

Prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada por Carpenter en puérperas con macrosomía fetal como diagnóstico de diabetes gestacional

Luis Arturo Díaz Moreno,* Javier Edmundo Herrera Villalobos,* Alfonso Quiroga Hernández*

RESUMEN

Objetivo: Establecer la prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada por Carpenter en puérperas con macrosomía fetal como diagnóstico de diabetes gestacional. **Material y métodos:** Con un estudio observacional, prospectivo, transversal, de casos y controles, se evaluaron 112 mujeres puérperas en el Hospital Materno Infantil ISSEMyM; bajo consentimiento informado, se realizó una determinación inicial y dos posteriores (intervalo de 1 y 2 h) a la ingesta de una carga oral de 100 g de glucosa a todas las pacientes en puerperio durante las primeras 48 h y con antecedentes de fetos con peso mayor a la percentila 90 para los casos y los situados entre la percentila 10 y 90 para los controles, según tabla de Betaglia (NOM 007). Se utilizó la fórmula modificada por Carpenter y se estableció como prueba positiva valores mayores o iguales a 110 mg/dL; se concentró la información en una base de datos del Programa SPSS versión 14, elaborándose histogramas y gráficos, así como evaluación de la sensibilidad y especificidad. **Resultados:** Las 112 pacientes puérperas cuentan con una edad mínima de 18 años y máxima de 49, con una media de peso fetal de 4,029 gramos e incremento del peso durante el embarazo de 14 kilos en el grupo de casos; en el grupo controles se obtuvo una media de peso fetal de 3,180 gramos y una media en el incremento del peso durante el embarazo de 12 kg. Se tuvo una Odds ratio de 7.8 con el antecedente de macrosomía fetal y de 1 en antecedente de óbitos. Se obtuvieron 45 casos positivos (glucosa mayor de 110 mg/dL) en el grupo de casos y 12 casos positivos en el grupo control y la validación de la prueba arrojó una

ABSTRACT

Objective: To establish proof of oral glucose tolerance modified by Carpenter with macrosomic fetus as diagnosis gestational Diabetes. **Materials and methods:** With an observational study, a prospective, cross-sectional, case-control puerpera 112 women were evaluated at the Hospital Materno Infantil ISSEMyM, under informed consent was made an initial determination and two subsequent (interval 1 and 2 hours) to the oral ingestion of a load of 100 g of glucose to all patients in the early postpartum period, 48 hours there to and with a history of fetuses with greater weight to the 90 percentile for cases and those between 10 and 90 percentile for the controls, according table Betaglia (NOM 007). We used the formula as modified by Carpenter and was established as proof positive values greater than or equal to 110 mg/dL, focused information in a database program SPSS version 14, developed histograms and graphs, as well as assessment of the sensitivity and specificity. **Results:** The 112 patients puerperal women with a minimum age of 18 years and maximum of 49 years. Identifying an average of fetal weight of 4,029 g and increased weight during pregnancy of 14 kg in the case group, the group controls was an average of fetal weight of 3,180 g. And an average increase in weight during pregnancy of 12 kg. Taking an odds ratio of 7.8 with a history of macrosomic fetus and 1 in previous deaths. We obtained 45 positive cases (glucose greater than 110 mg/dL) in the case group and 12 positive cases in the control group and validation of the test fearlessness sensitivity of 80.4% and specificity of 78.6% with a positive predictive value of 78.9 and a negative predictive value of 80.0%,

* Unidad de Medicina Crítica en Obstetricia, Hospital Materno Infantil, ISSEMyM.

sensibilidad del 80.4% y una especificidad de 78.6% con un valor predictivo positivo de 78.9 y un valor predictivo negativo de 80.0%, con un Odds ratio de 15%. **Conclusiones:** La prueba de tolerancia oral a la glucosa en el puerperio modificada por Carpenter es rápida y efectiva, y determina la posibilidad de haber cursado con diabetes gestacional en un 80%, corroborándose nuestra hipótesis. Los antecedentes heredofamiliares para diabetes mellitus, macrosomía fetal previa, óbitos, IMC e incremento de peso durante el embarazo son factores de riesgo importantes. **Sugerencias:** Realizar la prueba oral a la glucosa modificada por Carpenter dentro de las primeras 48 h al detectar un producto macrosómico.

Palabras clave: Diabetes gestacional, macrosomía, prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada por Carpenter.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un importante problema de salud pública en México. En los últimos cinco años ha llegado a ocupar la primera causa de muerte con 11% del total de las defunciones en ambos sexos y 14% de las muertes en mujeres. Sin embargo, esta alteración metabólica de los carbohidratos, caracterizada por la presencia de hiperglicemias y descubierta inicialmente en el embarazo, se conoce como diabetes gestacional; por desgracia, no existen cifras de frecuencia de la misma, lo que muchas veces dificulta su diagnóstico, al no tener presente lo común del padecimiento.¹

Mantener un nivel de glucosa normal en sangre depende de varios factores, como sistemas enzimáticos glucogénicos y gluconeogénicos funcionales, adecuado suministro de sustratos gluconeogénicos (aminoácidos, glicerol, lactato), adecuado suministro por parte de la betaoxidación de los ácidos grasos para sintetizar glucosa y cuerpos cetónicos, funcionamiento normal del sistema endocrino para integrar y regular todos estos procesos.

Glucosa, insulina y glucagón son los reguladores de la transición entre la alimentación y el ayuno, influenciando directa o indirectamente las enzimas que regulan el metabolismo hepático de los carbohidratos y los lípidos, y orientando, por lo tanto, los flujos metabólicos hacia almacenamiento de energía o liberación de sustrato.

En base al origen de la glucosa, la homeostasis se divide en 3 fases:

1. Fase absorptiva: la glucosa sanguínea deriva primordialmente de los carbohidratos exógenos durante 3 ó 4 horas posteriores a la ingesta de alimentos; las concentraciones de insulina y glucosa

with an odds ratio of 15%. **Conclusions:** Evidence of oral glucose tolerance in the postpartum period is modified by Carpenter quickly and effectively determines that the possibility of the completion of gestational diabetes by 80%, accepted our hypothesis. The background inherit family diabetes mellitus, macrosomic fetus previous deaths, BMI and weight gain during pregnancy are important risk factors. **Suggestions:** Perform test oral glucose modified by Carpenter within the first 48 hours to detect macrosomic product.

Key words: Gestational diabetes, macrosomic fetus, tries oral tolerance to the glucose modified by Carpenter.

se elevan y las de glucagón disminuyen. La glucosa excedente se almacena como glucógeno en hígado y músculo o su conversión a lípidos en el tejido adiposo.

2. Fase postabsortiva: la insulina vuelve a niveles basales, el glucagón se incrementa y el hígado se encarga de producir glucosa, derivado principalmente de la degradación del glucógeno almacenado. En esta fase, el mayor aporte es para el empleo metabólico del cerebro. El glucógeno presente en el hígado después de una noche de ayuno (90 g) es suficiente para cubrir los requerimientos de los tejidos periféricos durante aproximadamente medio día.
3. Fase de ayuno: inicia inmediatamente posterior a una noche de ayuno fisiológico. La gluconeogénesis reemplaza al glucógeno como mayor fuente de glucosa sanguínea, agotándose los depósitos de glucógeno y el cerebro no emplea cuerpos cetónicos hasta tener un ayuno avanzado.²

La glucosa se encuentra disponible en forma permanente en la circulación materna, cruzando a través de la placenta mediante un sistema de transporte selectivo, con la limitante de poder ser saturado (transporte facilitado) aunque no a niveles fisiológicos de glucosa materna y poder tener competencia con otras sustancias. De acuerdo a ello, la transferencia se determina en base al gradiente materno fetal, el flujo sanguíneo a ambos lados y la morfología de la placenta. Los transportadores de glucosa placentarios son independientes de insulina y por ello, ésta sólo puede alterar la transferencia de glucosa indirectamente, causando cambios en los niveles arteriales de glucosa fetal o materna, tal como lo hace con el oxígeno; la placenta únicamente toma lo que necesita.²

La **diabetes gestacional** es producto de controversias en el ámbito obstétrico y se define como cual-

quier grado de intolerancia a los carbohidratos, que se inicia o reconoce por primera vez durante el embarazo y desaparece posterior al parto. Esto aplica independientemente del empleo de insulina o de modificaciones en la alimentación para su manejo o de la persistencia de esta alteración al resolverse el embarazo y no aplica en mujeres embarazadas con diagnóstico previo de diabetes.³

Realizar una prueba diagnóstica a todas las mujeres sin factores de riesgo puede ser innecesario e incrementa el gasto institucional. Otra prueba de detección ampliamente usada es la carga oral de glucosa con 50 g, en la cual la paciente ingiere 50 g de solución glucosada en un momento dado al azar, realizándose la medición de glicemia posterior a una y dos horas, para lo cual se tienen diferentes valores.⁴

La Asociación Americana de Diabetes recomienda tomar en consideración el valor de 140 mg/dL (7.8 mmol/L), lo que identifica aproximadamente el 80% de las mujeres con diabetes gestacional o de 130 mg/dL (7.2 mmol/L), lo que identifica el 90% de las pacientes. Las pacientes con carga oral a la glucosa positiva deben someterse a pruebas diagnósticas, así como detección de factores de riesgo; sin embargo, con esta prueba se han reportado muchos falsos positivos y presenta una sensibilidad de sólo 86%.^{5,6}

Otras pruebas de detección incluyen la determinación de glucosa en ayuno y glucosa al azar; estas pruebas son populares y fáciles de realizar, sin embargo no ofrecen datos concluyentes de reproducibilidad, sensibilidad y especificidad. Generalmente, los valores de referencia para la glucosa en ayuno, derivada de la detección para diabetes mellitus tipo 2, es de 126 mg/dL (7.0 mmol/L) y de 200 mg/dL (11.1 mmol/L) en determinación de glucosa al azar; estos son valores verdaderamente altos para el diagnóstico de diabetes mellitus gestacional y que no requieren la realización de pruebas de diagnóstico complementarias. Perruchini y colaboradores encontraron que empleando el parámetro de 85 mg/dL (4.8 mmol/L) es óptimo para la especificidad hasta en un 76% y la sensibilidad de 81% para la prueba de detección.^{6,7}

El «estándar de oro» para el diagnóstico de la diabetes mellitus gestacional ha sido la prueba de tolerancia oral a la glucosa con 100 g y determinaciones en 3 horas (PTOG). Ésta se ha empleado inicialmente para el diagnóstico ordinario de diabetes, principalmente del tipo 2 y validada para esta entidad clínica e iniciar tratamiento temprano y no propiamente para prevenir complicaciones durante la gestación. Las condiciones para realizar esta prueba son muy estrictas: durante los 3 días previos al estudio, las mujeres deben ingerir por lo menos 150 g de carbohidratos por día y entre 8 y 14 h previos a la prueba no deberán comer ni beber nada, excepto agua. No se permite fumar 12 h previas a la realización del estudio. Antes

de realizar la primera toma de glucosa en ayuno, la paciente debe descansar por lo menos 30 minutos; posterior a esa medición, los pacientes ingieren una solución con 100 g de glucosa en un lapso de 5 minutos y se realizan las tomas a la hora, dos y tres horas posteriores a la ingesta. Durante las determinaciones, los pacientes no deben fumar ni caminar y al terminar las 3 tomas, el paciente debe comer algo para evitar y prevenir la hipoglucemia de rebote.⁸

En sí, el diagnóstico de la diabetes mellitus gestacional puede realizarse de tres diferentes maneras:

1. Pacientes con hiperglicemia inequívoca (mayor de 200 mg/dL) en dos determinaciones independientemente del momento de la toma.
2. Pacientes con tamiz de glucosa alterada (mayor de 180 mg/dL).
3. Pacientes con PTOG diagnóstica.

En México se han empleado tradicionalmente los criterios de la American Diabetes Association (ADA) para establecer el diagnóstico de diabetes mellitus gestacional, mediante el empleo de la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa con administración de una carga de 100 g de glucosa, acercándose aproximadamente a un 43% de las pacientes con prueba de tamiz positiva sometidas a PTOG y diagnosticadas con diabetes gestacional, como se demuestra en un estudio realizado en un hospital de tercer nivel como el Instituto Nacional de Perinatología.^{7,9}

Relativamente, pocos estudios han buscado la relación entre macrosomía fetal y prueba de tolerancia oral a la glucosa en el puerperio para detectar antecedentes de diabetes gestacional. Carpenter y cols. evaluaron la utilidad de la Prueba de Tolerancia Oral Postparto para detectar antecedentes de diabetes gestacional. Para ello, validaron una prueba llamada glicemia incremental de 1 y 2 horas, considerándola positiva si se obtenían valores por encima de 110 mg/dL, con una especificidad de 90.8% y sensibilidad de 80% respecto al antecedente de diabetes gestacional. Concluyeron que los valores de glicemia incrementan de 1 y 2 horas a un umbral mayor o igual a 110 mg/dL, asociado a macrosomía; esto diferenciaba a las diabéticas gestacionales de las no diabéticas, y un resultado anormal de esta glicemia incremental justificaría una prueba de tolerancia en futuros embarazos y una vigilancia posterior en la vida de las pacientes.¹⁰

La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en mujeres previamente diagnosticadas con DMG es alta, comparada con las que no presentaron DMG. Catalana y cols. encontraron aproximadamente un 22% de mujeres con DMG y que a las 6 semanas postparto presentaron niveles elevados de glucosa. Los reportes de prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 poste-

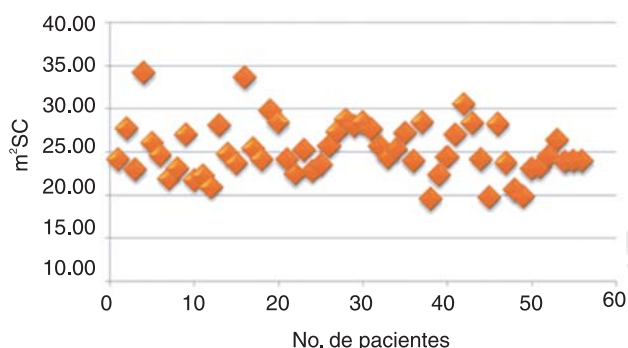
rior a cursar DMG varía desde 9% en las mujeres caucásicas, 25% en mujeres asiáticas, 47% en hispanas y más del 70% en aborígenes canadienses. En un estudio de seguimiento de la población húngara se encontró que la prevalencia de DM2 era del 42%, 8 años posteriores al parto, y 7% tenían intolerancia a la glucosa, incrementándose este riesgo en las mujeres que habían tenido la necesidad de emplear insulina para su control durante el embarazo. Las mujeres con un historial de diabetes mellitus gestacional (DMG) tienen un alto riesgo para presentar diabetes en un futuro, aproximadamente 17 a 63% dentro de los 5 a 16 años posteriores al parto, por lo que se implementan estrategias para la prevención y el diagnóstico temprano de diabetes mellitus en mujeres con antecedente de DMG, lo que impacta enormemente en la salud de la población.^{8,11}

OBJETIVO

Establecer la prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada por Carpenter en puérperas con macrosomía fetal como diagnóstico de diabetes gestacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con un estudio observacional, prospectivo, transversal, de casos y controles, se evaluó un total de 112 mujeres puérperas en el Hospital Materno Infantil ISSEMyM; bajo consentimiento informado se realizó interrogatorio directo y una determinación inicial de glucosa y dos posteriores (intervalo de 1 y 2 h) a la ingesta de una carga oral de 100 g de glucosa para todas aquellas pacientes en puerperio dentro de las primeras 48 h y con antecedentes de fetos con peso mayor a la percentila 90 para el grupo Casos y los situados entre la percentila 10 y 90 para el grupo Controles, según tabla de Betaglia (NOM 007), realizándose los cálculos



◆ IMC Inicial (m²SC)

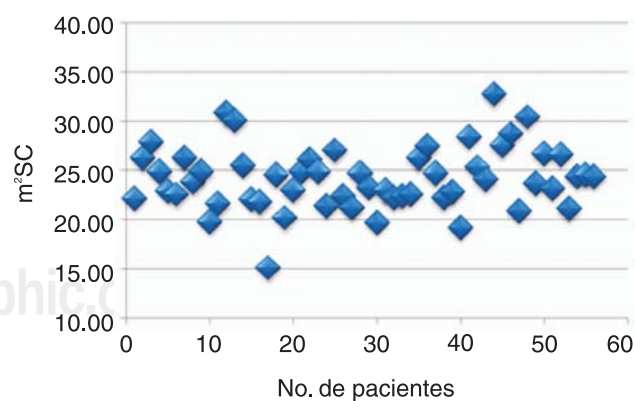
Fuente: concentrado de datos

Figura 1. Índice de masa corporal materno previo al embarazo, grupo Casos.

según la Prueba modificada por Carpenter y estableciéndose como positivas a aquellas con valores mayores o iguales a 110 mg/dL; se concentró la información en una base de datos del programa SPSS versión 14, donde se realizó el procesamiento estadístico de los mismos, elaborándose los histogramas y gráficos correspondientes, así como evaluación de la sensibilidad y especificidad.

RESULTADOS

Las 112 pacientes puérperas derechohabientes del Hospital Materno Infantil ISSEMyM cuentan con una edad mínima de 18 años y máxima de 49 años. Se identifica una media de peso fetal de 4,029 g e incremento del peso durante el embarazo de 14 kilos en el grupo de Casos; en el grupo Controles se obtuvo una media de peso fetal de 3,180 gramos y una media en el incremento del peso durante el embarazo de 12 kg. La población cuenta predominantemente con un nivel de educación media superior en ambos grupos, teniendo una Odds ratio de 7.8 con el antecedente de macrosomía fetal y de 1 en antecedente de óbitos. Todas las pacientes contaron con un control prenatal en sus unidades de adscripción, con un número ideal de consultas prenatales, como lo marca la Norma Oficial Mexicana 007; no así en el Hospital Materno Infantil, donde la mayor proporción del grupo casos no contaba con un control prenatal en la misma, motivo por el cual el diagnóstico no se realizó en dicho control. Se identificó un rango de índice de masa corporal materno inicial en ambos grupos dentro de parámetros normales 20 a 28 m²SC (Figuras 1 y 2). Se obtuvieron 45 casos positivos (glucosa mayor de 110 mg/dL)



◆ IMC Inicial (m²SC)

Fuente: concentrado de datos

Figura 2. Índice de masa corporal materno previo al embarazo, grupo Control.

en el grupo de Casos y 12 casos positivos en el grupo Control (*Figuras 3 y 4*). La validación de la prueba arrojó una sensibilidad del 80.4% y una especificidad de 78.6% con un valor predictivo positivo de 78.9 y un valor predictivo negativo de 80.0%, con un Odds ratio de 15% (*Cuadros I y II*).

CONCLUSIONES

La prueba de tolerancia oral a la glucosa en el puerperio modificada por Carpenter es rápida y efectiva, y determina la posibilidad de haber cursado con diabetes gestacional, corroborándose nuestra hipótesis en el 80% de las pacientes. El tamizaje en el puerperio no es un sustituto del tamizaje gestacional, pero sí una herramienta eficaz en el caso de identificar a las pacientes inmediatamente al postparto y principalmente con antecedente de macrosomía fetal.

Se debe recordar que los antecedentes heredofamiliares para diabetes mellitus, macrosomía fetal previa y óbitos son factores de riesgo importantes, al igual que la vigilancia del peso materno previo al embarazo,

así como su incremento durante la gestación y valoración del índice de masa corporal inicial.

SUGERENCIAS

1. Realizar una evaluación estricta de las pacientes en su Unidad Médica Familiar, haciendo énfasis en sus factores de riesgo para diabetes gestacional.
2. Capacitación continua al personal médico de primer nivel en la interpretación de factores de riesgo y aplicación de pruebas de tamizaje.
3. Vigilancia de las pacientes con factores de riesgo y aplicación de la prueba de tolerancia oral a la glucosa durante la gestación para el diagnóstico oportuno de la diabetes gestacional, la cual no es sustituida por ninguna otra prueba.
4. Vigilar estrechamente el incremento ponderal de las pacientes desde el inicio de su gestación o identificación de la misma.
5. Hacer énfasis en la importancia de las pruebas de detección a las Unidades Médicas de primer nivel que con mayor frecuencia se identificaron en el estudio.

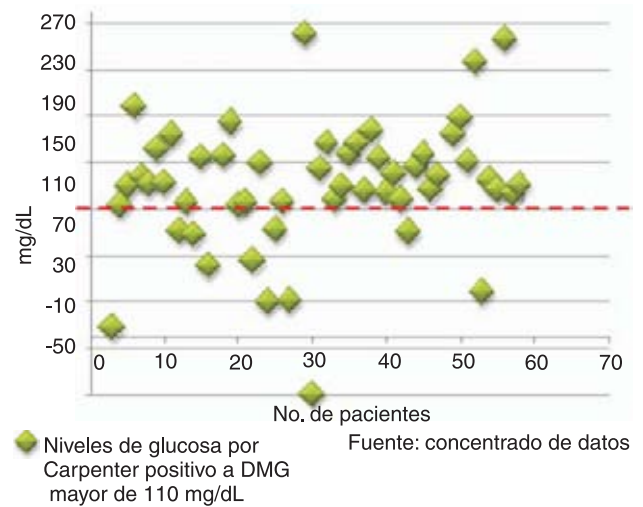


Figura 3. Estadificación de niveles de glucosa calculada por fórmula de Carpenter, grupo Casos.

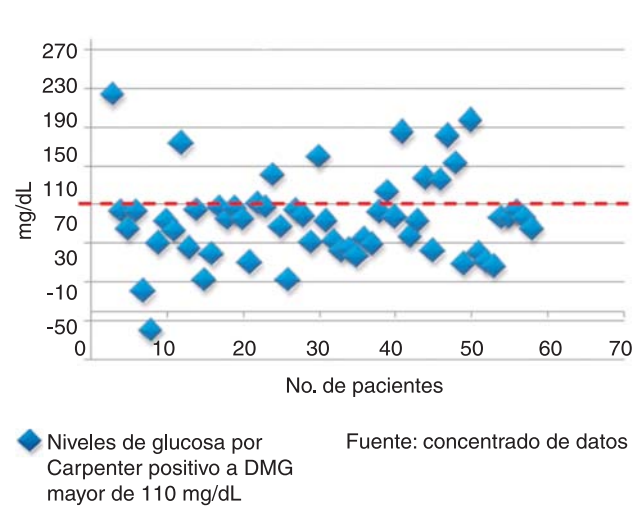


Figura 4. Estadificación de niveles de glucosa calculada por fórmula de Carpenter, grupo Control.

Cuadro I. Validación de la prueba.				
		Alteración o enfermedad de la prueba		Total
		Casos	Controles	
Resultado de la prueba diagnóstica a evaluar	Positiva	45	12	57
	Negativa	11	44	55
Total		Enfermos 56	Sanos 56	Total de pacientes 112
Fuente: concentrado de datos				

Cuadro II.

Valoración	Porcentaje
Sensibilidad	80.4
Especificidad	78.6
Valor predictivo positivo	78.9
Valor predictivo negativo	80.0
Prevalencia	50.0
Potencial global de tests	79.5
Odds ratio	15.0
Fuente: concentrado de datos	

- Implementar la prueba de tolerancia oral a la glucosa validada por Carpenter en pacientes puérperas en nuestra Unidad Médica Hospitalaria y con antecedentes de macrosomía fetal, como una prueba diagnóstica postparto.
- Corroborar con una prueba de tolerancia oral a las 6 semanas postparto para estadificar de novo a la paciente encontrada positiva.
- Mantener la vigilancia de pacientes positivas con la prueba de Carpenter en embarazos posteriores debido al impacto que tiene como factor de riesgo para diabetes gestacional, así como en su seguimiento ante el riesgo de diabetes mellitus a futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Chiquete E, Nuño GP, Panderó CA. Perspectiva histórica de la diabetes mellitus. Comprendiendo la enfermedad. Investigación en Salud, Universidad de Guadalajara, México. 2001; III: 4-10.

- Henry OJ. Embarazo y metabolismo de los carbohidratos. Rev Colombiana de Obstetricia y Ginecología 2003; 54 (2): 97-106.
- Rodríguez SJ, Vega ME. Panorama de la diabetes gestacional. Diabetes hoy para el médico y el profesional de la salud. 2004; 6: 1320-22.
- Maslovitz S, Shimonovitz S, Lessing JB, Hochner-Celnikier D. The validity of oral glucose tolerance test after 36 weeks' gestation. Euro J Obst & Gynecol and Rep Bio 2006; 129: 19-24.
- Fadl H, Östlund I, Nilsson K, Hanson U. Fasting capillary glucose as a screening test for gestational diabetes mellitus. BJOG 2006; 113: 1067-1071.
- Sacks DA, Chen W, Wolde-Tsadick G, Buchanan TA. Fasting plasma glucose test at the first prenatal visit as a screen for gestational diabetes. Am Col Obstet Gynecol 2003; 101 (6): 1197-1203.
- Sacks DA, Chen W, Wolde-Tsadick G, Buchanan TA. Fasting plasma glucose test at the first prenatal visit as a screen for gestational diabetes. Am Col Obstet Gynecol 2003; 101 (6): 1197-1203.
- Hollander MH, Parlberg KM, Huisjes AJM. Gestational diabetes: A review of the current literature and guidelines. Obst and Gynecol Surv 2007; 52 (2): 125-136.
- Ramírez TMA. Diabetes mellitus gestacional. Experiencia en una institución de tercer nivel de atención. Ginecol Obstet Mex 2005; 73: 484-491.
- Cárdenas J. Prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada en puérperas como diagnóstico retrospectivo de diabetes gestacional. Anales de la Facultad de Medicina Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2004; 65(1): 7-13.
- Smirnakis KV, Chasan-Taber L, Wolf M, Markenson G, Ecker JL, Thadhani R. Postpartum diabetes screening in women with a history of gestational diabetes. Am Colleg Obstet and Gynecol 2005; 106 (6): 1297-1307.

Correspondencia:

Dr. Luis Arturo Díaz Moreno
 Vialidad Alfredo del Mazo s/n Colonia Científicos,
 50020, Toluca, México.
 Tel: (722) 2-72-62-40 y 2-72-61-96 Ext. 104 y 105
 E-mail: diazmoreno_arturo@hotmail.com