

# TRABAJOS ORIGINALES

## ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS Y ADOLESCENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS "OMAR TORRIJOS", PANAMÁ

Yahel Alvarado <sup>1a</sup>, José Grimaldo <sup>1a</sup>, Héctor Moreno <sup>1b</sup>, Israel Ríos-Castillo <sup>2,3</sup>.

<sup>1a</sup> Departamento de Docencia e Investigación, Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos Herrera, Caja de Seguro Social, Panamá, <sup>1b</sup> Departamento de Nutrición, Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos Herrera, Caja de Seguro Social, Panamá<sup>1</sup>. <sup>2</sup> Centro Integral del INCAP para la Prevención de las Enfermedades Crónicas (CIIPEC), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. IRC. <sup>3</sup> Programa Mundial de Alimentos, Naciones Unidas, Panamá. IRC.

Rev Venez Endocrinol Metab 2013;11(2): 67-75

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el estado nutricional de niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 (DM tipo 1) atendidos ambulatoriamente en la consulta externa del Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos Herrera de la Caja de Seguro Social, Panamá.

**Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal. Se reclutaron 108 sujetos diagnosticados con DM tipo 1 (53% sexo femenino; 7±4 años); 38,9% preescolares, 38% escolares y 23,1% adolescentes. Se calculó el puntaje z para peso/talla (Z-P/T), peso/edad (Z-P/E), talla/edad (Z-T/E) e índice de masa corporal (Z-IMC), de acuerdo a los estándares de crecimiento propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2006.

**Resultados:** Según Z-P/T (sólo preescolares, n=42), 34 (81%) presentaron estado nutricional normal, 3 (7,1%) presentaron desnutrición leve, y 5 (11,9%) exceso de peso; no se encontró diferencia significativa por sexo. Según Z-P/E (preescolares y escolares; n=83), 76 (91,6%) presentaron estado nutricional normal, 7 (8,4%) exceso de peso; no se encontró diferencia significativa por sexo ni grupo de edad. Según Z-T/E (todos los sujetos; n=108), 89 (92,4%) presentaron talla adecuada para la edad y 19 (17,6%) presentaron retardo en el crecimiento leve, siendo significativo en sexo femenino (p<0,01) y adolescentes (p<0,01); y según Z-IMC (todos los sujetos; n=108), 81 (75%) presentaron estado nutricional normal, 5 (4,6%) desnutrición leve, 22 (20,4%) exceso de peso, siendo significativamente mayor la desnutrición leve en el grupo preescolar y el exceso de peso en escolares (p<0,01).

**Conclusiones:** se observó una alta proporción de sujetos con DM tipo 1 con estado nutricional normal según los indicadores utilizados. A pesar de encontrar una baja proporción de retardo de crecimiento leve, éste fue significativo en el sexo femenino y en adolescentes. Los escolares presentan una mayor proporción de exceso de peso según puntaje Z-IMC.

**Palabras clave:** Diabetes, estado nutricional, exceso de peso, obesidad, pediatría.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the nutritional status of children and adolescents with diabetes mellitus type 1 (DM type 1) treated as outpatients in the Omar Torrijos Herrera Hospital of the Panama Social Security System.

**Methods:** this is an observational, descriptive, cross-sectional study. We recruited 108 subjects with DM type 1 (53% female, 7±4 years), 38.9% preschool age children, 38% school age children and 23.1% adolescents. We calculated the Z-score for weight-for-height (WHZ), weight-for-age (WAZ), height-for-age (HAZ) and body mass index (BMI)-for-age (BAZ), according to the World Health Organization (WHO) growth standards 2006.

**Results:** According to WHZ (preschool-age children; n=42), 34(81%) had normal nutritional status, 3(7.1%) had mild undernutrition, and 5(11.9%) overweight; no significant difference was found for sex. According to WAZ (preschool and school-age children; n=83), 76(91.6%) had normal nutritional status, 7(8.4%) overweight; no significant differences were found for sex and age group. According to HAZ (all subjects; n=108), 89(92.4%) had adequate height-for-age and 19(17.6%) showed slight lineal growth retardation, being significantly different in females (p<0.01) and adolescents (p<0.01), and according to BAZ (all subjects), 81(75%) had normal nutritional

Artículo recibido en: Diciembre 2012. Aceptado para publicación en: Enero 2013.

Dirigir correspondencia a: Israel Ríos Castillo, Email: israel.rios@wfp.org

status, 5(4.6%) mild undernutrition, 22(20.4%) overweight, mild undernutrition was significantly higher in pre-school age children ( $p < 0.01$ ) and overweight in school age children ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** we found a high proportion of normal nutritional status in subjects with DM type 1. Despite finding a low proportion of lineal growth retardation, it was more significant in girls and adolescents. School-age children have a higher proportion of overweight using BAZ.

**Key words:** Diabetes, nutritional status, overweight, obesity, pediatrics.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 1 (DM tipo 1) es una patología de causa predominantemente autoinmune, caracterizada por una deficiencia absoluta de insulina debido a la destrucción de las células beta del páncreas<sup>1</sup>. La terapia médico nutricional y el automonitoreo son claves para el manejo de la DM tipo 1 y para la prevención de sus complicaciones. En este contexto, el mantenimiento de un óptimo estado nutricional forma parte de las prioridades del equipo de salud. La Asociación Americana de Diabetes recomienda el monitoreo no sólo de parámetros bioquímicos (glicemia, hemoglobina glucosilada, colesterol total, cLDL, cHDL, etc.) y otros como presión sanguínea, sino también del peso corporal, en concordancia con mantener un porcentaje de grasa corporal que no afecte el control metabólico o que contribuya negativamente en la progresión de la enfermedad<sup>2</sup>. A su vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2006) recomienda evaluar antropométricamente a niños y adolescentes utilizando estándares basados en el cálculo de puntajes Z para peso/talla (P/T), peso/edad (P/E), talla/edad (T/E) e índice de masa corporal [IMC= peso(kg)/talla(cm)<sup>2</sup>], basados en mediciones de peso y talla corporal<sup>3</sup>. Estos indicadores permiten determinar estado nutricional y crecimiento lineal. En este sentido, es prioridad del equipo de salud lograr que niños y adolescentes con DM tipo 1 controlen su enfermedad y obtengan un desarrollo y crecimiento óptimos. Sin embargo, en nuestro país no existen antecedentes sobre estado nutricional en sujetos con DM tipo 1.

Por este motivo, el objetivo del presente estudio fue describir el estado nutricional de preescolares, escolares y adolescentes con DM tipo 1 atendidos en la consulta externa del Hospital de Especialidades Pediátricas de la Caja de Seguro Social, Panamá durante los años 2008 a 2011.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, transversal en 108 sujetos, media de edad  $7,2 \pm 3,5$  años, 53,7% del sexo femenino, 38,9% preescolares, 38% escolares y 23,1% adolescentes. La recolección de la información inició en 2008 y finalizó en 2011. El tamaño de la muestra fue calculado para estimar una proporción de sujetos con DM tipo 1 con estado nutricional normal conocida de 67,5%<sup>4</sup>, con una precisión de 9% y un error alfa de 5%<sup>5</sup> (figura 1). Los sujetos fueron evaluados por un médico residente de pediatría. Los criterios de inclusión fueron sujetos con DM tipo 1 con edad entre 1 a 14 años. Fueron excluidos de este estudio sujetos que fueran admitidos a la sala de medicina interna del Hospital de Especialidades Pediátricas. Se destaca que de acuerdo a los lineamientos propuestos por la Declaración de Helsinki los padres de los sujetos estudiados dieron su consentimiento informado para participar en el estudio. Además, se obtuvo aprobación del Comité de Bioética para estudios en pacientes del Hospital de Especialidades Pediátricas de la Caja de Seguro Social.

$$d = Z_{\alpha} \sqrt{\frac{p_o \cdot q_o}{n}}$$

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 (p_o)(q_o)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,675)(0,325)}{(0,09)^2}$$

$$n = \frac{(3,8416)(0,675)(0,325)}{(0,0081)}$$

$$n = \frac{0,842751}{0,0081} = 104 \text{ sujetos}$$

**Figura I.** Cálculo del tamaño de la muestra

d= precisión;  
 $Z_{\alpha}$ = 1,96;  
 $p_o$ = 67,5%;  
 $q_o$ = 1 -  $p_o$ ;  $q_o$ = 1 - 0,675;  $q_o$ = 0,325

### Antropometría

Para la recolección de la información se convocó a una reunión a todas las madres/padres o cuidadores de los niños y adolescentes con DM tipo 1 que se atendieron en la consulta externa del Hospital de Especialidades Pediátricas.

En niños hasta 2 años, el peso fue medido con una balanza electrónica pediátrica (Model 374, Seca Electronic Baby Scale, Seca Corporation, Germany), con una precisión de 0,1 kg. Los niños fueron pesados con el mínimo de vestuario posible y sin calzado. La longitud fue medida en posición supina utilizando un infantómetro portátil (Model 207, Seca Mobile Measuring Board, Seca Corporation, Germany), con una precisión de 0,1 cm. En niños mayores de dos años, escolares y adolescentes, el peso y la talla fueron obtenidos con una balanza mecánica con estadiómetro incluido (Model 220, Báscula mecánica de columna Seca, Seca Corporation, Germany), con una precisión de 0,1 kg y 0,1 cm. Para la obtención del peso y la talla se tomaron tres medidas y se promediaron los valores.

El estado nutricional se evaluó antropométricamente en términos de peso para la talla, peso para la edad, talla para la edad e índice de masa corporal para la edad, de acuerdo a los estándares de crecimiento propuestos por la OMS 2006<sup>3</sup>. El puntajes Z para peso-talla (Z-P/T), peso-edad (Z-P/E), talla-edad (Z-T/E) e IMC-edad (Z-IMC) se obtuvieron utilizando el programa OMS ANTHRO y ANTHRO PLUS<sup>6</sup>.

Para cada uno de los indicadores antropométricos, excepto el puntaje Z-T/E, un punto de corte  $\geq +1$  DE fue considerado como exceso de peso; entre  $-1$  DE a  $+1$  DE fue considerado normal; entre  $< -1$  DE a  $\geq -2$  DE fue considerado riesgo nutricional o desnutrición leve; de  $< -2$  DE a  $\geq -3$  DE fue considerado desnutrición moderada y  $< -3$  DE desnutrición severa. En el caso del puntaje Z-T/E, para determinar el crecimiento lineal alcanzado se consideró retardo de crecimiento leve cuando el Z-T/E fue  $< -1$  DE; de  $< -2$  DE a  $\geq -3$  DE fue considerado retardo en crecimiento moderado y  $< -3$  DE retardo en crecimiento severo.

### Análisis estadístico

Los sujetos se analizaron según sexo y grupos de edad. Se utilizó estadística paramétrica basándonos en el teorema de límites central<sup>7</sup> que garantiza una distribución normal cuando el tamaño de la n es suficientemente grande ( $n > 30$ ). Los datos fueron presentados como promedio  $\pm$  desviación estándar [ $\bar{x} \pm DE$ ] en las variables continuas y como frecuencias absolutas y porcentajes [n(%)] en las variables categóricas. Análisis Bivariado fue utilizado para comparar los resultados por sexo aplicando las pruebas t de Student y Chi cuadrado. Para comparar entre grupo de edad se utilizó Análisis de Varianza y prueba de Bonferroni de comparación múltiple para variables continuas; y prueba Chi<sup>2</sup> para las variables categóricas. Se consideró significancia estadística cuando el valor de p asociado a las pruebas fue  $< 0,05$ . Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software STATA 11 (StataCorp LP, CollegeStation, Texas).

### RESULTADOS

Se analizaron 108 sujetos, de los cuales el 46,3% eran del sexo masculino y el 53,7% eran del sexo femenino (tabla I). Según grupo de edad, el 38,9% de los sujetos estudiados se encontraban con una edad de 1 a 5 años, es decir, en edad preescolar; el 38,0% se encontraba en edad escolar (6 a 10 años); y el 23,1% se encontraba con una edad  $\geq 11$  años (adolescentes) (tabla II).

### Análisis del estado nutricional según sexo

Dado que ANTHRO OMS 2006 realiza el cálculo del puntaje Z-P/T únicamente en el grupo de niñas y niños menores de cinco años, sólo se realizó este análisis en una muestra de 42 sujetos. Al realizar la evaluación del estado nutricional según el puntaje Z-P/T y sexo, se observó que el 84,2% de los sujetos del sexo masculino y el 78,4% del sexo femenino presentaron estado nutricional normal. Tres sujetos (13%) del sexo femenino presentaron desnutrición leve, uno (4,3%) sobrepeso y uno (4,3%) presentó obesidad, mientras que en el sexo masculino tres

**Tabla I.** Características de los pacientes según sexo

Variables	Sexo		p <sup>1</sup>
	Masculino	Femenino	
Preescolar (1 – 5 años)	19(38,0%)	23(39,7%)	
Escolar (6 – 10 años)	19(38,0%)	22(37,9%)	0,976
Adolescentes ( $\geq 11$ años)	12(24,0%)	13(22,4%)	
Edad (años)	7,3 $\pm$ 3,5	7,0 $\pm$ 3,6	0,620
Peso (kg)	25,2 $\pm$ 9,6	24,8 $\pm$ 10,7	0,830
Talla (cm)	119,6 $\pm$ 19,0	116,1 $\pm$ 19,6	0,350
Puntaje Z P/T (n=42) <sup>2</sup>	0,06 $\pm$ 0,79	- 0,13 $\pm$ 0,79	0,450
Normal (Z P/T -1 a +1 DE)	16(84,2%)	18(78,4%)	
Desnutrición leve (Z P/T <-1 a $\geq$ -2 DE)	0(0,0%)	3(13,0%)	0,189
Sobrepeso (Z P/T >1 a $\leq$ 2 DE)	3(15,8%)	1(4,3%)	
Obesidad (Z P/T >2 DE)	0(0,0%)	1(4,3%)	
Puntaje Z P/E (n=83) <sup>3</sup>	0,07 $\pm$ 0,52	0,14 $\pm$ 0,82	0,650
Normal (Z P/E -1 a +1 DE)	34(89,5%)	42(93,4%)	
Sobrepeso (Z P/E >1 a $\leq$ 2 DE)	4(10,5%)	1(2,2%)	0,130
Obesidad (Z P/E >2 DE)	0(0,0%)	2(4,4%)	
Puntaje Z IMC (n = 108) <sup>4</sup>	0,42 $\pm$ 0,72	0,47 $\pm$ 0,97	0,750
Normal (Z IMC -1 a +1 DE)	39(78,0%)	42(72,4%)	
Desnutrición leve (Z IMC <-1 a $\geq$ -2 DE)	1(2,0%)	4(6,9%)	0,634
Sobrepeso (Z IMC >1 a $\leq$ 2 DE)	9(18,0%)	10(17,2%)	
Obesidad (Z IMC >2 DE)	1(2,0%)	2(3,5%)	
Puntaje Z T/E (n=108) <sup>4</sup>	- 0,51 $\pm$ 0,52	- 0,63 $\pm$ 0,69	0,33
Normal (Z T/E $\geq$ -1 DE)	47(94%)	42(72%)	
Retardo de crecimiento leve (Z T/E <-1 a $\geq$ -2 DE)	3(6%)	16(28%)	<b>0,003</b>

Datos presentados como promedio  $\pm$  desviación estándar

<sup>1</sup> Valor p de prueba Chi<sup>2</sup> o t de Student; <sup>2</sup>Incluye niñas y niños preescolares (1 – 5 años);

<sup>3</sup>Preescolares (1 – 5 años) y escolares (6 – 10 años); <sup>4</sup>Preescolares (1 – 5 años), escolares (6 – 10 años) y adolescentes (>10 años)

pacientes (15,8%) presentaron sobrepeso. No se encontró diferencia significativa en la distribución del estado nutricional según puntaje Z-P/T y sexo (p=0,189) (tabla I).

Para el indicador Z-P/E se analizaron los grupos de edad preescolares y escolares (n=83). Al

comparar el estado nutricional según puntaje Z-P/E y sexo se observó que el 89,5% del sexo masculino y 93,4% del sexo femenino presentaron estado nutricional normal. Cuatro sujetos del sexo masculino (10,5%) y 1 sujeto del sexo femenino (2,2%) presentaron sobrepeso. Sólo dos sujetos (4,4%) del sexo femenino presentaron obesidad.

**Tabla II.** Características de los pacientes según grupo de edad

Grupo de edad	Preescolar	Escolar	Adolescentes	p <sup>1</sup>
Edad (años)	3,6±1,1 <sup>a</sup>	7,8±1,5 <sup>b</sup>	12,1±1,1 <sup>c</sup>	<0,01
Peso (kg)	15,0±3,1 <sup>a</sup>	26,9±5,8 <sup>b</sup>	38,7±3,8 <sup>c</sup>	<0,01
Talla (cm)	98,2±8,6 <sup>a</sup>	122,2±7,9 <sup>b</sup>	143,2±7,0 <sup>c</sup>	<0,01
Puntaje Z P/T (n=42) <sup>2</sup>	- 0,05±0,79			
Normal (Z P/T -1 a +1 DE)	34(81,0%)			
Desnutrición leve (Z P/T <-1 a ≥-2 DE)	3(7,1%)			
Sobrepeso (Z P/T >1 a ≤2 DE)	4(9,5%)			
Obesidad (Z P/T >2 DE)	1(2,4%)			
Puntaje Z P/E (n=83) <sup>3</sup>	- 0,17±0,58 <sup>a</sup>	0,39±0,70 <sup>b</sup>		<0,01
Normal (Z P/E -1 a +1 DE)	39(92,9%)	37(90,2%)		
Sobrepeso (Z P/E >1 a ≤2 DE)	3(7,1%)	2(4,9%)		0,326
Obesidad (Z P/E >2 DE)	0(0,0%)	2(4,9%)		
Puntaje Z IMC (n = 108) <sup>4</sup>	- 0,05±0,81 <sup>a</sup>	0,99±0,76 <sup>b</sup>	0,40±0,50 <sup>c</sup>	<0,01
Normal (Z IMC -1 a +1 DE)	32(76,2%)	26(63,4%)	23(92,0%)	
Desnutrición leve (Z IMC <-1 a ≥-2 DE)	5(11,9%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0,003
Sobrepeso (Z IMC >1 a ≤2 DE)	5(11,9%)	12(29,3%)	2(8,0%)	
Obesidad (Z IMC >2 DE)	0(0,0%)	3(7,3%)	0(0,0%)	
Puntaje Z T/E (n=108) <sup>4</sup>	- 0,24±0,67 <sup>a</sup>	- 0,60±0,44 <sup>b</sup>	- 1,09±0,36 <sup>c</sup>	<0,01
Normal (Z T/E ≥-1 DE)	39(92,9%)	38(92,7%)	12(48,0%)	
Retardo de crecimiento leve (Z T/E <-1 a ≥-2 DE)	3(7,1%)	3(7,3%)	13(52,0%)	0,000

Datos presentados como promedio ± desviación estándar o frecuencia y (%)

<sup>1</sup>Valor p de la prueba Chi<sup>2</sup> o valor p de Análisis de varianza (ANOVA) y letras corresponden a prueba de Bonferroni de comparación múltiple; <sup>2</sup>Incluye niñas y niños preescolares (1 – 5 años) <sup>3</sup>Incluye niñas y niños preescolares (1 – 5 años) y escolares (6 – 10 años); <sup>4</sup>Incluye niñas y niños preescolares (1 – 5 años), escolares (6 – 10 años) y adolescentes (>10 años).

No se encontró diferencia significativa para este análisis (p=0,13) (tabla I).

Para la evaluación del estado nutricional según el puntaje Z-IMC edad se incluyeron todos los sujetos analizados (n=108). Del total de la muestra se encontró que el 75% presentaba estado nutricional normal; sólo cinco sujetos (4,6%)

presentaron desnutrición leve. Por el contrario, se encontraron 19 sujetos (17,6%) con sobrepeso y 3 sujetos (2,8%) con obesidad. En la evaluación del estado nutricional según puntaje Z-IMC y sexo, se observó que el 78% del sexo masculino y el 72,4% del sexo femenino presentaban estado nutricional normal; un sujeto (2%) del sexo masculino y cuatro sujetos (6,9%) del sexo femenino

presentaron desnutrición leve; nueve sujetos (18%) del sexo masculino y diez sujetos (17,2%) del sexo femenino presentaron sobrepeso; sólo un sujeto (2%) del sexo masculino y dos sujetos (3,5%) del sexo femenino presentaron obesidad. No se encontró diferencia significativa en la distribución del estado nutricional según puntaje Z-IMC y sexo ( $p=0,63$ ) (tabla I). El puntaje Z-T/E se evaluó en todos los sujetos ( $n=108$ ). El 82,4% de los sujetos presentaron talla adecuada para la edad. Sólo un 17,6% presentó retardo en el crecimiento leve. No se observó desnutrición crónica o retardo en el crecimiento moderado ni severo. Al analizar las categorías de crecimiento lineal alcanzado según puntaje Z-T/E y sexo se puede observar que el sexo femenino presenta una significativa mayor proporción de sujetos con retardo en crecimiento leve que los del sexo masculino ( $p<0,01$ ) (tabla I).

#### Análisis del estado nutricional según grupo de edad

De acuerdo al indicador Z-P/T, se encontró que el 81% de los niños presentaban un adecuado peso para la talla, el 7,1% presentó una deficiencia leve (es decir, un puntaje Z-P/T entre  $<-1$  DE y  $\geq-2$  DE). Por el contrario, se observó que el 11,9% de los niños (5 sujetos) presentaron exceso de peso, es decir sobrepeso y obesidad (tabla II).

Según el puntaje Z-P/E, el 91,6% de los sujetos presentaron estado nutricional normal. Sólo siete sujetos presentaron exceso de peso, representando el 8,4% del total de sujetos analizados (tabla II). En el análisis del estado nutricional según puntaje Z-P/E y grupos de edad (preescolares vs escolares), se observó que el 92,9% de los preescolares y el 90,2% de los escolares presentaban estado nutricional normal. Tres sujetos (7,1%) de los preescolares y dos sujetos (4,9%) de los escolares presentaron sobrepeso. Sólo 2 sujetos (4,9%) del grupo escolar presentó obesidad.

No se encontró diferencia significativa entre el estado nutricional según puntaje Z-P/E y grupo de edad ( $p=0,33$ ) (tabla II).

Con relación al puntaje Z-IMC y grupo de edad,

se observó que el 76,2% del grupo preescolar, 63,4% de escolar y 92% de adolescentes presentaban estado nutricional normal. Sólo cinco sujetos (11,9%) del grupo preescolar presentaron desnutrición leve. Por el contrario, cinco sujetos (11,9%) del grupo preescolar, 12 sujetos (29,3%) de escolar y dos sujetos (8%) de adolescentes presentaron sobrepeso. Únicamente tres sujetos (7,3%) del grupo de escolares presentaron obesidad. Se encontró diferencia significativa en la evaluación nutricional según puntaje Z-IMC y grupo de edad ( $p<0,01$ ), siendo mayor la desnutrición leve en el grupo de preescolares, así como también, mayor el exceso de peso en el grupo de escolares (tabla II).

Por último, de acuerdo al puntaje Z-T/E y categoría de edad se observó una mayor proporción de sujetos con retardo en el crecimiento leve en el grupo de adolescentes ( $p<0,01$ ) (tabla II).

#### DISCUSIÓN

La diabetes, junto con las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades respiratorias son enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), cuyos principales factores de riesgo son la alimentación poco saludable, la inactividad física, el tabaquismo y el consumo nocivo de alcohol<sup>8</sup>. Las ECNT constituyen la principal causa de muerte en la Región, en 2007 se registraron unos 4,45 millones de defunciones por estas enfermedades<sup>9</sup>. Además, representan la causa de la mayor parte de los costos evitables de la atención sanitaria. En América Latina y el Caribe se calcula que tan solo la diabetes representa un costo estimado de US\$ 65.000 millones al año<sup>10</sup>.

En Panamá, la DM está entre las tres primeras causas de muerte, registrando 887 muertes por cada 100.000 habitantes, precedida únicamente por las enfermedades isquémicas del corazón y las enfermedades cerebro-vasculares<sup>11</sup>.

El objetivo del presente estudio fue determinar el estado nutricional en pacientes con DM tipo 1 de atendidos en la consulta externa del Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos Herrera de la Caja de Seguro Social desde 2008

hasta el 2011, encontrando una alta proporción de pacientes con adecuada talla para la edad; se encontró una baja proporción de retardo en el crecimiento leve, siendo significativamente mayor en el sexo femenino y en el grupo de adolescentes. Utilizando el puntaje Z-P/T en preescolares y Z-P/E en preescolares y escolares, se encontró una alta proporción de sujetos con estado nutricional normal; y respecto al indicador Z-IMC, para todos los pacientes, se encontró una alta proporción de estado nutricional normal, sin embargo, se encontró que una quinta parte de los pacientes presentaba exceso de peso, siendo significativamente mayor en el grupo de escolares; así como también una baja proporción de pacientes con riesgo nutricional o desnutrición leve, siendo significativo en preescolares.

Consistente con nuestro hallazgo, una tesis previa realizada en el Hospital encontró una alta proporción de pacientes con estado nutricional normal, reportando que el 67,5% de los sujetos presentaban estado nutricional normal según puntaje Z-IMC (datos de tesis de nutrición 2008 no publicados)<sup>4</sup>. Nosotros encontramos 75% de pacientes con estado nutricional normal utilizando Z-IMC y 81% en preescolares utilizando el puntaje Z-P/T. Sin embargo, poca información referente al crecimiento lineal alcanzado fue reportada en el trabajo previo.

Las enfermedades crónicas como la DM tipo 1 pueden alterar el crecimiento lineal y el desarrollo puberal; un ejemplo claro del efecto de la DM tipo 1 sobre crecimiento se puede observar en sujetos con síndrome de Mauriac<sup>12,13</sup>, una rara complicación de la DM tipo 1 caracterizada por compromiso pondoestatural, retraso en el desarrollo puberal, pobre control glucémico y hepatomegalia. Respecto al retraso en el desarrollo puberal en sujetos con DM tipo 1, Rohrer y cols 2007 reportaron que el inicio de la pubertad, pero no la madurez sexual, se ve retrasada en niños con DM tipo 1, y que este retraso incrementa con valores elevado de hemoglobina glucosilada y un bajo puntaje Z para IMC<sup>14</sup>. Recientemente, Bonfig y cols 2012 reportaron que aún con una terapia intensiva con insulina y con un control metabólico aceptable,

la talla en la edad adulta de sujetos con DM tipo 1 se correlaciona negativamente con la duración de la enfermedad y los niveles de hemoglobina glucosilada<sup>15</sup>.

Por otro lado, es aceptado que el crecimiento lineal está regulado principalmente por la hormona de crecimiento (GH). Sin embargo, se ha reportado que la hiperglucemia crónica de sujetos con DM tipo 1 no interfiere con liberación de GH, hormona adrenocorticotropa (ACTH) y niveles de cortisol; ni con los mecanismos de acción de éstos péptidos<sup>16</sup>.

Por lo tanto, el crecimiento normal de los pacientes con DM tipo 1 puede afectarse si el tratamiento no es óptimo, así como también si el manejo dietoterapéutico no cubre sus demandas nutricionales. El manejo médico-nutricional a nivel intrahospitalario o ambulatorio haría suponer que los cambios en crecimiento serían pocos probables, sin embargo, se ha reportado que aún persisten alteraciones en la composición corporal<sup>17</sup> y en el crecimiento estatural<sup>18-20</sup> de pacientes pediátricos con DM tipo 1. La evidencia demuestra que puede existir pérdida de talla durante la niñez<sup>18</sup>, pero al parecer ésta ocurre con más frecuencia durante la adolescencia<sup>21, 22</sup>. Así mismo, Du Caju y cols 1995 reportaron un subóptimo estirón puberal en 22 niñas con DM tipo 1 resultando en una pérdida en el valor del puntaje Z para T/E<sup>23</sup>. Consistente con lo señalado, en el grupo de pacientes que evaluamos se observó significancia en retardo de crecimiento leve en el grupo de adolescentes y en el sexo femenino. El monitoreo y evaluación de los pacientes por parte del equipo interdisciplinario de salud, nos permitirá evaluar, a través de futuras investigaciones, el efecto de la terapia médico-nutricional empleada sobre el crecimiento lineal<sup>18, 21, 24</sup> y su relación con otros factores que pudieran afectarlo.

El control metabólico de la DM tipo 1 durante la infancia conlleva riesgo en el aumento del IMC, y consecuentemente tener efecto a nivel de complicaciones cardiovasculares y de otras enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición<sup>25</sup>. Nuestro resultado indica una alta tendencia a desarrollar incremento de peso

durante la etapa escolar, siendo que encontramos que un 20% de los sujetos de este grupo de edad presentó exceso de peso. Aunque dentro del rango de normalidad, la media del puntaje Z-IMC en el grupo escolar ( $0,99 \pm 0,76$  DE) fue significativamente mayor que en preescolares ( $-0,05 \pm 0,81$  DE) y adolescentes ( $0,40 \pm 0,50$  DE) (ANOVA y Bonferroni,  $p < 0,01$ ). Esto puede deberse a factores relacionados con hábitos de ingesta alimentaria en ambientes poco controlados como los colegios y la falta de actividad física<sup>25-27</sup>. Nuestros hallazgos permitirán evaluar la terapia médico-nutricional en el grupo escolar para prevenir y controlar el exceso de peso en este grupo de edad en vista de las posibles complicaciones que esta condición nutricional pudiera ocasionar.

Una fortaleza del presente estudio es que se emplearon los estándares de crecimiento propuesto por la OMS 2006<sup>3,7</sup>. Otra fortaleza la constituye el hecho de que las mediciones antropométricas fueron obtenidas bajo la supervisión de un profesional de la nutrición, con experiencia en la toma de medidas antropométricas y quien capacitó/estandarizó en esta técnica al investigador principal.

Podría considerarse una debilidad del presente estudio el hecho de que no se incluyeron otras variables asociadas al estado nutricional de los pacientes con DM tipo 1. Sin embargo, y pese a que consideramos que el estado nutricional es el resultado de múltiples interacciones entre variables<sup>28-32</sup>, nuestro objetivo fue describir el estado nutricional utilizando mediciones antropométricas. Por lo tanto, se hace necesario realizar nuevas investigaciones para describir otras variables relacionadas con el estado nutricional de pacientes con DM tipo 1, tales como ingesta de macro y micronutrientes, nivel socioeconómico, tratamiento farmacológico, etapas de desarrollo puberal de Tanner, actividad física, antecedentes de riesgo de síndrome metabólico en los niños y sus familias, y otras patologías asociadas a esta condición.

Por último, nuestros resultados brindan evidencia del estado nutricional de los pacientes con DM tipo 1 de la consulta externa del Hospital de

Especialidades Pediátricas, información relevante para la toma de decisión en el manejo médico-nutricional. Pocos estudios han sido desarrollados en la población pediátrica con DM tipo 1. No obstante, este estudio permite inferir únicamente sobre la situación nutricional de niñas y niños en edad preescolar, escolar y adolescente con características similares a las que se encuentran en los pacientes atendidos en nuestro hospital. Son necesarios estudios similares en poblaciones con características sociodemográficas distintas, tales como las que se encontrarían en hospitales regionales del interior del país.

## CONCLUSIONES

Se evidenció una alta proporción de pacientes con DM tipo 1 en estado nutricional normal de acuerdo a los indicadores utilizados; sin embargo, se encontró una baja proporción de sujetos con retardo en el crecimiento leve, éste fue significativo en el sexo femenino y en adolescentes. Según el puntaje Z-IMC se encontró exceso de peso siendo significativo en el grupo escolar.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Diabetes Association: Clinical Practice Recommendations 2005. *Diabetes Care* 2005; 28 (Suppl. 1): S1-S79.
2. American Diabetes Association: Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes-2007. *Diabetes Care* 2007; 30 (Suppl 1): S48-S65.
3. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Vol. 1. 2006, Geneva, Switzerland: Department of Nutrition for Health and Development. 2006: i-312.
4. Achurra D, De Salas A. Estado Nutricional y adherencia al tratamiento en pacientes con diabetes mellitus tipo I atendidos en la consulta externa del Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos Herrera 2008. Escuela de Nutrición, Facultad de Medicina. Panamá: Universidad de Panamá ed, 2008.

5. Glantz SA. *Primer of biostatistics*: McGraw-Hill Medical, 2005.
6. World Health Organization. *WHO Anthro software and macros*. ed, 2009.
7. Kirch W. Central Limit Theorem. In: Kirch W, ed. *Encyclopedia of Public Health*: Springer, 2008:18.
8. Organización Mundial de la Salud. *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Resumen de orientación*. Ginebra, Suiza ed, 2011.
9. Pan American Health Organization. *Health Situation Analysis Program. Division of H, Human D. Health Situation in the Americas. Basic Indicators 2011 of the Pan American Health Organization/World Health Organization (PAHO/WHO)*. Washington, DC: 10 Pan American Health Organization, 2011.
10. Barceló A, Aedo C, Rajpathak S, Robles S. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *Bull World Health Organ* 2003; 81: 19-27.
11. Contraloría General de la República. *Situación Demográfica: Estadísticas Vitales. Defunciones y tasa de mortalidad de las principales causas de muerte en la República, por sexo, según causa*. Ciudad de Panamá, Panamá: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) ed, 2008: Cuadro 221-217.
12. Guest GM. The Mauriac syndrome: dwarfism, hepatomegaly and obesity with juvenile diabetes mellitus. *Diabetes* 1953; 2: 415.
13. Traisman HS, Traisman ES. Mauriac's syndrome revisited. *Eur J Pediatr* 1984; 142: 296-297.
14. Rohrer T, Stierkorb E, Heger S, Karges B, Raile K, Schwab KO, Holl RW. Delayed pubertal onset and development in German children and adolescents with type 1 diabetes: cross-sectional analysis of recent data from the DPV diabetes documentation and quality management system. *Euro J Endocrinology* 2007; 157: 647-653.
15. Bonfig W, Kapellen T, Dost A, Fritsch M, Rohrer T, Wolf J, Holl RW. Growth in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *J Pediatr* 2012; 160: 900-903.
16. de Sá LBPC, Nascif SO, Correa-Silva SR, Molica P, Vieira JGH, Dib SA, Lengyel AMJ. Effects of ghrelin, growth hormone-releasing peptide-6, and growth hormone-releasing hormone on growth hormone, adrenocorticotrophic hormone, and cortisol release in type 1 diabetes mellitus. *Metabolism* 2010; 59: 1536-1542.
17. Dunger D, Ahmed L, Ong K. Growth and body composition in type 1 diabetes mellitus. *Horm Res* 2002; 58 Suppl 1: 66-71.
18. Brown M, Ahmed ML, Clayton KL, Dunger DB. Growth during childhood and final height in type 1 diabetes. *Diabet Med* 1994; 11: 182-187.
19. Connors MH. Growth in the diabetic child. *Pediatr Clin North Am* 1997; 44: 301-306.
20. Jackson RL. Growth and maturation of children with insulin-dependent diabetes mellitus. *Pediatr Clin North Am* 1984; 31: 545-567.
21. Danne T, Kordonouri O, Enders I, Weber B. Factors influencing height and weight development in children with diabetes. Results of the Berlin Retinopathy Study. *Diabetes Care*. 1997; 20: 281-285.
22. Sepúlveda N A, Pérez C J, Mella G I. Crecimiento en niños con diabetes mellitas insulino-dependiente. *Rev Chil Pediatr* 1997; 68: 61-65.
23. Du Caju MVL, Rooman RP, De Beeck LO. Longitudinal data on growth and final height in diabetic children. *Pediatr Res* 1995; 38 (4): 607-611.
24. Brown DC, Stirling HF, Butler GE, Kelnar CJH, Wu FCW. Differentiation of normal male prepuberty and hypogonadotrophic hypogonadism using an ultrasensitive luteinizing hormone assay. *Horm Res* 1996; 46: 83-87.
25. Atalah E, Urteaga C, Rebolledo A, Delfin S, Ramos R. Prevalencia de obesidad en escolares de la Región de Aysén. *Rev Chil Pediatr* 1999; 70: 208-214.
26. Kain B J, Olivares C S, Castillo A M, Vio D F. Validación y aplicación de instrumentos para evaluar intervenciones educativas en obesidad de escolares. *Rev Chil Pediatr* 2001; 72: 308-318.
27. Kain J, Uauy R, Albala FV, Cerda R, Leyton B. School-based obesity prevention in Chilean primary school children: methodology and evaluation of a controlled study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 483-493.
28. Barclay A, Gilbertson H, Marsh K, Smart C. Dietary management in diabetes. *Aust Fam Physician* 2010; 39: 579-583.
29. Church T. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Prog Cardiovasc Dis* 2011; 53: 412-418.
30. Colagiuri S, Vita P, Cardona-Morrell M, Singh MF, Farrell L, Milat A, Haas M, Bauman A. The Sydney Diabetes Prevention Program: a community-based translational study. *BMC Public Health*. 2010; 10: 328.
31. Harwell TS, Vanderwood KK, Hall TO, Butcher MK, Helgeson SD. Factors associated with achieving a weight loss goal among participants in an adapted Diabetes Prevention Program. *Prim Care Diabetes* 2011; 5: 125-129.
32. Prieto M, Krochik AG, Chaler E, Maceiras M, Villalba A, Valdez S, Cerrone G, Telechea M, Mazza C. Obesidad y factores de riesgo del síndrome metabólico en jóvenes con diabetes tipo 1. *Medicina (B Aires)* 2012; 72: 291-297.