

ARTÍCULO ORIGINAL

RELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y LA SEVERIDAD DE ASMA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 8 A 17 AÑOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO, LIMA, PERÚ, DEL PERIODO 2016 AL 2019

Deborath E. Llenque-Lulo^{1,a}, David García-Gomero^{2,b}

Filiación

¹Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú²Centro de Referencia Nacional de Alergia, Asma e Inmunología. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima, Perú.^aLicenciada Nutricionista^bMédico cirujano

ORCID

Deborath E. Llenque-Lulo: <https://orcid.org/0000-0002-4222-2192> David García-Gomero: <https://orcid.org/0000-0003-1712-1901> 

RESUMEN

Introducción: El asma es una enfermedad que afecta principalmente a la población pediátrica. Algunos estudios han informado que el exceso de peso se asocia a un deterioro de la función pulmonar, una menor respuesta a la terapia médica y un aumento de la severidad del asma. **Objetivo:** Determinar la relación entre el estado nutricional y la severidad del asma en pacientes menores de 8 a 17 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño, del 2016 al 2019. **Metodología:** Estudio observacional y transversal de fuente secundaria. La variable dependiente fue la severidad del asma categorizada como; leve y moderada a grave. La variable independiente principal fue el estado nutricional mediante el índice de masa corporal categorizado en delgadez, peso saludable, sobrepeso y obesidad. En cuanto al análisis estadístico, las variables categóricas fueron presentadas en frecuencias y porcentajes, y las variables numéricas en medidas de tendencia central y dispersión según evaluación de la normalidad. Para el análisis bivariado, se usó la prueba de exacta fisher considerando significativo un $p < 0.05$. **Resultados:** Se revisaron 196 historias clínicas de pacientes con diagnóstico de asma, el 64,8% fueron mujeres y la edad promedio fue 10,7 años. Se encontró que 35,2% presentó obesidad y un 9,2% tenían una severidad de asma moderada-grave. No se encontró significancia estadística entre severidad de asma y el estado nutricional. **Conclusión:** Aproximadamente uno de cada diez pacientes presentó una severidad de asma moderada-grave. Uno de cada tres pacientes tenía obesidad. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas.

Palabras clave: Asma, Índice de Masa Corporal, Niños. (DeCS BIREME)

RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND ASTHMA SEVERITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AGED 8 TO 17 AT THE NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH, LIMA, PERU, FROM 2016 TO 2019

ABSTRACT

Background: Asthma is a disease that mainly affects the pediatric population. Some studies have reported that being overweight is associated with impaired lung function, decreased response to medical therapy, and increased severity of asthma. **Objective:** To determine the relationship between nutritional status and the severity of asthma in patients under 8 to 17 years of age treated at the National Institute of Child Health, from 2016 to 2019. **Methodology:** Cross-sectional study of secondary source. The dependent variable was the severity of asthma categorized as; mild and moderate to severe. The main independent variable was the nutritional status through the body mass index categorized into thinness, healthy weight, overweight and obesity. Regarding the statistical analysis, the categorical variables were presented in frequencies and percentages, and the numerical variables in measures of central tendency and dispersion according to the evaluation of normality. For the bivariate analysis, the Fisher exact test was used, considering $p < 0.05$ significant. **Results:** We included 196 medical records of patients diagnosed with asthma were reviewed, 64.8% were women and the average age was 10.7 years. It was found that 35.2% presented obesity and 9.2% had moderate-severe asthma severity. No statistical significance was found between asthma severity and nutritional status. **Conclusion:** Approximately one in ten patients had moderate-severe asthma severity. One in three patients had obesity. No statistically significant differences were found.

Keywords: Asthma, Body Mass Index, Children. (MeSH NLM)

Citar como:

Llenque-Lulo DE, García-Gomero D. Relación entre el estado nutricional y la severidad de asma en niños y adolescentes de 8 a 17 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú, del periodo 2016 al 2019. Rev Pediatr Espec. 2022; 1(1): 28-33.

Correspondencia:

Deborath E. Llenque-Lulo
deborath.llenque@gmail.com
Av. Guzmán Blanco 543. Lima.

Recibido: 15/11/2022

Aprobado: 01/12/2022

Publicado: 27/12/2022



Esta es una publicación con licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias que se asocia a una dificultad para expulsar el aire de los pulmones debido a una broncoconstricción o estrechamiento de las vías respiratorias, más engrosamiento de las paredes de las vías respiratorias y aumento de la mucosidad (1). El asma es considerada un importante problema de salud pública que está distribuida en diversos países, afecta principalmente a la población infantil con consecuencias negativas en la salud física y mental (2). En el 2016, la Organización Mundial de Salud (OMS) estimó que aproximadamente 300 millones de personas tenían diagnóstico de asma con prevalencias de 24,3% en niños menores de 5 años, 12,4% en niños de 5 a 11 años y el 11,5% en aquellos con 12 a 18 años (3). En Latinoamérica, el estudio Internacional de Asma y Alergia en la Infancia (ISAAC, siglas en inglés) ha reportado que la prevalencia de asma varía según grupo etario: 17,3% en niños de 6 a 7 años y 15,8% en niños de 13 a 14 años (4). Entre los factores asociados al desarrollo del asma son: el sexo masculino, raza, antecedentes familiares de atopia, infecciones virales del tracto respiratorio inferior, exposición a la contaminación del aire interior y exterior, historia familiar de asma, bajo peso al nacer y hábito de fumar de los cuidadores (5-7).

El exceso o ganancia de peso es también un factor de riesgo en el desarrollo del asma. En este sentido, un metaanálisis en el 2013 encontró una relación dosis-respuesta en el cual se identificó que un incremento del índice de masa corporal (IMC) está asociado a un aumento en la incidencia de asma en niños. Las personas con obesidad tienen un fenotipo diferente que aumenta su riesgo de presentar exacerbaciones, peor respuesta al tratamiento, mala calidad de vida y severidad del asma (8). Algunos estudios han descrito que probablemente la obesidad deteriora la función de las vías respiratorias en personas con asma, lo que provoca un aumento de la inflamación y una remodelación grave de los bronquios (2,5). Sin embargo, estos mecanismos moleculares que desencadenan dichos cambios aún no se conocen por completo. Al respecto, estudios realizados en niños y adolescentes han encontrado asociación entre el sobrepeso y obesidad con la severidad del asma (9-13).

El ISAAC ubica al Perú entre los países con prevalencia intermedia de asma en niños que varía de 20,7 a 28,2% (4). Asimismo, estudios realizados en Lima han reportado que la prevalencia de asma es del 13% en niños y adolescentes (14) y 19,6% para toda la población en esta ciudad (15). Algunas investigaciones en población pediátrica sobrepeso/obesidad que difiere en pacientes con una severidad de asma moderada a grave: 32% en Sharjah, Emiratos Árabes (16); 49% en Pasig, Filipinas (17); 51,6% en el Sur de California, Estados Unidos (11). En Perú, un estudio evaluó datos públicos del 2009 al 2014 en población entre los 10 a 19 años informando un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad de 7,5% y 4,2%, respectivamente (18).

En nuestro país, hay escasos estudios publicados que han evaluado el vínculo de la severidad del asma y el estado nutricional, considerando que en la última década viene aumentando la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población peruana infantil. La falta de evidencia dificultaría el planeamiento de estrategias de prevención frente a este problema. Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre el estado nutricional y la severidad del asma en pacientes menores de 8 a 17 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), en el periodo del 2016 al 2019.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Estudio observacional, analítico y transversal. El presente estudio se desarrolló en pacientes con diagnóstico de asma que fueron atendidos en el INSN ubicado en el distrito de Breña en Lima durante enero de 2016 a diciembre de 2019.

El INSN es un centro de referencia nacional nivel 3-II de complejidad, centrándose en la atención pediátrica especializada. El estudio es de fuente secundaria que se realizó usando una base de registros de pacientes atendidos en la Unidad Funcional de Alergia, Asma e Inmunología (UFAAI), servicio médico especializado en enfermedades alérgicas e inmunológicas que recibe pacientes de todo el Perú.

Población y muestra

La población estuvo constituida por 224 historias clínicas de pacientes con diagnóstico de asma atendidos en consulta externa en UFAAI del INSN entre el 2016 al 2019. Para el estudio, no se realizó un cálculo muestral ya que se consideró incluir a toda la población atendida. Entre los criterios de elegibilidad, se incluyeron a pacientes que contaran con exámenes de espirometrías, datos antropométricos y edades entre los 8 a 17 años. Fueron excluidos pacientes que tuvieron alguna comorbilidad o complicación como neumonía, tuberculosis, bronquiectasia, fibrosis pulmonar y cáncer pulmonar. Luego del control de calidad se eliminaron 28 registros de pacientes por estar repetidos del mismo paciente. La muestra final del estudio estuvo conformada por 196 pacientes.

Variables

La variable dependiente fue la severidad del asma. Esta variable estaba clasificada según grados de compromiso funcional obstructivo de acuerdo al porcentaje de VEF1 con respecto al valor normal, y/o con la desviación del z score como; leve (70 – 100%), moderada (60 – 69%), moderada grave (50 – 59%) y grave (35 - 49%). Para el análisis del estudio, se categorizó de forma dicotómica según estudios previos (16,17) como; leve y moderada a grave. La información de la severidad del asma fue dada por el médico tratante, en base al grado de obstrucción mostrado en los valores de la espirometría. Los exámenes de espirometría se realizaron siguiendo el "Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico" de la Asociación Latinoamericana del Tórax.

La variable independiente principal fue el estado nutricional que se calculó mediante el puntaje Z score del índice de masa corporal para la edad (IMC/edad) basado en los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Para ello, se tomaron los datos antropométricos de peso y talla de acuerdo a puntos de corte para cada edad según sexo. Se clasificó de la siguiente manera: delgadez: z menor a - 2; peso saludable: z mayor o igual -2 y menor o igual a 1; sobrepeso: z mayor a 1 y menor o igual a 2; obesidad: z mayor a 2.

Las covariables fueron sexo, edad, año de la atención y número de reingresos a consulta. La edad fue categorizada por grupos de edad para la población pediátrica; en niños (7 a 9 años), preadolescentes (10 a 14 años) y adolescentes (15 a 18 años).

Procedimientos

La base de datos con las variables pertinentes para el análisis del estudio fue proporcionada por la UFAAI del INSN que reúne información de pacientes con diagnóstico de asma atendidos entre el 2016 al 2019. Esta base registra información de datos antropométricos peso (kg) y talla(cm) tomados de la historia clínica, información que es recogida por el personal de salud del

UFAAI, para ello, se usó una balanza pediátrica y un tallímetro telescópico marca ADE Germany, estos dispositivos fueron previamente calibrados al momento de las evaluaciones a los pacientes

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico STATA v.15, en el cual las variables categóricas fueron presentadas en frecuencias y porcentajes, y las variables numéricas en medidas de tendencia central y dispersión según la evaluación de su normalidad. En caso de no cumplirse la normalidad, se presentó en mediana y rango intercuartílico y de cumplirse con la normalidad se usaron media y desviación estándar. En el análisis bivariado, se usó la prueba de chi cuadrado considerando significativo un $p < 0,05$.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño (Memorando N°673-OEAIDE-INSN 2019), cumpliendo con los lineamientos de las buenas prácticas clínicas y de ética en investigación biomédica.

RESULTADOS

De los 224 pacientes con asma registrados en la base de la UFAAI del INSN entre el 2016 al 2019, luego de un control de calidad se eliminaron 28 registros de pacientes por tener información duplicada. La muestra final del estudio estuvo conformada por 196 pacientes que cumplieron los criterios de selección. El 64,8% fueron de sexo femenino, la edad promedio fue 10,7 años con una desviación estándar de 2,4 años. En cuanto al estado nutricional según el IMC, el 35,2% padecía de obesidad. Asimismo, el 9,2% tuvieron una severidad de asma moderada-grave. (Tabla 1)

Tabla 1. Características generales de la población estudiada (n=196).

Características	n (%)
Sexo	
Mujer	69 (35,2)
Varón	127 (64,8)
Edad por etapa de vida	
Niño	72 (36,7)
Preadolescente	107 (54,6)
Adolescente	17 (8,7)
Estado nutricional	
Peso saludable	73 (37,2)
Sobrepeso	54 (27,6)
Obesidad	69 (35,2)
Severidad de asma	
Leve	178 (90,8)
Moderada a grave	18 (9,2)
FEV1*†	89 [79 - 96]
Peso (kg) †	42,6 [35 - 51,7]
Talla (cm) †	141 [134 - 150]
Reingreso	
No	175 (89,3)
Si	21 (10,7)
Año	
2016	90 (45,9)
2017	43 (21,9)
2018	45 (23,0)
2019	18 (9,2)

†Mediana y rango intercuartílico

*FEV1: Volumen espiratorio forzado al primer segundo

En el análisis bivariado, se encontró mayor prevalencia de presentar asma moderada a grave en los pacientes que tuvieron sobrepeso (7,3%; $p=0,584$), sexo femenino (13%; $p=0,168$), niños (15,3%; $p=0,051$) y aquellos que visitaron más de una vez a consultorio (19,1%; $p=0,098$), sin embargo, en ninguna se halló significancia estadística. (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis bivariado del estado nutricional y severidad del asma en niños y adolescentes, INSN, Lima, 2016-2019 (n=196).

Variables	Severidad asma		p*
	Leve n=178 (90,8%)	Moderada a Grave n=18 (9,2%)	
Estado nutricional			
Peso saludable	67 (91,8)	6 (8,2)	0,518
Sobrepeso	47 (87,0)	7 (13,0)	
Obesidad	64 (92,7)	5 (7,3)	
Sexo			
Mujer	60 (87)	9 (13)	0,168
Varón	118 (92,9)	9 (7,1)	
Edad			
niño	61 (84,7)	11 (15,3)	0,051
preadolescente	102 (95,3)	5 (4,7)	
adolescente	15 (88,2)	2 (11,8)	
Reingreso			
No	161 (92)	14 (8)	0,098
Si	17 (81)	4 (19,1)	
Año			
2016	79 (87,8)	11 (12,2)	0,174
2017	42 (97,7)	1 (2,3)	
2018	42 (93,3)	3 (6,7)	
2019	15 (83,3)	3 (16,7)	

*Prueba exacta de Fisher, se considera significativo un $p < 0,05$

Se encontró que la mediana y rango intercuartílico del VEF1 en pacientes de sexo masculino fue 89 [96 – 79] y femenino de 91[81 – 75]. En la Figura 1, se muestra gráficos de cajas y bigotes del VEF1 y el estado nutricional por sexo.

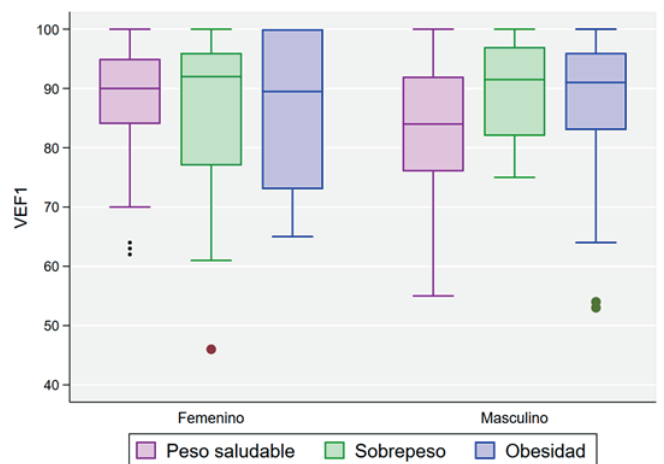


Figura 1. Gráfico de cajas y bigotes del volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1) y estado nutricional por sexo en niños y adolescentes, INSN, Lima, 2016-2019.

DISCUSIÓN

Encontramos que el 9,2% de los pacientes entre los 8 a 17 años atendidos en consultorio externo tuvieron una severidad de asma moderada a grave. Un estudio similar en el Hospital Yanahuara de nivel III en Arequipa realizado en pacientes entre los 12 a 17 años encontró que el 43,3% presentaron una severidad de asma moderada a grave (19). Otro estudio en 106 adolescentes entre los 13 a 15 años de Lima y Tumbes encontraron que el 26% tenían asma moderada a grave (14). Asimismo, un estudio en dos distritos de Lima en 483 escolares de 9 a 19 años encontró que 66,2% tenían una prevalencia de asma moderada a grave (20).

En relación a lo anterior, estos estudios encontraron una mayor prevalencia de asma moderada a grave comparado a lo reportado en nuestro estudio. Aunque dos de estos estudios fueron realizados en diferentes regiones, lo cual podría sugerir que este grupo no está llevando un control adecuado del asma probablemente por dificultades en el acceso a servicios de salud y/o la falta de médicos especialistas en el primer nivel de atención (21). Nuestra población de estudio se atendía en el INSN, es un establecimiento del tercer nivel de referencia nacional en pediatría, cuenta con una unidad especializada en asma, así como con profesionales especialistas y subespecialista (22).

Encontramos que el 62,8% de los pacientes con asma tuvieron sobrepeso/obesidad. Algunos estudios en el extranjero han reportado cifras variables de prevalencia de sobrepeso/obesidad: 32% en Sharjah, Emiratos Árabes (16); 49% en Pasig, Filipinas (17); 51.6% en el Sur de California, Estados Unidos (11). Por otro lado, estudios peruanos en niños y adolescentes con asma han reportado prevalencias altas de sobrepeso/obesidad que varían entre 39,2% a 53,0% (23, 24). Si bien encontramos que la proporción de sobrepeso/obesidad fue ligeramente mayor en pacientes con severidad de asma moderada y severa, no se halló una diferencia estadísticamente significativa con un $p=0.584$. Este hallazgo es similar a lo reportado en dos estudios uno realizado en 303 pacientes entre los 5 a 18 años en Filipinas (17) y otro en Estados Unidos en 672 pacientes entre los 5 a 17 años (25). Las razones detrás de la falta de significancia entre el estado nutricional y la severidad del asma se podrían deber a diferencias en el tamaño de muestra, diversas definiciones en las clasificaciones del IMC y el diagnóstico y severidad del asma. Un metaanálisis realizado en el 2016 encontró asociación entre la obesidad con un aumento ligero del riesgo de exacerbaciones de asma (26). Los mecanismos por los cuales el sobrepeso y obesidad influyen en la severidad del asma aún no se comprenden bien, y se necesita evidencia más actualizada. Se propone que la obesidad afecta al asma a través de la alteración de la estructura pulmonar, disminución de los niveles de óxido nítrico y aumento de los niveles de inflamación sistemática, adipocitoquinas y estrés oxidativo. Dado que la atopia a menudo comienza en la infancia, puede ser que un IMC más alto en la infancia sea importante para el desarrollo de la atopia o la sensibilización a grupos de aeroalergenos específicos.

Si bien nuestro estudio se realizó antes de la pandemia, se recomienda seguir investigando la relación entre la severidad del asma y el índice de masa corporal en población pediátrica considerando los efectos de las medidas de restricción social, como la disminución de la actividad física, uso de espacios abiertos, cierre de colegios, y el uso de servicios de salud. Asimismo, resulta necesario que se realicen estudios prospectivos de intervenciones con programas que mejoren el estado nutricional de los pacientes, incluyendo a las familias. Finalmente, investigaciones colaborativas con diferentes establecimientos de salud para entender mejor la situación la severidad del asma y el índice de masa corporal en Perú.

El estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el diseño de estudio es transversal lo cual no permite determinar la relación la dirección de la temporalidad entre las variables estado nutricional y severidad del asma. En segundo lugar, la variable severidad del asma se obtuvo a partir de información registrada de las historias clínicas lo cual podría existir un sesgo de información. En tercer lugar, no contar con más variables independientes que podrían influir en la severidad del asma para controlar la confusión desde un análisis multivariado. Finalmente, el sesgo de selección ya que solo se está incluyendo pacientes que fueron atendidos en consultorio externo de un servicio, que podría diferir por sus características particulares.

CONCLUSIÓN

En conclusión, se encontró que aproximadamente uno de cada diez pacientes presentó una severidad de asma moderada-severa. Asimismo, uno de cada tres tenía obesidad. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas.

Agradecimientos: Este trabajo se realizó gracias al apoyo de la Unidad Funcional de Alergia, Asma e Inmunología del el Instituto Nacional de Salud del Niño.

Contribuciones de los autores: DLL-L contribuyó en la formulación de la idea original, recolección de datos, análisis y redacción del manuscrito. DG-G contribuyó en la asesoría estadística, asesoría teórica y técnica. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno.

Financiamiento: Autofinanciado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fu LS, Tsai MC. Asthma exacerbation in children: a practical review. *Pediatr Neonatol.* 2014;55(2):83-91. doi: 10.1016/j.pedneo.2013.07.004.
2. DeBenedictis FM, Attanasi M. Asthma in childhood. *Eur Respir Rev.* 2016 Mar;25(139):41-7. doi: 10.1183/16000617.0082-2015.
3. García G, Bergna M, Vásquez JC, Cano Salas MC, Miguel JL, Celis Preciado C, et al. Severe asthma: adding new evidence - Latin American Thoracic Society. *ERJ Open Res.* 2021 Jan 18;7(1):00318- 2020. doi: 10.1183/23120541.00318-2020.

4. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios [Prevalence of asthma in Latin America. Critical look at ISAAC and other studies]. *Rev Alerg Mex.* 2017 Apr-Jun;64(2):188-197. doi: 10.29262/ram.v64i2.256.
5. Subbarao P, Mandhane PJ, Sears MR. Asthma: epidemiology, etiology and risk factors. *CMAJ.* 2009 ;181(9):E181-90. doi: 10.1503/cmaj.080612.
6. Liu PC, Kieckhefer GM, Gau BS. A systematic review of the association between obesity and asthma in children. *J Adv Nurs.* 2013;69(7):1446-65. doi: 10.1111/jan.12129.
7. Azizpour Y, Delpisheh A, Montazeri Z, Sayehmiri K, Darabi B. Effect of childhood BMI on asthma: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):143. doi: 10.1186/s12887-018-1093-z.
8. Lang JE. Obesity, Nutrition, and Asthma in Children. *Pediatr Allergy Immunol Pulmonol.* 2012;25(2):64-75. doi: 10.1089/ped.2011.0137.
9. Luthe SK, Hirayama A, Goto T, Faridi MK, Camargo CA Jr, Hasegawa K. Association Between Obesity and Acute Severity Among Patients Hospitalized for Asthma Exacerbation. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2018;6(6):1936-1941.e4. doi: 10.1016/j.jaip.2018.02.001.
10. Maalej S, Yaacoub Z, Fakhfekh R, Yaalaoui S, Kheder AB, Drira I. Association of obesity with asthma severity, control and quality of life. *Tanaffos.* 2012;11(1):38-43. PMID: 25191399;.
11. Quinto KB, Zuraw BL, Poon KY, Chen W, Schatz M, Christiansen SC. The association of obesity and asthma severity and control in children. *J Allergy Clin Immunol.* 2011;128(5):964-9. doi: 10.1016/j.jaci.2011.06.031.
12. Wong M, Han YY, Rosser F, Acosta-Pérez E, Canino G, Forno E, Celedón JC. Persistent overweight or obesity, lung function, and asthma exacerbations in Puerto Rican youth. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2022;128(4):408-413.e2. doi: 10.1016/j.anai.2022.01.004.
13. Papoutsakis C, Priftis KN, Drakouli M, Priftis S, Konstantaki E, Chondronikola M, et al. Childhood overweight/obesity and asthma: is there a link? A systematic review of recent epidemiologic evidence. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113(1):77-105. doi: 10.1016/j.jand.2012.08.025.
14. Robinson CL, Baumann LM, Romero K, Combe JM, Gomez A, Gilman RH, et al. Effect of urbanisation on asthma, allergy and airways inflammation in a developing country setting. *Thorax.* 2011;66(12):1051-7. Doi: 10.1136/thx.2011.158956.
15. Tarazona-Meza CE, Nicholson A, Romero KM, Pollard SL, Gálvez-Davila RM, et al. Household food insecurity is associated with asthma control in Peruvian children living in a resourcepoor setting. *J Asthma.* 2020;57(12):1308-1315. doi: 10.1080/02770903.2019.1648506.
16. Saheb Sharif-Askari N, Sharif HA, Saheb Sharif-Askari F, Hamid Q, Abusnana S, Hamoudi R. Association between body mass index and asthma severity in Arab pediatric population: A retrospective study. *PLoS One.* 2019;14(12):e0226957. doi: 10.1371/journal.pone.0226957.
17. De Vera MJ, Gomez MC, Yao CE. Association of obesity and severity of acute asthma exacerbations in Filipino children. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2016;117(1):38-42. doi: 10.1016/j.anai.2016.04.031.
18. Villena J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú. *Rev. peru. ginecol. obstet.* [Internet]. 2017 Oct [citado 2022 Nov 15] ; 63(4): 593-598. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322017000400012&lng=es.
19. Recabarren A, Parishuaña E, Martínez N, Esquíá G. Comparative assessment of bronchial asthma control level in patients aged 12 to 17 years old of EsSalud Arequipa. *Horiz. Med.* [Internet]. 2017 Abr [citado 2022 Nov 15] ; 17(2): 22-29. Disponible en: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n2.03>.
20. Hansel NN, Romero KM, Pollard SL, Bose S, Psoter KJ, J Underhill L, et al. Ambient Air Pollution and Variation in Multiple Domains of Asthma Morbidity among Peruvian Children. *Ann Am Thorac Soc.* 2019;16(3):348-355. doi: 10.1513/AnnalsATS.201807-448OC.
21. Moscoso B, Huamán L, Núñez M, Llamosas E, Perez W. Inequidad en la distribución de recursos humanos en los establecimientos del Ministerio de Salud de cuatro regiones del Perú. *An. Fac. med.* [Internet]. 2015 [citado 2022 Nov 16] ; 76(spe): 35-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v76i1.10968>.
22. Soto A. Barreras para una atención eficaz en los hospitales de referencia del Ministerio de Salud del Perú: atendiendo pacientes en el siglo XXI con recursos del siglo XX. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2019;36(2):304-11. doi: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.362.4425>.
23. Tarazona-Meza CE, Hanson C, Pollard SL, Romero Rivero KM, Galvez Davila RM, Talegawkar S, Rojas C, Rice JL, Checkley W, Hansel NN. Dietary patterns and asthma among Peruvian children and adolescents. *BMC Pulm Med.* 2020 Mar 14;20(1):63. doi: 10.1186/s12890-020-1087-0.
24. Bose S, Romero K, Psoter KJ, Curriero FC, Chen C, Johnson CM, Kaji D, Breyse PN, Williams DL, Ramanathan M, Checkley W, Hansel NN. Association of traffic air pollution and rhinitis quality of life in Peruvian children with asthma. *PLoS One.* 2018;13(3):e0193910. doi: 10.1371/journal.pone.0193910.
25. Ginde AA, Santillan AA, Clark S, Camargo CA Jr. Body mass index and acute asthma severity among children presenting to the emergency department. *Pediatr Allergy Immunol.* 2010;21(3):480-8. doi: 10.1111/j.1399-3038.2009.00911.x.

26. Ahmadizar F, Vijverberg SJ, Arets HG, de Boer A, Lang JE, Kattan M, et al. Childhood obesity in relation to poor asthma control and exacerbation: a meta-analysis. *Eur Respir J*. 2016;48(4):1063-1073. doi: 10.1183/13993003.00766-2016.