

Frecuencia de microalbuminuria en pacientes menores de 18 años con diabetes mellitus tipo 1

Citar como:

Vega-Torreon B, Torres-Flores C, Loza-Munarriz R, Martínez-Peralta M, Del Águila-Villar C. Frecuencia de microalbuminuria en pacientes menores de 18 años con diabetes mellitus tipo 1. Rev Méd Hered. 2025; 36(3): 219-225. DOI: 10.20453/rmh.v36i3.5688

Recibido: 25/07/2024

Aceptado: 26/06/2025

Declaración de financiamiento y de conflictos de intereses:

El trabajo fue financiado por los investigadores. Los autores declaran no tener conflictos de interés respecto al presente trabajo.

Contribución de autoría:

BV, CT: Adquisición, análisis e interpretación de los datos, redacción y revisión del manuscrito. **RL, MM, CD:** Interpretación de los datos, redacción, revisión y aprobación del manuscrito final.

Correspondencia:

Brenda Shugheily Vega Torreon
Calle 12 Mz E Lt 35 Urb Alameda
Del Pinar Etapa 2da
✉ brenda.vega@upch.pe
Teléfono: 941374651



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© Revista Médica Herediana

Frequency of microalbuminuria in patients below 18 years of age with type 1 diabetes mellitus

Brenda Vega-Torreon^{1,a} , Claudia Torres-Flores^{1,a} ,
Reyner Loza-Munarriz^{2,3,b,c} , Melissa Martínez-Peralta^{4,d} ,
Carlos Del Águila-Villar^{5,d}

¹ Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Departamento de Pediatría, Servicio de Especialidades, Unidad de Nefrología Pediátrica, Hospital Cayetano Heredia. Lima, Perú.

³ Departamento de Clínica Médica, Sección de Pediatría, Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

⁴ Unidad de Endocrinología Pediátrica, Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja. Lima, Perú.

⁵ Servicio de Endocrinología y Metabolismo, Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña. Lima, Perú.

^a Médico cirujano

^b Médico Nefrólogo pediatra

^c Profesor Asociado

^d Médico Endocrinólogo pediatra

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) se presenta con mayor frecuencia en niños, con un aumento de la incidencia en menores de 5 años, lo cual es preocupante porque las complicaciones se presentan más tempranamente. La microalbuminuria es el principal indicador de daño renal y es útil para observar la progresión de la enfermedad renal crónica. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de microalbuminuria en pacientes con DM1 menores de 18 años. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo multicéntrico realizado en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña y Hospital Cayetano Heredia entre los años 2018 - 2020. Se revisaron 119 historias clínicas de las cuales se incluyeron 73 por cumplir con los criterios de selección. El análisis estadístico se realizó utilizando STATA versión 18. **Resultados:** La frecuencia de microalbuminuria fue 20,55% (n=15). El 60% (n=9) fue de sexo femenino y 66,67% (n=10) adolescentes. La mediana de la edad fue 12 años, tiempo de enfermedad 3,8 años y la comorbilidad más frecuente fue la dislipidemia (46,7%). **Conclusiones:** La frecuencia de microalbuminuria fue 20,55%.

PALABRAS CLAVE: Diabetes mellitus tipo 1, niños, microalbuminuria.

SUMMARY

Type 1 diabetes mellitus is more frequent in kids, particularly among those younger than five years of age, which is concerning because complications are present at an earlier age. Microalbuminuria is the primary indicator of kidney injury and can be used to monitor disease progression. **Objective:** To determine the frequency of microalbuminuria among type 1 diabetic patients younger than 18. **Methods:** A retrospective, observational, and multicenter study was conducted from 2018-2020 in two hospitals in Lima, the National Pediatric Institute and Hospital Cayetano Heredia. We reviewed 119 clinical charts and included 73 that fulfilled the recruitment criteria. Statistical analysis was carried out with STATA, version 18. **Results:** the frequency of microalbuminuria was 20.55% (n=15); 60% (n=9) were females; 66.67% (n=10) were adolescents; median age was 12 years; median disease duration was 3.8 years, and the most frequent comorbidity was dyslipidemia (46.7%). **Conclusions:** The frequency of microalbuminuria was 20.55%.

KEYWORDS: Diabetes mellitus Type 1, Children, Microalbuminuria.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM), considerada uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, representa un gran desafío tanto a nivel económico como en la calidad de vida. La DM1 es uno de los más frecuentes y tiene un inicio durante la infancia ^(1,2). Su prevalencia en Estados Unidos es de 0,5-2/1 000 habitantes ⁽³⁾ y en Perú, 0,94/100 000 ⁽⁴⁾. Seclén et al. ⁽⁵⁾, en los niños con DM1 reportó una incidencia anual de 0,4/100 000 entre 1985 y 1994. La incidencia ha ido en aumento en menores de 5 años, lo que contribuye a que el inicio de las complicaciones sea a edades cada vez menores ^(6,7). La presentación clínica en estos pacientes es de curso agudo, no suelen presentar acantosis nigricans y es frecuente que presenten cetosis ⁽⁸⁾. Solo el 5% de pacientes presentan familiares con DM. ⁽²⁾

La DM presenta complicaciones en etapas tardías divididas en microvasculares como nefropatía, neuropatía y retinopatía, y macrovasculares que incluyen enfermedad cerebrovascular, enfermedad vascular periférica y cardiopatía isquémica. El estado de hiperglucemia crónica conlleva a albuminuria, pérdida de la filtración glomerular y nefropatía diabética ⁽⁹⁾. “La nefropatía diabética es un factor de riesgo para la progresión de la insuficiencia renal a etapas terminales” ⁽¹⁰⁾. Su detección puede darse de manera precoz y oportuna basado en la determinación de microalbuminuria, ya que se ha encontrado 30 a 40% en quienes presentan DM1. ⁽⁶⁾

La microalbuminuria se define como la excreción persistente de albúmina en orina entre 30 y 300 mg/

día por un periodo de tres a seis meses según las guías Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) ⁽¹¹⁾. Marshall SL et al. ⁽¹²⁾, encontraron una frecuencia de microalbuminuria en niños con DM1 de 20,8%, similar al estudio de Rissassi JR et al. ⁽¹³⁾, quienes hallaron 21,9%. En nuestro país, Pinto PM et al. ⁽¹⁴⁾, hallaron una frecuencia de 34,4%. Se estima que el desarrollo de esta complicación en pacientes con DM1 se genera en 5-25 años aproximadamente, muchas veces es asintomática y detectada en estadios más severos cuando el daño en la función renal ya se ha establecido. ^(15,16)

El estudio de microalbuminuria es importante para prevenir la nefropatía diabética, por ello el objetivo de esta investigación, asociado a que en nuestro país existen pocos estudios ⁽¹⁷⁾, fue determinar la frecuencia de la microalbuminuria en niños que padecen DM1 menores de 18 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y multicéntrico.

Población de estudio

Se incluyeron pacientes menores de 18 años con diagnóstico de DM1 que contaban con al menos una determinación de microalbuminuria en 24 horas, atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña y el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre enero 2018 y febrero de 2020.

Fueron excluidos los pacientes con otros tipos de diabetes: Tipo MODY, neonatal, mitocondrial,

por defectos genéticos (diabetes lipoatrófica, leprecaunismo, etc.), por autoinmunidad (síndrome de autoinmunidad a la insulina, síndrome del hombre rígido, etc.), pacientes con diabetes secundaria a medicamentos (betabloqueadores, antipsicóticos atípicos, drogas reactivas, GABAérgicos, psicotrópicos, opioides, benzodiacepinas y anticolinérgicos), enfermedades que afectan al páncreas exocrino (pancreatitis, trauma pancreático, etc.), diabetes *de novo* postrasplante (NODAT), pacientes con nefropatía diabética en estadios avanzados (G3-G5) acorde a lo registrado en las historias clínicas u otros pacientes con DM1 que presenten comorbilidades que generan microalbuminuria en niños: Hipertensión arterial, síndrome nefrótico, enfermedades sistémicas (lupus eritematoso sistémico), síndrome urémico hemolítico, entre otras nefropatías no diabéticas y pacientes con historias clínicas incompletas.

Procedimientos del estudio

Se seleccionaron 119 historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de DM1, de los cuales se excluyeron 46 por no tener exámenes de microalbuminuria en 24 horas. Se consideró microalbuminuria entre 30-300 mg/día, cuantificada en orina de 24 horas (microalbuminuria no definida). En la ficha de recolección de datos se incluyeron las siguientes variables obtenidas al momento de diagnóstico de microalbuminuria o en la última atención: edad, sexo, comorbilidades (sobrepeso, obesidad, disfunción tiroidea, dislipidemias), tiempo de enfermedad, peso, talla, estado nutricional, hemoglobina glicosilada. La edad fue clasificada por grupo etario: escolar 6-11 años y adolescencia 12-18 años. Los valores de peso y talla se tomaron en cuenta en kilogramos y centímetros, respectivamente. Para el estado nutricional se utilizó el programa Ped (Z) para el cálculo del índice de masa corporal (IMC) categorizado como bajo peso < P5, normopeso P 5-P85, sobrepeso P85- <P95, obesidad ≥ P95. Se definió al control glucémico adecuado con un punto de corte de hemoglobina glicosilada (HbA1c) <7% según *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes* (ISPAD) y >9%, control significativamente deficiente^(18,19,20). Para el tiempo de enfermedad se consideró el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de DM1 hasta el desarrollo de microalbuminuria; y en el caso de los que no desarrollaron la complicación, se tomó en cuenta hasta la última atención.

Análisis estadístico

Los datos recolectados se digitaron en hojas de cálculo en el programa Microsoft Excel de acuerdo con la

operacionalización de variables para su posterior análisis en el programa STATA v. 18, licenciada por la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Las variables cualitativas fueron descritas por frecuencias absolutas y relativas. Se utilizó la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad, en las variables cuantitativas con distribución normal se determinaron medias y desviación estándar, mientras, para las que no, se determinaron mediana y rango intercuartil. Asimismo, se utilizaron las pruebas estadísticas t de student para comparar medias, U Mann-Whitney para medianas y Chi-cuadrado para variables cualitativas, considerando como significativo $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) del Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña, del Comité Institucional de Ética del Hospital Nacional Cayetano Heredia y del Comité Institucional de ética en investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

RESULTADOS

La frecuencia de microalbuminuria fue 15/73 (20,55%); según sexo femenino fue 9/34 (26,47%) y masculino, 6/39 (15,38%). Las características demográficas, clínicas y bioquímicas de la población total, de los que tenían microalbuminuria y los que no tenían, se describen en la tabla 1. La mediana de edad fue 13 años [RIQ: 10,5-15] y el 63% fueron adolescentes.

La comorbilidad más frecuente fue la dislipidemia en 15/73 (20,5%). Se halló relación significativa entre la presencia de dislipidemia y microalbuminuria ($p < 0,05$). El tiempo de enfermedad fue de 3,6 años. En 61/73 (83,6%) pacientes el peso fue normal. Setenta (95,89%) de pacientes tuvo mal control glucémico, con una media de HbA1c de $9,93 \pm 2,18\%$.

En el grupo con microalbuminuria, todos correspondieron a microalbuminuria no definida. La mediana de la edad fue de 12 años [RIQ: 11-14], 9/15 (60%) fueron de sexo femenino. Por otro lado, la comorbilidad más frecuente fue la dislipidemia, representando el 46,7%. El tiempo de enfermedad fue de 3,8 años. La microalbuminuria se observó en pacientes con tiempo de enfermedad >3 años (60%). Todos los pacientes evidenciaron mal control glucémico, con una media de HbA1c de $10,08 \pm 2,07$ (tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas, bioquímicas y clínicas de los pacientes con DM1.

Variables	microalbuminuria		TOTAL	p
	Si (n=15)	No (n=58)	n=73	
Grupo etario				0,742
Escolar (6-11 años)	5 (33,33%)	22 (37,9%)	27 (37,0%)	
Adolescencia (12-18 años)	10 (66,67%)	36 (62,1%)	46 (63,0%)	
Sexo				0,242
Femenino	9 (60%)	25 (43,1%)	34 (46,6%)	
Masculino	6 (40%)	33 (56,9%)	39 (53,4%)	
Comorbilidad				0,001
Ninguna	0 (0,0%)	42 (72,4%)	42 (57,5%)	
Dislipidemia	7 (46,7%)	8 (13,8%)	15 (20,5%)	
Enfermedad tiroidea autoinmune	4 (26,7%)	5 (8,6%)	9 (12,3%)	
Sobrepeso	2 (13,3%)	2 (3,4%)	4 (5,5%)	
Obesidad	2 (13,3%)	1 (1,7%)	3 (4,1%)	
Estado nutricional				0,022
Bajo peso	-	6 (10,3%)	6 (8,2%)	
Normal	11 (73,3%)	49 (84,5%)	61 (83,6%)	
Sobrepeso	2 (13,3%)	2 (3,4%)	3 (4,1%)	
Obesidad	2 (13,3%)	1 (1,7%)	3 (4,1%)	
HbA1c (%)				0,762
7-9%	5 (33,33%)	21 (36,21%)	26 (35,62%)	
>9%	10 (66,67%)	34 (58,62%)	44 (60,27%)	
Control glucémico				0,368
No controlado	15 (100%)	55 (94,8%)	70 (95,89%)	

DM1 (Diabetes mellitus tipo 1), HbA1c (Hemoglobina Glicosilada)

DISCUSIÓN

El principal objetivo de nuestro estudio fue hallar la frecuencia de microalbuminuria en nuestra población, ya que la presencia de microalbuminuria es importante como marcador inicial del progreso de la enfermedad renal, retinopatía, riesgos cardiovasculares, entre otros ⁽¹⁷⁾. Como hallazgo principal se obtuvo que la frecuencia de microalbuminuria fue 20,55%.

Pinto et al. ⁽¹⁴⁾ encontraron una frecuencia de microalbuminuria en pacientes con DM1 de 34,4%. La diferencia con los resultados de nuestro estudio se podría explicar porque en el estudio de Pinto se consideró también a la concentración de albúmina en muestra simple de orina. Briceño et al. ⁽²¹⁾, hallaron una frecuencia de microalbuminuria de 12,1%. Asimismo,

Maahs et al. ⁽²²⁾, encontraron una frecuencia de 9,2%; pese a que estos estudios presentaron gran población y teniendo un tiempo de enfermedad similar al nuestro (menor de 5 años), pocos pacientes son los que desarrollaron esta complicación, para lo cual, indican que esta data se debe a que, a mayor tiempo de enfermedad, se evidenciaría mayor número de pacientes que la desarrollen.

Con respecto al grupo etario, se presentó mayormente en la adolescencia (66,67%), la cual es considerada como factor de riesgo para el desarrollo de microalbuminuria, ya que es atribuido a la participación del factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) y hormonas esteroideas que generan resistencia fisiológica a la insulina en esta etapa ^(23,24). Nuestros datos coinciden

con Cho et al. ⁽²⁵⁾ quienes refieren que el 5% de sus pacientes con DM1 desarrollaron microalbuminuria antes de los 11 años comparado al 26% que la presentaron posteriormente.

La mediana de la edad fue 12 años y del tiempo de enfermedad 3,8 años; datos similares al estudio de Maahs et al. ⁽²²⁾, quienes encontraron una edad de 11,9 años y tiempo de enfermedad de 3,7 años. Asimismo, se encontró mayor porcentaje de niños que desarrollaron microalbuminuria con un tiempo de enfermedad de más de 3 años; lo que concuerda con Alleyn et al. ⁽²⁶⁾ que evidenciaron una relación significativa entre el tiempo de enfermedad de DM1 con la microalbuminuria en niños mayores. Según ISPAD, es recomendable solicitar el examen de microalbuminuria de 24 horas en la pubertad o a partir de los 11 años luego de un tiempo de enfermedad de 2 a 5 años. ^(18,22)

En nuestro estudio, se encontró 46,67% de pacientes con dislipidemias. Boemi et al. ⁽²⁷⁾ demostraron que las concentraciones séricas de la paraoxonasa (PON), enzima implicada en la prevención de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad, disminuyen significativamente en pacientes con DM1; lo que reduce su función antioxidante. La presencia de LDL-C oxidadas conducen un daño renal, aumento en la presión del glomérulo, proliferación de células del mesangio y finalmente glomeruloesclerosis ⁽²⁸⁾. Además, Kao et al. ⁽²⁹⁾ describe que existe un riesgo incrementado de desarrollar microalbuminuria en los polimorfismos del gen de PON2.

Por otra parte, Pérez et al. ⁽³⁰⁾, indican que la presencia de obesidad incrementa el riesgo de microalbuminuria, puesto que, en su estudio en pacientes menores de 18 años, el 70% de los que presentaron esta complicación fueron obesos. En esta investigación, se evidenció un número reducido de pacientes con esta comorbilidad y por lo contrario, 73,33% de pacientes con microalbuminuria tenían peso normal, similar al estudio de Maahs et al. ⁽²²⁾. Según Palmezano-Díaz et al. ⁽³¹⁾, los pacientes con DM1 generalmente presentan peso normal, por lo que sería recomendable realizar más estudios correlacionando la microalbuminuria con el IMC.

El 95,89% tuvo inadecuado control glicémico. Se utilizó la clasificación de HbA1c con un punto de corte > 9% (control significativamente deficiente) ^(19,20). En los pacientes con microalbuminuria, el 66,67% de pacientes tuvo HbA1c > 9%, comparado con 58,62% en los pacientes sin proteinuria ($p=0,762$). Otros estudios

como el de Hernández et al. ⁽³²⁾, indican que existe correlación lineal entre ambas variables, concluyendo que hay asociación entre el aumento de niveles de HbA1c y el aumento de la excreción de albúmina en orina.

Como principal limitación tuvimos que varios pacientes no contaban con el examen de microalbuminuria en 24 horas debido a que en su mayoría no continuó con las atenciones en el servicio, por lo que tuvieron que ser excluidos. Asimismo, en nuestro estudio se incluyeron a pacientes atendidos en dos centros de referencia nacional que concentran casos con mayor complejidad clínica, característica que limita la generalización de los resultados en la población de pacientes menores de 18 años con diabetes tipo 1.

Como conclusión, se halló que la frecuencia de microalbuminuria fue 20,27%, de los cuales en su mayoría fueron de sexo femenino y la comorbilidad más frecuentemente encontrada fue dislipidemia. Además, se encontró un mal control glicémico en todos los pacientes con microalbuminuria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cervantes-Villagrana R, Presno-Bernal J. Fisiopatología de la diabetes y mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. *Rev Endocrinol Nutr.* 2013; 21(3):98-106.
2. Zeitler P, Arslanian S, Fu J, Pinhas-Hamiel O, Reinehr T., Tandon N., Maahs D. M. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) in youth. *Pediatr Diabetes.* 2018; 19(27):28-46. doi: 10.1111/pedi.12719.
3. Serna LM, Pineda N, García AM, Aguirre M, Alfaro JM, Balthazar V, Vanegas JJ. Nefropatía diabética. *MEDICINA UPB.* 2009; 28(1):42-53.
4. Seclén S, Rojas MI, Valdivia H, Millones B, Nuñez O, Zegarra W, Carrión J. Diabetes mellitus insulino dependiente en población de costa, sierra y selva del Perú. *Rev Méd Hered* 1992; 3:117-125. doi: 10.20453/rmh.v3i3.376
5. Seclén S, Rojas MI, Nuñez O, Millones B, Valdivia H. Registro de 10 años de incidencia (1985- 1994) de diabetes mellitus tipo 1 en población infantil. Proyecto DIAMOND Perú. *Diagnóstico (Perú).* 2002; 41:54-62.
6. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care.* 2020; 44(1): S15–S33. doi: 10.2337/dc21-S002. Erratum in: *Diabetes Care.* 2021 Sep;44(9):2182. doi: 10.2337/dc21-ad09.

7. Shrestha S, Mandal RK, Maharjan K. Microalbuminuria and its associations with clinical profile and complications of type 2 Diabetes Mellitus. *J Adv Intern Med*. 2021; 10(1):29-32. doi: 10.3126/jaim.v10i1.37088
8. García de Blanco M, Merino G, Coromoto Méndez N. Diabetes mellitus en niños y adolescentes. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab*. 2012; 10(III):13-21.
9. Vergara A, Martínez A, Gorriz JL, et al. Enfermedad Renal Diabética: Albuminuria y Progresión. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. 2022. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/292>
10. Salem NA-B, Ismail WM, Hendawy SR, Abdelrahman AM, El-Refaey AM. Serum angiopoietin-2: a promising biomarker for early diabetic kidney disease in children and adolescents with type 1 diabetes. *Eur J Pediatr*. 2024;183(9):3853-62. doi: 10.1007/s00431-024-05637-w
11. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-Fresnedo G, Galcerán JM, Goicoechea M, et al. Spanish Society of Nephrology document on KDIGO guidelines for the assessment and treatment of chronic kidney disease. *Nefrología*. 2014; 34(3):302-16. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12464
12. Marshall SL, Edidin D, Sharma V, Ogle G, Arena VC, Orchard T. Current clinical status, glucose control, and complication rates of children and youth with type 1 diabetes in Rwanda. *Pediatr Diabetes*. 2013 May;14(3):217-26. doi: 10.1111/pedi.12007.
13. Rissassi JR, Nseka M, Jadoul M et al. Prevalence and determinants of microalbuminuria and macroalbuminuria in children and young adults with type 1 diabetes in Kinshasa. *Nephrol Ther* 2010; 6:40-46. doi: 10.1016/j.nephro.2009.08.001. Epub 2009 Oct 22.
14. Pinto Ibárcena PM, Del Águila Villar C, Rojas Gabulli MI, Falen Boggio J, Lu de Lama R, Núñez Almache O, et al. Factores predictivos de la microalbuminuria en pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1 (DMt1). *An Fac Med*. 2013; 73(4): 293.
15. Yarhere IE, Jaja T, Anolue M. Microalbuminuria in type 1 diabetes mellitus children in University of Port Harcourt Teaching Hospital, Nigeria. *Pan Afr Med J*. 2020; 36(1): 161. doi: 10.11604/pamj.2020.36.161.23782. PMID: 32874425; PMCID: PMC7436630.
16. Rendón-García H, Cruz-Aquino D. Microalbuminuria en población infantil. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son*. 2018; 35(2): 99-103.
17. Dabelea D, Stafford JM, Mayer-Davis EJ, D'Agostino R Jr, Dolan L, Imperatore G, et al. Association of type 1 diabetes vs type 2 diabetes diagnosed during childhood and adolescence with complications during teenage years and young adulthood. *JAMA*. 2017; 317(8): 825-835. doi: 10.1001/jama.2017.0686.
18. Bjornstad P, Dart A, Donaghue KC, Dost A, Feldman EL, Tan GS, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(8):1432-50. doi: 10.1111/pedi.13444.
19. Parveen M, Muttalib M, Huq S, Nazneen N, Kabir M, Hossain M. Evaluation of lipid profile among children and adolescents with type 1 diabetes mellitus in Bangladesh. *Mediscope*. 2018; 5(1): 15-21. doi: 10.3329/mediscope.v5i1.36721
20. Zabeen B, Balsa AM, Islam N, Parveen M, Nahar J, Azad K. Lipid profile in relation to glycemic control in type 1 diabetes children and adolescents in Bangladesh. *Indian J Endocrinol Metab*. 2018; 22(1): 89-92. doi: 10.4103/ijem.IJEM_217_17
21. Briceño Y, Maulino N, Gaffaro de Valera L, Marcano H, Pérez M, Paoli-Valeri M. Prevalencia de complicaciones microvasculares en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1: asociación con control metabólico, edad y duración de la enfermedad. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab*. 2012; 10(3): 152-161.
22. Maahs DM, Snively BM, Bell RA, Dolan L, Hirsch I, Imperatore G, et al. Higher prevalence of elevated albumin excretion in youth with type 2 than type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2007; 30(10): 2593-8. doi: 10.2337/dc07-0450.
23. Gallardo T, Vivian, Ugarte P, Francisca, Barrera N. Antonio, Godoy C. Claudia, Pereira S. Ana, Eblen Z. Elizabeth et al. Pesquisa precoz de nefropatía diabética en niños y adolescentes portadores de diabetes mellitus tipo 1. *Rev. bol. ped.*. 2007;46(2), 138-144.
24. Raile K, Galler A, Hofer S, Herbst A, Dunstheimer D, Busch P, et al. Diabetic nephropathy in 27,805 children, adolescents, and adults with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(10):2523-8. doi: 10.2337/dc07-0282.
25. Cho YH, Craig ME, Hing S, Gallego PH, Poon M, Chan A, et al. Microvascular complications

- assessment in adolescents with 2- to 5-yr duration of type 1 diabetes from 1990 to 2006. *Pediatr Diabetes*. 2011;12(8):682–9. doi: 10.1111/j.1399-5448.2011.00762.x
26. Alleyn CR, Volkening LK, Wolfson J, Rodriguez-Ventura A, Wood JR, Laffel LMB. Occurrence of microalbuminuria in young people with Type 1 diabetes: importance of age and diabetes duration. *Diabet Med*. 2010;27(5):532–7. doi: 10.1111/j.1464-5491.2010.02983.x
27. García Cabreja A, Piñeiro Lamas R, Pacheco Torres L, Duarte Pérez MC, Valdés Alonso M del C, Martínez Martínez R. Dislipidemia y microalbuminuria en niños con diabetes mellitus de tipo 1. *Rev cubana Pediatr*. 2009; 81(1).
28. Kao Y, Donaghue KC, Chan A, Bennetts BH, Knight J, Silink M. Paraoxonase gene cluster is a genetic marker for early microvascular complications in type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2002;19(3):212–5. doi: 10.1046/j.1464-5491.2002.00660.x
29. Pérez Clemente L, Herrera Valdés R, Villacís Ponce D, de León Mario W, Fernández Maderos I. Obesidad pediátrica y factores de riesgo cardiometabólicos asociados. *Rev cubana Pediatr*. 2014; 86(3): 273–288.
30. Ramaphane T, Gezmu AM, Tefera E, Gabaitiri L, Nchingane S, Matsheng-Samuel M, et al. Prevalence and factors associated with microalbuminuria in pediatric patients with type 1 diabetes mellitus at a large tertiary-level hospital in Botswana. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2021; 14: 4415–22. doi: 10.2147/DMSO.S322847.
31. Palmezano-Díaz JM, Figueroa-Pineda CL, Rodríguez R, Plazas-Rey L, Corredor-Guzmán K, Pradilla-Suárez LP et al. Características clínicas y sociodemográficas de pacientes con diabetes tipo 1 en un Hospital Universitario de Colombia. *Med. interna Méx*. 2018; 34(1): 46–56. doi: 10.24245/mim.v34i1.1825.
32. Hernández L, De Freitas H, Mujica L. Asociación entre microalbuminuria y grado glicémico en pacientes diabéticos tipo 2, procedentes del Hospital “Dr. Diego Carbonell”, Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *SABER*. 2018; 20(3): 305–310.