

Artículo original

Alimentación, nutrición y actividad física en niños y adolescentes diabéticos

Food, nutrition and physical activity in diabetic children and adolescents

Marlen Rivero González^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2503-8852>

Diana Milena Ordoñez DelaCruz¹ <https://orcid.org/0000-0002-9859-1341>

Oramis Sosa Palacios¹ <https://orcid.org/0000-0002-7074-8853>

Maryoly Ordoñez DelaCruz¹ <https://orcid.org/0000-0002-4156-6305>

Karen Rico Fragozo¹ <https://orcid.org/0000-0002-2503-8852>

Thaily Rivero González¹ <https://orcid.org/0000-0001-5849-9759>

¹Hospital Pediátrico Universitario “William Soler”. La Habana, Cuba

*Autor para la correspondencia: marlenrg@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad metabólica órgano específica caracterizada por la destrucción y pérdida progresiva de las células β de los islotes pancreáticos.

Objetivo: Evaluar la alimentación, nutrición y actividad física según el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 1.

Métodos: Estudio de evaluación con diseño transversal en 81 pacientes atendidos en el Hospital Pediátrico Universitario “William Soler”, de 2016 a 2019. Los pacientes se distribuyeron en dos grupos según los valores de la hemoglobina glicosilada (control metabólico: n=39 y sin control metabólico: n=42). Se midieron variables de: alimentación, nutrición y actividad física por medio de análisis inferencial (análisis de varianza, Ji-cuadrada de independencia corregida).

Resultados: La media de hemoglobina glicosilada en diabéticos controlados fue 6,1 % y en no controlados 11,0 %, significativamente diferentes ($p= 0,000$). El sexo femenino y los adolescentes superaron 50 % tanto en controlados como en no controlados. La lactancia materna fue inadecuada (> 60 %), los diabéticos eutróficos fueron más de 70 %, el comienzo de la alimentación fue precoz (> 45 %), el control metabólico, dependiente de la calidad de la dieta y la actividad física. En el control metabólico inadecuado: 47,6 % \geq 5 años practicaban ejercicios menos de 3 veces por semana y 52,4 % consumían dieta hipercalórica.

Conclusión: La actividad física y la calidad de la dieta influyen en el control metabólico de los pacientes diabéticos estudiados.

Palabras clave: alimentación; actividad física; niños y adolescentes; diabetes.

ABSTRACT

Introduction: Type 1 diabetes mellitus is a specific organ metabolic disease characterized by the progressive destruction and loss of pancreatic β cells.

Objective: Assess the diet, nutrition and physical activity according to metabolic control in patients with type 1 diabetes mellitus.

Methods: Assessment study with cross-sectional design in 81 patients attended at "William Soler" University Pediatric Hospital, from 2016 to 2019. Patients were distributed in two groups according to the values of glycosylated hemoglobin (metabolic control: $n=39$, and without metabolic control: $n=42$). The following variables were measured: food, nutrition and physical activity through inferential analysis (variance analysis, Ji -square's corrected independence, contingency coefficient and odds ratio).

Results: The mean of glycosylated hemoglobin in controlled diabetics was 6.1 % and in non-controlled ones it was 11.0 %; significantly different ($p= 0.000$). The female sex and the adolescents exceeded the 50 % in both controlled and non-controlled groups, respectively. Breastfeeding was inadequate (> 60 %), eutrophic diabetics were more than 70 %, the start of feeding was early (> 45 %), metabolic control was dependent on diet quality and physical activity. In the inadequate metabolic control: 47.6 % \geq 5 years exercised less than 3 times per week and 52.4 % consumed a high calorie diet.

Conclusion: Physical activity and diet quality influence metabolic control of diabetes in the studied population.

Keywords: food; physical activity; children and adolescents; diabetes.

Recibido: 30/12/20

Aceptado: 12/03/2021

Introducción

La diabetes mellitus tipo1 (DM1) constituye uno de los problemas principales de salud en la población pediátrica, es una enfermedad metabólica órgano específica caracterizada por la destrucción y pérdida progresiva de las células β de los islotes pancreáticos que origina la interrupción de la producción de insulina, que lleva a un desequilibrio metabólico importante y su corrección depende, no solo de la administración de insulina exógena, sino de diversos factores que interactúan entre sí.^(1,2,3)

La DM1 en niños aumenta en torno a 3 % cada año. Según los datos de 2015 de la Federación Internacional de la Diabetes, se estima que actualmente hay más de medio millón de niños (542 000) menores de 14 años con diabetes tipo 1 y alrededor de 86 000 niños desarrolla la enfermedad cada año.^(4,5) Los picos de edad de mayor incidencia son: a los 2 años, de 4 a 5 años y entre 10 y 14 años. Se ha producido un aumento en el número de casos en los últimos años, en especial en el grupo de edad menor de 5 años.^(2,3,4,5,6)

El tratamiento optimizado de la DM1 basado en los pilares como son la educación diabetológica, la insulino terapia, el ejercicio y la correcta alimentación desde el momento del diagnóstico, permite alcanzar un mejor control metabólico, previene complicaciones y garantiza una mejor integración a la vida social, escolar y profesional.^(7,8)

Para el pediatra es de suma importancia el conocimiento adecuado y completo de esta enfermedad pues un diagnóstico oportuno y una correcta atención permiten que el niño o el adolescente diabéticos disfruten de una esperanza y calidad de vida semejantes a las de sus congéneres.⁽⁹⁾ Por todo lo planteado, el objetivo de este trabajo es evaluar la alimentación, nutrición y actividad física según el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 1.

Métodos

Se realizó un estudio de evaluación con diseño transversal en el que se estudiaron 81 pacientes con edades comprendidas entre 1 y 18 años de edad, diagnosticados como DM1 en la consulta de endocrinología del Hospital Pediátrico Universitario “William Soler” en el periodo comprendido entre el 1 de noviembre de 2016 y el 31 de marzo de 2019.

Como criterios de inclusión se consideró la aceptación voluntaria de participación en la investigación de los padres o tutores legales tanto en niños como en adolescentes y como criterio de exclusión, los casos nuevos y pacientes con DM secundaria a otras enfermedades.

La muestra se seleccionó de forma intencional (n= 81), se distribuyó en dos grupos según el resultado de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) en:

- Diabéticos con adecuado control metabólico ($HbA1c \leq 7,5 \%$): n=39.
- Diabéticos con mal control metabólico ($HbA1c > 7,5 \%$): n=42.

A cada grupo se les aplicó un cuestionario y se definieron las variables: 1) control metabólico, 2) calidad de la dieta, 3) valoración nutricional y 4) actividad física.

El control metabólico se realizó según valor de hemoglobina glicosilada. Para la calidad de la dieta, se utilizó la encuesta de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos, avalada por el Instituto de Nutrición e Higiene de los alimentos; que indaga, mediante un cuestionario estructurado, el número de veces que los alimentos son consumidos durante un período determinado (lácteos, cárnicos, pescados, mariscos, huevo, legumbres, viandas, vegetales, frutas, otros).

Para estimar las cantidades de alimentos se preguntó el número de veces que consume la porción de referencia según frecuencia: diaria, semanal o mensual. Encuesta automatizada mediante el programa CERES+ que es un sistema automatizado para la evaluación de la calidad de la dieta y determina si esta es hipocalórica, normocalórica, hipercalórica.

La valoración nutricional en menores de 2 años: relación peso para la talla; para mayores de 2 años: IMC (peso en kilogramos para la talla en metros cuadrados). Cotejo con percentiles de tablas cubanas de crecimiento y desarrollo:

- Bajo peso: < 3 percentil
- Normopeso: 10-90 percentil
- Sobrepeso: 90-97 percentil
- Obeso: > 97 percentil

La actividad física se valoró según edad, recomendada en las guías españolas: menores 5 años: juegos para la edad, 5-18 años: ejercicios diarios durante una hora. Se definió:

- Actividad física adecuada: incluyó juegos para la edad y ejercicio diario por 1 hora.
- Actividad física inadecuada: realización de ejercicio 3 veces por semana o menos.

Se creó una base de datos automatizada en el programa estadístico SPSS 11.5y se realizó su validación mediante la comprobación de los valores inconsistentes o perdidos. Se emplearon técnicas de estadística descriptivas para resumir las variables. La evaluación se realizó a partir del resultado del análisis inferencial con la prueba Ji-cuadrada de independencia (χ^2), el coeficiente de contingencia y el análisis de varianza (ANOVA). El nivel de significación ($\alpha=0,05$) permitió tomar la decisión estadística: sí $p < 0,05$, entonces se cumplió la relación de dependencia o diferencias entre variables. Siendo el criterio principal la evaluación de la relación de prevalencia.

En esta investigación se siguieron rigurosamente los preceptos éticos relativos al investigador y los relacionados con el diseño de investigación, los procedimientos de buenas prácticas y en el tratamiento de la información (anonimato, confidencialidad y seguridad), en correspondencia con lo establecido para las investigaciones en seres humanos.

Resultados

En la tabla 1 se observa que los diabéticos ($n= 81$) se distribuyeron en dos grupos definidos por los valores de la HbA1c: con mal control metabólico ($n=42$; 51,9 %) y con un control adecuado ($n=39$; 48,1 %), donde la variabilidad de la HbA1c entre grupos fue significativamente diferente ($p= 0,000$).

La media de HbA1c en el grupo con mal control metabólico alcanzó 11,0 %, contenida entre 9,7 % y 12,2 % con 95 % de confiabilidad, un máximo de 24 % y una variabilidad mayor respecto al grupo con control metabólico adecuado (3,7 %). Respecto a la insulino terapia, en ambos grupos todos la cumplieron.

Tabla 1 - Diabéticos tipo 1 según grupos dado valores de hemoglobina glicosilada y cumplimiento de insulino terapia

Variables y valores		Control metabólico	
Hemoglobina glicosilada (%)		Adecuado	Mal
Diabéticos n (%)		39 (48,1 %)*	42 (51,9 %)*
Media		6,1	11,0
Desviación estándar		1,0	4,8
Mínimo		3,3	7,5
Máximo		7,4	24,0
Intervalo confianza (95 %)	Lím. inferior	5,8	9,7
	Lím. superior	6,5	12,2
ANOVA de 1 vía	Diferencias entre grupos	F= 54,0	$p= 0,000$
Insulino terapia	-	39 (100 %)	42 (100 %)

* % calculado sobre $n= 81$.

Aunque el control metabólico fue independiente del periodo de la vida en que se encontró el diabético en el momento del estudio ($p> 0,05$), como se observa en la figura 1, el grupo con mal control estuvo representado por adolescentes ($n=30$; 71,4 %).

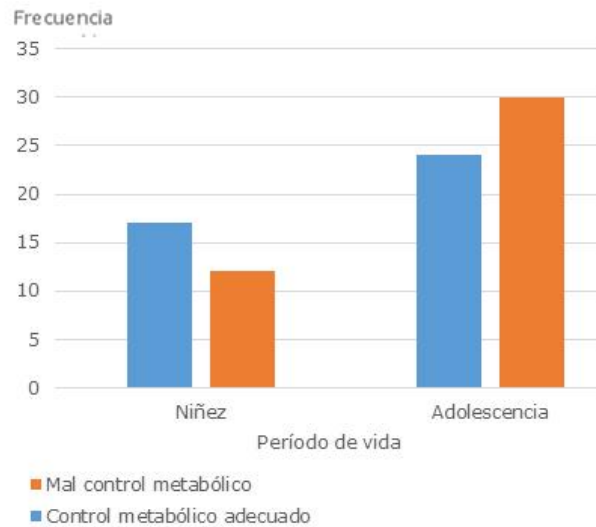


Fig. 1 - Diabéticos tipo 1 según control metabólico y periodo de vida.

La figura 2 muestra que el control metabólico fue independiente de la valoración nutricional ($p= 0,42$), pero es menester señalar que la sumatoria de sobrepesos y obesos con mal control metabólico ($n=10$) fue superior al grupo con control adecuado ($n=5$).

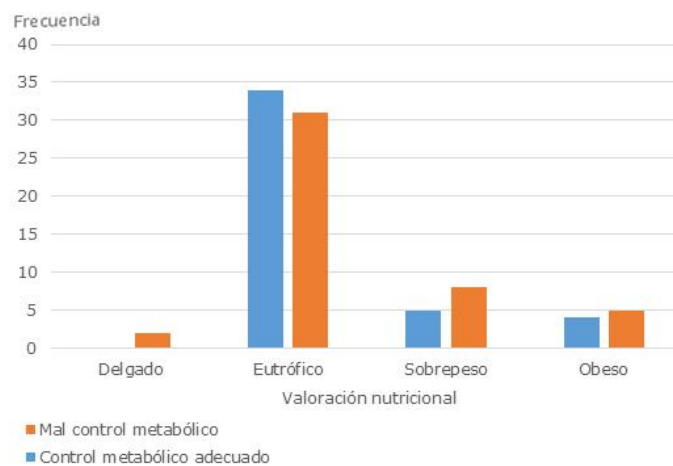


Fig. 2 - Diabéticos tipo 1 según control metabólico y valoración nutricional.

En la figura 3 se observa que el control metabólico fue dependiente de la actividad física ($p= 0,00$).

En los diabéticos menores de 5 años la actividad física se distribuyó homogéneamente por grupos ($n= 3$) y en ≥ 5 años con mal control metabólico la cifra de pacientes aumentó en la medida que disminuyó la frecuencia de ejercicios diario (16,7 %) hasta menos de 3 veces por semana (47,6 %) en contraste con los diabéticos con control metabólico adecuado donde la práctica de ejercicios diarios alcanzó 53,8 % y menos de 3 veces por semana 7,7 %.

Al reagrupar las categorías de actividad física en inadecuada y adecuada para el análisis de la prevalencia de la exposición se obtuvo que la actividad física inadecuada aumentó el riesgo de mal control metabólico en 1,83.

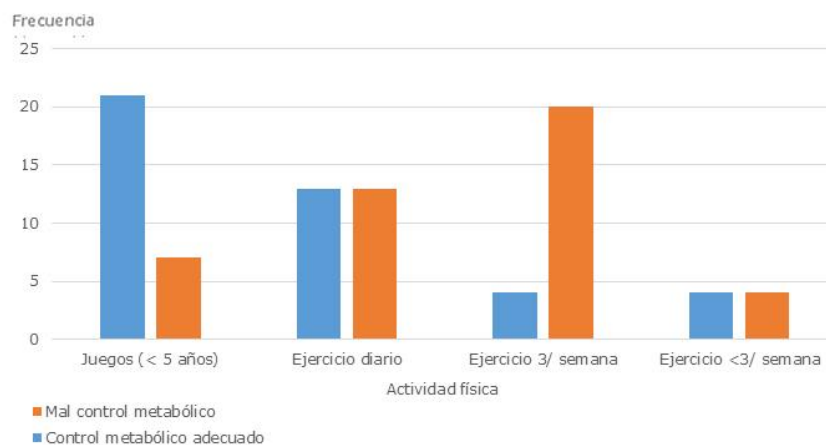


Fig. 3 - Diabéticos tipo 1 según control metabólico y actividad física para la edad.

El control metabólico fue dependiente de la calidad de la dieta ($p= 0,00$); en que 52,4 % ($n=22$) de los diabéticos que consumían una dieta hipercalórica tenía mal control metabólico contrario a 5,1 % ($n=2$) con un control adecuado; así en los expuestos a la dieta hipercalórica el riesgo de mal control metabólico aumentó en 10,21. (Fig. 4)

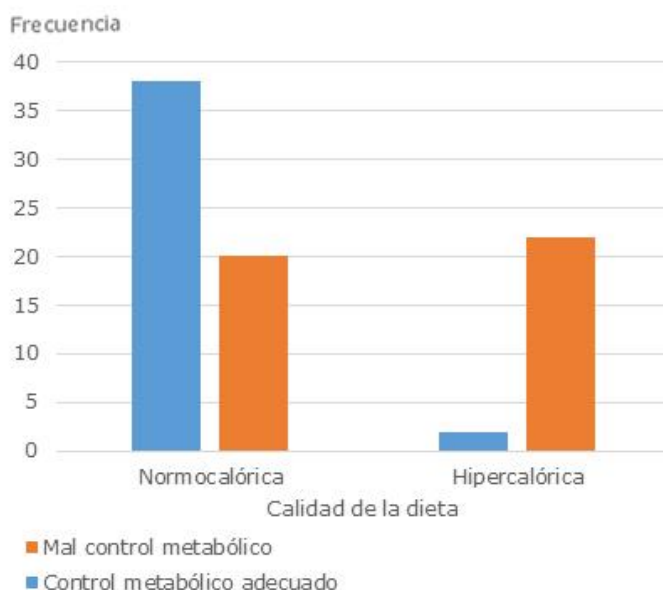


Fig. 4 - Diabéticos tipo 1 según control metabólico y calidad de la dieta.

La magnitud de la asociación del control metabólico con la calidad de la dieta y la actividad física, se obtuvo que el mal control metabólico fue 20,35 veces más probable cuando el diabético consumió una dieta hipercalórica en relación con la dieta normocalórica (con 95 % de confiabilidad entre 4,335 y 95,530) y 4,48 veces más probable cuando la actividad física fue inadecuada que adecuada (entre 1,67 y 11,82 con 95 % de confianza).

Discusión

La DM se ha convertido en un problema de salud pública, no solo por el creciente aumento del número de casos/año, sino por la aparición de la enfermedad en edades cada vez más tempranas.⁽¹⁰⁾ Se describe que la incidencia de esta enfermedad en la población infantil ha tenido un importante incremento en los últimos años.^(11,12)

El control de la glucemia es una parte esencial en el tratamiento de la DM1. Las recomendaciones previas de la ADA establecen concentraciones mayores de glucemia para los grupos de menor edad, con el objetivo de evitar hipoglicemias.⁽⁴⁾ Recientemente se ajustó un nivel recomendado de HbA1c (< de 7,5 %) para todo los grupos de edad pediátrica, como resultado de la baja proporción de hipoglicemias observada con el uso de las nuevas insulinas de acción corta, así como la preocupación del impacto potencial de la hiperglucemia crónica a largo plazo.⁽⁵⁾

En la población estudiada la mayoría tuvo HbA1c alterada con una media de 11 % donde la mayor parte eran adolescentes, en quienes suceden una serie de cambios fisiológicos como liberación de hormonas principalmente la de crecimiento, los esteroides sexuales que pueden condicionar cierta resistencia a la insulina, asociado a ello hay cambios conductuales como la necesidad de ser independientes y se resisten a ser vigilados por parte de sus padres o tutores lo que hace más difícil lograr un adecuado control metabólico. El resultado coincide con un estudio realizado en Guantánamo, Cuba que informa mal control metabólico en 57 % de sus pacientes estudiados.⁽¹³⁾ El estudio mexicano de *Zurita* y otros en, 56 niños diabéticos encuentra que 56 % tiene descontrol metabólico.⁽¹⁴⁾ *Villareal* y otros, en 105 pacientes diabéticos publica HbA1c de 9,7 % con un rango entre 4,5 y 18 %.⁽¹¹⁾

En la literatura se plantea que a medida que transcurre la edad hacia la pubertad el nivel de HbA1c empeora y llega a valores superiores a 9 %. Los cambios hormonales, psicológicos y conductuales en esta etapa de la vida se han citado como causa frecuente de mala adhesión al tratamiento y control metabólico inadecuado.⁽⁶⁾ Se documenta al respecto que muchos adolescentes presentan sentimientos de ira, miedo, surgen conflictos relacionados con la imagen corporal, la autonomía, la dependencia, baja autoestima; todo origina rechazo de la enfermedad. Además, se han registrado trastornos psiquiátricos como ansiedad, depresión y trastornos alimenticios, falta de adhesión al tratamiento con omisión, reducción de dosis de insulina o ambas como método de control de peso lo que influye de manera negativa en el control metabólico.⁽¹⁵⁾

En el presente estudio la mayoría de los adolescentes tuvieron un control metabólico deficiente, porque se encuentran lejos del punto de corte estipulado por la ADA que establece valores de HbA1c < 7,5 como meta ideal para la población pediátrica. La condición más compleja en estos adolescentes es la aceptación y la adaptación a esta situación patológica, que se convierte en un desafío para el adolescente. *Villareal* y otros, informan que 66,2 % tiene mal control metabólico y que el grupo con mayor número de pacientes se encuentra entre los 10-19 años de

edad.⁽¹¹⁾ Ortiz y otros, en 61 adolescentes entre 12 y 18 años de edad, publican que 9,8 % presentan buen control metabólico, 39,4 % un control satisfactorio y 50,8 % presentan un pobre *control*.⁽¹⁶⁾ Díaz, plantea que 79,8 % de los pacientes tienen un control metabólico deficiente con una HbA1c promedio de 8,9 %; 28 % de los pacientes entre 6-12 años tienen un control metabólico adecuado, mientras que en los mayores de 13 años, solo 14 % tienen adecuado control metabólico.⁽¹⁷⁾

Tanto en la niñez como en la adolescencia la nutrición tiene un lugar destacado, ya que se relacionan con importantes eventos del crecimiento y desarrollo, la prevención de enfermedades y el establecimiento de hábitos alimentarios adecuados.^(18,19) El estado nutricional de un individuo resulta de la interacción de su potencial genético con diferentes factores ambientales y tiene características particulares en las diferentes etapas de la vida.⁽²⁰⁾ La alimentación está influenciada por factores de tipo ambiental, económico y cultural, mientras que la nutrición comprende la digestión, absorción de los nutrientes, transformación en energía y otros compuestos.^(19,21)

Son varios los estudios que describen un incremento excesivo de peso durante los años de la pubertad y la adolescencia en la población femenina con DM1 comparado con la etapa prepuberal.⁽²²⁾ Esta ganancia ponderal se ha atribuido a un aumento de grasa corporal, efecto indeseable del tratamiento con insulina subcutánea, que tiene un doble efecto inhibitorio de la lipólisis y estimulante de la lipogénesis, lo que facilita la acumulación de grasa, por ello se hace necesario incentivar una dieta saludable y la realización de ejercicio físico en estos pacientes.^(23,24)

Con respecto a la valoración nutricional en los pacientes del estudio, se encontraron que la mayoría eran eutróficos, pero el resto se distribuyó preferentemente en sobrepeso y obesos (correspondiente con mayores de 10 años), sin embargo, el control metabólico fue independiente de la valoración nutricional. Al compararlo con la literatura los resultados son similares, en Uruguay Machado y otros informan que de 183 pacientes, la mayoría son normopeso.⁽¹²⁾ Un estudio realizado en México que incluye 83 pacientes reporta que a mayor edad se identifican mayores casos con sobrepeso y obesidad; en conjunto 28 %, pero no se comprueban diferencias significativas al cotejar estado nutricional y la HbA1c.⁽²⁵⁾ Azucas y otros, informan obesidad en 13,5 %.⁽²⁶⁾

El tratamiento dietético es un elemento esencial en el manejo de la DM1. Entre sus objetivos se incluyen mantener los niveles de glucosa en sangre, presión arterial, y perfil lipídico dentro de límites normales, además contribuye a mantener un peso

adecuado para la edad.^(19,20,21,27) Para obtener un mejor control metabólico, es muy importante que las personas con esta enfermedad comprendan el impacto que tiene sobre ella la alimentación.^(20,21,22,28) En el presente estudio se encontraron pacientes con un adecuado control metabólico donde la gran mayoría consumía una dieta normocalórica, en comparación con el grupo que tiene inadecuado control metabólico donde solo la mitad cumple con dicha dieta. Según los resultados se infiere que la alimentación tiene un efecto positivo o negativo en el control glucémico en dependencia o no de su cumplimiento.

En un estudio realizado por *Sabrina* y otros, en pacientes diabéticos de 6-11 años plantea que 73,1 % cumplen con las recomendaciones de la dieta; esto puede estar relacionado con que en estas edades están bajo un control estricto por los padres.⁽²⁹⁾ En Venezuela, *Leal* estudia niños y adolescentes diabéticos de 1 a 14 años de edad y encuentra que 63,1 % consume niveles inadecuados de calorías totales.⁽³⁰⁾

La práctica de ejercicio físico constituye un pilar del tratamiento, porque es capaz de mejorar el control de la glucosa sanguínea al aumentar la sensibilidad y absorción a la insulina, contribuye a la pérdida de peso, y facilita así el control metabólico.^(31,32,33) La OMS recomienda que los niños y jóvenes entre 5 y 17 años de edad deben realizar un mínimo de 60 minutos de actividad física diaria moderada, en su mayor parte aeróbica y sugiere incorporar como mínimo 3 veces por semana actividades vigorosas que refuercen, en particular los músculos y huesos. A partir de los 18 años de edad recomienda acumular 150 minutos de ejercicio semanal.⁽³²⁾

Con respecto a la actividad física se encontró que de los pacientes mayores de 5 años con adecuado control metabólico, la mayoría practico ejercicio físico de forma adecuada (según lo recomendado por OMS), diferente de los que tuvieron control metabólico inadecuado; donde un pequeño porcentaje practicaba ejercicio de manera correcta. *Fintini* y otros, informan una correlación directa entre el nivel de actividad física y el control metabólico determinado por HbA1c.⁽³⁴⁾ *Tonolic* registra una correlación positiva y fuerte entre la HbA1c, IMC y ejercicio físico.⁽³⁵⁾ *Beraki* y otros, evaluaron la correlación entre actividad física y control metabólico medido por HbA1c en 4655 niños y adolescentes con DM1, como resultado el nivel de HbA1c fue menor en los físicamente activos.⁽³¹⁾ *Valderi* y otros, encuentran una correlación positiva y fuerte entre a HbA1c, IMC y ejercicio físico.⁽³²⁾

Una reciente revisión sistemática sugiere que la práctica deportiva se asocia con una disminución significativa de la HbA1c (- 0,78 %) y de las unidades de insulina requeridas(- 0,4U/kg).⁽³⁶⁾ Por otro lado, en un metaanálisis previo, publicado en el

2012, solo la realización de ejercicio físico de manera regular se asoció a un descenso significativo de la HbA1c (- 0,23%).⁽³⁶⁾

Un buen control metabólico depende de una adecuada calidad de la dieta y la realización de actividad física de forma regular, para garantizar un buen ritmo de crecimiento y desarrollo y el retraso de la aparición de complicaciones a largo plazo.

Se concluye que la actividad física y la calidad de la dieta influyen en el control metabólico de los pacientes diabéticos estudiados.

Se recomienda reforzar en el conocimiento de cada uno de los pilares de tratamiento, tanto en el paciente como en sus familiares, a través de un equipo multidisciplinario y capacitado donde intervenga: médico de familia, pediatra, endocrinólogo enfermera, nutricionista, psicólogo, trabajador social e involucrarlos activamente para que aprendan un correcto cuidado de la enfermedad.

Se recomienda, además, a incentivar a los pacientes y tutores del menor a cumplir una dieta saludable, y una práctica sistemática de ejercicio físico, siguiendo las pautas y recomendaciones dadas para lograr un buen control metabólico y un desarrollo psicomotor adecuado.

Referencias bibliográficas

1. Deutsch I, Pérez R, Pardo L, Iacopino A, Gontade C, Gutiérrez S. Caracterización de la población y evaluación de la calidad asistencial de los niños controlados en la Unidad de Diabetes del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Rev Méd Urug. 2016 [acceso 15/11/2019];32(2):109-17. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168803902016000200006&lng=es.
2. Novales R, García A, Hernández J, Novales A, García M, Yusnely Y. Caracterización psicológica de escolares con diabetes mellitus tipo 1 a través de sus representaciones gráficas. Rev Cubana Endocrinol. 2015 [acceso 15/11/2019];26(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156129532015000300002&lng=es.
3. Machado k, Fernández J, Montano A. Características epidemiológicas de niños que debutaron con diabetes mellitus tipo I en el período 2000-2010 en el Centro Hospitalario Pereira Rossell. Arch Pediatr Urug. 2016;87(4):308-14.

4. Federación Internacional de diabetes. Reunión de alto nivel sobre enfermedades no transmisibles (ENT) de la ONU 2018, manual de incidencia política en diabetes. EE. UU: FID; 2018.
5. Federación internacional de diabetes. Atlas de la diabetes. EE. UU: FID; 2015.
6. Gómez I, Pérez M, Montoya C. Diabetes mellitus tipo 1: breve revisión de los principales factores psicológicos asociados. *An Pediatr.* 2015;82(1): e143-e146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.04.003>.
7. Katz ML, Mehta S, Nansel T, Quinn H, Lipsky LM, Laffel MM. Associations of Nutrient Intake with Glycemic Control in Youth with Type 1 Diabetes: Differences by Insulin Regimen. *Diabetes Technol Ther.* 2014 [acceso 04/10/2019];16 (8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4115802/>
8. Patton SR, Dolan LM, Chen M, Powers SW. Dietary Adherence and Mealtime Behaviors in Young Children with Type 1 Diabetes on Intensive Insulin Therapy. *J Acad Nutr Diet.* 2013 [acceso 04/10/2019];113(2):258-62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3658282/>
9. Pérez M, Irene I, Montoya C. Diabetes mellitus tipo 1: factores psicosociales y adaptación del paciente pediátrico y su familia. *Arch Argent. Pediatr.* 2015 [acceso 15/11/2019];113(2):158-62. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S032500752015000200014&lng=es
10. Arnold Domínguez Y, González Hernández O, Martínez Vázquez N, Formental Hidalgo BI, de Lourdes Arnold AM, González Calero TM. Incidencia de la diabetes mellitus en Cuba, según tipo, en menores de 18 años de edad. *Rev Cubana Endocrinol.* 2017 [acceso 15/11/2019];28(3):1-19. Disponible en: http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532017000300006&lng=es
11. Villareal Y, Briceño Y. Diabetes mellitus tipo 1: características clínicas y sociodemográficas en pacientes del servicio de endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, Merida, Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2015:33-47.
12. Machado K, Chasco C, Fernández ML, Montano A. Características epidemiológicas de niños que debutaron con diabetes mellitus tipo I en el período 2000-2010 en el Centro Hospitalario Pereira Rossell. *Arch. Pediatr. Urug.* 2016;87(4):308-14.
13. Gomez F, Herrera T, Marzo M. caracterización clínico-humoral de pacientes con diabetes mellitus tipo I y II. Hospital Docente Dr. Agostinho Neto. Guantánamo. *Rev Informac Científica.* 2009;64(4):1-8.
14. Zurita JN, Martínez GE, Villasí Keever MA, Rivera AJ, Garrido ME, Nishimur Megur E. Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados

- con su alteración. Bol Méd Hosp Infant Méx. 2016 [acceso 15/11/2019];73(3):174-80. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665114616300405>
15. Figueroa A, Mazza C, Basso P, Lopez E. Seguimiento a 3 años del control Metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 con trastornos de la conducta alimentaria y sin ellos. Arch Argent Pediatr. 2010;108(2):130-35.
16. Ortiz S. Psychological and Social Factors Related to Treatment Adherence in Type 1 Diabetic Adolescents. PSYKHE. 2004;13 (1):21-31.
17. Diaz C, Wong C, Nelson A, Vargas C. Grado de control metabólico en niños y adolescentes con diabetes tipo 1. Rev Chilena Pediatr. 2016;87(1):43-7. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.09.002>
18. Pérez C, Pietropaolo G, Ojea C, Apezteguía M, Balbi V. Evaluación del tratamiento intensificado con conteo de hidratos de carbono en un grupo de niños con diabetes tipo 1. Diaeta (B.Aires). 2015 [acceso 15/11/2019];33(150):21-5. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-756091>.
19. Zanetti ML, Alves Arrelias CC, Franco RC, dos Santos MA, Luchett Rodrigues FF, Turcatto-Gimenes Faria H. Adherence to nutritional recommendations and sociodemographic variables in patients with diabetes mellitus. Rev Esc Enferm. USP. 2015 [acceso. 15/11/2019];49(4):619-25. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008062342015000400619&lng=en
20. Pastor J, Bosch V, Fajardo M, Goberna F. Diferencias de estado nutricional, control metabólico y tratamiento de la diabetes tipo 1 en dos décadas. Hospital General Universitario Alicante, España. 2011:259-65. doi: 10.1016/j.anpedi.2011.04.011
21. Vaid S, Hanks L, Griffin R, Ashraf AP. Body mass index and glycemic control influences lipoproteins in children with type 1 diabetes. J Clin Lipidol. 2016 [acceso 02/11/2019];10(5): 1240-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/27678442/>
22. Higuera LF, Vargas CA, Cardona JA. Impacto de la diabetes, el sobrepeso y la obesidad en la calidad de vida relacionada con la salud del adolescente. Rev Chil Nutr. 2015 [acceso 02/11/2019];42(4):383-91. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182015000400010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000400010>
23. Velasco MV, Gómez A, González A, Rodríguez M, Moreno L, Vicente Rodríguez G, *et al.* Adiposidad en niños y adolescentes con diabetes tipo 1: situación actual y controversias. Nutr Hosp. 2014 [acceso 07/11/2019];30(6):1211-7. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001300003&lng=es

24. Costa M, Gameiro M. Autocuidado de los adolescentes con diabetes mellitus tipo 1: responsabilidad en el control de la enfermedad. Rev Enf. 2016 [acceso 15/11/2019] Disponible en: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832016000200002
25. Braverman A, Rendon M, Iglesias J, Zapata I. características clínicas y de laboratorio en niños con diabetes mellitus. Rev Mex Pediatr. 2013;80(5):200-205
26. Azucas M, Samudio M. Malnutrición por exceso y déficit en niños y adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1 del Programa Nacional de Diabetes en Paraguay. Pediatr. (Asunción). 2015;42(3):205-10 doi: <http://dx.doi.org/10.18004/ped.2015.diciembre.205-210>
27. Dalsgaard H, Saunders C, Padilha PV, Luescher JL, Berardo RS, Accioly E. Glycemic control and lipid profile of children and adolescents undergoing two different dietetic treatments for type 1 diabetes mellitus Nutr Hosp. 2014;29(3):547-52. doi:10.3305/nh.2014.29.3.7116
28. James ML, Green L, Amiel SA, Choudhary P. Evaluation of the Effect of Carbohydrate Intake on Postprandial Glucose in Patients With Type 1 Diabetes Treated With Insulin Pumps. J Diabetes Sci Technol. 2016 [acceso 04/12/2019];10(6):1287-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5094321/>
29. Rizo M, Sandoval K. Comportamiento clínico epidemiológico de la diabetes mellitus, en niños y adolescentes atendidos en consulta externa, Hospital Manuel de Jesús Rivera “La mascota” durante enero 2012-junio 2014. [tesis]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias Médicas; 2016.
30. Enríquez Leal MC, Montaña Figueroa CA, Saucedo Tamayo MS, Vidal Ochoa MG, Rivera Icedo BM, Cabrera RM, *et al.* Incidencia, características clínicas y estado nutricional en niños y adolescentes mexicanos con diabetes. Interciencia. 2010 [acceso 09/12/2020];35(6):455-60 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33913158010>
31. Beraki A, Magnuson A, Särnblad S, Aman J, Samuelsson U. Increase in physical activity is associated with lower HbA1c levels in children and adolescents with type 1 diabetes: results from a cross sectional study based on the Swedish pediatric diabetes quality registry (SWEDIABKIDS). Diabetes Res Clin Pract. 2014 [acceso 02/11/2019];105:119-25. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0S0168822714000618?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0168822714000618%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F>
32. Lima A, Mascarenhas L, Decimo P, Souza C, França N, Leite N. Efeito agudo dos exercícios intermitentes sobre a glicemia de adolescentes com diabetes tipo 1. Rev

Bras Med Dep. 2017 [acceso 13/11/2019];23(1) Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-8692201700100012&lng=en

33. Silva D, Gauze E, Ranieri LE, Bennemann RM. Efeitos do exercício físico sobre diabetes mellitus tipo 1: uma revisão sistemática de ensaios clínicos e randomizados. J Phys Educ. 2018 [acceso 15/11/2019];29:e2917. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244824552018000100203&lng=en.EpubJUNE07,2018

34. Fintini D, DiGiacinto B, Brufani C, Cafiero G, Patera PI, Turchetta A, *et al.* Impaired energy expenditure despite normal cardiovascular capacity in children with type 1 diabetes. Horm Res Paediatr. 2012;78(1):1-7. doi: 10.1159/000339465

35. Tonolic C, Heyman E, Roeland B, Buyse L. Effect of different types of acute or chronic (Training) exercise on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus. Sports Med. 2012;42(12):1059-80.

36. Gargallo Fernández M, San Martín JE, Gómez Peralta F, Moreno PR, Martínez AM, Botella Serrano M; Grupo de Trabajo de Diabetes Mellitus de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN). *et al.* Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus (Guía RECORD). Endocrinol Nutr. 2015 [acceso 09/12/2020];62(6):73-93. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-pdf-S1575092215000741>

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de ningún tipo.

Contribución de los autores

Las autoras: *Marlen Rivero González, Diana Milena Ordoñez DelaCruz, y Maryoly Ordoñez DelaCruz*, fueron las responsables de la búsqueda de artículos científicos y la base bibliográfica con la posterior redacción del artículo.

La autora *Oramis Sosa Palacios* se encargó del análisis y procesamiento estadístico de los resultados.

Las autoras: *Karen Rico Fragozo y Thaily Rivero González*. Fueron responsables de la recolección de la información.

