



Original

Variabilidad en la detección de prediabetes y diabetes en población con sobrepeso y obesidad

Osmara Ivette Rodríguez López^a, Patricia Teresa Reyes Gabino^a,
 Humberto Estrada Rodríguez^b, María Valeria Jiménez Báez^c, Luis Sandoval Jurado^{d,*}

^aUMF No. 13; ^bHGZ No. 3; ^cCoordinación de Planeación y Enlace Institucional; ^dCoordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud. Instituto Mexicano del Seguro Social. Cancún, México.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 3 de septiembre de 2019

Aceptado el 19 de diciembre de 2019

On-line el 24 de marzo de 2020

Palabras clave:

Glucosa capilar

Glucosa plasmática

Diabetes

Prediabetes

R E S U M E N

Objetivo. Determinar la variabilidad en las herramientas de detección para prediabetes y diabetes en adultos con sobrepeso y obesidad.

Metodología. Estudio comparativo en adultos que acuden a la unidad médica de atención primaria. Se aplicaron acciones de detección para población en riesgo de padecer diabetes (sobrepeso y obesidad). En cada paciente se revisó el registro de glucosa capilar (GC) y posteriormente en expediente electrónico se obtuvo el valor de glucosa plasmática (GP) con vigencia menor a tres meses. Se estimó la proporción de prediabetes y diabetes para cada prueba diagnóstica. Se obtuvo correlación y se estimó la curva ROC.

Resultados. Se analizaron 322 registros y expedientes y se obtuvo un diagnóstico positivo de diabetes con GC y GP de 3,5 %. En el caso de la prediabetes el resultado positivo en ambas pruebas diagnósticas fue de 42,4 %. La correlación estimada fue de $r=0,382$ ($p<0,05$) y el área bajo la curva obtenida fue de 0,31 (IC 95 % 0,018-0,077).

Conclusiones. La variación entre ambas pruebas es significativa, lo que difiere de lo referido en la literatura. Por lo tanto, es importante observar las condiciones de la aplicación de la prueba diagnóstica, en este caso la GC, así como verificar los datos personales para su aplicación. Las estrategias de detección son excelentes, pero siempre hay que establecer las condiciones de su aplicación.

© 2019 Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia.

Publicado por Ergon Creación, S.A.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: sanju.luis@gmail.com (L. Sandoval Jurado).

<http://dx.doi.org/10.24038/mgyf.2019.068>

2254-5506 / © 2019 Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia

Variability in the detection of prediabetes in a population with overweightness and obesity

A B S T R A C T

Keywords:

Hair glucose
Plasma Glucose
Diabetes
Prediabetes

Objective. To determine the variability in screening tools for prediabetes and diabetes in adults who are overweight and obese.

Methodology. Comparative study in at the primary health care medical unit. Screening actions are applied for people at risk for diabetes (overweight and obesity). In each patient, the capillary glucose (GC) registry was reviewed and subsequently in an electronic file the plasma glucose value (GP) was obtained with a validity of less than three months. The proportion of prediabetes and diabetes was estimated for each diagnostic test, correlation was obtained and the COR curve was estimated.

Results. 322 records were analyzed and a positive diagnosis of diabetes was obtained for GC and GP of 3.5%. In relation to prediabetes, the positive results in both diagnostic tests were 42.4%. The estimated correlation was $r = -0.382$ ($p < 0.05$) and the area under the curve obtained was 0.31 (IC 95% 0.018-0.077)

Conclusions. The variation between both tests is significant, which differs from what is mentioned in the literature. Therefore, it is important to observe the conditions of the application of the diagnostic test, in this case the GC as well as verify the criteria of the person for its application. Detections with excellent detection strategies, but you always have to set the conditions of your application.

© 2019 Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia.

Published by Ergon Creación, S.A.

Introducción

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica causada por una deficiencia hereditaria o adquirida en la producción de insulina, o por la ineficacia de la insulina producida. Esto provoca un aumento de las concentraciones de glucosa en la sangre, lo que a su vez daña los sistemas corporales, en particular los vasos sanguíneos y los nervios¹.

Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud indican que en 2014 la cifra estimada para adultos en todo el mundo era de 422 millones, cifra mayor a los 108 millones en el año 1980. La prevalencia se multiplicó 4,7-8,5 % en población adulta².

Conforme a datos de la ENSANUT 2016 para población mayor a 20 años, en México se reporta una prevalencia para diabetes de 9,4 %, de los cuales 87,8 % recibe tratamiento³.

Para la detección de esta enfermedad, el Comité de Expertos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda realizar cribado a pacientes asintomáticos de cualquier edad con índice de masa corporal (IMC) ≥ 25 kg/m² y con uno o más factores de riesgo asociados para diabetes. La diabetes se diagnostica cuando la HbA1c es mayor de 6,5 %, la glucemia en ayuno es mayor o igual a 126 mg/dl o la glucemia es mayor de 200 mg/dl dos horas después de sobrecarga oral con 75 gramos de glucosa⁴. La prediabetes se define como un estado que precede al diagnóstico de diabetes tipo 2, con una elevación en la concentración de glucosa en sangre más allá de los niveles

normales sin alcanzar los valores diagnósticos de diabetes⁵. En esta etapa los valores de HbA1c son 5,7-6,4 %, los de glucemia en ayuno de 100-126 mg/dl, glucemia a las dos horas del test de sobrecarga oral con 75 gramos de 140-199 mg/dl⁴. Tras el diagnóstico en esta etapa, las acciones preventivas pueden lograr una disminución en la incidencia de diabetes de 31-58 %⁶.

Los dos factores de riesgo más importantes para desarrollar diabetes son los estados pre diabéticos y la obesidad⁷. Por cada unidad de aumento de índice de masa corporal (que refleja aproximadamente 2,7-3,6 kg de peso corporal) el riesgo de desarrollar diabetes aumenta un 12 %⁸. Existen experiencias en que se sugiere que 1 kg/m² de aumento en el índice de masa corporal aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en 8,4 %, y el riesgo de alteración de la glucosa en ayuno se eleva un 9,5 %⁹. Además se ha considerado que por cada 4,4 kg de ganancia de peso se incrementa un 35 % el riesgo de alteraciones de la glucosa¹⁰.

La recomendación más aceptada en la detección y el diagnóstico de diabetes en individuos asintomáticos con mayor riesgo de la enfermedad es la determinación del nivel de glucosa en plasma (GP) en ayuno¹¹. Por otro lado, en vista de su aplicación práctica, agilidad, rapidez y seguridad, la prueba de glucemia capilar (GC) es una opción importante para el cribado de diabetes en campañas de detección o en estudios de población¹².

El propósito de este estudio es identificar la variabilidad en las herramientas de detección de prediabetes y diabetes en adultos con sobrepeso y obesidad.

Tabla 1 – Características de la población estudiada.

	Media (E.E.)	n	%
Edad (años)	43,8 (13,3)		
18 a 35		93	28,9
36 a 59		180	55,9
≥ 60		49	15,2
IMC	32,1 (5,5)		
Sobrepeso		141	43,8
Obesidad		181	56,2
Glucosa capilar	162,1 (75,9)		
< 100 mg/dl		58	18,0
100-125 mg/dl		65	20,2
≥ 126 mg/dl		199	61,8
Glucosa plasmática	134,5 (82,9)		
Normal		149	46,3
Prediabetes		77	23,9
Diabetes		96	29,8

IMC= Índice de Masa Corporal; E.E. = error estándar

Objetivos

- Estimar la variabilidad entre los valores de GC y GP.
- Determinar el estado nutricional de acuerdo con el valor del índice de masa corporal.
- Identificar en los registros de atención integral de la salud el valor de la GC estimada por el personal de atención preventiva.
- Identificar en el expediente electrónico el valor de la GP.

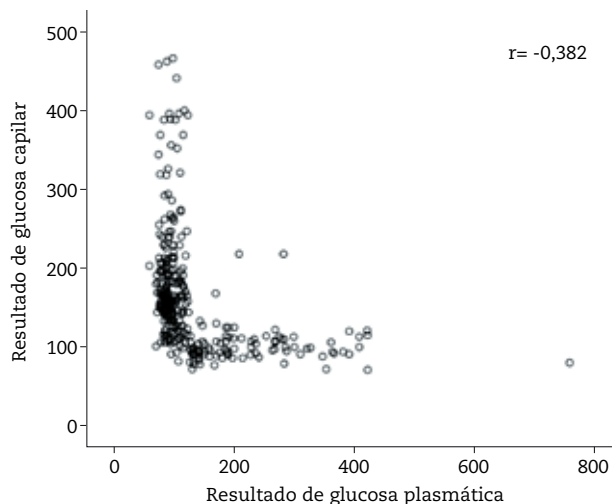
Material y métodos

Se realizó un estudio transversal comparativo en población con sobrepeso y obesidad que acuden a una unidad de primer nivel de atención durante un periodo de 8 meses. La unidad atiende a una población de 70.573 adultos derechohabientes; de ellos, 3 de cada 10 presenta obesidad; no se tiene registro de la población con sobrepeso.

Para conformar la población de estudio se seleccionaron los pacientes con edad mayor a 18 años, índice de masa corporal (IMC) igual o mayor de 25 kg/m², acorde con criterios de la Organización Mundial de la Salud¹³; se excluyeron del estudio los pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 y aquellos en tratamiento con esteroides durante más de 3 meses.

De manera inicial se revisaron las hojas de registro de atención integral de la salud, que se emiten diariamente por los módulos de atención preventiva, y se registraron en la hoja de recolección de datos los valores de GC obtenida por medio de una gota de sangre capilar en población con ayuno de 8 a 12 horas. Posteriormente se realizó una búsqueda en el expediente electrónico de los resultados de GP en ayuno en un periodo inferior a tres meses. Se registraron valores de otros parámetros bioquímicos como colesterol y triglicéridos.

Los valores de GP de 100-125 mg/dl fueron considerados como prediabetes y los valores de al menos 126 mg/dl como diabetes, de acuerdo con los puntos de corte de la ADA⁴.

**Figura 1 – Correlación entre los valores de glucosa plasmática y capilar.**

El tamaño de la muestra se estimó en 322 pacientes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico y por conveniencia.

El protocolo fue aprobado por el comité local de investigación. Se preservó la confidencialidad y se protegió la privacidad del individuo al no mencionar su nombre en los resultados obtenidos.

Tras el registro de los datos en el instrumento de recolección, se codificaron y capturaron en el programa SPSS versión 21 para su análisis. Para la interpretación de los resultados, se analizó la curva ROC para comparar la sensibilidad y especificidad de la GC en relación con la GP (estándar de oro). Para la comparación de las proporciones, se utilizó el estadístico de chi cuadrado.

Resultados

Se analizaron 322 personas de ambos sexos, mayores de 18 años, pertenecientes a la población general adscrita a una unidad de atención primaria. Se observó un leve predominio del sexo femenino (52,5 %). La mayor frecuencia de población se ubicó en el rango de 36 a 59 años de edad (30,4 %) y una media de 43,8 años de edad (DS 3,3). Los valores de IMC tenían media de 32,1 (DS 5,5); la proporción de obesidad era de 56,2 %.

Al evaluar los valores de GC se observó un promedio de 162,1 mg/dl (DS 75,9); la mayor frecuencia (61,8 %) correspondió a los pacientes que presentaron cifras de al menos 126 mg/dl. Para la GP la media fue de 134,5 (DS 82,9). Los valores inferiores a 100 mg/d (considerados normales) se presentaron en 46,3 % de los pacientes (Tabla 1).

En lo que respecta a la relación entre las dos pruebas diagnósticas, se estimó la correlación de Pearson y se observó una $r = -0,382$ ($p < 0,05$) (Fig. 1).

Al analizar las dos pruebas diagnósticas se observó que en 3,0 % ambas fueron positivas; en 26,8 % ambas fueron negativas. La sensibilidad observada fue de 6,3 % y la especificidad de 14,6 %. Al estimar el coeficiente de probabilidad o likelihood ratio positivo, se obtuvo un valor de 0,07 (Tabla 2).

Tabla 2 – Clasificación de los valores de glucosa para diabetes según la prueba diagnóstica.

	Glucosa capilar	Glucosa plasmática		Total
		Diabetes	Normal	
	Diabetes	6	193	199
	Normal	90	33	123
	Total	96	226	322
Sensibilidad	6,3 % (IC 95 % 2,9-13,0)			
Especificidad	14,6 % (IC 95 % 10,6-19,8)			
Valor Predictivo Positivo	3,0 % (IC 95 % 1,4-6,4)			
Valor Predictivo Negativo	26,8 % (IC 95 % 19,8-35,3)			
LR +	0,07 (IC 95 % 0,03-0,16)			
LR -	6,42 (IC 95 % 4,57- 9,02)			
LR: Likelihood ratio.				

Tabla 3 – Clasificación de los valores de glucosa para prediabetes según la prueba diagnóstica.

	Glucosa capilar	Glucosa plasmática		Total
		Prediabetes	Normal	
	Prediabetes	14	51	29
	Normal	63	194	4
	Total	17	16	33
Sensibilidad	18,2 % (IC 95 % 11,2 – 28,2)			
Especificidad	79,2 % (IC 95 % 73,7 – 83,3)			
Valor Predictivo Positivo	21,5 % (IC 95 % 13,3 – 33,0)			
Valor Predictivo Negativo	75,5 % (IC95 % 69,9 – 80,3)			
LR +	0,87 (IC 95 % 0,51 – 1,49)			
LR -	1,03 (IC 95 % 0,88 – 1,22)			
LR: Likelihood ratio.				

Se observó que la prediabetes fue diagnosticada en ambas pruebas en el 21,5 % y descartada en 75,5 % por ambas. La sensibilidad era de 18,2 % y la especificidad de 79,2 %. En la estimación del coeficiente de probabilidad o *likelihood ratio*, se obtuvo un valor de 0,87 (Tabla 3).

Al contrastar la GC (variable contraste) con la GP (variable estado) en el diagnóstico de diabetes, en la curva ROC se observó un área bajo la curva de 0,058 (IC95 % 0,028-0,088, $p < 0,05$), lo que indica que no es una prueba discriminativa fiable para detectar diabetes en esta unidad médica. Para el diagnóstico de prediabetes se contrastó la GC en relación con la GP (variable estado) y se observó un área bajo la curva de 0,642 (IC95 % 0,576-0,707), lo que se traduce en que la prueba de detección con GC tiene una mejor capacidad discriminativa (Fig. 2).

Comentarios

La comparación de los valores de glucemia obtenidos a partir de sangre capilar y sangre de plasma es un tema de amplia

discusión; sin embargo, se sabe que el nivel de GP después de algunas horas de ayuno varía según el método empleado para la determinación y el material utilizado, es decir, sangre capilar, sangre de plasma o sangre completa.

En un estudio sobre la validación de GC frente a GP para la detección de diabetes e intolerancia a la glucosa, Kruijshoop et al. detectaron una fuerte correlación entre los dos parámetros tanto en la condición de ayuno ($r = 0,92$) como en la condición postprandial ($r = 0,82$), lo que demuestra la validez del uso de GC en la fase de cribado de estudios epidemiológicos⁴. Por el contrario, los datos presentados en este estudio muestran una correlación negativa, es decir, que ambas pruebas van en sentido contrario. Para Pérez B, la correlación obtenida para la evaluación de glucemia por dos métodos analíticos fue casi de 1,0 y una concordancia de los valores obtenidos del 94,4 %¹⁴. De igual manera, al comparar GP con GC se observaron errores del 2,5-13,3 % en áreas que no eran de cuidados intensivos; en áreas de cuidados intensivos de 4,9-13,4 %¹⁵. Sin embargo, la concordancia o verdaderos positivos que se observaron en el presente estudio no fue mayor de 5,0 % en el caso de diabetes y de 21,5 % en el de prediabetes.

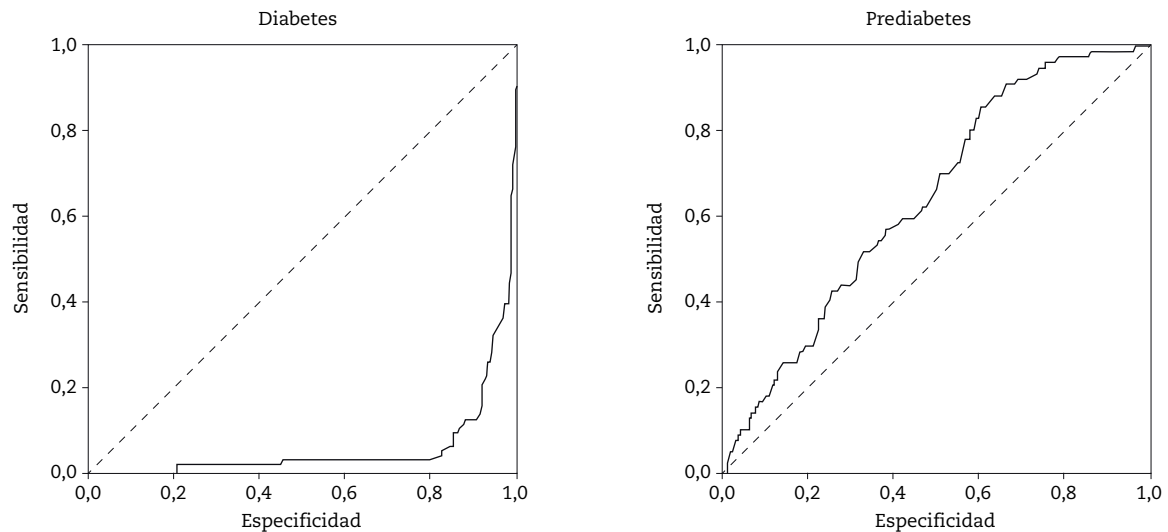


Figura 2 – Glucosa capilar en referencia a la glucosa plasmática.

En cuanto a la sensibilidad y especificidad por medio de la curva ROC se observaron datos en el estudio menor a los referidos por Foss¹⁶ con valores superiores a 0,8.

En el diagnóstico de este padecimiento caracterizado por una alteración de la GP es importante observar todas las condiciones de la aplicación técnica y evitar errores de interpretación. De igual manera, se deben verificar siempre las condiciones de la persona y la factibilidad de la aplicación de la prueba: si en la GC los resultados no son concordantes se debe emplear otra zona de punción o bien canalizar una vía venosa y tomar una muestra de la misma para repetir la medición.

La diabetes mellitus continúa en aumento en todo el mundo en paralelo a una mayor prevalencia de la obesidad. Es irreversible una vez establecida y su desarrollo es lento pero progresivo.

Puede llevar muchos años progresar del estado prediabético al diabético sin intervenciones. Se deben establecer estrategias de detección para identificar factores de riesgo modificables, que suponen la mayor contribución a la morbilidad, y desarrollar programas basados en la población para su prevención y control.

Conclusiones

En esta unidad médica de atención primaria el estudio de la GC para la detección de diabetes tiene un bajo poder predictivo, es decir, menor capacidad para diferenciar entre quienes presentan diabetes mellitus y quienes no. Sin embargo, en el caso de la prediabetes se observó un leve incremento en la capacidad diagnóstica, aunque sin significación estadística.

La GC es una herramienta de detección de diabetes o prediabetes con una buena correlación con la GP; sin embargo, es necesario que, para la toma de la muestra, se lleve un procedimiento establecido, que no fue documentado en el presente estudio y puede ser un factor determinante de la variabilidad observada entre estas dos pruebas diagnósticas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Diabetes Mellitus. [Internet] Notas Descriptivas. Octubre 2018. [acceso 2/05/2102]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre la Diabetes: resumen de orientación 2016. [Internet] [acceso 15/05/2019]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204877/WHO_NMH_NVL_16.3_spa.pdf;jsessionid=61766677F2B861734B07541DA1257C19?sequence=1
3. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. [En internet] Informe final de resultados 2016. [acceso 04/06/2019]. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/4576-resultados-ensanut-mc-2016.html>.
4. American Diabetes Association (ADA). Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2017; 40(Suppl 1): S11-24.
5. Rosas-Guzmán J, Calles J, Friege F, Lara-Esqueda A, Suverza A, Campuzano R. Consenso de Prediabetes. Documento de Posición de la Asociación Latinoamericana de Diabetes-ALAD. *ALAD*, XVII. 2009; 4: 146-58.
6. Okosun IS, Lyn R. Prediabetes awareness, healthcare provider's advice, and lifestyle changes in American adults. *Int J Diabetes Mellitus*. 2015; 3: 11-8.
7. Soriguer F, Rubio-Martín E, Rojo-Martínez G. Prevención de la diabetes mellitus tipo 2. *Medic Clin*. 2012; 139: 640-6.
8. Niswender K. Diabetes and obesity: therapeutic targeting and risk reduction—a complex interplay. *Diabetes Obes Metab*. 2010; 12: 267-87.
9. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Preventing type 2 diabetes: risk identification and interventions for individuals at high risk. NICE public health guidance 38 [Internet]. 2012. [acceso 24/06/2019] Disponible en: <https://www.pennine-gp-training.co.uk/res/Diabetes%20screening%20NICE.pdf>

10. Ferrannini E, Natali A, Muscelli E, Nilsson P, Golay A, Laakso M, et al. Natural history and physiological determinants of changes in glucose tolerance in a non-diabetic population: the RISC Study. *Diabetologia*. 2011; 54: 1507-16.
11. Asociación Americana de Diabetes. Detección de diabetes tipo 2. *Cuidado de la diabetes*. 2003; 26 (S1): S21-4.
12. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Ginebra: WHO; 1999.
13. Organización Mundial de la Salud. Obesidad o Sobrepeso. Nota descriptiva. 2012(311): 2. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
14. Pérez Berlanga AM, Rodríguez Diéguez M, Hernández Pifferrer G, Tribín Rivero K, Pérez Pupo A. Evaluación de la glucemia a través de dos métodos analíticos en la atención de urgencia. *CCM [Internet]*. 2014; 18: 664-75.
15. Hoedemaekers C, Gunnewiek JK, Prinsen M, Willems J, Van der Hoeven J. Accuracy of bedside glucose measurement from three glucometers in critically ill patients. *Critical Care Medic*. 2008; 36: 3062-6.
16. Foss-Freitas MC, de Andrade RCG, Figueiredo RC, Pace AE, Martínez EZ, Dal Fabro AL, et al. Comparison of venous plasma glycemia and capillary glycemia for the screening of type 2 diabetes mellitus in the Japanese-Brazilian community of Mombuca (Guataparé SP). *Diabetol Metab Syndr*. 2010; 2: 6.