal y prurito vulvar.

Definición: Presencia de leucorrea v prurito vulvar.

Indicador: Sí o no.

Escala de medición: nominal.

Sobrepeso u obesidad pregestacional.

Desnutrición: menor de 19.99 Kg/m²

Peso para talla normal 20.0-25 Kg /m²

Sobrepeso 25.1-29.99 Kg /m²

Obesidad 30.0 o más Kg /m²

Escala de medición: razón.

Semanas de gestación.

Definición operacional: Se tomó la fecha de última menstruación y se confirmó con ultrasonido.

Indicador: semanas

Escala de medición: razón.

Numero de gestación: Número del embarazo actual de la paciente, expresada por la misma paciente.

Indicador: número de embarazo

Escala de medición: razón.

Escolaridad.

Definición operacional: Son los años escolares cursados por la paciente y el grado de estudio logrado.

Indicador: años y grado escolar.

Escala de medición: ordinal.

Control prenatal.

Definición operacional: Se refiere al estado de consulta prenatal ya sea en primer o segundo nivel y número de consultas recibidas en el actual embarazo.

Indicador: Sí o no.

Escala de medición: nominal.

Antecedente de diabetes mellitus gestacional previos en otros embarazos.

Se refiere si ha habido algún embarazo anterior con diabetes gestacional, se le preguntara a la paciente.

Indicador: Sí o no.

Escala de medición: nominal

Variables clínicas y de laboratorio.

Prueba de O'Sullivan:

Definición operacional. Prueba para tamizaje de diabetes mellitus gestacional la cual consiste en tomar una muestra de sangre en ayuno y determinar la glucosa. Posteriormente, vía oral la paciente ingiere 50 g de glucosa y a la hora se determinó la glucosa nuevamente. Se consideró positiva si las cifras de glucosa en la segunda determinación fueron mayores a 140mg/dL. después de las 24 semanas de gestación.

Curva de tolerancia a la glucosa: Prueba para elaborar el diagnóstico de diabetes mellitus en la cual se administró vía oral 75 g de glucosa y se determinaron 3 mediciones de glucosa cada hora, si 2 de las cifras fueron mayores al punto de corte sugerido por la AMD (valores normales en ayuno 95, a los 60 minutos 180, a los 120 minutos 155mg/dL) se considera diagnostica de DMG (24).

Escala de medición: razón.

Variables de la Composición Corporal

Peso actual: Es el resultado de la suma de los componentes del cuerpo e incluye la masa grasa, y la masa libre de grasa, que a su vez comprende entre otros componentes, el agua corporal total expresada en kilogramos.

Indicador: kilogramos.

Escala de medición: razón.

Masa grasa: Peso de la masa grasa estimada por análisis de impedancia bioeléctrica, expresada en kilogramos y como porcentaje del peso corporal.

Indicador: kilogramos y porcentaje.

Escala de medición: razón.

Masa magra: Peso de masa no grasa estimada por análisis de impedancia bioeléctrica expresada en kilogramos y como porcentaje del peso actual.

Indicador: kilogramos estimada por impedancia bioeléctrica.

Escala de medición: razón.

Agua corporal total: Estimar el agua en el cuerpo por Impedancia bioeléctrica y expresada en litros y como porcentaje del peso actual.

Indicador: litros y porcentaje.

Escala de medición: razón.

8.6 Método o procedimiento para captar la información.

A las pacientes de los diferentes grupos de estudio se les explicó los objetivos y los pasos del estudio y se les pidió que firmaran la carta de consentimiento para su participación en el estudio (anexo 1).

Se les realizó el estudio de composición corporal por medio de la impedancia bioeléctrica la cual se midió en el momento del diagnóstico entre las semanas 24-32 de gestación, con un Body composition analyzer modelo 310 de Bioelec USA 1994. Con una corriente de prueba de 1 mA y la frecuencia de 50 KHz. Se pesó a la paciente y se tomó la estatura; enseguida en posición semifowler con

una inclinación de 30 grados se colocaran las almohadillas sensoras en mano, antebrazo, pie y pierna derecha, colocando los cables de acuerdo al instructivo del analizador y se procedió a la toma del análisis de composición corporal.

Se aplicó un cuestionario para determinar características clínicas, antecedentes gineco-obstétricos y los factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional (anexo 2).

El número de la muestra por grupos fue: del grupo 1 n= 26 pacientes, grupo 2 n=29 pacientes, del grupo con diagnóstico de diabetes n=25 (grupo3: n=18 pacientes con DMG y n=7 pacientes con diabetes pregestacional) con un total de n= 80 pacientes participantes en este estudio.

Técnicas y procedimientos.

Durante la consulta de medicina familiar a todas pacientes embarazadas se les invitó a participar en este estudio de investigación, explicándoles en que consistía y al aceptar firmaron la carta de consentimiento, se inició a las 24 semanas de gestación y se les dio seguimiento por grupo, se les realizó análisis de IBE y la prueba de tamizaje para diabetes mellitus gestacional (prueba de O'Sullivan) a las pacientes que presentaron cifras por arriba de 140 mg/dL se les realizó la curva de tolerancia a la glucosa , aquellas pacientes que presentaron 2 o más cifras de glucosa con valores mayores a los esperados, se realizó el diagnóstico de diabetes mellitus gestacional. Las pacientes con éste diagnóstico se enviaron a

segundo nivel de atención para su atención especializada. El seguimiento de todas las pacientes se realizó hasta el momento del parto, registrando el peso del recién nacido.

8.7 Consideraciones éticas

Se explicó a la paciente los pasos y objetivos del procedimiento de estudio y se solicitó consentimiento informado para su participación del mismo además se comentaron riesgos y beneficios tanto verbal como por escrito de este trabajo.

Riesgos: debido a que este estudio no implicó riesgo para la salud de la madre o del feto, como se ha revisado en otros estudios. Esto se le informó a la paciente.

Beneficios: diagnóstico precoz.

Nos apegamos al artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en salud en su fracción II.

El proyecto fue aprobado por el comité de investigación y ética del HGR No. 1 del IMSS en Chihuahua con el número 04-0803 0033.

8.8 Plan de análisis estadístico

Se realizó un análisis exploratorio para evaluar la calidad de registro de los datos. Se llevó a cabo un análisis univariado y bivariado según el grupo estudiado, para las variables cuantitativas se utilizó el análisis de varianza cuando la distribución de las mismas fue normal, en variables cuya distribución no cumplió este criterio se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

En las variables nominales se utilizó la prueba de Chi cuadrada para evaluar la diferencia de proporciones, cuando las casillas fueron menos a 5 se empleó la prueba exacta de Fisher.

Se consideró una diferencia significativa cuando el valor de p fue menor de 0.05.

El análisis estadístico se realizó con el programa STATA 9.0 para Windows. (Stata Corp. *Stata Statistical software. Release 9.0 College Station, Tx:stata*).

9.0 Resultados.

9.1 Descripción (análisis estadístico) de los resultados

El estudio se realizó en el Hospital de Gineco-obstetricia del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Ciudad de Chihuahua y en las Unidades de Medicina Familiar No 33 y No 44 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Ciudad de Chihuahua, de julio de 2003 a octubre de 2006. Se incluyeron, mujeres embarazadas entre las 24-32 semanas de gestación $n=80$. Se distribuyeron en 4 grupos: control (pacientes embarazadas sin complicaciones), pacientes con 2 ó más factores de riesgo a desarrollar DMG, mujeres embarazadas con diagnóstico de DMG y mujeres embarazadas con diabetes pregestacional (figura 1).

Las características clínicas de las pacientes estudiadas se muestran en el cuadro 1, se observó una diferencia significativa en la edad, en las mujeres del grupo de DMG y DPG con respecto a mujeres sin factores de riesgo ($p<0.05$), el número de embarazos mostró una diferencia significativa en los grupos de mujeres con FR, con DMG y mujeres con DPG con respecto al grupo control. De la población estudiada solo 2 manifestaron tabaquismo positivo durante el embarazo que corresponde al 3%. El antecedente de aborto estuvo presente en todos los grupos de estudio, pero con un porcentaje más elevado en el grupo de DMG con un porcentaje de 41%.

Las ocupaciones que predominaron de las mujeres del estudio, fueron hogar y empleadas en 39% y 35% respectivamente, ocupación como técnicas el 5% y otras un 2%.

Con respecto a los factores de riesgo para DMG, el sobrepeso, la obesidad y la edad mostraron una diferencia significativa en los grupos de FR, DMG y DPG con respecto al grupo control ($p < 0.01$).

El antecedente de diabetes mellitus en un familiar de primer grado estuvo presente en todos los grupos, pero los grupos de FR y DPG mostraron una diferencia significativa con respecto a los demás grupos ($p < 0.05$).

La infección vaginal estuvo presente en el grupo de FR con un porcentaje de 55%, cuadro 2.

Mujeres con FR para DMG, con diagnóstico de DMG y diabetes mellitus pregestacional mostraron un mayor IMC pregestacional así como mayor cantidad de masa grasa [figura 2] ($p < 0.05$).

El grupo de mujeres con diagnóstico de DMG mostró un incremento significativo ($p < 0.01$) en el peso corporal total al momento del estudio (segundo trimestre de la gestación) cuadro 3.

Con respecto a la concentración de glucosa en ayuno durante el primer y segundo trimestre de la gestación se observó que pacientes del grupo que desarrollaron diabetes mellitus durante el embarazo o aquellas con diabetes mellitus pregestacional mostraron cifras más elevadas que el grupo control ó mujeres con 2 o más factores de riesgo para DMG ($p < 0.05$) cuadro 4.

En la figura 4 se presentan las concentraciones de glucosa sérica después de 60 minutos de una carga de glucosa de 50 g (prueba de O'Sullivan), se observó que mujeres a las que se les diagnosticó DMG de acuerdo a resultados de curva de tolerancia a la glucosa mostraron cifras mayores ($p < 0.05$).

La hemoglobina mostró un rango de 9.5 - 15g/L con un promedio de 12g/L, en la muestra total no se observó una diferencia entre los grupos ($p > 0.05$).

En relación a la antropometría del recién nacido, el peso al nacer fue mayor en recién nacidos de mujeres con diagnóstico de DMG (3684 ± 645 g) y diabetes mellitus pregestacional (3500 ± 346 g) comparado con el peso de recién nacidos de los grupos control (3331 ± 506 g) y con 2 o más factores de riesgo para DMG (3308 ± 443 g) $p > 0.05$ no observando diferencia significativa quizá por el tamaño de la muestra ya que fueron excluidos los recién nacidos prematuros. El género de los recién nacidos en la muestra total, 54% género masculino y 46% femenino.

El parto pretérmino se presentó con mayor frecuencia en el grupo de mujeres con DMG (38%), en pacientes con DPG (14%) y pacientes con FR o embarazo sin complicaciones solo en el 5% ($p = 0.01$).

9.2.- Tablas (cuadros) y gráficas.

Población estudiada

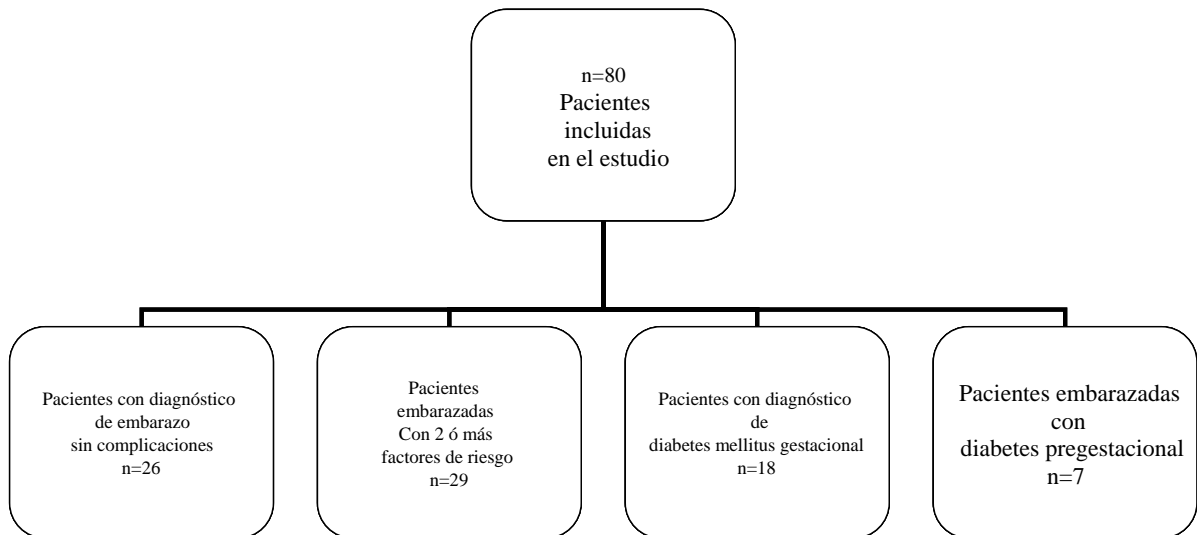


Figura 1. Se muestra la población estudiada de acuerdo a cada grupo evaluado.

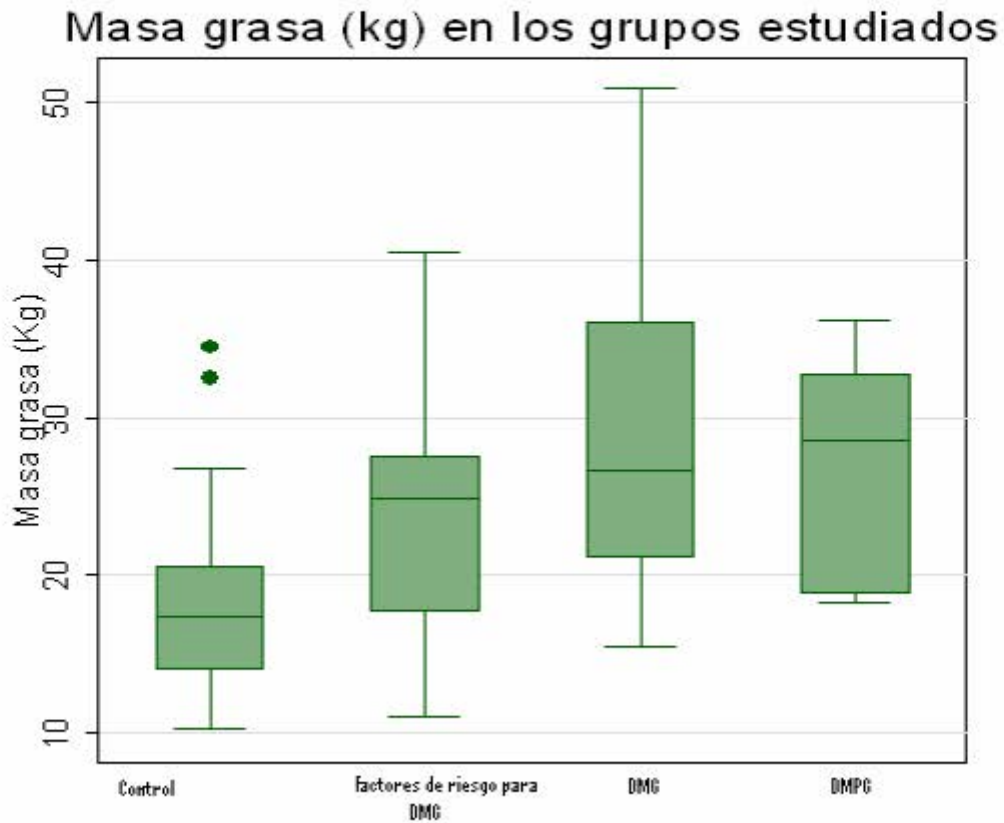


Figura 2. La masa grasa (Kg) fue mayor en los grupos con factores de riesgo para DMG, pacientes que desarrollaron DMG durante la gestación y aquellas pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus pre-gestacional como se observa en la figura, la diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

DMG= Diabetes mellitus gestacional, DMPG= Diabetes mellitus pre-gestacional

Características clínicas de las pacientes estudiadas.

Características	Control	Factores de riesgo	DMG	DPG
	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE
Edad (años)	25±5	27±5	30±5 *	32±5*
Escolaridad (Años cursados)	11±3	11±3	11±4	9±4
Número de Embarazo	2±1	3±1*	3±1*	3±1*
Semana de gestación al momento del estudio	27±2	25±1*	27±3	25±2*

X= promedio DMG= Diabetes mellitus gestacional

*p<0.05

DE = Desviación estándar DPG= Diabetes pregestacional

Cuadro 2.

Frecuencia de Factores de riesgo para Diabetes Mellitus Gestacional

Factor	Control n= (%)	FR n= (%)	DMG n= (%)	DPG n= (%)	P
Sobrepeso u Obesidad	9(35)	21(78)*	14(78)*	5(83)*	<0.01
Edad (mayor 25 años)	11(42)	18(62)	14(78)*	6(86)*	0.05
Antecedente de Diabetes Mellitus Primer grado	7(27)	17(61)*	9(53)	4(57)	0.68
Embarazos anteriores con DMG	1(4)	4(14)*	0(0)	1(14)*	0.26
Antecedente de macrosomia	1(4)	6(28)*	5(29)*	0(0)	0.01
Infección vaginal	7(27)	16(55)*	4(22)	3(43)	0.07
Antecedente de aborto	4(15)	3(10)	7(39)*	4(57)*	0.09

*p<0.05

FR= Factor de riesgo

DMG= Diabetes mellitus gestacional DPG= Diabetes pregestacional

Cuadro 3.

Antropometría y composición corporal por grupos

Grupos	Control X±DE	FR X±DE	DMG X±DE	DPG X±DE
---------------	------------------------	-------------------	--------------------	--------------------

IMC pregestacional (Kg/m ²)	25±5	30±6*	30±6*	31±5*
Talla (cm)	160±6	158±5	159±6	159±7
Peso al momento del estudio (Kg)	72±10	79±12	87±13*	84±11
Resistencia (ohms)	495±85*	440±64*	454±57*	428±34
Reactancia (ohms)	49±11	65±23*	49±15*	49±3
Masa grasa (Kg)	18±6	24±7*	28±9*	27±7*
Masa Magra (K)	54±7	55±8	57±7	56±5
Agua corporal Total (L).	37±5	39±5	40±5	40±4

IMC= índice de masa corporal

X= promedio

DE = Desviación estándar

*p<0.05

DMG= Diabetes mellitus gestacional

FR=Factor de riesgo DPG=

Diabetes pregestacional

Cuadro 4

Concentración de glucosa del primer y segundo trimestre

Grupo de pacientes	Primer trimestre	Segundo trimestre
	Valor (mg/dL) X±DE	Valor (mg/dL) X±DE
Control	75±11	78±10
Factor de riesgo	76±13	74±8
DMG*	113±36*	117±34*
Diabetes pregestacional *	177±36*	159±16*

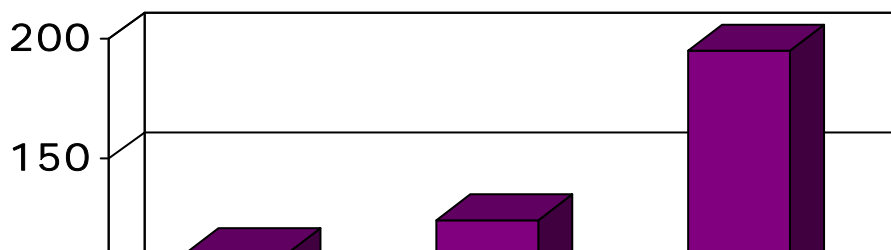
X= promedio DE = Desviación estándar

*p<0.05 FR= Factor de riesgo

DMG= Diabetes mellitus gestacional

DPG= Diabetes pregestacional

Resultados de la prueba de O'Sullivan



Glucosa (mg/dL)

FR= Factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional.
DMG= Diabetes mellitus gestacional.

Figura 3 Resultados de la medición de glucosa sérica a los 60 minutos después de una carga de glucosa de 50g, en los grupos de estudio, donde se encontró valores más altos en mujeres con Diabetes Mellitus Gestacional.

10. Discusión

Nuestros resultados sugieren que mujeres que desarrollan DMG y en aquellas con DMPG la masa grasa muestra un incremento significativo.

Otros compartimentos evaluados, como la masa magra y el agua corporal total fueron similares en los grupos estudiados.

Estudios previos han mostrado que el embarazo normal está asociado con una ganancia de grasa, hiperglucemia e hiperinsulinemia así como una resistencia a la insulina (80).

Los cambios en la composición corporal normal durante la gestación han sido evaluados por diversos autores. Lukaski H, y cols., en 1994 estudiaron el comportamiento del agua corporal total en mujeres embarazadas encontrando un incremento significativo del agua corporal total durante el embarazo tanto en el segundo como en el tercer trimestre (94).

Larciprete G, y cols., estudiaron la composición corporal en mujeres Italianas embarazadas sin complicaciones encontrando que la masa grasa, la masa magra, el agua corporal extra e intracelular así como la reactancia incrementan en diferentes formas durante el embarazo (95).

La masa grasa durante el tercer trimestre fue informada en promedio de 24.18 ± 6.51 Kg en mujeres Italianas, al igual que Levario Carrillo M, y cols., realizaron un estudio de composición corporal en pacientes con hipertensión durante el embarazo concluyendo que la masa grasa en grupo de mujeres sin complicaciones fue de 20 ± 7 Kg. En este estudio el promedio de masa grasa fue 18 ± 6 Kg en el grupo control, lo anterior relacionado con las semanas de gestación en la que le llevo a cabo la determinación de la impedancia bioeléctrica, nosotros la realizamos entre la 24 y 32

semanas y los 2 grupos anteriores realizaron la medición en el tercer trimestre de la gestación (82).

Okereke N, y cols., en el 2004 en Cleveland, Ohio en un estudio con 15 mujeres obesas, n=8 con curva de tolerancia a la glucosa normal y n=7 con DMG, determinaron la composición corporal por plicometría, en mujeres obesas embarazadas con diagnóstico de DMG se identificó un incremento importante de masa grasa, metabolismo basal e incremento en la utilización de lípidos (92).

Hernández, y cols., identificaron una diferencia en la composición corporal de mujeres con diagnóstico de DMG con una ganancia importante de masa grasa (por IBE y plicometria) atribuyéndose estos cambios probablemente a la resistencia a la insulina en pacientes con DMG (11).

Sin embargo, Wolf, y cols., 2002 no identificaron diferencias significativas en la composición corporal en mujeres con embarazo normal y con DMG, la masa grasa fue similar en los grupos estudiados (10).

El embarazo esta caracterizado por ser un estado diabetógeno, aunque un alto porcentaje de mujeres embarazadas conservan su tolerancia normal a la glucosa el 3 al 5% desarrollan DMG en estas se incrementa la resistencia a la insulina desencadenando una intolerancia a la glucosa propiciada por las hormonas de reproducción, cortisol y lactógeno placentario entre otras que aumentan la resistencia a la insulina conforme avanza el embarazo y

cuando el nivel de adaptación de estas es rebasado se desencadena DMG (38-41).

En la masa magra y el agua corporal total no se encontraron cambios significativos en los 4 grupos estudiados, en otras entidades patológicas varios autores han demostrado que estos compartimentos muestran alteraciones.

Mardrones, y cols., en Chile en 1998 estudiaron la influencia de la composición materna en la gestación tardía con el peso del recién nacido, obteniendo como resultado que la masa libre de grasa esta asociada con el peso del recién nacido (75).

En un estudio realizado por Valensise H, y cols., si identificaron cambios importantes en el agua corporal total en el tercer trimestre del embarazo en pacientes hipertensas (81).

Levario Carrillo M, y cols., 2006 determinaron que el agua corporal total muestran niveles mas elevados en mujeres con complicaciones hipertensivas durante el embarazo debido posiblemente a una distribución inadecuada del volumen de agua como resultado de alteración en la permeabilidad capilar (82).

En cuanto a la frecuencia de factores de riesgo nosotros identificamos que el sobrepeso y la obesidad se presentaron con mayor frecuencia en los grupos de FR, DMG, DPG con una diferencia significativa ($p < 0.05$), resultados similares al estudio de Silliman y Kretchmer 1995 quienes informaron niveles elevados de insulina en mujeres obesas con un IMC menor de 25 Kg/m² (96).

Keshavarz M, y cols., 2004 en pacientes con factores de riesgo encontraron un alto porcentaje de obesidad (42.9%) en el grupo de estudio que desarrollo DMG (33).

Caliskan E, y cols., 2004 encontraron en un estudio realizado con mujeres embarazadas con DMG y mujeres sin esta complicación, que el sobrepeso y la obesidad se presento con un porcentaje de 78.5% (28).

Ramos R, y cols., en un estudio con 112 mujeres embarazadas en la Ciudad de México encontraron que el 47% de las mujeres estudiadas cursaron con sobrepeso y 50% de estas con un estado de malnutrición.

Estos resultados son similares a los mostrados en nuestro estudio (las mujeres que desarrollaron DMG, el antecedente de obesidad o sobrepeso fue de 78% (76).

La frecuencia de mujeres de más de 25 años fue significativa en los grupos de DMG y DPG, hallazgos similares reportados en Irán por Keshavarz M, y cols., en 2004 en un estudio realizado a 1310 mujeres embarazadas predominando la edad mayor de 26 años en pacientes con DMG (33).

Caliskan E, y cols., en 2004 también encontraron que la edad mayor de 25 años se presento en el grupo de mujeres que desarrollaron DMG en un 85.7%. Nosotros encontramos resultados similares en el grupo de pacientes que desarrollaron DMG (78% y el grupo con DMPG 83%).

El antecedente de diabetes mellitus en primer grado se identificó en los 4 grupos de estudio, sin embargo en el grupo de FR la frecuencia fue mayor ($p < 0.05$) resultados similares han sido informado por Keshavarz M, y cols., así como Caliskan E, y cols., en el 2004 (28).

El antecedente de DMG previo se presentó en el grupo de FR y DPG.

La macrosomia se identificó en el grupo de FR y DMG hallazgos similares encontrados por Durnward, en 2004 en un estudio realizado en recién nacidos con peso mayor para la edad gestacional de mujeres con DMG versus mujeres con tolerancia a la glucosa normal, concluyendo que los niños macrosómicos de madres con DMG tienen un incremento en la masa grasa y disminución de masa magra comparada con hijos de madres sanas por lo que en la DMG la semana de gestación y el valor de glucosa en ayunas se relaciona con la masa grasa (90).

La macrosomia también fue reportada por Keshavarz M, y cols., en 2002 en pacientes con FR que desarrollaron DMG.

Soltani, en 1999 encontró que el peso del recién nacido se correlaciona con el IMC materno al inicio del embarazo y con la masa grasa ($r = 0.43$, $p = 0.007$) y también se correlaciona con la glucosa materna en el tercer trimestre ($r = 0.39$, $p = 0.02$), hallazgos similares encontrados por Silliman y Kretchmer. En el IMC nosotros si encontramos diferencia en los grupos de FR, DMG y DPG (96).

La infección vaginal en nuestro estudio se observó en todos los grupos con una diferencia significativa en el grupo de FR con un

porcentaje de 55%, DMG 22% y DPG 43% hallazgo similar reportado por Nowakowska D, y cols., en 2004 en Escandinavia donde la prevalencia de infección vaginal fue alta en DMG 40.4% comparada con embarazadas sin complicaciones 13.6% (36).

El antecedente de aborto se presento en todos los grupos con una diferencia significativa en los grupos de DMG y DPG.

En los resultados obtenidos de la glucosa en los trimestres segundo y tercero se observo que en el grupo de DMG y DPG presentaron cifras de glucosa en ayunas elevadas con una diferencia significativa, en el grupo de FR también presento cifras elevadas pero no fue significativas.

La determinación de la composición corporal por impedancia Bioeléctrica es una técnica fácil, no invasiva, rápida, que no requiere aparatos sofisticados, que no tiene repercusión ni en la mujer embarazada ni el feto, por lo que se puede hacer uso de la misma con seguridad en el primer nivel de atención, determinando los compartimentos corporales que permiten diagnosticar de forma oportuna patologías de la mujer embarazada.

11.-Conclusión

Las mujeres que desarrollan DMG cursan con un incremento en la masa grasa entre las 24-32 semanas de gestación, la cual puede ser identificada por primera vez en el primer nivel de atención. Lo anterior podría ser de utilidad tanto en el diagnóstico como en el manejo farmacológico y no farmacológico (nutrición) así como en la utilización de otras alternativas como la indicación de ejercicio. Este hallazgo en la masa grasa ha sido relacionado con un aumento en la resistencia a la insulina, por un metabolismo anormal manifestado por niveles altos de glucosa posprandial, hiperinsulinemia e hiperlipidemia, el embarazo es también asociado a ganancia de peso debido al aumento en la masa grasa, también llamado síndrome de resistencia a la insulina asociado con intolerancia a la glucosa entre otras patologías (96).

Referencias

1. Kuzaya T, Nakagawa S, Satoh J. y cols. Report of the committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Prac* 2002;55:65-85.
2. García H, Rodas M. Morbilidad en el recién nacido con fetopatía diabética. *Rev Med IMSS* 2002;40:5-10.
3. Yang J, Cummings E, O'Connell C. and Jangaard K. Fetal and neonatal Outcomes of Diabetic Pregnancies. *Obstet Gynecol* 2006;108:644-650.
4. Silva J, Kaholokula J, Ratner R. and Marjorie M. Ethnic Differences in Perinatal Outcome of Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2006;29:2058-2063.
5. Bertini A, Silva J, Taborda W. and cols. Perinatal outcomes and the use of oral hypogluceemic agents. *J Perinat Med* 2005;33:519-523.
6. Dorner G, Plagemann A, Neu A, Rosenbauer J. Gestational diabetes as possible risk factor for type 1 childhood-onset diabetes in the offspring. *Neuro Endocrinol Lett* 2000;21:355-359.
7. Silverman BL, Metzger BE, Cho NH, Loeb CA. Impaired glucose tolerance in adolescent offspring of diabetic mothers *Diabetes Care*. 1995;18: 611-617.
8. Leguizamon GF, Zeff NP, Fernanadez A. Hypertension and the pregnancy complicated by diabetes. *Curr Diab Rep* 2006; 6:297-304.
9. Rudge MV, Calderon IM, Ramos MD, Peracoli JC, Pim A. Hipertensive disorders in pregnant women with diabetes mellitus. *Gynecol Obstet*

Invest 1997;44:11-15.

10. Wolf C, Nowitzki K, Buhling K, and cols. Comparison of Body composition between Patients with gestational Diabetes and Healthy Pregnant Woman with Normal Body Mass Index A Journal of the American Diabetes Association, 2002;51[Suppl2]:1-2.

11. Hernández A, Royo R, Sola E, and cols. Body Composition Disturbances in Gestational Diabetes Mellitus. Diabetes 2000;49: [Suppl 1]: A443.

12. Metzger BE, Coustan DR and the Organizing Committee. Summary and recommendation of the Fourth international Workshop Conference on Gestational Diabetes mellitus Diabetes care 1998; [Suppl.2]21:161-167.

13. Benjamin E, Winters D, Mayfield J, Gohdes D. Diabetes pregnancy in Zuni Indian women: Prevalence and subsequent development of clinical diabetes after gestational diabetes Diabetes care 1993;16:1231-1235.

14. Dietrich ML, Dolnicek TF, Rayburn WF. Gestational diabetes screening a private, midwestern American population Am J Obstet Gynecol 1987;156: 1403-1408.

15. Esakoff T, Cheng Y, Caughey A. and

16. Wu QK, L.M. Luo, P. Li, J.H. Gu, J. Feng Gestational diabetes mellitus in Chinese women. Int J of Gynecol Obstet 2005;88:122-126.

17. Xiong X, Saunders LD, Wang FL, Demianczuk NN. Gestational diabetes mellitus. Prevalence, risk factors, maternal and infant

outcomes. *Int J of Gynecol Obstet* 2001;75: 221-228.

18. Di Cianni G, Volpe L, Lencioni C, and cols., Prevalence and risk factors for gestational diabetes assessed by universal screening. *Diabetes Res Clin Prac* 2003;62:131-137.

19. Berkowitz GS, Lapinski RH, Wein R, Lee D. Race/ethnicity and other risk factor for gestational diabetes. *Am J Epidemiol* 1992;135:965-973.

20. Forsbach G, Contreras J, Fong G, Flores G, Moreno O. Prevalence of gestational diabetes and macrosomic newborns in a Mexican population. *Diabetes care* 1988;11:235-8.

21. Tamez HE, Rodríguez M, Treviño H. y Cols. Experiencia con un programa de escrutinio de diabetes gestacional. *Rev Invest Clin* 1993;45:453-6.

22. Meza E, Barraza L, Martínez G. y cols. Gestational diabetes in a Mexican-U.S. border population: prevalence and epidemiology. *Rev Invest Clin* 1995;47:433-8.

23. Metzger BE and the organizing committee. Summary and recommendations of the Third international workshop-conference on gestational diabetes mellitus. *Diabetes* 1991;40:197-201.

24. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes. *Diabetes care* 2005;28[Suppl1].

insulin sensibility and pancreatic beta-cell function in women at high risk for NIDDM. *Diabetes* 1996;45:1572-1576.

26. Rosenberg TJ, Garbers S, Lipkind H. and Chiasson Ma. Maternal

obesity and diabetes as risk factors for adverse pregnancy outcomes. Differences among 4 racial/ethnic. *Am J Public Health* 2005;95:1545-51.

27. Nowakowka D, Kurnatowska A, Stray-Pedersen B. and Wilczynski J. Prevalence of fungi in the vagina, rectum and oral cavity in pregnant diabetic women: relation to gestational age and symptoms. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004;83:251-256

28 Caliskan E, Kayikcioglu F, Ozturk N, Koc S, and Haberal A. A population-based risk factor scoring will decrease unnecessary testing for the diagnosis of gestational diabetes mellitus. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004;83:524-530.

29 Langer O, PhD M, Yogev Y, Most O Xenakis J, Gestational diabetes: The consequences of not treating. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192:989-997.

30 Hill J, Vedamurthy G, Annammal, Samanta D, Leary and Fall C. Glucose tolerance in pregnancy in South India: relationships to neonatal anthropometry *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84:159-165.

31. Dudhbhai M, Lim L, Bombard A, Juliard K, Meensakshi B, Trachelengerg Y, Weiner Z. Characteristics of patients with abnormal glucose challenge test and normal oral glucose tolerance test results: compararison wit normal and gestational diabetic patients. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 194:e42-45.

32. Dempsey J, Butler C, Sorensen T. y cols. A case-control study of maternal recreational physical activity and risk of gestational diabetes⁴

mellitus. *Diabetes Res Clin Prac* 2004;66:203-215.

33. Keshavarz M, Cheung N, Reza G, Moghadam H, Esmail M. and Shariati M. Gestational diabetes in Iran. Incidence, risk factors and pregnancy outcomes. *Diabetes Res Clin Prac* 2005,30:279-286.

34. Williams MA, Oiu C, Dempsey DC, Luthy DA. Familiar aggregation of type diabetes and choric hypertension in women with gestational diabetes mellitus. *J Reprod Med* 2003;48:955-962.

35. Lopez-De L Peña XA, Cajero JJ, De León LF. Prevalence of gestational Diabetes in a Group of Women Receiving Treatment at the Mexican Institute of Social Security in Aguascalientes, México. *Arch Med Res* 1997;28:281-284.

36 Ehrenberg HM, Dierker L, Miluzzi C, Mercer BM. Prevalence of maternal obesity in a urban center. *Am J Obstet Gynecol* 2002;187:1189-93.

37. Roman H, Robillard Py, Verspyck E, Hulseley TC, Marpeau L, Baraug. Obstetric and neonatal outcomes in grand multiparity. *Obstet Gynecol* 2004;103:1294-1299.

38. King H. Epidemiology of glucose intolerance and gestational diabetes in women of childbearing age. *Diabetes*. 1998;21[Suppl 2]:9-13.

39. Kuhl C. Insulin secretion and insulin resistance in pregnancy and GDM: Implications for diagnosis and management. *Diabetes*. 1991;40[Suppl 2]:18-24.

40. Xiang A, Peters R, Trigo E, Kjos S, Lee P, Buchanan T. Multiple

Metabolic Defects During Late Pregnancy in Women at high Risk Type 2 Diabetes. *Diabetes* 1999;48:848-854.

41. Sheridan JD, Anaya P, Parsons JA, Sorenson RL. Increased dye coupling in pancreatic islets from rats in late-term pregnancy. *Diabetes* 1988;37:908-911.

42. Brelje TC, Allaire P, Hegre O, Sorenson RL. Effect of prolactin versus growth hormone on islet function and the importance of using homologous mammosomatotropic hormones. *Endocrinology* 1989;125:2392-2399.

43. Brelje TC, Sorenson RL. Role of prolactin versus growth hormone on Islet B-cell proliferation in vitro: implications for pregnancy. *Endocrinology* 1991;128:45-57.

44. José Botella Llusia, Clavero Núñez, M. Escudero Fernández, E. Gómez De La Concha, F. Nogales Fernández, J.F. Puerta y Colaboradores. Placenta. *Fisiología y patología* 1993; pagina 122-124.

45. Hauguel-de Mouzon S, Challier J, Kacemi A, Cauzac M, Xauzac M, Malek A, Girard K. The Glut 3 glucose transporter isoform is differentially expressed within human placental cell types. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82:2689-2694.

46. Karl PI, Alpy KL, Fisher SE. Amino acid transport by the cultured human placental trophoblast: effect of insulin on AIB transport. *Am J. Physiol* 1992;264:C834-C839.

47. Jansson T. Wennergen M, Illsley NP. Glucose transporter protein

expression in human placenta throughout gestation and in intrauterine growth retardation. *J Clin Endocrinol Metab* 1993;77:1554-1562.

48. Herrera E, Knopp RH, Freinkel N: Carbohydrate metabolism in pregnancy. VI. Plasma fuels, insulin, liver composition, gluconeogenesis and nitrogen metabolism during late gestation in the fed and fasted rat. *J Clin Invest* 1969;48:2260-2272.

49. Bartha J, Romero R, Torrejon R, Comino R. Insulin, insulin-like growth factor-1, and insulin resistance in women with pregnancy-induced hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 2002,187:735-740.

50. Donal L, Bean J, D'Alessio. y cols. Frequency of abnormal carbohydrate metabolism and diabetes in a population-based screening of adolescents. *J Pediatr* 2005;146:751-8.

51. Silvan E, Homko C, Chen X, Reece E, Guenther Boden. Effect of insulin on fat metabolism during and after normal pregnancy. *Diabetes* 1999;48:834-838.

52. Meier JJ, Gallwitz B, Askenas M y cols. Secretion of incretin hormones and the insulinotropic effect of gastric inhibitory polypeptide in women with a history of gestational diabetes. *Diabetology* 2005;48:1972-81.

53. Stumvoll M, Fritsche A, Haring HU. Clinical Characterization of insulin secretion as the basis for genetic analyses. *Diabetes* 2002;51 [Suppl 1]:S122-9.

54. Weeks JW, Major CA, de Veciana M, Morgan MA. Gestational

diabetes: does the presence of risk factors influence perinatal outcomes?

Am J Obstet Gynecol 1994;171: 1003-1007.

55. Magee MS, Walden CE, Beneditti TJ, Knopp RH. Influence of diagnostic criteria on the incidence of gestational diabetes and perinatal morbidity. JAMA 1993;269: 609-615.

56. Solomon CG, Willett WC, Carey VJ. and cols. A prospective study of pregravid determinants of gestational diabetes mellitus. JAMA 1997;278: 1078-1083.

57. Casey B, Lucas MJ, Mcintire D, Leveno KI. Pregnancy outcome in women with gestational compared with the general obstetric population. Obstet Gynecol 1997;90: 869-873.

58. Suitor CW. Nutricional assessment of the pregnant woman. Clin Obstet Gynecol 1994;37:501-514.

59. Ize L. Evaluación nutricional. En: Villazón AS y Arenas HM. Nutrición enteral y parenteral. 1^a. Ed., Mex., D.F., editorial Panamericana, 1993:49-54.

60. Mahan L, Arlin MT: Krause. Nutrición y dietoterapia., México. Interamericana Mc Graw Hill. 1995.153-155.

61. De Santiago S, Valdez-Ramos R. Evaluación del estado de nutrición de la mujer en edad reproductiva. Usos y limitaciones. Ginec Obst Mex 1999;67: 127-140.

62. Thorsdottir I, Birgisdottir B. Different weight gain in women of normal weight before pregnancy: postpartum weight and birth weight.⁸

Obstet Gynecol 1998;92:377-383.

63. Leis-Márquez T, Guzmán-Huerta M. Efecto de la nutrición materna sobre el desarrollo del feto y la salud de la gestante. Ginec Obstet Mex. 1999;67: 113-127

64. Heymsfield S, Romero E, Velázquez C, Fajardo A. Evaluación de la composición corporal: del nivel atómico a la cama del paciente. Nutr Clin 1999;2:81-91.

65. Ward L, Cornish BH, Paton NI, Thomas BJ. Multiple frequency bioelectrical impedance analysis: a cross-validation study of the inductor circuit and Cole models. Physiol Meas 1999;20:333-347.

66. Richard N, Baumgartner. Electrical Impedance and Total Body Electrical Conductivity. Human Body Composition, Human Kinetics press, Champaign, Illinois Cap. 5 pp. 79-107.

67. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB, Siders, W. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. J Appl Physiol 1986; 60: 1327-1332.

68. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assessment of fat free mass using bio-electrical impedance measurements of the human body. Am J Clin Nutr 1986; 41:810-817,

69. Pitkin RM. Nutrición en Ginecobstetricia. Clin Obstet Ginecol 1976;19:489-513.

70. Ávila R. Evaluación del estado de nutrición. En: Nutriología Médica. Casanueva E, kaufer-Horwitz M, Pérez AB, Arroyo P. (Eds.). México,

Editorial Panamericana, 1995: 470-538.

71. Michels KB, Greenland S, Rosner BA. Does body mass index adequately capture the relation of body composition and body size to health outcome? *Am J Epidemiol* 1998;147: 167-172.

72. Rubenoff R. Applications of bioelectrical impedance analysis for body composition studies. *Am J Clin Nutr* 1996;64 [suppl]: 459-462.

73. Lindsay CA, Huston L, Dmini S, Catalano P. Longitudinal changes in the relationship between body mass index and percent body fat in pregnancy. *Obstet Gynecol* 1997;89:377-382.

74. Ghezzi F, Franchi M, Balestreri D. and cols. Bioelectrical impedance analysis during pregnancy and neonatal birth weight. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2001;98: 171-176.

75. Mardones-Santander F, Salazar G, Rosso P, MD and Villarroel L. Maternal Body Composition Near term and Birth Weight. *Obstet Gynecol* 1998;91: 873-877.

76. Ramos R, Romero G, Reyes H, Pérez R. Alimentación y estado nutricional de mujeres embarazadas derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social en un área suburbana de la Ciudad de México. *Ginecol Obstet Mex* 2005;73:3-10.

77. Barquera S, Rivera-Dommarco J, Gasca A. Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud Publica Mex* 2001;43: 464-477.

78. Mc Carthy EA, Strauss BJG, Walker SP, Permezel MP. Determination

of Maternal Body Composition in Pregnancy and Its relevance to Perinatal Outcome. *Obstet Gynecol Surv* 2004;59:731-742.

79. Valensise H, Andreoli A, Lello S, Magnani F, Romanini C, De Lorenzo A. Multifrequency bioelectrical impedance analysis in women with a normal and hypertensive pregnancy. *Am Clin Nutr* 2000; 72:780-783.

80. Allison M, O'Sullivan AJ, Brown MA. Body composition and energy metabolism in normotensive and hypertensive pregnancy. *BJOG* 2001;108:1263-1271.

81. Valensise H, Larciprete G, Vasapollo B. and cols. Nifedipine-induced changes in body composition in hypertensive patients at term. *Eur J Obst Gynecol Biol Reprod* 2003;106: 139-143.

82. Levario M, Avitia M, Tufiño E, Trevizo E, Corral M, and Reza S. Body Composition of Patients with Hypertensive Complication During pregnancy. *Hypertens Pregnancy* 2006;25:259-269.

83. Yasuda R, Takeuchi K, Funakosshi T and Maruo T. Bioelectrical impedance analysis in the clinical management of preeclamptic women with edema. *J Perinat Med* 2003;31:275-280.

84. Lederman SA, Paxton A, Heymsfield SB and cols.. Body fat and water changes during pregnancy in women with different body weight gain. *Obstet Gynecol* 1997;90: 483-488.

85. Despres JP, Lemieux I, Prud' Homme D. Treatment of obesity: Need to focus on high risk abdominally obese patients. *BMJ* 2001;322: 716-720.

86. Catalano PM. Carbohydrate metabolism and gestational diabetes. Clin Obstet Gynecol 1994;37:25-38.

87. Jovanovic Peterson L, Crues J, Durak E, et al. Magnetic resonance imaging in pregnancies complicated by gestational diabetes predicts infant birthweight ratio and neonatal morbidity. Am J Perinatol 1993;10:432-437.

88. Castro LC, Avina RL. Maternal obesity and pregnancy outcomes. Curr Opin Obstet Gynecol 2002;14:601-606

89. Zhang S, Folsom AR, Flack JM, Liu K. Body fat distribution before pregnancy and gestational diabetes: Findings from coronary artery risk development in young adults (CARDIA) study. BMJ 1995; 311: 1139-1140.

90. Durnwald C, Huston-Presley L, Amini S, Catalano P. Evaluation of body composition of large for gestational age infants of women with gestational diabetes mellitus compared with women with normal glucose tolerance levels. Am J Obstet Gynecol 2004;191: 804-808.

91. Salim R, Hasanein J, Nachum Z and Shalev E. Anthropometric Parameters in Infants of Gestational Diabetic Women With Strict Glycemic Control. Obstet Gynecol 2004;104:1021-1024.

92. Okereke NC, Huston-Preasley L, Amini S, Kalhan S, Catalano PM. Longitudinal changes in energy expenditure and body composition in obese women with normal and impaired glucose tolerance Am J Physiol Endocrinol Metab 2004;287:472-479.

93. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus 2005; 28: 37-42.
94. Lukaski H, Siders W, Nielsen E and Hall C. Total body water in pregnancy: assessment by using bioelectrical impedance Am J Clin Nutr 1994; 59: 578-85.
95. Larciprete G, Vasapollo B, Altomare F, Sorge R, Casalino B, De Lorenzo A. y cols., Body composition during normal pregnancy: reference ranges Acta Diabetol 2003; 40: s225-s232.
96. Silliman K, and Kretchmer Obesity and body composition of the neonate. Biol Neonate 1995; 68: 348-393.

Anexo 1:

Carta de consentimiento informado para la participación en el proyecto: Composición corporal en mujeres con factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus gestacional.

Lugar y fecha: Chihuahua, Chihuahua a -----

Por medio del presente acepto participar en el proyecto de investigación intitulado:

Composición corporal en mujeres con factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus gestacional.

Registrado ante el comité de investigación, el objetivo de este estudio es: Determinar los componentes de la composición corporal que presentan cambios en mujeres con diagnóstico de diabetes mellitus gestacional, mujeres con factores de riesgo para diabetes mellitus gestacional y mujeres sin factores de riesgo.

Se me ha explicado que mi participación consistirá: en contestar un cuestionario y permitir que me tomen un estudio de composición corporal con un aparato especial, el cual no es doloroso y tarda aproximadamente 10 minutos y una muestra sanguínea para determinar glucosa (azúcar).

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

Nombre y Firma de la participante Firma del investigador.

Testigo.

Testigo.



Anexo 2.

**Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad de Medicina Familiar 44
Unidad de Medicina Familiar 33
Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica**

Composición corporal en mujeres con factores de riesgo a desarrollar diabetes mellitus gestacional.

FICHA DE IDENTIFICACION

Folio	
Diagnóstico	
Nombre	
Número de afiliación	
Dirección	
	/Colonia
Ciudad	
Teléfono	
Fecha de elaboración de la encuesta	

CUESTIONARIO

1.Unidad de atención medica

--	--

2.Ciudad:

1.	Chihuahua	
2.	Delicias	
3.	Camargo	
4.	Meoqui	
5.	Otra	
6.	Cual escribirla	

1. Edad de la Madre:

--	--

4. Semanas de gestación:

--	--

5. Numero de embarazo:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
Otro.	

6.Escolaridad de la madre: años cursados_____

0.Analfabeta

1.Primaria incompleta

2.Primaria completa

3.Secundaria incompleta

4.Secundaria completa

5.Preparatoria incompleta

6.Preparatoria completa

7.Profesional incompleto

8. Profesional completo

9. Técnica

10.Otras

7. Abortos previos

0.	si	
1.	no	

8.Acudió a control prenatal

0.	Sí	
1.	no	

9. Numero de consultas prenatales

--

10.Muerte fetal tardía en otros embarazos:

0.	No	
1.	Sí	

11. fuma:

0.	No	
1.	Sí	

12. Fumo durante el embarazo:

0.	no	
1.	Sí	

13.Numero de cigarrillos:

--

14.En su casa alguien fuma:

0.	no	
2.	Sí	

15.Tomo bebida alcohólicas durante el embarazo:

0.	no	
1.	Sí	

16. Padeció alguna enfermedad durante el embarazo:

0.	no	
1.	Sí	

17. Cual:

20. Antecedentes familiares con diabetes gestacional

1.	no	
2.	Sí	

21. En embarazos anteriores curso con diabetes gestacional

1.	no	
2.	si	

22. Hay antecedentes de productos macrósomicos previos

0.	No	
1.	Sí	

23. Hay antecedentes de óbito fetal o aborto espontáneo

0.	No	
1.	Sí	

24. Hubo glucosuria en embarazos previos

0.	No	
1.	Sí	

25. Cuantas veces sé a embarazado

26. Peso pregestacional

18. familiares con diagnóstico de diabetes mellitus

0.	no	
1.	Sí	

19. Cual de sus familiares padece diabetes

1.	Padres	
2.	Hermanos	
3.	Abuelos	
4.	Otros	

cuales_____

27. Ha habido incremento ponderal excesivo durante este embarazo

0.	No	
1.	Sí	

28. Durante el embarazo a cruzado con prurito vaginal, genital o rectal

0.	No	
1.	Sí	

29. Ocupación del padre

1.	Empleado	
2.	agricultor	
3.	Técnico	
4.	Profesional	
5.	Otro	

Empresa_____

32.Evaluación del Recién Nacido

Peso _____

Longitud _____

Perímetro cefálico _____

Perímetro Torácico _____

Perímetro abdominal _____

Peso de la placenta _____ -

33.Género del recién nacido

1.	Masculino	
2.	femenino	

34.Mal formaciones congénitas

0.	No	
1.	Sí	

Exámenes de laboratorio

Hemoglobina g/dl			
Hematocrito			
CMB			
1ra.Glucosa (mg./dl.)			
24 semanas (mg./dl.)			
38 semanas (mg./dl.)			
Prueba de O´Sullivan			
Curva de tolerancia a la glucosa			

Análisis de composición corporal

Peso antes del embarazo (kg)	
Talla(cm)	
Ganancia de peso Primer trimestre Segundo trimestre Tercer trimestre.	
Porcentaje de grasa (%)	
Peso de la grasa(kg)	
Metabolismo basal cal/día	
Total de agua en el cuerpo (L)	
Porcentaje de agua del peso total (%)	
Biorresistencia (Ohms)	
Reactancia (Ohms)	
Peso actual	
IMC Actual kg/m ²	