

Factores Asociados, Diagnóstico y Estrategias Terapéuticas de la Diabetes tipo 2 en Niños

Associated Factors, Diagnosis and Therapeutic Strategies of type 2 Diabetes Mellitus in Children

Gabriela Blasco-López^a, Victoria Eugenia Bolado-García^b, María del Rosario Rivera-Barragán^c, Luz del Carmen Romero-Valdés^c, Martha Elsa Silíceo-Viveros^c, Issa María Ramírez-González^c

Resumen

Introducción. La incidencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en niños se ha incrementado en los últimos años por la pandemia de obesidad. Su etiología es heterogénea, los estilos de vida poco saludables como la inactividad física y una dieta inadecuada, con elevados hidratos de carbono (HCO) simples y lípidos, favorecen el desarrollo de la resistencia a la insulina (RI). El objetivo de esta revisión es destacar los factores asociados al desarrollo de la DM2 en niños, así como las posibilidades terapéuticas actuales y relevantes buscando con ello, facilitar el abordaje integral del padecimiento sin subestimar la experiencia propia. Las intervenciones no farmacológicas y farmacológicas de la DM2 en niños no distan de las del adulto, siendo necesario evitar el sobrepeso y la obesidad, el apego a la dieta adecuada considerando las características particulares de cada niño y realizar ejercicio; son esenciales para lograr el control en el paciente. **Conclusiones.** La identificación temprana de factores de riesgo para DM2, adopción de estilos de vida saludables como una alimentación adecuada e incorporación de actividad física, se consideran elementos claves en su prevención y control. La evidencia científica sigue siendo limitada respecto a las medidas terapéuticas y la prevención de las complicaciones en esta población.

Abstract

Background. The incidence of type 2 diabetes mellitus (DM2) in children has increased in recent years due to the obesity pandemic. Its etiology is heterogeneous, unhealthy lifestyles such as physical inactivity and an inadequate diet with high simple carbohydrates (HCO) and lipids, favor insulin resistance (IR) development. The objective of this review is to highlight the factors associated with the development of DM2 in children, as well as the current and relevant therapeutic possibilities. Therefore, seeking to facilitate a comprehensive approach to the condition without underestimating one's own experience. Non-pharmacological and pharmacological interventions for DM2 in children are not different from those of adults. To achieve patient control, it is necessary to avoid being overweight and obese, adhere to an adequate diet considering the particular characteristics of each child, and exercise. **Conclusions.** The early identification of risk factors for DM2, adoption of healthy lifestyles such as adequate nutrition, and the incorporation of physical activity are considered key elements in its prevention and control. Scientific evidence remains limited regarding the therapeutic measures and prevention of complications in this population.

^a Universidad Veracruzana, Facultad de Nutrición Campus Veracruz, Carmen Serdán, esquina Iturbide s/n, colonia Centro, C.P. 91700, Veracruz, Veracruz. México.

^b Universidad Veracruzana, Laboratorio de Investigación Genómica y Fisiológica, Facultad de Nutrición Campus Xalapa, Médicos y odontólogos s/n, colonia Unidad del bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz. México.

^c Universidad Veracruzana, Facultad de Nutrición Campus Xalapa, Médicos y odontólogos s/n, colonia Unidad del bosque, C.P. 91010, Xalapa, Veracruz. México.

Correspondencia: Issa María Ramírez González
Universidad Veracruzana
Correo electrónico: issramirez@uv.mx

Palabras clave: niños, alimentación, diabetes mellitus, obesidad.

Keywords: children, nutrition, diabetes mellitus, obesity.

Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un trastorno metabólico multisistémico. Su etiología es heterogénea, sin embargo, los factores del estilo de vida, incluyendo la inactividad física y la dieta elevada en hidratos de carbono (HCO) simples y de lípidos, juegan un papel básico en el desarrollo de la resistencia a la insulina (RI) en los jóvenes con obesidad. El desarrollo de la DM2 en la infancia señala que el desorden primario es la alteración en la acción de la insulina, seguida de un fallo en su secreción. No obstante, esta RI encubre al síndrome metabólico (SM) y por lo tanto, condiciona a mayor riesgo de enfermedad cardiovascular¹, lo cual es sumamente preocupante si se consideran los estudios en los que se ha indicado que la esperanza de vida promedio disminuya aproximadamente 15 años cuando los niños desarrollan DM2². En esta revisión se propone destacar los factores asociados al diagnóstico de la DM2 en niños, así como las estrategias terapéuticas actuales y relevantes, buscando con ello facilitar el abordaje integral del padecimiento, sin subestimar la experiencia propia.

Factores de riesgo asociados

Los factores de riesgo asociados a la DM2 durante la infancia y la adolescencia, son la genética/epigenética, la obesidad, la resistencia a la insulina, el ambiente intrauterino, y los factores del estilo de vida, que incluyen la dieta y la inactividad física³.

Factores Genéticos

La genética/epigenética está condicionada por una fuerte historia familiar de DM2 en familiares de primer o segundo grado; descendencia de embarazos complicados con

diabetes mellitus gestacional (DMG), origen étnico, y la RI fisiológica de la pubertad. Más de 60 variantes genéticas específicas han sido relacionadas a la DM2 en el adulto; sin embargo, su efecto añadido explica menos del 10% de su heredabilidad⁴. Establecer la genética molecular de la DM2 en la infancia es muy complicado, no tan sólo por el número de sujetos, sino también, por su heterogeneidad étnica y la falta de criterios diagnósticos robustos. Dos hallazgos importantes han sido en el que identificaron la mutación G319S HNF1 α en una población indígena (Oji-Cree) de Canadá en 20% de la población⁵, y en el que identificaron la variación TCF7L2 en jóvenes Afroamericanos⁶. Además, se han identificado varios genes predisponentes en los cromosomas 1q, 12q, 20q y 17q⁷ y otros que incluyen polimorfismos como el Pro12Ala en los receptores activados de la proliferación de gamma peroxisomas (PPAR- γ)⁸.

Factor de Obesidad

El aumento en la incidencia de la obesidad ha sido mayor en niños Afroamericanos e Hispanos, que en blancos no Hispanos (aumento del 120% vs 50% en 12 años)⁷. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que en 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes de entre 5 a 19 años con sobrepeso u obesidad, al menos 41 millones menores de 5 años⁹. La relación entre la obesidad y la DM2 ha sido demostrada a través de varios estudios¹⁰, como los que señalan que el tiempo perdido en un índice de masa corporal (IMC) mayor a la percentila 85th, se asocia con un riesgo elevado de diabetes.¹⁰ De acuerdo al Dr. Frenk et al., son 4 las líneas que relacionan la obesidad en niños y la aparición de DM2 en adolescentes y adultos¹¹: a) La sensibilidad a la insulina (SI) en niños y adolescentes se correlaciona inversamente con el IMC y el porcentaje de grasa corporal; b) La

obesidad severa se asocia con altos índices de intolerancia a la glucosa (21-25%) en niños y adolescentes, así como con un incremento (4%) de DM2 en adolescentes; c) El aumento del IMC en niños se correlaciona con el desarrollo subsecuente del SM y, en consecuencia, con DM2 y enfermedad cardiovascular; y d) El sobrepeso que empieza durante la niñez o adolescencia incrementa el riesgo de intolerancia a la glucosa y DM2.

Factor de Resistencia a la insulina

La RI inicialmente se manifiesta con una hiperinsulinemia compensatoria; con el tiempo hay falla en las células β pancreáticas, resultando en la expresión clínica de la DM2. Los niños con obesidad son hiperinsulinémicos y tienen un metabolismo de la glucosa estimulado por la insulina aproximadamente 40% menor en comparación con los niños sin obesidad¹². Más aún, la relación inversa entre la SI y la grasa abdominal es más fuerte para la grasa visceral que para la grasa subcutánea¹³. En la población pediátrica también se han encontrado diferencias étnicas en la SI, específicamente predisposición genética a RI, lo que incrementa el riesgo de DM2 en edades temprana de la vida. Por ejemplo, niños Afroamericanos de 7 a 11 años muestran concentraciones de insulina significativamente mayores que niños blancos de la misma edad¹⁴.

El inicio de la DM2 frecuentemente alrededor de la pubertad, cuando la SI disminuye⁷, y la hormona de crecimiento y las hormonas esteroides ocasionan RI¹¹. En el estudio SOLAR (por sus siglas en inglés: Study of Latino Adolescents at Risk), niños Latinos de ambos sexos y con sobrepeso, presentaron cambios compensatorios en la secreción de la insulina después del estadio 3 de Tanner, lo que señala el deterioro en las células β durante ese periodo crítico del desarrollo¹⁵. Ante todo, la presencia de riesgos cardiometabólicos como las dislipidemias, se asocia en

niños con obesidad, con una RI postprandial elevada en prepúberes y una RI en ayunas incrementada en pospúberes¹⁶. La acantosis nigricans es un marcador cutáneo de RI reportado en 60 a 90% de los jóvenes con DM2, y es más frecuente en Afroamericanos y Mexicano-Americanos¹⁷. Por su parte, el síndrome de ovarios poliquísticos se asocia también a la RI y una hiperinsulinemia compensatoria¹⁸. Aproximadamente el 30% de las adolescentes con este síndrome, tienen intolerancia a la glucosa y 4% padecen DM2¹⁹.

Factores del ambiente ultraterino

El desarrollo de obesidad y RI pueden asociarse al ambiente intrauterino, a los patrones alimentarios y a la ganancia de peso durante el primer año de vida. Tanto el bajo como el alto peso al nacer predicen anormalidades metabólicas en años posteriores de la vida²⁰. De acuerdo a Crume et al., los niños expuestos a DMG in útero, tienen una mayor velocidad en el aumento de peso entre los 6 y 12 años de edad²¹. En niños de 11 años de edad nacidos grandes para su edad gestacional de madres con DMG, el riesgo de desarrollar SM es 3.6 veces más que aquellos nacidos promedio para la edad gestacional, mientras que la obesidad materna, independientemente del tamaño de nacimiento, aumenta su riesgo al doble²². Sin embargo, como se ha mencionado, hay evidencia de que también existe mayor riesgo de obesidad e intolerancia a la glucosa en la edad adulta, en aquellos con bajo peso al nacer que ganaron peso rápidamente en la infancia, en comparación con aquellos que tuvieron sobrepeso desde el nacimiento²³.

Factor dieta

Las características dietéticas de la población pediátrica y adolescente con DM2 se abordarán detalladamente más adelante sin embargo, de manera general una de las

metas principales es controlar y vigilar el peso del paciente, para lo cual habrá que manejar una reducción calórica con una distribución adecuada de los macronutrientes, que incluya limitar los alimentos con alto índice glucémico e indicar varias comidas de pequeño volumen al día para contribuir al control glucémico. Es importante que el Nutriólogo tenga experiencia en el manejo y control de la DM2 en población joven, y lo ideal es que pueda impartir educación alimentaria y nutricional (EAN), ya que el plan de alimentación necesita adaptarse a la actividad física, y se debe manejar un cambio de hábitos de alimentación para toda la familia, teniendo en cuenta el estilo de vida, el poder adquisitivo y la diversidad cultural²⁴.

Factor de Inactividad física

Una vida sedentaria participa también, en el desarrollo de DM2 en la infancia sin embargo, es posible disminuir la RI a través del aumento en la actividad física⁷. Esto se ha demostrado en niños con riesgo de sobrepeso o más aún, ya con obesidad, y la actividad física disminuye las concentraciones de insulina y de péptido C²⁵. Lamentablemente, la disminución de la actividad física durante la adolescencia es un hallazgo consistente²⁶, por lo que es muy importante para esta población, mantener

un programa de actividad física tanto en las escuelas como en los horarios extraescolares.

Diagnóstico de Diabetes tipo 2 en niños

En esta etapa de la vida, la presentación de DM2 puede variar desde la hiperglucemia asintomática en un niño sano, detectada mediante pruebas incidentales, hasta cetoacidosis presente aproximadamente en un 25% de los infantes²⁷. No se conoce con precisión la prevalencia e incidencia de DM2 en niños debido a la ausencia en la práctica clínica de cribado rutinario. La Asociación Americana de Diabetes (ADA), dentro de sus Estándares de Atención Médica en Diabetes recomienda que el cribado o detección basado en el riesgo de prediabetes y/o DM2 debe considerarse en todos los niños y adolescentes después del inicio de la pubertad o ≥ 10 años de edad, lo que ocurra antes, con sobrepeso (≥ 85 percentil) u obesidad (≥ 95 percentil) y quienes tengan uno o más factores de riesgo adicionales de diabetes, como son: 1) historia familiar de DM2 en primer o segundo grado relativo; 2) raza/etnicidad (americano nativo, americano africano, latino, asiático americano, isleño del Pacífico); 3) síntomas de resistencia a la insulina o condiciones asociadas con RI: acantosis nigricans, hipertensión, dislipemia, síndrome de ovario poliquístico, o pequeños

para la edad gestacional, y 4) historia materna de diabetes o DMG²⁸. Actualmente, hay cuatro formas aceptadas para diagnosticar la diabetes con base a las pautas de la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y

Adolescente (ISPAD) y la ADA, basadas en la medición de la hiperglucemia y la presencia de síntomas. Los criterios de diagnóstico para DM2 en niños son los mismos que para los adultos y se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de diagnóstico para diabetes mellitus tipo 2 en Pediatría definidos por las pautas de la ISPAD y la ADA²⁸.

1. Glucemia en ayunas (más de ocho horas) ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L)
2. Glucosa en plasma de dos horas ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) durante la prueba oral de tolerancia a la glucosa con 1.75 g de glucosa por kg de peso corporal (hasta 75 g)
3. Un nivel de HbA1c $\geq 6.5\%$
4. Glucosa en plasma al azar de al menos 200 mg/dL (11.1 mmol/L) con signos o síntomas de DM2 (poliuria, polidipsia o pérdida de peso no intencional)

Adaptado: American Diabetes Association. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. Diabetes Care 2020;43(1): S163-S182.

El cribado debe realizarse cada dos años a partir de los diez años de edad, preferiblemente mediante un ensayo de glucemia en ayunas. La ADA recomienda que, si los resultados de las pruebas son normales, se deberán repetir con un mínimo de intervalos de 3 años o con mayor frecuencia si el IMC está aumentando²⁸. El uso de la prueba de la hemoglobina glicosilada (HbA1c), como único marcador para diagnosticar DM2, es aún controvertido en la actualidad. Se pue-

den considerar además, ciertas características clínicas en la DM2 en niños y adolescentes como se mencionó anteriormente; por ejemplo, el rango de edad en el que se presenta, etapa peri-puberal y post-puberal; origen étnico, como los hispanos, polinesios, aborígenes de pueblos indios, chinos, entre otros; distribución sexual, más común en el sexo femenino; obesidad, hasta en un 85% de los casos; antecedentes familiares de DM2, presentes en un 75 a 100%; acantosis nigricans,

en un 50-90% de los casos; comorbilidades de obesidad (como la apnea obstructiva del sueño, hiperlipidemia, síndrome de ovario poliquístico, entre otros), así como la presencia de anticuerpos de células de los islotes pancreáticos²⁹.

Estrategias terapéuticas

Los niños con diagnóstico confirmado de DM2, deben seguir un tratamiento integral: farmacológico, nutricional y de actividad física, con el propósito de mejorar la calidad de vida y prevenir complicaciones que pueden presentarse con la evolución de la enfermedad.

Factor dieta

El tratamiento de la DM2 se caracteriza por su gran sensibilidad a la dietética, siendo uno de los principales objetivos el modificar la dieta de quienes la presentan, ya que en la mayoría de los casos esta viene acompañada del sobrepeso o de obesidad. La dietoterapia juega un papel fundamental para mejorar las condiciones de salud del niño con DM2 ya que puede llevar a normalizar de forma duradera la HbA1c³⁰. En niños, los objetivos del tratamiento nutricional deben promover el crecimiento y desarrollo normal, lograr un buen control glucémico, evitar la hipoglucemia y tratar de evitar las complicaciones.

Requerimientos energéticos

Debe realizarse el cálculo normal de energía dependiendo de la edad del niño para su requerimiento con base a su actividad física. Se debe tomar en cuenta que el principal factor de riesgo para padecer DM2 en niños es el sobrepeso y la obesidad y por ello, se debe considerar para el cálculo de energía total.

Macronutrientes

La cantidad de proteínas debe calcularse con base a la edad del niño, se aconsejan de 10 a 20% de proteínas de las kilocalorías totales recomendadas³¹. En relación a los lípidos es recomendable un consumo de 25% al 35% de grasa total, permitiendo el incremento de grasa insaturada y reducir el consumo de HCO. Se deben incluir ácidos grasos Ω -3 del pescado o de suplementos de aceite de pescado, nueces, semillas y aceite de oliva³¹, así como reducir los productos procesados y ultra procesados, debido a su alto contenido de grasas saturadas y grasas trans³⁰. Con respecto a los Hidratos de Carbono, estos tienen un gran efecto postprandial sobre las concentraciones séricas de la glucosa en sangre. Se ha demostrado que su consumo de forma consciente ayuda a mantener los niveles de glucosa estable. En el caso de los niños se debe enseñar el conteo de HCO y a diferenciar los simples de los complejos, ya que su porcentaje deberá manejarse en un rango normal. La fibra se debe consumir alrededor de 2 a 10 g de fibra soluble ya que reduce significativamente las concentraciones séricas de colesterol y de baja densidad (LDL)³¹.

Índice glucémico y conteo de hidratos de carbono

Conocer el índice glucémico (IG) de un alimento o bebida, permite saber si después de consumirlo o beberlo elevará la glucosa sanguínea. La carga glucémica de un alimento se expresa en 100g de alimento, se calcula con la multiplicación del IG y del contenido de HCO del alimento. Por conversión una carga glucémica se considera baja cuando es inferior a 10g y alta cuando está por encima de 20g. Para esto es importante identificar a los HCO rápidos, que elevan la glucemia más y con mayor rapidez, vs los lentos. Algunos ejemplos de los HCO rápidos son: jugos

de frutas, pan blanco, arroz blanco, chocolate con leche; y los glúcidos lentos: fruta entera, pan integral, papas al vapor, arroz integral, entre otros²⁹. El conteo de HCO una estrategia nutricional que requiere tener el conocimiento de las cantidades de dicho macronutriente en los alimentos, precisión que se logrará con la práctica. Para ello, es necesario:

1. Conocer los orígenes de los HCO: azúcares y almidones, incluyendo yogurt, fruta, leche, y vegetales almidonados, pastas, panes, arroz y cereales.
2. Si se ingieren demasiados HCO, la glucosa en sangre puede aumentar, y si es menor su ingestión para la dosis de medicación, la glucosa podría disminuir y causar hipoglucemias.
3. Llevar un diario de comidas que permita realizar el registro de los alimentos, cantidad y conteo de HCO. Incluir todo lo que se coma o beba. Esto permitirá realizar ajustes al plan de alimentación.
4. Realizar colaciones entre comidas y verificar la calidad y cantidad de los HCO consumidos.
5. Identificar los diferentes grupos de alimentos y cantidad por porción o ración.
6. Conocer los gramos de HCO que proporciona cada porción de alimento.

Hipoglucemia

En los niños se debe monitorear los parámetros de glucosa, para evitar problemas derivados de éstos; la disminución de la concentración sanguínea de glucosa (hipoglucemia) usualmente puede ser un efecto de los medicamentos, de una alimentación inadecuada o de exceso de actividad física³².

Acciones en caso sufrir hipoglucemia:

1. Normalizar las concentraciones de glucosa en sangre mediante horarios de comida establecidos.
2. Determinar la frecuencia de los síntomas y los niveles de actividad para el niño.
3. Considerar el tipo de actividad física que realice el niño, ya que la hipoglucemia puede presentarse 24 horas después de una actividad física prolongada o extenuante.

Educación alimentaria nutricional

La educación alimentaria y nutricional se basa en la propuesta de aprendizajes significativos, es decir, aquellos que toman en cuenta integralmente a la persona, sus saberes y experiencias previas, para facilitar la incorporación de herramientas útiles para la vida cotidiana y la selección de alimentos saludables y culturalmente aceptables. El consumo de alimentos y los comportamientos sedentarios que las personas realizan en su vida cotidiana, son hábitos que fueron adquiridos desde la infancia y reforzados a lo largo del tiempo en los diferentes entornos en los que las personas se desenvuelven, y estos hábitos en la edad adulta son muy difíciles de modificar, es por ello que la influencia del ámbito familiar en el desarrollo de estos comportamientos es decisiva³³. Para alcanzar cambios en los estilos de vida y de consumo alimentario en niños con DM, la educación diabetológica debe realizarse por un equipo multidisciplinario coordinado y capacitado en la teoría y en las habilidades educativas requeridas, por ello es importante considerar:

- Para la selección de los contenidos educativos se debe considerar un lenguaje

sencillo, evitar información que no se necesite, ser persuasivo, positivo y claro.

- Procurar no manejar acumulación de conocimientos teóricos sobre el aporte nutrimental y su función biológica.
- Usar materiales y técnicas acordes a las edades de cada grupo participante, considerar la disponibilidad del tiempo para las sesiones y los recursos existentes, procurando diversidad de métodos con esquemas novedosos y creativos de comunicación que permitan la producción y difusión de mensajes gráficos y audiovisuales de alto impacto, con el fin de promover conductas saludables en la población³⁴.
- Las intervenciones educativas deben proporcionar habilidades para la solución de conflictos, manejo del estrés, establecimiento de objetivos, habilidades comunicativas y motivación, utilizando nuevas tecnologías en el manejo de la DM.

En la EAN de pacientes pediátricos, es importante considerar que el papel de los padres es fundamental, la familia debe involucrarse en los cuidados diarios de los niños con DM, es por ello que las familias deben recibir y participar de la formación y capacitación continua, para prevenir y detectar las complicaciones propias de la enfermedad. Es posible que los niños en edad escolar puedan empezar a asumir las actividades de autogestión como puede ser, realizar pruebas de glucosa, en algunos casos contar HCO, todo con supervisión y apoyo de la familia³⁴.

Actividad física

El tipo y cantidad de actividad física necesaria para obtener beneficios sobre la salud no está establecida aun, pero existe un consenso generalizado de que niños deberían ser activos casi a diario, durante al menos 60 minutos/

día, a través de actividades físicas que involucren intensidades de moderadas a vigorosas. De acuerdo con los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos, a través de ensayos de intervención y observación efectuados en los últimos años, para prevenir y tratar la DM2 en niños, se requiere que disminuyan 60 minutos/día el tiempo que pasan frente a una pantalla (televisión, computadora, videojuegos) y aumenten de 60 a 90 minutos la actividad física, lo cual es similar a lo recomendado para jóvenes sanos³⁵. Es importante considerar realizar la selección de los ejercicios apropiados para cada niño con ayuda de un equipo multidisciplinario, tomando en cuenta sus gustos y actitudes, ya que no se puede generalizar una rutina de ejercicios, todo esto con el fin de evitar complicaciones, lesiones y abandono de la actividad física³⁵.

Tratamiento farmacológico

Cuando la glucosa sanguínea no disminuye con el ejercicio y el tratamiento nutricional en los niños con DM2, se pueden emplear algunos medicamentos orales. La metformina es uno de los primeros fármacos indicados en estos casos, evitándose en niños con enfermedad renal y hepática. Las sulfonilureas o la meglitidina usualmente son añadidas al tratamiento farmacológico, siempre y cuando el control no mejore después tres a seis meses. Las tiazolidinedionas no son recomendadas para emplearse en niños. El uso de insulinas se suele indicar cuando los niños mantienen hiperglucemia grave o sed intensa y micción frecuente; ya que se logre controlar la glucosa, puede añadirse metformina y reducir poco a poco la dosis de insulina³⁶.

Biguanidas

El lugar de mecanismo de acción es el hígado, ya que disminuyen la producción hepática de glucosa y ayudan a reducir la RI. En el páncreas estimulan la secreción de insulina por las células B. Entre sus efectos adversos están

las náuseas, vómito, diarrea y flatulencias. Se recomiendan tomar con los alimentos para disminuir los efectos secundarios. En relación a su farmacocinética, no se metabolizan y no se

unen a proteínas plasmáticas. Cerca del 90% se eliminan por secreción tubular y filtración glomerular en el riñón como fármaco original. Su vida media es de 6 horas (Tabla 2)³⁷.

Tabla 2. Criterios de diagnóstico para diabetes mellitus tipo 2 en Pediatría definidos por las pautas de la ISPAD y la ADA²⁸.

Nombre	Efectos	Consideraciones nutricionales
Metformina	Aumenta el efecto periférico de la insulina y disminuye la gluconeogénesis.	Causa deficiencia de vitamina B12.
Metformina de liberación prolongada		No se recomienda consumir con alcohol.

Fuente: Araujo López D. Generalidades de Nutrición y Fármacos. 1era. México. COANUTRICIÓN; 2012.

Conclusiones

Algunos factores de riesgo asociados a la DM2 durante esta etapa de vida son modificables, por lo que la identificación temprana de ellos y la adopción de estilos de vida saludables como una alimentación adecuada e incorporación de actividad física, son elementos claves en su prevención y control. Los estudios demuestran que una vez establecida la obesidad, es difícil de revertir, por lo que el exceso de tejido adiposo en la pubertad puede ser especialmente perjudicial. Por lo tanto, son necesarias intervenciones y programas aplicables antes de la adolescencia, con el fin de prevenir el desarrollo de la DM2 y sus múltiples complicaciones. Existen pocos reportes sobre la prevalencia e incidencia de DM2 en niños debido a la ausencia en la práctica clínica de cribado rutinario, por lo que es necesario que las distintas dependencias, asociaciones, políticas y programas en materia de salud y nutrición, presten atención en esta población y así, poder prevenir problemas en la edad adulta. Los niños con diagnóstico confirmado de DM2, deben seguir un tratamiento integral: que incluya hogares, escuelas, grupos afines y comunidades, con el propósito de mejorar su calidad de vida y prevenir las complicaciones que pueden presentarse en la historia natural de la enfermedad. Hasta el

momento, la evidencia científica sigue siendo limitada respecto a las medidas terapéuticas y la prevención de las complicaciones en esta población. Específicamente, el tratamiento de la DM2 pediátrica sigue las mismas pautas que en el adulto, evitar el sobrepeso, apego a la dieta y realizar actividad física, las cuales son las medidas terapéuticas básicas. Para lograr estos cambios en el comportamiento, es muy importante la educación del paciente y de la familia; ésta última funge como soporte social, cultural, emocional y económico en el manejo de la enfermedad y juega un papel importante para la adherencia al tratamiento y evitar complicaciones.

Referencias

- [1] Levy-Marchal C, Arslanian S, Cutfield W, Sinaiko A, Druet C, Marcovecchio ML, et al. Insulin resistance in children: consensus, perspective, and future directions. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(12):5189-5198. doi:10.1210/jc.2010-1047
- [2] Rhodes ET, Prosser LA, Hoerger TJ, Lieu T, Ludwig DS, Laffel LM. Estimated morbidity and mortality in adolescents and young adults diagnosed with Type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2012;29(4):453-63. doi:10.1111/j.1464-5491.2011.03542.x

- [3] Frenk BP, Márquez E. Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Med Int Mex*. 2010;26(1):36-47.
- [4] Arslanian S, Bacha F, Grey M, Marcus MD, White NH, Zeitler P. Evaluation and Management of Youth-Onset Type 2 Diabetes: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2018;41(12):2648-68. doi:10.2337/dci18-0052
- [5] Gill-Carey O, Hattersley AT. Genetics and type 2 diabetes in youth. *Pediatr Diabetes*. 2007;8Suppl9:42-7. doi:10.1111/j.1399-5448.2007.00331.x
- [6] Dabelea D, Dolan LM, D'Agostino R Jr, Hernández AM, McAteer JB, Hamman RF et al. Association testing of TCF7L2 polymorphisms with type 2 diabetes in multi-ethnic youth. *Diabetologia*. 2011;54(3):535-9. doi:10.1007/s00125-010-1982-7
- [7] Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Bloomgarden Z, Kaufman F, Silink M. Type 2 Diabetes in the young: The Evolving Epidemic. *Diabetes Care* 2004;27(7):1798-810. Doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.27.7.1798>
- [8] Tönjes A, Stumvoll M. The role of the Pro12Ala polymorphism in peroxisome proliferator-activated receptor gamma in diabetes risk. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2007;10(4):410-4. doi:10.1097/MCO.0b013e3281e389d9
- [9] Organización Mundial de la Salud. Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil, Ginebra: OMS; 2016.
- [10] Cree-Green M, Triolo TM, Nadeau KJ. Etiology of Insulin Resistance in Youth with Type 2 Diabetes. *Curr Diab Rep*. 2013;13(1):81-8. doi: 10.1007 / s11892-012-0341-0
- [11] Frenk BP, Márquez E. Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Med Int Mex*. 2010;26(1): 36-47
- [12] Gungor N, Arslanian S. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents: treatment implications *Treat Endocrinol*. 2002;1:359-71. doi:10.2165/00024677-200201060-00002
- [13] Yeckel CW, Allen K, Lopes M, Savoye M, Morrison J, Sherwin RS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. 2004;350:2362-74.
- [14] Reinehr T. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World J Diabetes*. 2013;4(6):270-81. doi:10.4239/wjd.v4.i6.270
- [15] Kelly LA, Lane CJ, Weigensberg MJ, Toledo-Corral CM, Goran MI. Pubertal changes of insulin sensitivity, acute insulin response, and β -cell function in overweight Latino youth *J Pediatr*. 2011;158(3):442-46. doi:10.1016/j.jpeds.2010.08.046
- [16] Tobisch B, Blatniczky L, Barkai L. Cardiometabolic risk factors and insulin resistance in obese children and adolescents: relation to puberty. *Pediatr Obes*. 2015;10(1):37-44. doi:10.1111/j.2047-6310.2013.00202.x
- [17] Botero D, Wolfsdorf IJ. Diabetes Mellitus in Children and Adolescents. Review Article. *Arch Med Res*. 2005;36:281-90. doi:10.1016/j.arcmed.2004.12.002
- [18] Arslanian SA, Saad R, Lewy V, Danadian K, Janosky J. Hyperinsulinemia in african-american children: decreased insulin clearance and increased insulin secretion and its relationship to insulin sensitivity. *Diabetes*. 2002;51(10):3014-9. doi:10.2337/diabetes.51.10.3014
- [19] Palmert MR, Gordon CM, Kartashov AI, Legro RS, Emans SJ, Dunaif A. Screening for abnormal glucose tolerance in adolescents with polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87:1017-23. doi:10.1210/jcem.87.3.8305
- [20] Gillman MW, Rifas-Shiman S, Berkey CS, Field AE, Colditz GA. Maternal gestational diabetes, birth weight, and adolescent obesity. *Pediatrics*. 2003;111(3):e221-6. doi:10.1542/peds.111.3.e221
- [21] Crume TL, Ogden L, Daniels S, Hamman RF, Norris JM, Dabelea D. The impact of in utero exposure

- to diabetes on childhood body mass index growth trajectories: the EPOCH study. *J Pediatr*. 2011;158(6):941-6. doi:10.1016/j.jpeds.2010.12.007
- [22] Boney CM, Verma A, Tucker R, Vohr BR. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics*. 2005;115(3):e290-6. doi:10.1542/peds.2004-1808
- [23] Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CH, et al. Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *N Engl J Med*. 2004;350:865-75. doi:10.1056/NEJMoa035698
- [24] Barrio R, Ros P. Diabetes tipo 2 en población pediátrica española: cifras, pronóstico y posibilidades terapéuticas. *Av Diabetol*. 2013;29(2):27-35. doi:10.1016/j.avdiab.2013.01.003
- [25] Ungethum K, Jolink M, Hippich M, Lachmann L, Haupt F, Winkler C, et al. Physical activity is associated with lower insulin and C-peptide during glucose challenge in children and adolescents with family background of diabetes. *Diabet Med*. 2019;36:366-75. doi:10.1111/dme.13819
- [26] Remmers T, Van Kann D, Kremers S, Ettema D, de Vries SI, Vos S, et al. Investigating longitudinal context-specific physical activity patterns in transition from primary to secondary school using accelerometers, GPS, and GIS. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020;17(1):66. doi.org/10.1186/s12966-020-00962-3
- [27] Kao KT, Sabin MA. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Aust Fam Physician*. 2016;45(6):401-6.
- [28] American Diabetes Association. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*. 2020;43(1):S163-S182. <https://doi.org/10.2337/dc20-S013>
- [29] Sabin MA. Diabetes tipo 2 en niños. *Clin Obes*. 2013;3(3-4):112-6. <https://doi.org/10.1111/cob.12020>
- [30] Escott-Stump S. Nutrición, diagnóstico y tratamiento. Wolters Kluwer. 2005;8: 546-547.
- [31] Balderas I. Diabetes, obesidad y síndrome metabólico. Un abordaje multidisciplinario. Manual moderno; 2015; (9);114-120.
- [32] Width M, Reinhard T. Guía básica de bolsillo para el profesional de la Nutrición Clínica. 2da Edición. Wolters Kluwer; 2018.
- [33] Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C. Influence of parental attitudes in the development of children eating behavior. *British Journal of Nutrition*. 2008;99:22-25. Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C. Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *Br J Nutr*. 2008;99Suppl,1:S22-S25. doi:10.1017/S0007114508892471
- [34] Choque Larrauri R. Comunicación y educación para la promoción de la salud. Lima Perú 2005. [Consultado 22 diciembre 2021]. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/libros/libros/comyedusalud.pdf>
- [35] Baron PF, Márquez E. Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Medicina Interna de México*. 2010;26(1):36-47.
- [36] Araujo LD. Generalidades de Nutrición y Fármacos. México. COA editorial, 2013. pp:1-416.
- [37] Schlienger J. Dietética en la práctica médica. 2da. ELSEVIER; 2018. pp: 1-424.

Recibido: 4 de mayo de 2021.

Corregido: 15 de diciembre de 2021.

Aceptado: 24 de septiembre de 2021.

Conflicto de interés: No existe conflicto de interés