



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**Efectos de la obesidad sobre los resultados perinatales en mujeres con
embarazo logrado por Fertilización in Vitro**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

PRESENTA
DRA. ADRIANA ALEJANDRA FIGUEROA ALCALÁ

DR. JULIO FRANCISCO DE LA JARA DÍAZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

DR. ENRIQUE REYES MUÑOZ
DIRECTOR DE TESIS



MÉXICO DF, 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIÓN DE TESIS

**Efectos de la obesidad sobre los resultados perinatales en mujeres con
embarazo logrado por Fertilización in Vitro**


DR. ENRIQUE ALFONSO GÓMEZ SÁNCHEZ

Director de Educación en Ciencias de la Salud

Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"


Dr. JULIO FRANCISCO DE LA JARA DÍAZ

**Profesor Titular del Curso de Especialización en Biología de la Reproducción
Humana**

Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"


DR. ENRIQUE REYES MUÑOZ

Director de Tesis

Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

AGRADECIMIENTOS

A mi familia

A los doctores

A mis compañeros y amigos

Al Instituto Nacional de Perinatología

RESUMEN

Objetivo. Comparar los resultados perinatales (RP) en mujeres con infertilidad que logran el embarazo por fertilización in vitro (FIV) con obesidad vs sobrepeso y peso normal.

Material y Métodos. Estudio de cohorte histórica en que se incluyeron mujeres con embarazo logrado FIV con control prenatal y resolución de embarazo en el Instituto Nacional de Perinatología de 2006 a 2013. Grupo 1: Peso normal, índice de masa corporal (IMC) (18.5-24.99 kg/m²), Grupo 2: Sobrepeso, IMC (25-26.99 kg/m²) y grupo 3: Obesidad IMC \geq 27 kg/m². Se calculó el riesgo relativo (RR) con intervalo de confianza 95% (IC 95%) para los siguientes RP: Aborto, embarazo bioquímico, embarazo ectópico, preeclampsia, diabetes gestacional (DG), ruptura prematura de membranas (RPM), pretérmino, recién nacido vivo (RNV) grande para edad gestacional (GEG) y pequeño para edad gestacional (PEG), peso de recién nacido vivo (PRNV), vía de resolución del embarazo.

Resultados. Se incluyeron 278 mujeres. Grupo 1 (n=108), grupo 2 (n=97) y grupo 3 (n= 78). El RR con IC 95% para mujeres con sobrepeso y obesidad respectivamente para los RP fue: Preeclampsia RR: 13.90 (IC1.8-103.9) y RR: 11.7 (IC 1.5-87).

No hubo diferencias significativas entre los grupos para aborto, Diabetes Mellitus Gestacional, RPM, pretérmino, RNV, GEG y PEG, PRNV.

Conclusiones.

Las mujeres mexicanas que logran el embarazo por fertilización in vitro con obesidad y sobrepeso tienen mayor riesgo de preeclampsia y diabetes mellitus

gestacional que las mujeres con peso normal. La obesidad y sobrepeso no afecta la frecuencia de aborto ni de RNV, en mujeres que logran el embarazo por FIV comparado con mujeres con peso normal.

Palabras Clave. Resultados perinatales, fertilización in vitro, técnicas de reproducción asistida.

Adverse perinatal outcomes in obese women with infertility and pregnancy obtained by fertilization in vitro.

ABSTRACT

Objective: To know the effect of the different body mass index on the incidence of adverse perinatal results of women with pregnancies obtained by *in vitro* fertilization.

Methods: Historic cohort study including 278 women with pregnancy obtained by *in vitro* fertilization, with prenatal control and pregnancy resolution at our Institution from January 2006 to December 2013. Three groups were conformed: group 1, with women with body mass index 18.5-24.99, group 2 body mass index 25-26.99, and Group 3 with women with body mass index ≥ 27 at the beginning of the *in vitro* fertilization cycle.

Results: 278 women were analyzed, group 1 n = 108, group 2 n = 97, group 3 n = 78. Baseline clinical characteristics were similar between the three groups. The proportion of biochemical pregnancy, ectopic pregnancy, abortion, live births, gestational diabetes, rupture premature of membranas, large and small gestational age without significant differences. The frequency of preeclampsia was significantly

higher in group 2 RR: 13.90 (IC1.8-103.9) and in group 3 RR: 11.7 (IC 1.5-87), no significant differences in other perinatal outcomes.

Conclusions: Body mass index ≥ 25 -26.99 and >27 kg/m² does not affect incidence of alive newborns, or incidence of abortion, but it is related to a higher risk of preeclampsia and a higher trend to gestational diabetes mellitus in Mexican women achieving pregnancy by *in vitro* fertilization.

Keywords: Perinatal outcomes, in vitro fertilization, assisted reproductive techniques.

Introducción

La obesidad es un problema de salud a nivel mundial que va en incremento día a día. (1) La OMS menciona en 2014, más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos, llegando a cifras del 25 al 50% de mujeres en edad fértil con rangos de sobrepeso u obesidad. (2) En México, más del 50% de la población adulta tiene sobrepeso u obesidad. De acuerdo con el ENSANUT 2012 el 70% de las mujeres en esta etapa presentan este problema. De 1988 a 2012, el sobrepeso en mujeres de 20 a 49 años de edad se incrementó de 25 a 35.3% y la obesidad de 9.5 a 35.2%. (3)

Se considera a la obesidad como la sexta enfermedad en importancia a nivel mundial. Como muestra de esto la cirugía bariátrica se ha triplicado en los últimos años, siendo mujeres el 87% de los pacientes sometidos a este procedimiento con rangos de edad de los 18 a los 45 años. De igual manera el número de parejas infértiles ha incrementado encontrándose con mayor frecuencia la asociación de problemas de sobrepeso u obesidad, observándose a la obesidad con 3 veces mayor afectación sobre alteraciones del eje hipotálamo-hipofisis, anovulación y alteraciones en el ciclo menstrual las cuales tienen que ser sometidas a técnicas de alta complejidad. (4,5)

La fisiopatología del sobrepeso/obesidad, se ha tratado de explicar bajo las siguientes alteraciones:

El tejido adiposo es un importante sitio de producción esteroidea y su metabolismo, conversión de andrógenos a estrógenos, estradiol a estrona y DHEA a androstenediona. (5,6)

La hipersecreción de LH y su incremento con respecto a la FSH ha demostrado una alteración en la foliculogénesis, mientras que la disminución de peso mayor al 5% se asocia a una disminución de los niveles de LH en pacientes con SOP y obesidad. Lo anterior se explica siendo el ovario uno de los órganos blancos de la Insulina, el incremento de esta, actúa sobre receptores (receptor de Insulina y receptor de crecimiento similar a la Insulina tipo I). Estos receptores son detectados en las células de la granulosa, teca y estroma ovárico estimulando la esteroidogénesis ovárica con producción de LH. (6) También la Insulina actúa a nivel hipofisiario sensibilizando los gonadotropos a la acción de la GnRH estimulando la esteroidogénesis ovárica. Por otra parte la Insulina modula la disponibilidad de los esteroides sexuales por inhibición de la síntesis hepática de la globulina transportadora de hormonas sexuales e inhibe la síntesis hepática y ovárica de la proteína 1 ligada al factor de crecimiento de Insulina. (6,7)

También está documentado que estas pacientes requieren mayor dosis de administración de gonadotropinas, presentan menor reclutamiento folicular, alta tasa de cancelación de ciclos, así como disminución de la tasa de embarazos y nacidos vivos y mayores tasas de pérdidas gestacionales. (8)

Por otra parte el sobrepeso y la obesidad tienen mayores tasas de complicaciones durante el embarazo y producen un incremento en las tasas de morbilidad materna. (9)

Sin embargo, en la literatura no existe un consenso sobre el grado de sobrepeso para iniciar tratamiento reproductivo, nuestra institución ha establecido el rango de

28 kg/m² como parámetro ya que se observó mejor respuesta a Inducción de Ovulación en pacientes por debajo de este IMC.

ESHRE menciona la importancia de los cambios de factores como el hábito tabáquico, el consumo de alcohol y la obesidad para acceder a los tratamientos de reproducción asistida. (11)

La importancia sobre el efecto del peso, entendido como el Índice de Masa Corporal (IMC), sobre las tasas de embarazo y pérdida gestacional en pacientes con embarazos espontáneos o asistidos con métodos de reproducción no son claros o incluso son controversiales dentro de la literatura. (9)

Las estadísticas son más complejas en pacientes sometidas a Fertilización in vitro, ya que múltiples publicaciones mencionan la relación entre IMC alto y periodos prolongados para conseguir el embarazo y mayor tasa de pérdida del mismo en el primer trimestre en estas pacientes. (10) Los índices de masa corporal elevados se han asociado a mala respuesta ovárica que se mide con bajo número de folículos, incremento en la dosis de FSH para la estimulación, así como mayor fracaso en implantación y en el embarazo tanto bioquímico como de término. (11)

También es sabido que una vez logrado el embarazo en pacientes con IMC fuera de rangos de peso ideal existen riesgos elevados de complicaciones como Enfermedad hipertensiva del embarazo, Diabetes Mellitus Gestacional, parto Pretermino, distocias que llevan a requerir interrupción de la gestación por vía abdominal y complicaciones en el periodo puerperal. (12,13)

No existe suficiente evidencia en las publicaciones medicas sobre el resultado perinatal asociado al Índice de Masa Corporal en mujeres con embarazos logrados

por técnicas de alta complejidad y en los pocos que existen se asocia el IMC mayor a 25 con resultados adversos.

En México, no se cuenta con publicaciones suficientes para realizar un análisis de la situación en el país.

El presente trabajo se realiza con el fin de investigar la asociación de sobrepeso/obesidad con las tasas de embarazo clínico, tasa de nacidos vivos y presencia de complicaciones gestacionales.

Objetivo

Conocer el efecto de la obesidad y sobrepeso sobre los resultados perinatales en embarazos únicos logrados por FIV.

Material y métodos

Participantes

Estudio de cohorte histórica en que se incluyeron 278 mujeres con embarazo logrado con técnicas de alta complejidad (FIV/ICSI, con control prenatal y resolución de embarazo en el Instituto Nacional de Perinatología del 2006 al 2013.

Se integraron 3 grupos: de acuerdo a la norma oficial mexicana (NOM para el manejo integral de la obesidad). (14) Se excluyeron mujeres con embarazos múltiples, con patología materna como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus pregestacional, lupus eritematoso sistémico, enfermedad renal crónica, VIH (+), cardiopatías y se eliminaron aquellas con expediente incompleto. La información se recopiló de expedientes clínicos de pacientes del Instituto Nacional

de Perinatología en el periodo de 2006-2013. El tipo de muestreo fue probabilístico de casos consecutivos.

Protocolo de estudio pareja con infertilidad INPer.

Para ingresar a la clínica de infertilidad se requiere que la paciente cumpla con el diagnóstico de infertilidad: definido como la falta de embarazo posterior a doce meses de relaciones sexuales con adecuada técnica coital, sin la utilización de método anticonceptivo. (15)

La evaluación en la primera consulta inicia con historia clínica de infertilidad y exploración física completa, biometría hemática, grupo y Rh, VDRL, examen general de orina, citología cervical, glucosa, urea y creatinina, prolactina, pruebas de función tiroidea, hormona folículo estimulante, hormona luteinizante y estradiol en los días 3 al 5 del ciclo menstrual y progesterona en los días 21 al 23 del ciclo, espermotobioscopía directa (dos determinaciones con diferencia mínima de 15 días y máxima de 60 días), espermocultivo, cultivo cervicovaginal (*chlamydia trachomatis*, *mycoplasma hominis* y *ureaplasma urealyticum*, a la pareja, ultrasonido ginecológico. De acuerdo a los hallazgos en el interrogatorio complementar estudios con Testosterona libre, 17-alfa hidroxiprogesterona, dihidroepiandrosterona sulfato, insulina.

En la segunda consulta y de acuerdo a resultados de laboratorio solicitar interconsultas pertinentes e iniciar con intervenciones para corregir alteraciones encontradas, solicitar en caso de presentar cultivos negativos; histerosalpingografía y prueba de capacitación espermática (en caso de presentar

alteración seminal previa) En caso de presentar alteraciones uterinas por ultrasonido solicitar sonohisterografía.

Al completar estudio y lograr control metabólico de la mujer, se deberá evaluar la necesidad de realizar laparoscopia e histeroscopia diagnóstica o quirúrgica previo a las técnicas de reproducción asistida de baja o alta complejidad. En promedio el protocolo de estudio de estas pacientes es de aproximadamente 12 meses antes de iniciar con alguna TRA. (15)

Variables de estudio

Variable independiente:

La edad de la paciente se considera como los años de la paciente al momento de la realización del procedimiento de alta complejidad.

El índice de masa corporal se calculó dividiendo el peso en kilogramos entre la talla en metros cuadrados, tomando los datos registrados al momento del inicio del ciclo de alta complejidad.

Forma de concepción:

Grupo 1: (n=108) mujeres con IMC dentro de parámetros de Peso Ideal (18 a 24.99 kg/m²)

Grupo 2: (n=97): mujeres con IMC dentro de parámetros de Sobrepeso (25 a 26.99 kg/m²)

Grupo 3 (n= 78): mujeres con IMC en rango de Obesidad (igual o mayor a 27 kg/m²) (14)

Variables de desenlace:

Resultados perinatales adversos: se utilizaron las siguientes definiciones.

PP: Nacimiento entre la semana 20 y 36.6 de gestación.

RPM: Salida de líquido amniótico a través de una solución de continuidad de las membranas ovulares, en embarazos mayores de 20 semanas y/o por lo menos 2 horas antes de la iniciación del trabajo de parto (15)

Aborto: Expulsión del producto de la gestación durante las primeras 20 semanas de embarazo. El feto pesa 499 gramos o menos.

Proporción de embarazo bioquímico: Fracción beta de hGC positiva sin desarrollo de embarazo clínico posterior.

Embarzos ectópicos corroborados

DG: Dos o más valores alterados en la curva de tolerancia oral a la glucosa con 75 gr, tomando como referencia los siguientes valores: glucosa sérica en ayuno: 95mg/dl, 1 hr: 180mg/dl 2hrs: 155mg/dl (16)

Semanas de gestación (SDG) al momento de la resolución: Edad gestacional del embarazo el día del nacimiento.

Hipertensión gestacional: Presión arterial elevada después de las 20 SDG en ausencia de proteinuria o ausencia de daño sistémico. (17)

Preeclampsia: Presión arterial elevada después de las 20 SDG con proteinuria o algún dato de daño sistémico. (17)

Via de Resolución del embarazo.

Peso al nacimiento: Peso del recién nacido al momento de nacer.

Recién nacidos pequeños para edad gestacional (PEG): Peso al nacimiento que se encuentra por debajo de la percentil 10 para edad gestacional y sexo en población mexicana. (18)

Recién nacidos grandes para edad gestacional (GEG): Peso al nacimiento que se encuentra por arriba de la percentil 90 para edad gestacional y sexo en población mexicana. (18)

Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra se calculó para encontrar una diferencia al menos del 10% en los resultados perinatales adversos entre mujeres con embarazo logrado por FIV con los diferentes índices de masa corporal, con un alfa de 0.05 y beta de 0.20, se requieren 78 mujeres por grupo, por lo que incluimos a todas las mujeres que cumplieron los criterios de inclusión durante el periodo de estudio.

Análisis estadístico:

Se realizó un análisis utilizando medidas de tendencia central y de dispersión para variables continuas y frecuencias con porcentajes para variables cualitativas. Las variables cuantitativas se analizaron con ANOVA de una vía con corrección de Bonferroni. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. Se realizaron tablas de contingencia de 2x2 para calcular el riesgo relativo con intervalo de confianza al 95% (RR IC 95%). El análisis se realizó con el software SPSS versión 15.

Resultados

Se analizaron 278 mujeres que lograron el embarazo por FIV en un periodo de 2006-2013; Grupo 1 (n=108), grupo 2 (n=97) y grupo 3 (n= 78).

En la tabla 1 se muestran las características basales y a la resolución del embarazo en los tres grupos de estudio. No hubo diferencias en: edad, talla, años de evolución, semanas de gestación y peso de recién nacido. Se observa diferencias en: peso pregestacional y en el índice de masa corporal (IMC)

Tabla 1. Características basales y a la resolución en mujeres que lograron el embarazo por FIV con peso normal, sobrepeso y obesidad.

Característica	Grupo 1: Peso normal n=108	Grupo 2: Sobrepeso n= 92	p G1 vs G2	Grupo 3: Obesidad n= 78	p G1 vs G3
Edad	31.7 ± 4.2	31.4 ± 4.4	0.98	31.6 ± 4.2	0.98
Peso pregestacional	57.5±4.9	62.9± 5.3	0.0001	68.9±6.6	0.0001
Talla	1.57±.05	1.55±.06	.152	1.54±.06	.008
IMC pregestacional	23.2±1.3	25.8±.57	0.0001	28.7±1.47	0.0001
Años de evolución	5.4±3.2	5.0±3.2	0.98	6.1±3.4	.425
Semanas de Gestación	31.0±12.5	30.7±12.9	0.98	32.3±11.6	0.98
Peso RN	2769.2±524.6	3001.2±438	0.98	2988.6±412.4	0.98

En la tabla 2 se muestran las características clínicas basales en los tres grupos de estudio. No hubo diferencias en: tipo de infertilidad e indicación de FIVTE

Tabla 2 características clínicas basales en mujeres que lograron el embarazo por FIV con peso normal, sobrepeso y obesidad.

Característica	Grupo 1: Peso normal n=108	Grupo 2: Sobrepeso n= 92	p G1 vs G2	Grupo 3: Obesidad n= 78	p G1 vs G3
Infertilidad Primaria	63 (57.4)	47 (51.1)	0.57	46 (59)	0.57
Indicación de FIVTE (FTP)	48 (44.4)	31 (33.7)	0.11	28 (35.9)	0.11
(FM)	13 (12)	9 (9.8)	0.11	15 (19.2)	0.11
(IIU)	12 (11.1)	10 (10.9)	0.11	3 (3.8)	0.11
(Edad/Tiempo)	35 (32.4)	42 (45.7)	0.11	32 (41)	0.11
Endometriosis	14 (13)	15 (16.3)	0.50	8 (10.3)	0.50
SOP	18 (16.7)	20 (21.7)	0.58	17 (21.8)	0.58
Hipotiroidismo	23 (21.3)	15 (16.3)	0.59	17 (21.8)	0.59
Hiperprolactinemia	13 (12)	5 (5.4)	0.12	4 (5.1)	0.12
Miomas	8 (7.4)	5 (5.4)	0.80	6 (7.7)	0.80

Expresado como frecuencia y porcentaje (%)

Tabla 3. Riesgo relativo con intervalo de confianza 95% de resultados perinatales adversos en mujeres con embarazo logrado por FIV con peso normal, sobrepeso y obesidad.

Característica	Grupo 1: Peso normal n=108	Grupo 2: Sobrepeso n= 92	RR (IC 95%) G1 vs G2	Grupo 3: Obesidad n= 78	RR (IC95%) G1 vs G3
Diabetes gestacional	7/67 (57.4)	10/59 (51.1)	1.6 (0.65-3.9)	11/53 (59)	1.9 (0.82-4.7)
Preeclampsia	0 (0)	11 (17.7)	13.9 (1.8-103)	8 (14.5)	11.7 (1.5-87)
aborto	20/108 (18.5)	18/92 (19.6)	1.05 (0.59-1.87)	13/78 (16.7)	0.9 (0.51-1.8)
PEG	6 (8.5)	11 (18)	2.06 (0.8-5.2)	4 (7.3)	0.87 (0.25-2.9)
GEG	1 (1.4)	2 (3.3)	2.2 (0.2-24.2)	3 (5.5)	3.9 (0.4-36.7)
RPM	12 (16.7)	5 (7.8)	0.46 (0.17-1.2)	8 (14.5)	0.87 (0.38-1.9)
Pretérmino	12 (16)	5 (8.1)	0.46	8 (14)	0.87

			(0.17-1.2)		(0.38-1.9)
RN vivo	75/108 (69.4)	62/92 (67.4)	1.08 (0.9- 1.2)	56/78 (71.8)	1.03 (0.85- 1.24)
Ectópico	4 (3.7)	5 (5.4)	1.4 (0.40- 5.3)	2 (2.6)	0.69 (0.13-3.6)
Cesárea	54 (73)	46 (73)		38 (66.7)	

En la tabla 3 se muestran los resultados perinatales en los tres grupos de estudio. Se observan diferencias en: Preeclampsia. No se observan diferencias en: diabetes mellitus gestacional, aborto, pequeño para edad gestacional (PEG), grande para edad gestacional (GEG), Ruptura prematura de membranas (RPM), nacimientos pretérmino, RN vivo, embarazo bioquímico y embarazo ectópico.

Discusión

El índice de masa corporal >25 kg/m² no afectó la incidencia de recién nacidos vivos; si bien se reportó una frecuencia mayor de recién nacidos vivos en el grupo de mujeres con peso normal, de conservarse esta diferencia, para que fuera significativa, sería necesario evaluar a 850 mujeres en cada grupo, lo que es difícil de reunir en nuestra institución, debido a que la mayoría de las pacientes que se someten a técnicas de fertilización in Vitro deben tener un índice de masa corporal cercano al normal.

Nuestros hallazgos son similares a lo reportado en un estudio reciente que incluyó 1,721 mujeres que no encontró diferencias en la tasa de embarazo clínico y recién nacidos vivos al comparar mujeres con peso normal contra mujeres con sobrepeso (IMC 25-26.9kg/m²) y obesidad (IMC >27 kg/m²), además se reportó reducción significativa de embarazos clínicos (OR 0.50, IC 95% 0.31-0.82) y menor tasa de recién nacidos vivos (OR 0.51, IC 95% 0.29-0.87) en mujeres con obesidad. (19)

La incidencia de embarazos Bioquímicos y ectópicos fue similar en ambos grupos, similar a lo reportado por Vilarino y colaboradores (20) y contrario a lo reportado por Dechaud y su grupo (21). En este estudio no se encontró evidencia de mayores probabilidades de aborto en mujeres con índice de masa corporal >25kg/m² que lograron el embarazo por fertilización in Vitro, lo que parece indicar que el índice de masa corporal no tiene efecto en la receptividad uterina y coincide con lo reportado por otros autores. (19, 22, 23)

La información disponible en la bibliografía es inconsistente respecto al mecanismo por el que la obesidad podría afectar la reproducción; algunas revisiones recientes sugieren que el efecto de la obesidad es mediado por mecanismos moleculares que actúan a múltiples niveles del proceso reproductivo, incluyendo el ovocito, el embrión y el endometrio. (24,25)

Respecto a los resultados perinatales adversos, el índice de masa corporal >25kg/m² se asoció con mayor incidencia de diabetes mellitus gestacional y preclampsia, en comparación con las mujeres de peso normal, similar a lo reportado en embarazos logrados de manera espontánea. (26, 27)

La obesidad y el sobrepeso son factores independientes de preclampsia y de diabetes mellitas gestacional, los defectos metabólicos subyacentes relacionados

se atribuyen a la disminución de la sensibilidad a la insulina, junto con una respuesta deficiente de la misma; se reporta que durante el embarazo existe disminución de 50-60% en la sensibilidad a la insulina, que es aún mayor en mujeres con sobrepeso u obesidad. (28)

En cuanto a la preclampsia, las mujeres obesas tienen prevalencia de 10-15% en la población general y se observa una estrecha relación con la globulina transportadora de hormonas sexuales y la adiponectina como marcadores de resistencia a la insulina y predisposición a preeclampsia. (28) Sin embargo en este estudio se observa un aumento en la frecuencia que podría estar asociado a la propia comorbilidad de mujeres con infertilidad, edad o ser primigestas, aunado al aumento del índice de masa corporal ($>25\text{kg/m}^2$).

Respecto a la diabetes mellitus gestacional, se observa una alta incidencia en ambos grupos, muy por encima del 5% reportado en mujeres mexicanas con peso normal y mayor a 8 y 19.5% en mujeres mexicanas sin infertilidad, con sobrepeso y obesidad respectivamente. (29) La alta incidencia de diabetes mellitus gestacional podría estar relacionada no sólo con el índice de masa corporal $>25\text{kg/m}^2$, sino también con otros factores, como resistencia a la insulina, edad, grupo étnico, tamizaje universal de detección sin que todas recibieran manejo oportuno preventivo. Estudios demuestran que el índice de masa corporal pregestacional se asocia con diabetes mellitus gestacional más que la ganancia de peso durante el embarazo. (30, 31) No observamos diferencias entre los grupos en otras complicaciones, como nacimiento pretérmino, ruptura prematura de membranas,

El presente estudio muestra ciertas limitaciones como son el tipo de diseño y el carácter retrospectivo, lo anterior no permite establecer asociaciones como tal y solo es útil para generar hipótesis. Se sugiere realizar estudios longitudinales y prospectivos con mayor tamaño de muestra para evaluar el impacto del IMC y de las intervenciones encaminadas a disminuir el impacto de sobrepeso y obesidad en mujeres con infertilidad que buscan un embarazo ya que se observan los posibles riesgos y complicaciones asociados con lograr un embarazo logrado por FIV con un índice de masa corporal $>25\text{kg/m}^2$ en las mujeres mexicanas.

Conclusiones

La obesidad no afecta la incidencia de recién nacidos vivos, abortos o diabetes mellitus gestacional, sin embargo sí se asocia con mayor riesgo a preclampsia en mujeres mexicanas que logran el embarazo por fertilización in Vitro. Por ello es necesaria la adecuada evaluación y tratamiento multidisciplinario para que las mujeres infértiles que se someten a procedimientos de fertilización in Vitro lo hagan con un índice de masa corporal cercano al normal.

Referencias Bibliográficas

1. Arellano S, Bastarrachea R, Bourges H. La obesidad en México, posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 2010;12:4 suppl. 3, s80-s87.
2. Zonana-Nacach A, Baldenebro-Preciado R, Ruiz-Dorado MA. The effect of gestational weight gain on maternal and neonatal outcomes. *Salud Pública Mex* 2010;52:220-225.
3. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
4. Maheshwari A. Overweight and obesity in infertility: cost and consequences. *Human Reproduction Update*, 2010;16:229–230.
5. Christopher J Brewer and Adam H Balen. The adverse effect of obesity on conception and implantation. *Society of Reproduction and Fertility*. 2010.
6. Renato Pasquali, Carla Pelusi, Silvia Genghini, Mauro Cacciari, Alessandra Gambineri. Obesity and reproductive disorders in women *Human Reproduction Update* 2003, 9 (4): 359-72.
7. Lisa J Moran, Jodie Dodd, Victoria Nisenblat, Robert J Norman. Obesity and reproductive dysfunction in women. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 2011, 40 (4): 895-906.

8. Emily S Jungheim, Jennifer L Travieso, Kenneth R Carson, Kelle H Moley. Obesity and reproductive function. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* 2012, 39 (4): 479-93.
9. Karen C. Schliep, Ph.D; M.S.P.H., Sunni L. Mumford, Ph.D. Effect of male and female body mass index on pregnancy and live birth success alter in Vitro fertilization. *Fertility and Sterility* 2015.
10. Gitte Lindved Peterson, M.Sc. (Public Health), Lone Schmidt, D.M.Sci. The influence of female and male body mass index on live births alter assisted reproductive technology treatment: a Nationwide register-based cohort study. *Fertility and Sterility* 2013.
11. Rittenberg, Vivian. Effect of body mass index on IVF treatment outcome: an updated systematic review and meta-analysis. *Reproductive Healthcare*, Elsevier 2011.
12. A.M.H. Koning, M.A.Q. Mutsaerts, W.K.H. Kuchenbecher. Complications and outcome of assisted reproduction Technologies in overweight and obese women. *Human Reproduction*, Vol 27, No.2 pp. 457-467,2012.
13. Kupka MS, Gnoth C, Buehler K, Dahncke W, Kruessel J. Impact of female and male obesity on IVF/ICSI: results of 700,000 ART-cycles in Germany *Gynecol Endocrinol* 2011;27:144–149.
14. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

15. Instituto Nacional de Perinatología. Normas y procedimientos de ginecología y obstetricia. Ed. Marketing y Publicidad de México, México, 2003.
16. ACOG. Committee on Practice Bulletins Obstetrics Practice Bulletin No. 137: Gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol*. 2013;122:406-16.
17. Task Force on Hypertension in pregnancy, Hypertension in Pregnancy, ACOG, vol. 122, No. 5, 2013.
18. Flores HS., Martínez SH, et al, *Bol. Med Hosp, Infant Mex*, Bibliografía de peso al nacimiento.
19. Shah D, Missmer S, Berry K, Racowsky C, et al. Effect of Obesity on Oocyte and Embryo Quality in Women Undergoing *In Vitro* Fertilization. *Obstet Gynecol* 2011;118:63-70.
20. Vilarino FL, Blanco B, Christofolini DM, Barbosa CP. Impact of body mass index on *in vitro* fertilization outcomes. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2010;32:536-540.
21. Dechaud H, Anahory T, Reyftmann L, Loup V, et al. Obesity does not adversely affect results in patients who are undergoing *in vitro* fertilization and embryo transfer. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006;127:88-93.
22. Metwally M, Ong KJ, Ledger WL, Phil D, et al. Does high body mass index increase the risk of miscarriage after spontaneous and assisted conception? A meta-analysis of the evidence. *Fertil Steril* 2008;90:714-726.
23. Li Y, Yang D, Zhang Q. Impact of overweight and underweight on IVF treatment in Chinese women. *Gynecol Endocrinol* 2010;26:416-422.
24. Michalakis KG, Segars JH. The role of adiponectin in reproduction: from polycystic ovary syndrome to assisted reproduction. *Fertil Steril* 2010;94:1949-1957.

25. Jungheim ES, Moley KH. Current knowledge of obesity's effects in the pre- and periconceptual periods and avenues for future research. *Am J Obstet Gynecol* 2010;203:525-530.
26. Barros JC, Alvarado L, Gorbea C, Villalobos S, et al. Resultados perinatales de embarazos por fertilización *in vitro* con transferencia de embriones (FIVTE): un estudio de casos y controles. *Ginecol Obstet Mex* 2006;74:626-639.
27. Weiss JL, Malone FD, Emig D, Ball RH, et al. Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate -a population-based screening study. *Am J Obstet Gynecol* 2004;190:1091-1097.
28. Catalano P. Obesity, insulin resistance, and pregnancy outcome. *Reproduction* 2010;140:365-371.
29. Reyes E, Martínez N, Parra A, Castillo-Mora A, Ortega- González C. Early intensive obstetric and medical nutrition care is associated with decreased prepregnancy obesity impact on perinatal outcomes. *Gynecol Obstet Invest* 2011 DOI:10.1159/000329899.
30. Herring SJ, Oken E, Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards JW, et al. Weight gain in pregnancy and risk of maternal hyper- glycemia. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:61.
31. Saldana TM, Siega-Riz AM, Adair LS, Suchindran C. The relationship between pregnancy weight gain and glucose tolerance status among black and white women in central North Carolina. *Am J Obstet Gynecol* 2006;195:1629-1635.