

## Ensayos

# Epidemiología, diagnóstico y tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en niños y adolescentes

### Resumen

El panorama de la Diabetes Mellitus (DM) de acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes, menciona que existen 382 millones de personas en el mundo que la padecen. La DM es una enfermedad considerada como la epidemia del siglo XXI, se trata de un reto a nivel global puesto que la morbimortalidad por esta patología se encuentra cada vez más acelerada. La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) en comparación con la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es la que más se presenta en la población adulta, sin embargo, en los últimos años la prevalencia de esta enfermedad en niños y adolescentes es cada vez mayor. En cuanto a la fisiopatología de la DM2 según la Federación Internacional de Diabetes (2013), la obesidad, la mala alimentación, la inactividad física, edad avanzada, antecedentes familiares de diabetes, el grupo étnico y los altos niveles de glucosa en sangre durante el embarazo, son factores de riesgo que condicionan que el cuerpo sea incapaz de responder a los efectos de la insulina o bien que la producción de ésta disminuya. Los criterios diagnósticos de acuerdo a la Federación Americana de Diabetes (2014) están basados en las mediciones de glucosa sanguínea: a) concentración de *glucosa plasmática casual*  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L), b) *glucosa en ayunas*  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L) en plasma venosa o capilar, o c) *glucosa postprandial*  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L) en plasma venosa o capilar.

Existen muchos fármacos disponibles para el tratamiento de la diabetes tipo 2, sin embargo, para pacientes menores de 18 años, sólo la metformina y la insulina (que se utiliza en un 13% de los casos, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) están permitidos.

### Abstract

According to the International Diabetes Federation, the panorama of Diabetes Mellitus (DM) shows that there are 382 million people who suffer from this disease globally. It is considered the epidemic of the twenty-first century, and represents a worldwide challenge since morbidity-mortality due to this pathology accelerates continuously. Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) afflicts a higher percentage of the adult population than type 1 (T1DM); however, cases in children and teenagers are more common in recent years. Regarding T2DM's pathophysiology, the International Diabetes Federation asserted in 2013 that obesity, poor diet, physical inactivity, old age, a family history of diabetes, ethnic group and high blood glucose levels during pregnancy are all risk factors which can render the body incapable of responding to the effects of insulin or diminish its production. The American Diabetes Association's criteria (2014) are based on blood glucose measurements: a) concentration of casual plasma glucose  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L), b) fasting glucose  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L) in venous or capillary plasma, or c) postprandial glucose  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L) in venous or capillary plasma. There are many drugs available for the treatment of T2DM; however, for patients under the age of 18 only metformin and insulin are permitted (used in 13% of the cases, according to the National Health and Nutrition Poll [ENSANUT, 2012]).

### Résumé

Le panorama du diabète sucré selon la Fédération Internationale du Diabète, mentionne qu'il existe 382 millions de personnes qui souffrent de cette maladie. Le diabète sucré est une maladie considérée comme étant l'épidémie du 21<sup>ème</sup> siècle et c'est un défi à l'échelle globale vue que la morbi-mortalité pour cette pathologie augmente de plus en plus. Le diabète sucré type 2 en comparaison avec le diabète sucré type 1 est plus représenté dans les populations adultes, cependant, ces dernières années la prédominance de cette maladie chez les enfants et adolescentes n'a cessé d'augmenter. Quant à la physiopathologie du diabète sucré selon la Fédération Internationale du Diabète (2013), l'obésité, la mauvaise alimentation, le manque d'activité physique, l'âge avancé, les antécédents familiaux de diabète, le groupe ethnique et les niveaux élevés de glucose dans le sang pendant la grossesse sont des facteurs de risque qui font que le corps est incapable de répondre aux effets de l'insuline ou que la production de celle-ci diminue. Les critères de diagnostic selon la Fédération Américaine de Diabète (2014) se basent sur des mesures du glucose sanguin: a) concentration de glucose plasmatique  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L), b) de la glycémie à jeun  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L) dans le plasma veineux ou capillaire et de glycémie postprandiale  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L) dans le plasma veineux ou capillaire. Il existe beaucoup de médicaments disponibles pour le traitement du diabète sucré de type 2, cependant, pour les patients de moins de 18 ans, seules la metformine et l'insuline (qui s'utilise dans 13% des cas, selon l'Enquête Nationale de Santé et Nutrition, ENSANUT, 2012) sont autorisées.

Tatiana Loaeza Ramos, Abigahid Vianey Morales Ortiz

Universidad del Istmo, Campus Juchitán de Zaragoza, Oaxaca

**Palabras clave:** Diabetes mellitus tipo 2, epidemiología, diagnóstico, tratamiento, niños y adolescentes.

## Diabetes

El panorama de la Diabetes Mellitus (DM) de acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes, menciona que existen 382 millones de personas en el mundo que la padecen. La DM es una enfermedad considerada como la epidemia del siglo XXI, se trata de un reto a nivel global puesto que la morbilidad por esta patología se encuentra cada vez más acelerada.

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) en comparación con la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es la que más se presenta en la población adulta, sin embargo, en los últimos años la prevalencia de esta enfermedad en niños y adolescentes es cada vez mayor. En cuanto a la fisiopatología de la DM2 de acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes (2013) menciona que existen factores como la obesidad, la mala alimentación, sedentarismo, edad avanzada, antecedentes familiares de diabetes, grupo étnico y alta glucosa en sangre durante el embarazo. Todo esto condiciona que el cuerpo sea incapaz de responder a los efectos de la insulina o bien que la producción de ésta disminuya.

Se considera de etiología multifactorial como se explicará más adelante, y se presenta cada vez más en el grupo de edad de niños y adolescentes, es decir, en grupos de edades tempranas. Según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud 2014 (OMS, 2014) será la séptima causa de mortalidad para el año 2030.

## Etiología y clasificación de la Diabetes Mellitus

Es una alteración del metabolismo, caracterizada por el aumento de los niveles de glucosa en sangre (hiperglucemia), que es causada por un defecto de la secreción o acción de una hormona llamada insulina, misma que es producida por los islotes de Langerhans que se encuentran en el páncreas. Los niveles de glucosa en sangre se mantienen en las personas no diabéticas dentro de los límites normales muy estrechos. La insulina juega un papel determinante en nuestro cuerpo, pues actúa como una llave que abre las células en los músculos, el tejido graso y el hígado, que a su vez permite la entrada de glucosa y va disminuyendo por tanto su nivel de sangre.

Este mecanismo es muy rápido, por lo tanto, no da oportunidad para que la glicemia se eleve. Una vez que la glucosa ha entrado en los tejidos, se metaboliza y produce energía que es utilizada para mantener las

funciones de los órganos y por supuesto de su estructura (OMS, 2014).

El presente artículo trata de enfatizar la importancia de las repercusiones que la DM2 tiene en los niños y adolescentes que la padecen.

La DM1 tiene como principal característica la deficiencia absoluta de insulina, en la cual el componente autoinmune es básicamente el evento central de su base etiopatogénica. Además, se caracteriza por ser dependiente de diversos factores, por ejemplo, genéticos, ambientales de tipo tóxicos y virales, activación inmunológica o la destrucción de las células beta del páncreas; tiene un origen poligénico, ya que está restringida al complejo de histocompatibilidad de los Antígenos Leucocitarios Humanos (HLA).

La DM2 ocurre cuando la secreción de insulina resulta de manera inadecuada para llevar a cabo la satisfacción en el incremento de las demandas de ésta y que es causada por resistencia a la insulina. Otros factores asociados frecuentemente son: hiperlipidemia, hipertensión arterial, acantosis nigricans, hiperandrogenismo ovárico, entre otros (Asociación Americana de Diabetes, 2013).

## Epidemiología

La Federación Internacional de Diabetes en el 2013 señala que cerca de 5.1 millones de personas entre 20 y 79 años murieron por esta enfermedad, en otras palabras, 8.4% a nivel mundial. Casi la mitad (48%) de las muertes por diabetes fueron en personas menores de 60 años.

Hablando específicamente de la DM2, representa el 90% de los casos mundiales y se relaciona con factores de riesgo como un peso corporal excesivo y el sedentarismo. En años anteriores se consideraba que la DM2 sólo se presentaba en adultos, pero existen evidencias que indican que en la actualidad se están manifestando casos en niños.

Las personas que tienen DM tienen el riesgo de desarrollar alguna cardiopatía y un accidente vascular cerebral, según datos de la OMS 50% de los pacientes con diabetes mueren de enfermedad cardiovascular (OMS, 2014). Además es una de las principales causas de insuficiencia renal, 10% a 20% de los pacientes con DM mueren por esta causa. Otra consecuencia muy marcada es la neuropatía diabética ya que afecta a 50% de los pacientes. En los pacientes con diabetes

el riesgo de muerte es al menos dos veces mayor que en las personas sin diabetes (OMS, 2014).

Se cree que para el año 2030 la cifra de personas que tienen DM aumentará considerablemente hasta alcanzar los 552 millones, esto de acuerdo a los datos de la IDF en el 2013. Así como también señala México ocupa el 6º lugar mundial en número de personas con diabetes. Cabe resaltar que, en cada país, el número de personas con dicha patología sigue en aumento. Y en el grupo de edad de niños al menos unos 78 000 desarrollan diabetes tipo 1 cada año. Hablando de gasto económico representa en la atención 3 430 millones de dólares al año, principalmente en atención y complicaciones (IDF, 2013).

La DM es considerada un problema de salud pública debido a que 9.2% de la población en México presenta un diagnóstico previo de diabetes y de acuerdo a esta cifra una vez diagnosticado aproximadamente el 80% recibe tratamiento. Así mismo, el 25% (1 de cada 4 personas) presentó evidencia de un adecuado control metabólico de acuerdo a la Federación Mexicana de Diabetes (FMD, 2013). Por otra parte, del total de la población mayor a 20 años, el 4.3% vive con diabetes e hipertensión; en cuanto a los sujetos que presentan sobrepeso y obesidad, se describe que su prevalencia es del 71.28%, es decir, 48.6 millones de personas, lo que se traduce en 7 de cada 10 mexicanos con dichos padecimientos. En cuanto a sexo, la prevalencia del sobrepeso es mayor en los hombres con 42.5%, en comparación con 35.9% en las mujeres, aunque curiosamente la prevalencia de obesidad es mayor en mujeres (37.5%) que en hombres (26.8%). Dentro de los estados con prevalencias más altas en DM están: Distrito Federal, Nuevo León, Veracruz, Tamaulipas, Durango y San Luis Potosí. (ENSANUT, 2012).

En México, la edad promedio de las personas que murieron por DM en 2010 fue de 66.7 años. En México, las estimaciones existentes son muy variables con cálculos de costos de atención por paciente que van desde 700 hasta 3 200 dólares anuales esto de acuerdo al 2010.

De los adultos en México, 9.17% ha recibido un diagnóstico de diabetes, con resultados heterogéneos entre estados: de 5.6% en Chiapas a 12.3% en el Distrito Federal. Del total de diabéticos, 46.95% reportó también diagnóstico de hipertensión, 4.47% antece-

dente de infarto del corazón y 54.46%, antecedentes familiares de diabetes. De los adolescentes, 0.68% ha sido ya diagnosticado con diabetes (ENSANUT, 2012).

Por lo que se refiere a la población de adolescentes, el diagnóstico previo de diabetes se reportó 0.68%, siendo de 0.59% entre los hombres, y 0.77% entre las mujeres. Esto representa alrededor de 155 000 individuos en este rango de edad de acuerdo a la ENSANUT 2012.

## Fisiopatología

La *resistencia a la insulina* es una condición que es heredada y está presente desde la gestación, que es cuando los niveles de insulina se encuentran en rangos normales pero que con el paso del tiempo se incrementa para mantener los niveles de glucosa, sin embargo, llega a un punto donde las células beta del páncreas se ven rebasadas y ya no producen suficiente cantidad de la hormona para compensar dicha condición, lo que trae como consecuencia que se presente la hiperglucemia (Aguirre, 2011).

Un gran número de pacientes diabéticos tipo 2 tienen obesidad de tipo visceral, la cual se acompaña de un incremento en los ácidos grasos libres en ayuno y postprandiales que van a fluir por la circulación portal provocando acumulación de triglicéridos hepáticos, aumento de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL, por sus siglas en inglés) y reducción de las lipoproteínas de alta densidad (HDL, por sus siglas en inglés) (Frenk, 2010).

Todo esto, sumado al estado hiperglucémico, provocan lipo y glucotoxicidad cuyos mecanismos pudieran ser explicados por descenso en los transportadores de glucosa de las células beta, la expresión de glucocinasa, inhibición de la producción de insulina, alteraciones en los canales de potasio sensibles a adenosín trifosfato (ATP) y a una apoptosis acelerada de las células beta, la cual dependerá de múltiples factores como la masa de dichas células y de su capacidad secretora, estados que a su vez están influenciados por factores genéticos y ambientales (Frenk, 2010; D'Adamo, 2011).

## Diagnóstico

Los criterios diagnósticos de acuerdo a la Federación Americana de Diabetes (2014) están basados en las mediciones de glucosa sanguínea: a) concentración

de *glucosa plasmática casual*  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L), b) *glucosa en ayunas*  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L) en plasma venosa o capilar, o c) *glucosa postprandial*  $\geq 200$  mg/dl (11.1mmol/L) en plasma venosa o capilar; además, la presencia o ausencia de síntomas clásicos de la diabetes, como polidipsia, poliuria y una inexplicable pérdida de peso. Además se puede presentar visión borrosa, en asociación con glucosuria y en algunos casos cetonuria (Reinehr, 2013; Rosenbloom, 2009).

Recientemente la Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés), ha utilizado la hemoglobina glucosilada (HbA1c)  $\geq 6.5\%$  como criterio diagnóstico para la diabetes. En caso de manifestación asintomática, las pruebas de glucosa en ayunas, la HbA1c o la glucosa postprandial deben repetirse otro día para establecer el diagnóstico (Rosenbloom, 2009).

### Crterios diagnósticos para intolerancia a la glucosa y alteración de la glucemia en ayunas.

Existen individuos cuyos niveles de glucosa no encajan en los criterios diagnósticos para la diabetes, pero que sí son muy elevados para ser considerados normales.

La *intolerancia a la glucosa* y la *alteración de la glucemia en ayunas* son estados intermedios en la historia natural de los desórdenes del metabolismo de la glucosa que se ubican entre la homeostasis normal de la glucosa y la diabetes, que representan diferentes anomalías de la regulación de la glucosa.

La alteración de la glucemia en ayunas es una medida del metabolismo alterado de los carbohidratos en estado basal, mientras que la intolerancia a la glucosa es una medida dinámica de la intolerancia a la glucosa después de una carga de glucosa estandarizada.

Los pacientes con dichas alteraciones no son catalogados como “prediabéticos”, pero sí indica que tienen un alto riesgo para desarrollar diabetes. También, están asociados con el *síndrome metabólico* (SM), que incluye obesidad (sobretudo visceral o abdominal), dislipidemias (triglicéridos elevados y/o bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad) e hipertensión (Rosenbloom, 2009).

Las categorías de glucosa plasmática en ayunas (FPG, por sus siglas en inglés) son definidas de la siguiente manera:

- a) Normal:  $< 100$  mg/dl (5.6 mmol/L)
- b) Alteración de la glucemia en ayunas: de 100 a 125 mg/dl (5.6 a 6.9 mmol/L)
- c) Diagnóstico provisional de diabetes:  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L); hasta que se confirme con otra prueba.

Las categorías correspondientes a la intolerancia a la glucosa cuando se utiliza la prueba de tolerancia de la glucosa, arroja los siguientes resultados:

- d) Normal: carga de glucosa después de 2 horas  $< 140$  mg/dl (7.8 mmol/L)
- e) Intolerancia a la glucosa: carga de glucosa después de 2 horas de 140 a 199 mg/dl (7.8 a 11.1 mmol/L).
- f) Diagnóstico provisional de diabetes: carga de glucosa después de 2 horas  $> 200$  mg/dl (11.1 mmol/L); el diagnóstico debe ser confirmado como se mencionó anteriormente.

Después de que el diagnóstico de diabetes se ha establecido, se debe considerar una prueba de *anticuerpos antiinsulínicos*, ya que en caso de salir positivo, indica que se necesitaría el uso temprano de insulina y la necesidad de monitorear la autoinmunidad tiroidea y considerar otros desórdenes autoinmunes asociados con la DM1. Dicha prueba también se debe tomar en cuenta para niños con sobrepeso/obesidad mayores de los 13 años de edad que presenten un cuadro clínico de diabetes tipo 1 (pérdida de peso, cetosis/cetoacidosis) (Rosenbloom, 2009).

### Objetivos en el tratamiento de niños y adolescentes con DM2

Para implementar un tratamiento adecuado, cabe resaltar que los niños con DM2 difieren de los niños con DM1 en los siguientes puntos:

- 1) Las familias de niños con DM2 tienen un estatus socioeconómico más bajo comparado con los niños con DM1, ya que suelen tener ingresos más bajos, sus padres tienen una menor escolaridad y por lo general no están asegurados.
- 2) Edad mayor, ya que la DM2 se presenta sobretudo en la adolescencia
- 3) Mayor experiencia familiar, ya que aproximadamente el 75% de los niños con DM2 tienen algún familiar con diabetes.
- 4) Las prioridades en el tratamiento son diferentes. En todos los jóvenes con DM2, la piedra angular son los cambios en el estilo de vida y de forma secun-

daria monitorear la glucosa y los medicamentos, situación contraria a lo que pasa con jóvenes con DM1.

5) Efectos negativos de la tecnología. Para los diabéticos tipo 2 los avances tecnológicos en el entrenamiento, dispositivos que ahorran trabajo, los medios de transporte, junto con una economía que hace más disponibles a los alimentos altamente energéticos, han dado lugar a la complicación en el tratamiento de su padecimiento. Mientras que

para los diabéticos tipo 1, la tecnología ha revolucionado su terapia con insulina y facilitado el monitoreo de sus niveles de glucosa (Rosenbloom, 2009).

Rosenbloom et al, considera los siguientes objetivos en el manejo de los jóvenes diabéticos, y que para fines prácticos, hemos clasificado en las tablas 1 a 6 según su pertenencia a la familia (que incluye al mismo paciente), al personal de salud y aquellos que le corresponden a ambas partes.

Tabla 1. Objetivos Generales

Objetivos	Familia	Personal de salud	Ambos
Pérdida de peso			x
Incrementar su capacidad para ejercitarse	x		
Normalización de la glucemia			x
Control de las comorbilidades, incluyendo hipertensión, dislipidemia, nefropatía y esteatosis hepática.		x	
Mantener un adecuado estado nutricional para permitir el crecimiento y desarrollo normal		x	

Tabla 2. Objetivos encaminados a la educación

Objetivos	Familia	Personal de salud	Ambos
Hacer gran énfasis en hacer cambios en sus hábitos alimenticios y de actividad física.		x	
Tener habilidades y conocimientos en el campo dietético, de ejercicio y necesidades psicológicas de un joven con DM2.		x	
Debe ser adecuada culturalmente hablando y acorde a la edad del paciente.		x	
Toda la familia debe recibir la orientación para que puedan comprender el tratamiento y la gran importancia de los cambios en el estilo de vida			x

Tabla 3. Objetivos destinados a modificaciones en el comportamiento

Objetivos	Familia	Personal de salud	Ambos
Se deben realizar cambios pequeños y realistas de manera que éstos se vuelvan permanentes.			x
Estar capacitados para supervisar la cantidad y calidad de los alimentos, la conducta alimentaria y la actividad física.	x		
Implementar un sistema de recompensas dinámico ante cualquier cambio de comportamiento saludable es esencial para el éxito.	x		
Debe existir un equipo de salud multidisciplinario.		x	

Tabla 4. Objetivos del manejo dietético

Objetivos	Familia	Personal de salud	Ambos
Es esencial que el nutriólogo tenga conocimientos y experiencia sobre el manejo dietético de niños con DM.		x	
Las recomendaciones dietéticas deben ser culturalmente apropiadas, tomar en cuenta los recursos familiares y brindarse a todos los cuidadores del niño. Toda la familia debe realizar cambios en su dieta consistentes con las recomendaciones saludables, incluyendo pérdida de peso, reducción en el consumo de grasas totales y saturadas, incrementar el consumo de fibra dietética e incrementar la actividad física.			x
Eliminar los azúcares simples provenientes de bebidas y jugos, y sustituirlos por agua natural y pocas bebidas dietéticas y endulzantes artificiales para así ayudar a la pérdida de peso.	x		
Evitar recompensar sus logros con alimentos.	x		
Las comidas deben realizarse con horarios bien establecidos, en un solo lugar, sin distracciones (televisión, lecturas, juegos, etc.) y preferentemente en un ambiente familiar.	x		
Controlar las porciones; las comidas y colaciones se deben servir en platos y evitar que coman directamente de la caja o envase.	x		
En casa, limitar la disponibilidad de alimentos altamente energéticos, ricos en grasa y bebidas azucaradas.	x		
Enseñarles a leer las etiquetas nutricionales.		x	
Fomentar los refuerzos positivos ante conductas saludables y evitar culpar por los fracasos.	x		

Tabla 5. Objetivos de la actividad física

Objetivos	Familia	Personal de salud	Ambos
Para cada paciente el ejercicio debe ser específico y haberlo negociado con él para que le resulte agradable, al alcance de los recursos familiares, a su medio ambiente y debe ser proporcionado a todos los cuidadores.		x	

Se deberá identificar a un miembro de la familia o amigo que esté disponible para participar en la actividad física con el paciente.	x		
Inicialmente, se debe lograr una disminución del tiempo que el paciente pasa frente al televisor o computadora, por lo que el desarrollo y promoción de la actividad física diaria con metas realistas y alcanzables es sumamente importante para disminuir el sedentarismo.			x
Se debe alentar la práctica de actividad física en familia; lo cual debe incluir esfuerzos diarios para estar físicamente activos, por ejemplo, usar las escaleras en vez de elevadores, ir a la escuela o a las compras caminando o en bicicleta y haciendo trabajos en casa y en el patio.		x	

Tabla 6. Objetivos del monitoreo de la glucemia

Objetivos	Familia	Personal de salud	Ambos
El automonitoreo de la glucosa sanguínea se debe realizar con regularidad. Dicho plan de monitoreo debe ser individualizado y debe incluir las mediciones de glucosa postprandial y en ayunas.	x		
Cuando existan síntomas de hipo o hiperglucemia, los pacientes deben estar en contacto con su equipo de salud y realizar las mediciones de glucosa de manera más frecuente.	x		
Las concentraciones de hemoglobina glucosilada se deben determinar al menos dos veces al año, pero de manera trimestral si el paciente utiliza la terapia con insulina o si el control metabólico es insatisfactorio			x

## Tratamiento farmacológico

Existen muchos fármacos disponibles para el tratamiento de la diabetes tipo 2, sin embargo, para pacientes menores de 18 años, sólo la metformina y la insulina (que se utiliza en un 13% de los casos, de acuerdo a la ENSANUT 2012) están permitidos. La mayoría de los diabetólogos peditras utilizan agentes orales para niños con diabetes mellitus tipo 2 y sus ventajas incluyen un mayor apego al tratamiento y conveniencia para el paciente.

Existen evidencias clínicas que sugieren que un tratamiento inicial con insulina puede provocar deshidratación, cetosis y acidosis. Por lo que ésta solo se debe usar en el paciente con descompensación severa, para que una vez alcanzada la estabilización metabólica, la vía oral sea el tratamiento de elección.

Algunas de las ventajas de la metformina incluyen: a) disminución de la producción de glucosa hepática

y aumenta primordialmente la sensibilidad de la insulina en hígado y músculo, sin afectar las funciones de las células beta del páncreas; b) ayuda en la reducción de peso y a reducir los niveles de lípidos sin el riesgo de hipoglucemias.

Este medicamento está contraindicado en casos de insuficiencia renal, hipoxemia, infección severa, enfermedad hepática o el abuso de alcohol y se debe interrumpir su administración en caso de utilizar medios de contraste o una dieta hipocalórica. Los efectos secundarios más comunes de la metformina son trastornos gastrointestinales como náuseas, vómito y diarrea. Su dosis se debe aumentar hasta 2 g en dosis divididas, a menos que haya efectos secundarios gastrointestinales y aunque tiene un buen historial de seguridad, no se debe administrar si hay alguna duda acerca de la naturaleza del diagnóstico (Reinehr, 2013).

## Conclusiones

La DM es una patología de origen multifactorial que incluye factores genéticos, dietéticos, de actividad física, factores ambientales (tóxicos y virales) por mencionar algunos, los datos epidemiológicos indican que para el año 2030 la cifra aumentará a 550 millones de personas diabéticas en todo el mundo, lo que generará un gasto económico alto (FDA, 2013). Por otra parte, fisiológicamente la obesidad de tipo visceral juega un papel importante en la resistencia periférica a la insulina y es de los primeros mecanismos que intervienen en la historia natural de la enfermedad.


Las complicaciones como cardiopatías, retinopatías, neuropatías, nefropatías que genera la DM se presentan a edades tempranas que deberían ser las más productivas en la vida de los pacientes y esto provoca que la población económicamente activa con esta patología tenga un ausentismo laboral y otras complicaciones a nivel personal, familiar y social.

El objetivo del tratamiento nutricio-alimentario en pacientes con DM es evitar la progresión de enfermedades así como de las complicaciones tardías y comorbilidades, y se debe mejorar la calidad de vida de los pacientes que presentan esta patología.

## Recomendaciones

Las instituciones de salud deben realizar la promoción de estilos de vida saludables para así prevenir diferentes patologías. Específicamente hablando de la DM es importante que el paciente se realice pruebas diagnósticas de manera temprana ya que es determinante para llevar una calidad de vida adecuada en caso de ser diagnosticada dicha patología.

El paciente y la familia deben de apegarse a los objetivos en el tratamiento nutricio-alimentario, de ejercicio, farmacológico, dietético; además deben realizarse el monitoreo constante de los niveles de glucosa en sangre.

Las modificaciones del modo de vida (dieta, actividad física, baja de peso) son los pilares del tratamiento, aunque a veces se dan medicamentos 

## Bibliografía

Asociación Americana de Diabetes (2014). Clasificación y diagnóstico de la Diabetes Mellitus [Página Web]. Recuperado de <http://www.diabetes.org/es/>

Aguirre LM, Valadez L (2011). Diabetes mellitus. En: Vázquez EM, Romero E, Larrosa A. Nutrición clínica en pediatría. 1a ed. México: Editorial Intersistemas, p. 189-192.

D'Adamo E, Caprio S (2011). Type 2 Diabetes in Youth: Epidemiology and Pathophysiology. *Diabetes care*. 31 (2), 161-165. Recuperado de [http://care.diabetesjournals.org/content/34/Supplement\\_2/S161.short](http://care.diabetesjournals.org/content/34/Supplement_2/S161.short)

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012). Información general [Página Web]. Recuperado de <http://ensanut.insp.mx/>

Federación Mexicana de Diabetes (2010). Diabetes en números [Página Web]. Recuperado de [http://www.fmdiabetes.org/fmd/pag/diabetes\\_numeros.php](http://www.fmdiabetes.org/fmd/pag/diabetes_numeros.php)

Federación Internacional de Diabetes (2013). Risk factors [Página Web]. Recuperado de <http://www.idf.org/about-diabetes/risk-factors>

Frenk P, Márquez E (2010). Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Med Int Mex*; 26(1), 36-47. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2010/mim101g.pdf>

García M, Merino G, Maulino N, Coromoto D (2012). Diabetes Mellitus en niños y adolescentes. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo* (10) 1. 159-163. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000400004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000400004&script=sci_arttext)

Organización Mundial de la Salud. (2014). Diabetes [Página web]. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>

Organización Mundial de la Salud (2012). Nota descriptiva N° 312 [Página Web]. Recuperado de [http://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/es/](http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/)

Reinehr T (2013). Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World J Diabetes*.; 4(6): 270-281. Recuperado de [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3874486/#\\_\\_ffn\\_secititle](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3874486/#__ffn_secititle)

Rosenbloom AL, Silverstein JH, Amemiya S, Zeitler P, Klingensmith, G (2009). Type 2 diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*.; 10 (12): 17-32. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1399-5448.2009.00584.x/full>