

INCIDENCIA DE INTOLERANCIA A LA GLUCOSA Y GLUCOSA EN AYUNO ALTERADA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA, MÉXICO

INCIDENCE OF GLUCOSE INTOLERANCE AND IMPAIRED FASTING GLUCOSE IN UNIVERSITY OF COLIMA'S STUDENTS, MEXICO

Jabih Armantina Austria Tejeda 1
Raúl César Iván López Madrigal 2
Raúl López Ascencio 3
Mario Del Toro Equihua 4
Víctor Manuel Bautista Hernández 5
Raymundo Velasco Rodríguez 6
Clemente Vásquez 7



Páginas: 16 a 23

Fecha de recepción: 21.08.14

Fecha de aprobación: 14.10.14

RESUMEN

La glucosa en ayuno alterada y la intolerancia a la glucosa son dos formas clínicas catalogadas como fases prediabéticas y tienden a aumentar con la edad y la obesidad. El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de estas formas clínicas en estudiantes de la Universidad Colima, México.

Se realizó un estudio transversal, en el cual participaron 59 estudiantes de la Universidad de Colima, México. Se realizaron mediciones de glucosa en ayuno y poscarga con 75g de glucosa, tomándose lecturas de glucosa a los 30, 60, 90 y 120 minutos poscarga. Se consideró como normoglucémicos con cifras en ayuno menores a 100 mg/dl, con glucosa en ayuno alterada si las cifras estaban entre ≥ 100 mg/dl y < 126 mg/d, para la intolerancia a la glucosa las cifras tenían que estar entre ≥ 140 mg/dl y < 200 mg/dl a 120 minutos de poscarga y para Diabetes Mellitus tipo 2 con cifras de glucosa ≥ 200 mg/dl en cualquier momento poscarga.

La presencia tanto de glucosa en ayuno alterada, intolerancia a la glucosa y Diabetes Mellitus tipo 2 se incrementó con el peso de los participantes, sin embargo el hecho de tener normo peso o bajo peso no excluyó la presencia de estas formas clínicas.

Palabras clave: Intolerancia a la glucosa. Diabetes Mellitus Tipo 2. Glicemia alterada en ayunas.

1. Médico, Cirujano y Partero, Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, México. jabih_austri@hotmail.com
2. Médico, Cirujano y Partero, Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, México. rci_lm@hotmail.com
3. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor-Investigador. Universidad de Colima, Colima, México. rlopezascencio@ucol.mx
4. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor-Investigador. Universidad de Colima, Colima, México. marioequihua@hotmail.com
5. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor-Investigador. Universidad de Colima, Colima, México. vbautis@ucol.mx
6. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor-Investigador. Universidad de Colima, Colima, México. rayvel@ucol.mx
7. Doctor en Ciencias Fisiológicas. Profesor-Investigador. Universidad de Colima, Colima, México. clemvas@ucol.mx

ABSTRACT

Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance are two clinical forms classified as pre-diabetic stages and tend to increase with age and obesity. The aim of this study was to determine the prevalence of these clinical forms in Colima University's students, Mexico.

A cross-sectional study, which involved 59 students from the University of Colima, Mexico was conducted. Glucose measurements were performed on fasting and afterload with 75g of glucose, glucose readings being taken at 30, 60, 90 and 120 minutes afterload. Normoglycemic figures were considered in lower fasting 100 mg/dl, impaired fasting glucose if the figures were among ≥ 100 mg / dl and < 126 mg / dl for glucose intolerance figures had to be between ≥ 140 mg / dl and < 200 mg / dl to 120 minutes of afterload and type 2 Diabetes Mellitus with glucose levels ≥ 200 mg / dl at any time afterload.

The presence of impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance and type 2 Diabetes Mellitus increased the weight of the participants, however having normal weight or underweight did not exclude the presence of these clinical forms.

Key words: IGT. Type 2 Diabetes Mellitus. Impaired fasting glycaemia.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Diabetes Mellitus tipo 2 es un problema de salud pública preocupante en México y el mundo; la obesidad y sobrepeso son los factores de riesgo primordiales para dicha patología. En México la incidencia de sobrepeso y obesidad es de 7 de cada 10 habitantes y la prevalencia es del 60% en mujeres y 50% en hombres (1). Aunque antes se consideraba un problema exclusivo de los países de altos ingresos, el sobrepeso y la obesidad están aumentando espectacularmente en los países de ingresos bajos y medios, sobre todo en el medio urbano. Dentro de este problema, se han identificado individuos con glucosa alterada en ayuno (GAA), cuyos niveles de glucosa en ayuno se encuentran de 100 mg/dl (5.6 mmol/l) a 125 mg/dl (6.9 mmol/l) y con tolerancia alterada a la glucosa o intolerancia a la glucosa (ITG) cuyos valores de glucosa a las 2 hrs. en una

curva de tolerancia a la glucosa (previo consumo de 75 g de glucosa por vía oral) van de 140 mg/dl (7.8 mmol) a 199 mg/dl (11.0 mmol). Estos individuos, con GAA e ITG se han referido como pre-diabéticos, los cuales presentan un riesgo muy alto, a futuro, de desarrollar diabetes o enfermedades cardiovasculares (2) (3) (4) (5).

La obesidad y el sobrepeso, junto con una disminución del ejercicio, son factores comunes tanto para la ITG como para la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2) (6) (7) (8). Además, existen evidencias de que la incidencia de los sujetos que cursan con ITG y que evolucionan a DM-2, es de 23% a los 5 años (4.6% anual). Asimismo, la progresión de la ITG hacia DM-2, ha sido estimada en un lapso de 5 a 10 años (9); pero en algunas investigaciones mencionan que la hiperinsulinemia, así como la resistencia a la insulina, pueden predecir la aparición de la diabetes 25 años antes (10). Sin embargo, dentro de nuestro conocimiento, en México no se cuentan con reportes sobre la frecuencia de GAA e ITG en estudiantes universitarios, lo cual es especialmente importante para construir programas adaptados a las características específicas de esta población, motivo del presente estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, cuyos participantes fueron los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Colima. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad y los participantes firmaron una carta de consentimiento informado.

Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante de la Universidad de Colima, acudir voluntariamente al estudio y firmar consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: negarse a firmar la carta de consentimiento informado, cualquier enfermedad agregada y embarazo. Los criterios de eliminación fueron: retiro voluntario del proyecto, inasistencia cuando fue requerido, baja de la Universidad, realizar intercambio académico, consumo de medicamento y enfermedad asociada.

El grupo de estudio fue constituido por los estudiantes voluntarios de la Facultad de Medicina, de uno y otro sexo, e indistintamente del peso; a los cuales se les realizó la medición de la talla, peso, IMC. Posteriormente, un estudio de laboratorio

que incluyó: obtención de muestras de sangre para las determinaciones de glucosa antes de administrar la carga de glucosa con 75g, después de 10 horas de ayuno.

Una vez determinada la concentración de glucosa en ayuno o basal, se administraron 75g de glucosa anhidra en un volumen de 300 ml de agua por vía oral, cuantificando la glucemia a los 30, 60 y 120 min después de la ingestión (2). Para la determinación de la concentración de glucosa se empleó el glucómetro Contour Ts (Bayer).

El peso se midió en una báscula de plataforma (a los participantes se les colocó una bata previamente pesada y restada al resultado del peso y fue expresada en kilogramos). La talla fue medida utilizando el tallímetro, sin calzados y se expresó en centímetros.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se expresaron en porcentajes, medias y desviaciones estándar.

RESULTADOS

La muestra final se compuso de 59 personas, 39 (66.1%) de las cuales fueron mujeres y 20 (33.89%), hombres.

A partir del peso y talla de cada uno de los participantes en el estudio, se obtuvo el índice de masa corporal (IMC), obteniendo los siguientes resultados, el grupo con normopeso fue el más frecuente con 30 estudiantes, correspondiendo al 50.84% de la población total estudiada, siguiéndole en orden descendente, las personas con sobrepeso que fueron 19 y representan el 32.2%; y en menor cantidad las personas con obesidad y bajo peso, 5 de cada una, que representan el 8.4% (Tabla No. 1).

Tabla Nº 1. Distribución de alumnos por Índice de Masa Corporal y género

Índice de masa corporal	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
< 19 bajo peso	1	4	5	8.4%
≥ 19 < 25 normopeso	11	19	30	50.84%
≥ 25 < 30 sobrepeso	8	11	19	32.2%
≥ 30 obesidad	0	5	5	8.4 %

Tabla Nº 1. Fuente: Elaboración propia. Diciembre 2013.

Una vez realizada la determinación de glucosa sérica, se encontraron los siguientes resultados: 44 personas normoglicémicas que corresponde a un 74.57% del total de la muestra analizada (59 personas); 13 de los participantes resultaron con GAA, esto es un 22% del total de participantes, de los cuales 5 presentaban obesidad; 4 sobrepeso; 3 normopeso y 1 bajo peso. Asimismo, se encontró que 7 de los participantes resultaron con IT:G, lo que representa un 11.8% del total de voluntarios participantes, de éstos, 3 presentaban obesidad, 2 sobrepeso, 1 normopeso y 1 bajo peso.

Además, 7 de los anteriores participantes presen-

taban combinación de GAA e IT:G. Un hallazgo de gran importancia lo constituye el hecho de haber encontrado a 5 (8.4%) de los participantes después de ingerir la glucosa anhidra en alguno de los diferentes tiempos de toma de lectura (30, 60 o 120 min), con la glucosa sérica mayor a 200 mg/dl, por lo que se pueden considerar como diabéticos tipo 2 (2). De estos 5 participantes, 3 previamente presentaban GAA y al realizarse la curva de tolerancia a la glucosa resultaron con DM-2; y 2 personas más cuyas glucosas en ayuno fueron menores a 100 mg/dl al realizarse la curva de tolerancia a la glucosa resultaron igualmente afectadas (Tablas No. 2 y 3).

Tabla N° 2. Distribución de participantes de acuerdo a la glucosa sérica y por género

	Normoglucemia en ayuno	Glucosa en Ayuno Alterada (GAA)	Intolerancia a la glucosa (ITG)	GAA + ITG	Diabetes Mellitus 2 (DM2)
Hombres	18	6	4	4	2
Mujeres	26	7	3	3	3
Total	44	13	7	7	5
Porcentaje	74.57%	22%	11.8%	11.8%	8.4%

Tabla N° 3. Distribución de participantes de acuerdo a la glucosa sérica y el peso corporal

	Glucosa en Ayuno Alterada (GAA)	Intolerancia a la glucosa (ITG)	GAA/ITG	Diabetes Mellitus 2 (DM2)
Bajo peso	1	1	1	0
Normopeso	3	1	2	1
Sobrepeso	4	2	2	2
Obesidad	5	3	2	2
Total	13	7	7	5
Porcentaje	22%	11.8 %	11.8%	8.4%

Tablas N° 2 y 3. Fuente: Elaboración propia. Diciembre 2013.

Es importante aclarar que el porcentaje total de las concentraciones de glucosa arriba mencionadas no corresponde al 100 %, ya que 3 de los participantes presentaron de manera simultánea GAA, ITG y DM-2, por lo cual están capturados en sus respectivos grupos. Conjuntamente, dos de ellos siendo normoglucémicos en ayuno, una vez aplicada la carga de glucosa, presentan niveles de glucosa séricos mayores a 200 mg/dl que de igual forma están capturados en ambos grupos.

En la Figura N° 1 se presentan por separado cuatro curvas de personas con tolerancia a la glucosa, que, basados en su IMC, presentan normopeso, sobrepeso y bajo peso. En estas curvas se puede

apreciar que la persona con bajo peso presenta GAA e ITG; por otro lado, una persona con normopeso presenta normoglucemia en ayuno, pero DM-2 en la lectura poscarga de 30 y 60 min respectivamente, aunque en la poscarga tardía de 2h regresa a niveles normales. Las otras dos curvas, la de una persona con sobrepeso y una con normopeso, presentan un comportamiento normal.

En la Figura N°1 se puede apreciar el comportamiento de algunas curvas de varios individuos que resultaron con GAA, ITG y DM-2. Glucosa en Ayuno Alterada (GAA), Intolerancia a la glucosa (ITG), Diabetes Mellitus 2 (DM-2)

Figura Nº 1. Curvas aplicadas a sujetos de Estudio

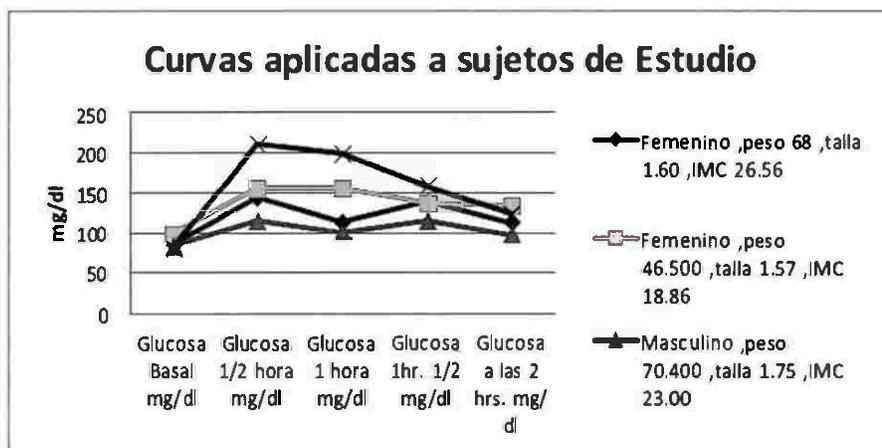


Figura Nº1. Fuente: Elaboración propia. Diciembre 2013.

DISCUSIÓN

El IMC constituye la medida poblacional más útil del sobrepeso y la obesidad, pues la forma de calcularlo no varía en función del sexo ni de la edad en la población adulta. Existen evidencias en las cuales se demuestra que el sobrepeso y la obesidad tienen graves consecuencias para la salud. El riesgo aumenta progresivamente a medida que lo hace el IMC.

El IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades crónicas, tales como enfermedades cardiovasculares y DM-2, entre otras (4) (11). En el presente trabajo, el 40% de la población estudiada presenta un IMC ≥ 25 , mismo que representa un factor de riesgo. Este resultado es menor que el esperado para la población nacional de un 70%, lo cual pudiera explicarse porque la muestra de estudio es pequeña y por la participación de voluntarios.

También, en el presente trabajo, la mayor cantidad de personas afectadas con GAA e ITG, 9 pacientes en total, presentan sobrepeso y obesidad y 4 estudiantes con sobrepeso y obesidad presentan DM-2, con lo cual se aprecia que el factor de riesgo se relaciona con el IMC, como lo sugiere Harris R entre otros (4).

En México, la incidencia de sobrepeso y obesidad es de 7 de cada 10 habitantes y la prevalencia es

del 60% en mujeres y 50% en hombres (1); sin embargo, en el presente trabajo se observó un 32% con sobrepeso y un 8.4% con obesidad, que también se explica por lo comentado sobre el tamaño y el tipo de la muestra, sin embargo, el resultado encontrado es preocupante dado el número de personas con sobrepeso. Por otro lado, cabría pensar que el porcentaje de personas con normopeso, 51% de la población participante, podría relacionarse con el nivel educativo y además con el ser estudiantes de Medicina.

Existen evidencias de que la prevalencia de la ITG tiende a ser similar a la de la DM-2 e igualmente se incrementa con la edad; en la población adulta de E.E.U.U. entre 1976 y 1980, fue estimada en un 11.2%, y de un 10% para la población Cubana en el 2002 (12). De igual forma, en México se ha reportado en un estudio retrospectivo, que la frecuencia de sujetos con ITG que evolucionan a DM2 es de 23% a los 5 años (4.6% anual) (9). En el presente trabajo, se encontró que 13 de los participantes resultaron con GAA, esto es un 22% del total de participantes. Hay que considerar que el término de GAA es un término reciente (13), sin embargo estos resultados son mayores que los referidos por otros autores (14) (15).

Por otro lado, 7 de los participantes resultaron con ITG, que representa un 11.8% del total de voluntarios participantes; en contraparte China en el 2002

encontró una prevalencia de ITG de un 25% y 21% en niños y adolescentes con obesidad marcada (16), sin embargo, hay que considerar que en el presente trabajo participa una población con normopeso en su mayoría y que acudió de forma voluntaria. De quienes, el 38% presentan fase pre diabética, y que, aunque la muestra es pequeña y posiblemente no representativa, es de llamar la atención, ya que estos resultados son más altos que las referidas para ITG, posiblemente porque no se incluía a las personas con GAA, o porque se incluían personas con glucosas mayores a 110 mg/dl en este rubro (3).

Es probable que los resultados del presente trabajo sean consecuencia de malos hábitos alimenticios, falta de ejercicio apropiado y carga de trabajo con estrés, que son comunes en estudiantes de licenciatura. Lo anterior además resulta preocupante ya que existen evidencias en las cuales se menciona que posiblemente el 23% de ellos serán diabéticos en los siguientes 5 años (9). Esto contrasta con los reportes del 2.5% de prevalencia de GAA e ITG en adolescentes europeos (17) y del 32% en adultos jóvenes de Kuwait (18), por lo que es importante explorar diversas poblaciones y diferentes grupos de edad.

Por otro lado, existen evidencias que la forma de diagnosticar la DM-2 es a través de la determinación de glucosa en ayuno ≥ 126 mg/dl en dos ocasiones distintas, o determinando la hemoglobina glucosilada $>7.5\%$, o la realización de una curva de tolerancia a la glucosa con 75g de glucosa, siempre y cuando en las lecturas poscarga se encuentre una concentración de glucosa ≥ 200 mg/dl, o una determinación de glucosa en cualquier momento ≥ 200 mg/dl (2).

En el presente estudio se detectaron 5 personas con niveles poscarga de glucosa compatibles con DM-2, de las cuales 3 presentaron GAA, y 2 eran normoglucémicas en ayuno, por lo anterior, es posible mencionar que una determinación de glucosa en ayuno no es suficiente para descartar DM-2, y en base a ello se puede sugerir que sería pru-

dente realizar una curva de tolerancia a la glucosa, para hacer el diagnóstico de DM-2, primero a aquellas personas que presentan factores de riesgo como sobrepeso y obesidad, ya que en este estudio además se encontró que las 5 personas con DM-2, dos de ellas presentaban obesidad y dos sobrepeso, en contra parte, resulta preocupante que en México sea común que los médicos solo soliciten glucosas en ayuno y con ello puedan descartar la presencia de DM-2 (19).

En lo que se refiere a la presencia de sobrepeso y obesidad, factores de riesgo conocidos para la DM-2, en este trabajo se encontró una persona con normopeso en la cual después de una poscarga de glucosa, presentó a los 30 y 60 min, glucemias ≥ 200 mg/dl compatible con DM-2, lo cual pudiese implicar que no solamente se requiere comer en abundancia para favorecer los factores de riesgo como sobrepeso y obesidad para presentar DM-2, sino que posiblemente el hecho de tener una dieta de mala calidad (acompañada de grasas saturadas o de productos fritos o con grasas trans, así como de azúcares con alto índice glucémico) aunque en cantidad suficiente para mantener el peso adecuado o para tener un bajo peso, constituyen factores de riesgo para DM-2 o para GAA o ITG o ambas, en el presente trabajo se encontró un participante con bajo peso con GAA e ITG. En la actualidad cada vez en mayor proporción los resultados apuntan hacia una mala calidad en la alimentación (acompañada de grasas saturadas o de productos fritos o con grasas trans, así como de azúcares con alto índice glucémico) o una cantidad alta de alimentos como factor predisponente para prediabetes o DM-2, dejando en segundo término la actividad física (20).

Sería prudente ampliar estos estudios a una población mayor de estudiantes de diferentes carreras de licenciatura, agregando otros estudios como hemoglobina glucosilada, determinación de insulina basal y poscarga, que permitan tener una visión más integral de lo que está pasando con la población estudiantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Instituto Nacional de Salud. Secretaría de Salud, Gobierno Federal. 2006, México D.F.
2. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2011; 34: S62- S69. <https://doi.org/10.2337/dc11-S062>
3. FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE DIABETES. Diabetes y alteración de tolerancia a la glucosa, carga mundial: prevalencia y predicciones, 2010 y 2030. IDF Diabetes Atlas, International Diabetes Federation, 2009 cuarta edición.
4. HARRIS R, DONAHUE K, RATHORE SS, FRAME IP, WOOLF SH, LOHR KN. Screening Adults for Type 2 Diabetes: A Review of the Evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2003; 138: 215-229. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-3-200302040-00015>
5. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Tópicos en Salud. Diabetes. 2011.
6. ZEYDA, M, STULNIG TM. Obesity, Inflammation, and insulin resistance. A Mini-Review. *Gerontology* 2009; 55: 379-386. <https://doi.org/10.1159/000212758>
7. GUILHERME A, VIRBASIUUS JV, PURI V, CZECH MP. Adipocyte dysfunctions linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nat Rev Mol Cell Biol* 2008; 9: 367-377. <https://doi.org/10.1038/nrm2391>
8. GUTIERREZ DA, PUGLISI MJ, HASY AH. Impact of increased adipose tissue mass on inflammation, insulin resistance and dyslipidemia. *Current Diab Rep* 2009; 9: 26-32. <https://doi.org/10.1007/s11892-009-0006-9>
9. VÁZQUEZ CHÁVEZ C, SALINAS OROZCO S, MORENO VÁZQUEZ K, GÓMEZ DÍAZ RA, ROSSO JUÁREZ MM, JIMÉNEZ VILLARUEL M ET AL. Incidencia y factores de riesgo para desarrollo de intolerancia a la glucosa y Diabetes Mellitus tipo 2 en población mexicana previamente normoglucémica. *Rev Endocrinol Nutr* 2003; 11: 28-33.
10. VELÁZQUEZ MONROY O, LARA ESQUEDA A, TAPIA CONYER R. Metformina y Síndrome Metabólico Manual de uso. 2002 Secretaria de Salud México; pp 2 -11.
11. HEMMINGSEN B, LUND SS, WETTERSLEV J, VAAG A. Oral hypoglycaemic agents, insulin resistance and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *Eur J Endocrinol* 2009; 161: 1-9. <https://doi.org/10.1530/EJE-09-0167>
12. DEFRONZO RA. Insulin resistance, lipotoxicity, type 2 diabetes and atherosclerosis: the missing links. The Claude Bernard Lecture 2009. *Diabetologia* 2010; 53: 1270-1287. <https://doi.org/10.1007/s00125-010-1684-1>
13. GENUTH S, ALBERTI KG, BENNETT P, BUSE J, DEFRONZO R, KAHN R ET AL. Follow-up report on the diagnosis of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2003; 26: 3160-3167. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.11.3160>
14. MUNGUÍA-MIRANDA C, SÁNCHEZ-BARRERA RG, TUZ K, ALONSO-GARCÍA AL, CRUZ M. Detección de glucosa en ayuno alterada en donadores de sangre. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009; 47: 17-24.
15. PARRA ORTEGA I, ESTRADA GÓMEZ RA, RODRÍGUEZ GALLEGOS AB, GUZMÁN GARCÍA MO, GARCÍA ALCALÁ H. La determinación de la glucosa en ayunas y a las 2 horas posterior a una carga de 75 g de glucosa anhídrica incrementa el diagnóstico de Diabetes Mellitus e intolerancia a la glucosa. *Med Univer* 2006; 8: 148-151.

16. SINHA R, FISCH G, TEAGUE B, TAMBORLANE WV, BANYAS B, ALLEN K ET AL. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *N Engl J Med* 2002; 346: 802-810. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa012578>
17. HERDER C, SCHMITZ-BEUTING C, RATHMANN W, HAASTERT B, SCHMITZ-BEUTING J, SCHÄFER M ET AL. Prevalence of impaired glucose regulation in German school-leaving students. *Int J Obes (Lond)*. 2007; 31: 1086-1088. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803620>
18. ALATTAR A, AL-MAJED H, ALMUAILI T, ALMUTAIRI O, SHAGHOULI A, ALTORAH W. Prevalence of impaired glucose regulation in asymptomatic Kuwaiti young adults. *Med Princ Pract*. 2012; 21: 51-55. <https://doi.org/10.1159/000330024>
19. RODBARD HW, JELLINGER PS, DAVIDSON JA, EINHORN D, GARBER AJ, GRUNBERGER G ET AL. Statement by an American Association of Clinical Endocrinologists/ American College of Endocrinology consensus panel on type 2 Diabetes Mellitus: an algorithm for glycemic control. *Endocr Pract* 2009; 15: 540–559. <https://doi.org/10.4158/EP.15.6.540>
20. CHIARELLI F, MARCOVECCHIO ML. Insulin resistance and obesity in childhood. *Eur J Endocrinol* 2008; 159: S67-S74. <https://doi.org/10.1530/EJE-08-0245>

Derechos de Autor © 2014 Jabih Armantina Austria Tejeda; Raúl César Iván López Madrigal; Raúl López Ascencio; Mario Del Toro Equihua; Víctor Manuel Bautista Hernández; Raymundo Velasco Rodríguez y Clemente Vásquez.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)