



ARTÍCULO ORIGINAL

Relación entre niveles de glucosa y antioxidantes endógenos en la diabetes gestacional

Relationship between glucose levels and endogenous antioxidants in gestational diabetes

Naylet Lugo-Falcón¹✉ , Ariel Montier-Iglesias¹ , Imilsys Espinosa-Pozo¹ ,
Minerva González-Pérez¹ , Yamileidys Rodríguez-Rodríguez¹ 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Pinar del Río, Cuba.

Recibido: 29 de diciembre de 2023

Aceptado: 06 de enero de 2024

Publicado: 10 de febrero de 2024

Citar como: Lugo-Falcón N, Montier-Iglesias A, Espinosa-Pozo I, González-Pérez M, Rodríguez-Rodríguez Y. Relación entre niveles de glucosa y antioxidantes endógenos en la diabetes gestacional. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2024 [citado: fecha de acceso]; 28(2024): e6289. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6289>

RESUMEN

Introducción: la diabetes gestacional corresponde a la alteración del metabolismo de la glucosa, que aparece durante el embarazo; pero el embarazo también es un estado de estrés oxidativo.

Objetivo: relacionar los niveles de glucosa con antioxidantes endógenos en diferentes momentos de evolución de la diabetes gestacional.

Métodos: investigación correlacional, retrospectiva, de corte transversal durante el período 2019-2020 en gestantes hospitalizadas en el Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado" de Pinar del Río. Universo: (N=80) gestantes con diagnóstico de diabetes gestacional, ingresadas en la sala MG2. Muestra: intencional no probabilística con 30 pacientes considerando criterios de exclusión. Se utilizaron las pruebas Shapiro-Wilk y el coeficiente de correlación de Spearman con un nivel de significación del 5 % para el análisis de las variables.

Resultados: predominó el grupo etario de 30 a 40 años (66,6 %), multíparas (96,6 %), obesas (53,3 %), edad gestacional entre 13 y 26,6 semanas (73,3 %), la mayoría de las gestantes diabéticas solamente realizaron tratamiento dietético (73,3 %) y debutaron durante el segundo trimestre. Se encontró correlación estadística solo entre la glucosa y el ácido úrico con una disminución de sus niveles a las diez semanas de tratamiento fundamentalmente dietético.

Conclusiones: la relación entre los niveles de glucosa y ácido úrico en diferentes momentos de la enfermedad supone la posibilidad de utilizar este último analítico en la evaluación indirecta del estado de compensación y óxido reductor en pacientes con diabetes gestacional.

Palabras clave: Ácido Úrico; Albúmina; Bilirrubina; Diabetes Gestacional; Glucemia.

ABSTRACT

Introduction: gestational diabetes corresponds to the alteration of glucose metabolism, which appears during pregnancy; but pregnancy is also a state of oxidative stress. **Objective:** to relate glucose levels with endogenous antioxidants at different times of evolution of gestational diabetes.

Methods: correlational, retrospective, cross-sectional research during the period 2019-2020 in pregnant women hospitalized at the "Abel Santamaría Cuadrado" Hospital in Pinar del Río. Universe: (N=80) pregnant women with a diagnosis of gestational diabetes, admitted to the MG2 ward. Sample: intentional non-probabilistic sample with 30 patients considering exclusion criteria. Shapiro-Wilk tests and Spearman's correlation coefficient with a significance level of 5 % were used to analyze the variables.

Results: the predominant age group was 30 to 40 years old (66,6 %), multiparous (96,6 %), obese (53,3 %), gestational age between 13 and 26,6 weeks (73,3 %), most of the diabetic pregnant women only underwent dietary treatment (73,3 %) and made their debut during the second trimester. Statistical correlation was found only between glucose and uric acid with a decrease in their levels after 10 weeks of mainly dietary treatment.

Conclusions: the relationship between glucose and uric acid levels at different times of the disease implies the possibility of using the latter analyte in the indirect assessment of compensatory and reducing oxide status in patients with gestational diabetes.

Keywords: Uric Acid; Albumins; Bilirubin; Diabetes, Gestational; Blood Glucose.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus gestacional (DMG), se ha descrito como la enfermedad metabólica que complica el embarazo con mayor frecuencia, se ha reportado en el 90 % de las complicaciones endocrinas. Puede aparecer en gestantes que la padecen antes del embarazo, tanto en las de tipo uno como tipo dos en el 10 % de los casos, o desarrollarse durante el mismo, con un 90 % de incidencia.⁽¹⁾

La diabetes gestacional afecta en el mundo a millones de personas. En Latinoamérica se ha reportado una prevalencia de DMG en el 12,7 % de las pacientes en México; 10 % en Colombia; 8,9 % en Paraguay; 8,2 % en Argentina, 7,3 % en Brasil y 5,7 % en Bolivia. En España y Estados Unidos la prevalencia de DG oscila entre el 1 % y el 16 %. En Cuba se reportan 14 % de los embarazos con DMG. En un estudio realizado en Pinar del Río, la incidencia de la enfermedad fue de 3,6 %.⁽¹⁾

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la DMG se establece en el segundo o tercer trimestre de gestación en pacientes que no han sido diagnosticadas previamente con diabetes mellitus (DM). No obstante, en ocasiones la enfermedad se asocia con diabetes mellitus tipo dos en gestantes con hiperglucemia basal o intolerancia glucémica al inicio del embarazo porque ya estaban afectadas por la enfermedad antes de la gestación y luego del parto se comportan como diabéticas.^(2,3)

El diagnóstico en Cuba se basa en los criterios de la OMS mediante la glucemia en ayunas, considerándose de riesgo los valores entre 4,4 mmol/L - 5,5 mmol/L o superiores. Si se detectan estas cifras en la gestante se debe precisar la presencia de la enfermedad a través de la prueba de tolerancia a la glucosa (PTG).⁽¹⁾

Se considera la gestación como un estado de estrés oxidativo, por el incremento de actividad mitocondrial y producción de especies reactivas de oxígeno por la placenta. Se debe precisar aún si el desbalance glucémico en la DMG está asociado con estrés oxidativo como ocurre en la diabetes mellitus tipo dos y qué evento pudiera condicionar la aparición de esta enfermedad; aunque uno de los factores predisponentes al desarrollo del estrés oxidativo es la obesidad.^(4,5)

Dentro de los antioxidantes endógenos con que cuenta el organismo, capaces de eliminar los radicales libres se encuentran el ácido úrico, la albúmina y la bilirrubina.^(4,5)

La DMG constituye un problema de salud y un factor de riesgo para la mujer. Muchas condiciones se relacionan con la aparición de la DMG tales como: antecedentes patológicos familiares de DM, edad mayor de 30 años, exceso de peso, antecedente obstétrico de DMG, feto muy grande según edad gestacional, polihidramnios y grosor placentario con más de 50 mm.⁽⁶⁾

Por constituir la DMG un factor de riesgo de DM, se recomienda un estilo de vida saludable a las pacientes que la han padecido, como alimentación saludable, mantener un peso deseable y práctica regular de ejercicios físicos.⁽⁷⁾

Los principales pilares de tratamiento de la DMG se basan en la educación sobre los cuidados a tener en cuenta en presencia de la enfermedad, ayuda psicológica, ejercicios apropiados a su condición, nutrición adecuada según valoración dietética, tiempo de gestación y tratamiento con insulina.⁽⁷⁾

La combinación de DM con embarazo comprende un riesgo importante de complicaciones que pueden ser graves en determinados casos tanto para la madre como para el feto.⁽⁸⁾

Para reducir el riesgo de complicaciones en pacientes con esta patología, es primordial conocer las opciones existentes para la atención integral de las gestantes, lo que ha motivado a profundizar en el análisis del rol del ácido úrico, la albúmina y la bilirrubina en la fisiopatología y participación de estos como parte del sistema amortiguador antioxidante, así como la posible relación de estos análisis con la glucemia como parámetro de control de la enfermedad durante el embarazo.

Por tal motivo, se realizó el presente trabajo con el propósito de relacionar los niveles de glucosa con antioxidantes endógenos en diferentes momentos de evolución de la diabetes gestacional en Pinar del Río.

MÉTODOS

Se realizó se realizó una investigación correlacional, retrospectiva, de corte transversal durante el período septiembre/2019-abril/2020 en gestantes hospitalizadas en el Bloque Materno del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado de Pinar del Río.

El universo incluyó el total de gestantes (N=80) con diagnóstico de diabetes gestacional, ingresadas en la sala MG2 del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado" durante el período de estudio. Fueron seleccionadas mediante muestreo intencional no probabilístico, 30 pacientes con disposición a participar en el estudio que no presentaron criterios para excluirlas tales como:

- Gestantes con historias clínicas en las que no se registraron las variables objeto de estudio.
- Pacientes con antecedentes de diabetes mellitus tipo uno y dos, hiperuricemia primaria o secundaria e hiperbilirrubinemia.

Los datos necesarios para la investigación se obtuvieron mediante la revisión de las historias clínicas y se extrajeron las siguientes variables edad, tiempo de gestación, antecedentes obstétricos, Índice de Masa Corporal (IMC), tratamientos, glucemia, albúmina, bilirrubina y ácido úrico. Los parámetros bioquímicos de tomaron al diagnóstico y a las diez semanas de evolución terapéutica.

Se determinó el índice de Masa Corporal según la fórmula:

$$\text{Índice de Masa Corporal} = \frac{\text{Peso Kg}}{\text{Estatura } m^2}$$

Para determinar la evaluación nutricional inicial de la mujer embarazada, según IMC se tuvieron en cuenta los siguientes estándares: Peso deficiente: $\leq 18,8$; Peso adecuado: $> 18,8$ y $< 25,6$; Sobrepeso: $>25,6$ y $< 28,6$; Obesidad: $\geq 28,6$.⁽⁹⁾

Para las determinaciones estudiadas se emplearon las siguientes técnicas de laboratorio:

Glucemia (en ayunas): se utilizó el diagnosticador *Rapigluco-Test HELFA* de la Empresa de Producción de Biológicos Carlos J. Finlay, utilizado para la determinación enzimática de glucosa por el método espectrofotométrico de glucosa oxidasa-peroxidasa con lecturas a una longitud de onda 505 nm.⁽¹⁾

Ácido úrico (AU), Albúmina y Bilirrubina: para la determinación del AU en suero se utilizaron los métodos enzimáticos colorimétricos de AU, los reactivos de *Verde de Bromocresol HELFA* como establece el kit para la albúmina y el *kit Bilirrubina HELFA*, todos ellos de la Empresa de Producción de Biológicos Carlos J. Finlay.⁽¹⁾

Las muestras se recolectaron y procesaron en el laboratorio clínico de la institución, empleando el analizador automático COBAS C 311 de Roche para las pruebas bioquímicas y ELIMAT para la HbA1c.

Procesamiento estadístico

La información se obtuvo de las historias clínicas de las gestantes y se recolectó en hojas de cálculo de Microsoft Excel. Los resultados fueron presentados con frecuencias absolutas y porcentuales. Se utilizó la prueba de Wilcoxon para variables cuantitativas luego de comprobar normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Considerándose en todos los casos una asociación significativa de $p \leq 0,05$. Se analizó la correlación bivariada entre variables cuantitativas mediante la prueba de Spearman por no mostrar las variables del estudio una distribución normal, para un 95% de certeza.

Aspectos éticos

La presente investigación corresponde a los resultados del trabajo de terminación de Tesis de Especialidad Bioquímica por parte de la autora y colaboradores del proyecto y contó con la aprobación del Consejo Científico y Comité de Ética de la Institución.

Se cumplieron las regulaciones éticas que incluyó el consentimiento informado de las pacientes y representantes de las menores de edad. Se cumplió con el carácter confidencial de la información aportada y se tuvo en cuenta el respeto o autonomía. Se tuvo en cuenta además el principio de sostenibilidad ambiental pues todos los datos recolectados se filtraron a través de programas digitales, sin la utilización del papel.

RESULTADOS

En la muestra estudiada predominó el grupo etario de 30-40 años (66,6 %), multíparas (96,6 %), obesas (53,3 %), edad gestacional entre 13 y 26,6 semanas (73,3 %) y la mayoría de las gestantes diabéticas solamente realizaron tratamiento dietético (73,3 %). (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de la muestra según edad, tiempo de gestación, antecedentes obstétricos, estado nutricional y tratamiento. Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado. 2019-2020

Características evaluadas		No.	%
Grupos de edades (años)	14-19	3	10,0
	20-29	7	23,3
	30-40	20	66,6
Antecedentes Obstétricos	Nulípara	1	3,3
	Múltipara	29	96,6
Estado Nutricional (IMC)	Peso deficiente	0	0
	Peso adecuado	6	20,0
	Sobrepeso	8	26,6
	Obesidad	16	53,3
Edad gestacional al diagnóstico (semanas)	1-12,6	2	6,6
	13-26,6	22	73,3
	27-40	6	20,0
Tipo de tratamiento	Dieta	22	73,3
	Dieta + insulina	8	26,6
Total		30	100

Fuente: Historias Clínicas

La media de la glucemia se ubicó en valores cercanos a los patológicos ($\geq 5,6$ mmol/L), que disminuyeron de forma significativa a las diez semanas de evolución del tratamiento ($p < 0,05$). De igual manera, los niveles de AU se encontraron en el límite superior de los valores de referencia comprobándose una disminución significativa las diez semanas ($p < 0,05$).

El análisis arrojó una correlación estadísticamente significativa entre la glucemia y el AU tanto antes del tratamiento, como a las diez semanas de evolución del mismo ($p < 0,05$). Otro elemento a destacar es el hecho de que se reportaron niveles de glucosa y AU estadísticamente inferiores a las diez semanas de evolución ($p < 0,05$). (Tabla 2)

Tabla 2. Correlación entre los niveles de glucosa y ácido úrico en pacientes con diabetes mellitus gestacional antes y a las diez semanas de evolución.

Estadígrafos	Antes del tratamiento	Después del tratamiento	Prueba de Wilcoxon P
Glucemia (mmol/L)			
Media± DS	5,60 ± 0,94	4,32 ± 0,66	<0,01
Mediana	5,36	4,15	
Mínimo-Máximo	8,82- 4,45	3,27-6,75	
Ácido Úrico (AU) (mmol/L)			
Media± DS	350,1±28,93	233,3±17,39	<0,01
Mediana	345	232,5	
Mínimo-Máximo	304-414	203-278	
Rho de Spearman	0,643**	0,577**	
Significación bilateral	<0,00	<0,00	

Fuente: Historias Clínicas

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

En la muestra estudiada no se encontró relación estadística significativa entre los niveles de glucosa y los de albúmina ($p>0,05$). (Tabla 3)

Tabla 3. Correlación entre niveles de glucosa y albúmina en gestantes diabéticas antes del tratamiento y a las diez semanas de evolución.

Estadígrafos	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Glucemia (mmol/L)		
Media± DS	5,60 ± 0,94	4,32 ± 0,66
Mediana	5,36	4,15
Mínimo-Máximo	8,82- 4,45	3,27-6,75
Albúmina (mmol/L)		
Media± DS	40,61 ± 6,66	40,86 ± 7,54
Mediana	38,7	39,2
Mínimo-Máximo	30,1-52,7	30,1-2,2
Rho de Spearman	0,108	0,157
Significación bilateral	0,745	0,684

Fuente: Historias Clínicas

Como se muestra en la tabla 4, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre los niveles de glucosa y los de bilirrubina en la muestra estudiada ($p>0,05$).

Tabla 4. Correlación entre niveles de glucosa y bilirrubina en gestantes diabéticas antes del tratamiento y a las diez semanas de evolución.

Estadísticos	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Glucemia (mmol/L)		
Media± DS	5,60 ± 0,94	4,32 ± 0,66
Mediana	5,36	4,15
Mínimo-Máximo	8,82- 4,45	3,27-6,75
Bilirrubina (µmol/L)		
Media± DS	12,42 ± 2,13	11,71 ± 1,56
Mediana	12,4	11,85
Mínimo-Máximo	7,1-16,4	8-14,5
Rho de Spearman	0,267	0,137
Significación bilateral	0,638	0,563

Fuente: Historias Clínicas

DISCUSIÓN

Se ha descrito que, pasados los 30 años de edad, es mayor el riesgo de debutar con diabetes gestacional pues, según se incrementa el envejecimiento celular, decrece el número de receptores de insulina, lo que puede estar relacionado directamente con el paso del tiempo, o con una menor actividad física y menores requerimientos de energía.⁽¹⁾

El envejecimiento poblacional, la baja fecundidad y la disminución del crecimiento poblacional en Cuba ha propiciado el incremento de embarazadas en edades de riesgo debido al envejecimiento paulatino de féminas en edad fértil. Esto justificaría la mayor incidencia de mujeres entre 30 y 40 años encontradas en el presente estudio.⁽¹⁰⁾

En la investigación realizada en Argentina por Pagotto y col.,⁽⁶⁾ se evaluó el comportamiento de la DMG durante once años y reportaron que la enfermedad presentó un incremento sostenido, llegando a duplicarse su valor entre el inicio y el final del estudio. Los autores consideraron que el antecedente obstétrico de más de un embarazo puede influir en la aparición de DMG; sin embargo, el 95 % de su muestra con DMG eran primigestas lo que indujo a considerar un impacto poco probable de esta asociación.

El antecedente obstétrico también se asocia con la incidencia de diabetes gestacional debido a que la sucesión de embarazos a través del tiempo acontece a medida que avanza la edad y es muy frecuente que este trastorno endocrino se presente en mujeres multíparas de 30 años y más, lo que concuerda con lo obtenido por Cruz Hernández y col.,⁽⁸⁾ en una población de gestantes en La Habana.

La dieta, el correcto aumento del peso, y el consumo de los nutrientes necesarios para el feto y la madre, constituyen elementos fundamentales a considerar en el control y tratamiento de la diabetes gestacional. Cuando estos cuidados son insuficientes, se debe añadir el tratamiento farmacológico con insulina para lograr un óptimo control metabólico.⁽¹¹⁾

Otro estudio similar fue el realizado en Colombia por Laverde Preciado y col.,⁽²⁾ donde la media de edad fue de 30 y más años, 38,6 % eran multíparas y 90,5 % de las gestantes tenían sobrepeso. Dichos autores también reportaron la dieta como principal modalidad de tratamiento, al utilizarla el 99 % de las embarazadas mientras que 37,1 % pacientes recibieron insulina combinada con dieta. El predominio de pacientes obesas y multíparas en el estudio se corresponde además con los resultados reportados por Zavalza Gómez y col.⁽¹¹⁾

En la literatura consultada se plantea que la adiposidad abdominal se relaciona con el riesgo de padecer DMG. Asimismo, cuando coexisten la hipertrigliceridemia y obesidad en el primer trimestre de gestación, se incrementa el riesgo de intolerancia a la glucosa a medida que avanza el embarazo.⁽⁸⁾

Las hormonas cortisol y lactógeno placentario tienen su pico máximo alrededor de la semana 26 del embarazo y la progesterona –con alta capacidad diabetógena– lo presenta en torno a la semana 32, por lo que se debe considerar este periodo como el idóneo para establecer el diagnóstico de la enfermedad.^(Error! Marcador no definido., 12)

Estos cambios hormonales, que influyen en el debut de la DMG se corresponden con los resultados obtenidos en el presente trabajo y con la investigación realizada en Pinar del Río por Pando y col.,⁽¹³⁾ donde la edad gestacional para el diagnóstico de DMG fue como promedio de $25,3 \pm 5,9$ semanas, con lo que se reafirma la DMG como una enfermedad de la segunda mitad del embarazo.

En Costa Rica, Cubillo Espinosa,⁽¹⁴⁾ recopiló información sobre los métodos más utilizados para el diagnóstico oportuno de la DMG. Las evidencias obtenidas sugieren el seguimiento de factores de riesgo como la edad mayor de 30 años, obesidad, antecedentes personales de DM, macrosomía, entre otros, que puedan incidir en el desarrollo de DMG, así como el tamizaje a partir de las 24 semanas a todas las gestantes mediante el método de dos pasos que ha sido la opción histórica más empleada para obtener el diagnóstico, aunque, se ha comprobado que este método limita las cifras de gestantes diagnosticadas con DMG.

Este método consiste en un examen de tolerancia a la glucosa con 50 g, y posteriormente medir los niveles de glucosa en sangre venosa en una hora. En los casos con niveles de glucosa (> 140 mg/dL), se someterían a otra prueba de tolerancia a la glucosa con 100 g y glicemia en ayunas, una, dos y tres horas postprandiales, o examen de 75 g de glucosa medición de glicemia en ayunas, una, y dos horas postprandiales.⁽¹⁴⁾

Lo anterior difiere del presente estudio en cuanto al método de tamizaje que se sugiere, pero la autora considera de gran validez la importancia de tener en cuenta el comportamiento de los factores de riesgo como señales de alarma para el debut de la DMG.

En la primera mitad del embarazo, la presencia de altos niveles de ácido úrico, se puede asociar a un alto riesgo de desarrollar DMG.

Hidalgo Carrera y col.,⁽¹⁵⁾ afirman en su investigación la utilidad de la medición de los niveles de ácido úrico combinado con la albúmina sérica como elementos de utilidad en la predicción de preeclampsia severa en las semanas 20 a 24 del embarazo, donde, la elevación de concentraciones de ácido úrico mayor o igual de 4,9 mg/dL e hipoalbuminuria menor de 3,5 mg/dL, presentaron asociación estadística significativa para preeclampsia severa.

Paci Horno y col.,⁽¹⁶⁾ también reportaron que, en pacientes con ácido úrico cuyos valores fueron superiores a 4,8 mg/dL, hubo mayor riesgo de presentar complicaciones hipertensivas al final del embarazo con especificidad de 94,2 % y sensibilidad de 62,1 %.

Suárez González y col.,⁽¹⁷⁾ comprobaron mayor frecuencia de preeclampsia tardía en el 73,9 % de las gestantes con niveles elevados de ácido úrico y glucemia.

Similar al presente estudio, en la investigación realizada en España por López Soto,⁽¹⁸⁾ reportó asociación entre ácido úrico y glucemia, debido a que sus niveles elevados se vinculan a la progresión de enfermedades endocrino-metabólicas y cardiovasculares como la hipertensión, síndrome metabólico, obesidad y DM por lo que el autor apoya su empleo como marcador de futuros esquemas diagnósticos de DMG.

Para López Soto,⁽¹⁸⁾ la albúmina también puede constituir un marcador efectivo para el control glucémico en los pacientes con DM. Su glicosilación es más potente y puede ser hasta diez veces más veloz que con la hemoglobina; sus niveles muestran los valores medios de glicemia de las últimas dos a tres semanas, permitiendo un control o monitoreo a corto plazo. Este análisis también es viable para controlar los niveles de glucosa en sangre en las gestantes. Sobre esta relación no se han encontrado suficientes referentes que confirmen o descarten su significación estadística.

Se diferencia en cambio lo obtenido respecto a la capacidad predictiva de la bilirrubina para la DMG que obtuvo el español López Soto,⁽¹⁸⁾ con una relación inversa entre ambas debido al efecto antioxidante de la bilirrubina. Aunque en dicho trabajo se comprobó asociación significativa, el autor considera que no existe suficiente evidencia que demuestre la relación protectora de la bilirrubina con la DMG y sugiere la realización de nuevos estudios que avalen esta asociación.

Saucedo y col.,⁽¹⁹⁾ en México asocian los niveles elevados de bilirrubina con alteraciones hepatobiliares y los bajos niveles con alteraciones en la señalización de la insulina. Posee función antioxidante y un vínculo inverso respecto al riesgo de desarrollar patología cardiovascular, síndrome metabólico y alteraciones consecuentes.

En Chile, Manzor Latorre,⁽²⁰⁾ reporta asociación inversa entre el nivel circulante de bilirrubina y los puntajes basados en el desarrollo del síndrome metabólico en mujeres normoglicémicas menores de 48 años con lo que se determinó que, en presencia de niveles levemente elevados de bilirrubina, disminuyen las complicaciones en pacientes diabéticos.

En concordancia con lo planteado, también García Solórzano y col.,⁽²¹⁾ investigaron en Ecuador las posibles determinaciones de laboratorio a emplearse para el diagnóstico de enfermedades metabólicas, destacándose las pruebas de glucosa y ácido úrico entre otras como indispensables en la detección precoz de esta problemática.

Al considerar lo anteriormente expuesto, se concluye que, la asociación resultante entre los niveles de glucosa y ácido úrico en diferentes momentos de la enfermedad, supone la posibilidad de utilizar dichos análisis en la evaluación indirecta del estado de compensación y óxido reductor en pacientes con diabetes gestacional.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de este estudio.

Contribución de los Autores

NLF: conceptualización, investigación, administración del proyecto, redacción, análisis formal, revisión crítica, supervisión, aprobación de la versión final.

AMI: conceptualización, investigación, análisis formal, curación de datos supervisión, aprobación de la versión final.

IEP: conceptualización, investigación, metodología, aprobación de la versión final.

MGP y YRR: investigación, redacción, metodología, revisión crítica, validación, aprobación de la versión final.

Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en: www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/rt/suppFiles/6289

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quintero Paredes P. La diabetes mellitus gestacional y su relación con algunos factores de riesgo en el Policlínico "Pedro Borrás Astorga". Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología [Internet]. 2021 [citado 24/12/2023]; 46(3): e539. Disponible en: <http://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/qin/article/view/539/578>
2. Laverde Preciado LM, Peláez Domínguez MC, Ferreira Morales JL, Cano Calle K, Campo Campo MN, Cuesta Castro DP. Perfil clínico de pacientes con diabetes gestacional e incidencia de complicaciones neonatales en un centro de referencia materno-fetal colombiano. Rev. Chil. Obstet. Ginecol [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 85(3): 210-20. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchog/v85n3/0717-7526-rchog-85-03-0210.pdf>
3. Hernández García RJ, Hernández Vásquez V, Hernández Vásquez V. Control preconcepcional y diabetes gestacional. Revisión sistemática y estado del arte. Biociencias [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 15(1): 41-55. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8456842>
4. Rojas Guerra JE, Arévalo Nueva LC, Mora Herrera ME, Gutiérrez Núñez R, Ortega Hernández M. Efectos de la Diabetes Mellitus Gestacional sobre el organismo materno, el desarrollo fetal y placentario. Granma: Primer Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas [Internet]. CIBAMANZ; 2020 [citado 24/12/2023]; 12p. Disponible en: <http://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/view/453/247>
5. Ortiz Escarza JM, Medina López ME. Estrés oxidativo ¿un asesino silencioso? Educ. Quím [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 31(1): 1-11. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2020000100002&lng=es
6. Pagotto V, Posadas ML, Hernán Giunta D, Pochettino PA, Salzberg S. Evaluación de la tendencia de diabetes gestacional en un período de 11 años en Buenos Aires, Argentina. Rev. méd. Chile [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 148(8): 1068-74. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v148n8/0717-6163-rmc-148-08-1068.pdf>

7. Esteban López B, Villa Capellán B, García Hernández L, Casamián Cabero M, Doncel Aguilera ME, González Zarauza M, et al. Diabetes gestacional: detección, diagnóstico y tratamiento. Rev Portales Médicos [Internet]. 2022 [citado 24/12/2023]; 17(1): e29. Disponible en: <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/diabetes-gestacional-deteccion-diagnostico-y-tratamiento/>
8. Cruz Hernández J, Pérez Fundora A, Yanes Quesada M, Hernández García P. Factores de riesgo de diabetes gestacional en mujeres embarazadas de una maternidad de La Habana. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 36(2): e1080. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v36n2/1561-3038-mgi-36-02-e1080.pdf>
9. Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, Peral Suárez A, Bermejo LM, Rodríguez E. Importancia de la nutrición durante el embarazo. Impacto en la composición de la leche materna. Nutr. Hosp [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 37(spe2): 38-42. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v37nspe2/1699-5198-nh-37-spe2-00038.pdf>
10. Bauzá Tamayo G, Bauzá Tamayo D, Bauzá López JG, Vázquez Gutiérrez GL, de la Rosa Santana JD, García Díaz Y. Incidencia y factores de riesgo de diabetes gestacional. Acta méd centro [Internet]. 2022 [citado 24/12/2023]; 16(1): 79-89. Disponible en: <https://scielo.sld.cu/pdf/amdc/v16n1/2709-7927-amdc-16-01-79.pdf>
11. Zavalza Gómez AB, Plazola Stephens CC, Salcedo Rocha AL, García de Alba JE. Hábitos alimentarios y estilo de vida de riesgo para diabetes mellitus gestacional en pacientes con sobrepeso u obesidad. Sal Jal [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 7(2): 80-95. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2020/sj202d.pdf>
12. Moreno Cortés MR. Desarrollo y validación de un modelo matemático de predicción de riesgo de diabetes gestacional [Tesis]. España: Universidad de Cádiz. Departamento Materno-Infantil y Radiología; 2021 [citado 24/12/2023]: 194p. Disponible en: <http://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/28987/Tesis301800.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Pando Hernández EY, Miló Valdés CA, Llanio González R, Peña Abraham MM, Gonzalez Ungo EL. Diabetes gestacional compensada con insulina. Univ Méd Pinareña [Internet]. 2019 [citado 24/12/2023]; 15(2): 194-204. Disponible en: <http://galeno.pri.sld.cu/index.php/galeno/article/view/572>
14. Cubillo Espinosa A. Tamizaje de diabetes gestacional: técnica de un paso vrs. dos pasos. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2021 [citado 24/12/2023]; 6(10): e724. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2021/rms2110f.pdf>
15. Hidalgo Carrera JA, Linder Efer C, Chaya Hajj M, Meden Alarcón J, Werner Von der C, Rodríguez Lane R, et al. Combinación del ácido úrico y albúmina sérica como biomarcadores predictivos de preeclampsia severa. Ginecol. obstet. Méx [Internet]. 2020 [citado 24/12/2023]; 88(6): 357-62. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/gom/v88n6/0300-9041-gom-88-06-357.pdf>
16. Paci Horno HN, Salman Demarchi MA, Pacheco AB, Zamory ES. Ácido úrico como marcador de complicaciones hipertensivas del embarazo. BIOQUINFORMA DIGITAL. Colegio de Bioquímicos de la Provincia de Córdoba [Internet]. 2019 [citado 24/12/2023]; 44(2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://cobico.com.ar/wp-content/archivos/2020/08/14-ÁCIDO-ÚRICO-COMO-MARCADOR-DE-COMPLICACIONES-HIPERTENSIVAS-DEL-EMBARAZO.pdf>

17. Suárez González J, Gutiérrez Machado M. Ácido úrico, perfil lipídico y riesgo aterogénico en preeclampsia precoz y tardía. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología [Internet]. 2023 [citado 24/12/2023]; 48(3): e1039. Disponible en: <https://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/1039/769>
18. López Soto ÁF. Cribado precoz de diabetes gestacional [Tesis]. España: Universidad Católica de Murcia. Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud; 2019 [citado 24/12/2023]: 222 p. Disponible en: <https://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4177/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Saucedo R, Peña-Cano MI, García Y, González Reynoso R, Díaz-Velázquez MF, Valencia Ortega J. Relación de adipocinas con marcadores de función hepática en diabetes gestacional y embarazo normoglucémico. Acta Universitaria [Internet]. 2023 [citado 24/12/2023]; 33: 1-14. Disponible en: <https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/3711/4015>
20. Manzor Latorre S. Asociación entre bilirrubina sérica y puntajes continuos basados en componentes del síndrome metabólico en mujeres normoglicémicas chilenas. [Tesis]. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Medicina; 2021 [citado 24/12/2023]. 194 p. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/ee1c4fd68ec676f714b6bc74884f16a3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
21. García Solórzano JV, Arcentales Hernández LB, Zambrano Macías C. Caracterización nutricional y antropométricas asociadas a enfermedades metabólicas. MQR Investigar [Internet]. 2023 [citado 24/12/2023]; 7(3): 1370-91. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/517/2084>