

2021-07-23

Aspectos sociodemográficos y estilos de vida asociados a errores de refracción en población infantil en Bogotá, Colombia

Jeimy Natali Gutiérrez Rodríguez
Universidad Antonio Nariño, nataligutierrez@uan.edu.co

Javier Andrés Rodríguez Hilarión
Universidad Antonio Nariño, javierhilarion@gmail.com

Carlos Javier Avendaño Vásquez
Universidad Antonio Nariño, cjasvasquez@uan.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>

Citación recomendada

Gutiérrez Rodríguez JN, Rodríguez Hilarión JA y Avendaño Vásquez CJ. Aspectos sociodemográficos y estilos de vida asociados a errores de refracción en población infantil en Bogotá, Colombia. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2021;(1): 39-48. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.vol19.iss1.5>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Aspectos sociodemográficos y estilos de vida asociados a errores de refracción en población infantil en Bogotá, Colombia*

Sociodemographic Aspects and Lifestyles Associated with Refractive Errors in Children in Bogota, Colombia

JEIMY NATALI GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ**
JAVIER ANDRÉS RODRÍGUEZ HILARIÓN***
CARLOS JAVIER AVENDAÑO VÁSQUEZ****

Recibido: 2 de febrero de 2021. Aprobado: 23 de abril de 2021. Versión Online First: 1 de mayo de 2021.
Publicación final: 30 de junio de 2021

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es analizar la asociación de los errores de refracción en niños de 4 a 10 años con los factores que se relacionan con ellos. Este consistió en un estudio descriptivo transversal con abordaje cuantitativo, realizado en dos sedes de una institución educativa, con muestreo probabilístico y participación de 233 niños en 2018. El error de refracción (ER) se diagnosticó bajo cicloplejia. Para identificar el estado nutricional se hizo la medición e interpretación del peso y la talla. Los datos sociodemográficos se obtuvieron por medio de una encuesta, y los estilos de vida saludable se midieron mediante un cuestionario sobre riesgos de la salud en niños y adolescentes. La prevalencia de hipermetropía, astigmatismo y miopía en niños fue de 37 %, 21 % y 2,2 %, respectivamente. No se demostró asociación de los ER con el sexo de la población ni con las condiciones socioeconómicas de los padres. Respecto a la edad, se presentó una asociación directamente proporcional en niños con astigmatismo y miopía, e inversamente proporcional en niños hipermétropes. Se destaca la mayor frecuencia de niños con desnutrición aguda e hipermetropía, y la mayor ingesta de desayunos saludables y lácteos por día en niños emétropes en comparación con los hipermétropes. Como conclusión se obtuvo que la prevalencia de hipermetropía fue la más alta y la miopía la más baja en el grupo analizado. Este primer grupo realiza más actividad física que los niños con otros ER. Además, no se encontró asociación estadística entre las variables de nutrición ni sueño y descanso con los ER.

Palabras clave: Errores de refracción, niño, factores socioeconómicos, estado nutricional, sueño, descanso.

* Artículo de investigación.

** Universidad Antonio Nariño. ✉ nataligutierrez@uan.edu.co  <https://orcid.org/0000-0001-7145-055X>

*** Universidad Antonio Nariño. ✉ javierhilarion@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-2862-1389>

**** Universidad Antonio Nariño. ✉ cjasvasquez@uan.edu.co  <http://orcid.org/0000-0003-1487-4537>

Cómo citar este artículo: Gutiérrez Rodríguez JN, Rodríguez Hilarión JA, Avendaño Vásquez CJ. Aspectos sociodemográficos y estilos de vida asociados a errores de refracción en población infantil en Bogotá, Colombia. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2020;19(1):39-48. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/sv.vol19.iss1.5>



ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the association of refractive errors in children aged 4 to 10 years with the factors related to them. This consisted of a cross-sectional descriptive study with quantitative approach, conducted in two sites of an educational institution, with probabilistic sampling and participation of 233 children in 2018. Refractive error (RE) was diagnosed under cycloplegia. To identify the nutritional status, weight and height were measured and interpreted. Sociodemographic data were obtained by a survey, and healthy lifestyles were measured by a questionnaire on health risks in children and adolescents. The prevalence of hyperopia (Farsightedness), astigmatism, and myopia in children was 37 %, 21 %, and 2.2 %, respectively. No association of RE was shown with the sex of the population or with the socioeconomic conditions of the parents. Regarding age, there was a directly proportional association in children with astigmatism and myopia, and inversely proportional in hyperopic children. The higher frequency of children with acute malnutrition and hyperopia, and the higher intake of healthy breakfasts and dairy products per day in emmetropic children compared to hyperopic children are highlighted. As a conclusion, the prevalence of hyperopia was the highest and myopia the lowest in the group analyzed. This first group performs more physical activity than children with other RE. In addition, no statistical association was found between the variables of nutrition, sleep and rest with the RE.

Keywords: Refractive errors, child, socioeconomic factors, nutritional status, sleep, rest.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, los errores de refracción (ER) son considerados el principal problema ocular. Su afectación se extiende a todos los grupos etarios, con diferente distribución de prevalencia en cada región, por lo que su diagnóstico y tratamiento son de interés en salud pública. En la población pediátrica existe mucha controversia por la prevalencia real de los ER. En Colombia y América Latina, se encuentran pocos estudios publicados, y la mayoría de estos emplean técnicas no ciclopléjicas para la valoración del estado refractivo. Se estima que los ER altos no corregidos antes de los ocho años pueden comprometer de manera irreversible la función visual, y generar un alto impacto en la calidad de vida de la niñez; dicho evento hace prioritaria la comprensión de la etiología multifactorial, tanto para su diagnóstico precoz como para su tratamiento oportuno (1).

En los últimos cuarenta años, diversos estudios alrededor del mundo han reportado un incremento en la prevalencia de la miopía. Sin embargo, en esta también se ha encontrado gran variabilidad, en términos de diagnóstico, grupos de edad y etnia. Con respecto a la hipermetropía y el astigmatismo,

existe controversia, porque las últimas investigaciones afirman que su prevalencia no ha cambiado de forma significativa durante las últimas décadas. Esto permite sugerir que la hipermetropía, por ejemplo, tiende a disminuir con un coeficiente de regresión similar al incremento de la miopía. Dicha afirmación se ve limitada por la falta de estudios, específicamente en países de Latinoamérica en donde hay un vacío del conocimiento sobre la prevalencia actual de los ER. Pese a esto, para el caso puntual de Colombia, algunos estudios reportan mayor prevalencia de astigmatismo e hipermetropía (1, 2, 3).

La etiología de los ER permite inferir que tienen un origen genético, sociodemográfico (género, edad, estrato socioeconómico, nivel de ingreso familiar) y de estilos de vida saludable, definidos por la OMS como estrategias que se llevan a cabo en todas las edades para mantener un estado de salud (4). Lo anterior incluye el estado nutricional, los hábitos alimenticios, las horas de sueño y el nivel de actividad física, que impactan el inicio y la progresión de los ER. Por tal motivo, estos factores se han convertido en unos de los mayores puntos de atención de la comunidad científica en los últimos años.

Diferentes investigadores afirman que la aparición de los ER se puede asociar con las variables anteriormente mencionadas. Esto justifica la identificación y análisis de estas, para la generación de estrategias basadas en la Atención Primaria en Salud y los cambios en la política pública sanitaria (3,5, 6, 7).

En ese escenario, el objetivo de este estudio fue analizar la asociación de errores de refracción en niños de 4 a 10 años, y sus factores asociados, en una institución educativa ubicada en la ciudad de Bogotá, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO Y PARTICIPANTES

El presente trabajo es un estudio descriptivo transversal, desarrollado en dos sedes del Colegio Distrital Rodrigo Lara Bonilla, de la ciudad de Bogotá, Colombia. En este se adelantó un muestreo aleatorio simple usando el programa estadístico OpenEpi en un universo de 912 niños cuyas edades oscilan entre los 4 y 10 años, aplicando un índice de confianza del 95 %, con error estándar del 5 %, a partir de una prevalencia estimada del 58 % que se asocia con el astigmatismo, identificado como el error de refracción con mayor proporción en el continente americano y en Colombia (3, 8). El tamaño de la muestra fue de 233 niños, con previa autorización de su cuidador primario. Este análisis se dio teniendo en cuenta como criterios de exclusión a niños con algún trastorno cognitivo, o enfermedades oftalmológicas diagnosticadas.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS

Para el diagnóstico de los errores de refracción en la población estudiada, se siguieron las recomendaciones de la *Guía de Práctica Clínica* para la detección temprana, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de los defectos refractivos en menores de 18 años de Colombia, el protocolo *Refractive Error Study in Children* (por sus siglas en inglés RESC) (9) y el *Protocolo de la Red*

Epidemiológica Iberoamericana en Salud Visual y Ocular (REISVO).

Para la valoración refractiva, se siguió la siguiente secuencia: aplicación de una gota de Benoxinato al 0,4%; al minuto, aplicación de una gota de Tropicamida al 1 % y, cinco minutos después, aplicación de una gota de Ciclopentolato al 1 %. Posteriormente, y como control de la cicloplejia, se tomó una dilatación mayor o igual a seis milímetros de diámetro y se constató la ausencia del reflejo pupilar a la luz. Pasados treinta minutos de la aplicación de la última gota de Ciclopentolato, se efectuó la retinoscopia bajo cicloplejia a cincuenta centímetros, compensando la distancia de trabajo con un lente de +2,00 dioptrías (D). En todos los casos, la retinoscopia fue realizada por una optómetra con amplia experiencia (10).

Se definieron los errores de refracción de miopía e hipermetropía con equivalente esférico (EE), calculado como el valor de la esfera más la mitad del cilindro, teniendo en cuenta que el cilindro no fuera mayor a -0,50D. La emetropía se definió como EE entre -0,25 y +1,75. Hipermetropía como EE mayor o igual a +2,00D. La miopía fue definida como el EE menor o igual a -0,50D. El astigmatismo se definió teniendo en cuenta que el cilindro presentara un valor mayor o igual a la tercera parte de la esfera, positiva o negativa. Todas las definiciones de refracción se refieren a los valores obtenidos con cicloplejia.

Para identificar los estilos de vida saludables se llevó a cabo una encuesta sociodemográfica de las condiciones sociales y económicas de la población. Los estilos de vida relacionados con actividad y descanso, y los nutricionales se obtuvieron a partir del cuestionario *Riesgos de la salud de niños y adolescentes* del Instituto Intermountain Live Well. Este incorpora varios de los consejos en materia de estilos de vida saludable establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La clasificación antropométrica se llevó a cabo teniendo en cuenta los lineamientos del Ministerio

de Salud y Protección Social de la República de Colombia, adoptando los indicadores antropométricos, patrones de referencia y puntos de corte para la clasificación del estado nutricional de niños, niñas y adolescentes. Cabe señalar que dicha clasificación está enmarcada en lo establecido por la OMS para el diagnóstico nutricional de la población infantil (11).

Para la toma de peso, se utilizó una báscula con mecanismo digital y precisión ideal de 50 gramos (g). La báscula se ubicó en una superficie plana, y la medida se tomó en niños con la menor ropa posible, en posición erguida y en dos oportunidades para validar la sensibilidad de la báscula. Para la toma de talla, se utilizó un tallímetro portátil con capacidad de dos metros con sensibilidad de un milímetro (mm), en posición de plano de Frankfort. La medida se tomó en dos oportunidades y se repitió en caso de que el valor tuviera una variabilidad mayor a 0,5 centímetros (cm).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos descriptivos son presentados por medio de frecuencias simples y relativas, media (M) y desviación estándar (DE). Se utilizó el chi cuadrado en variables cualitativas, para identificar la independencia, expresando los datos de acuerdo con el resultado de significancia *p*. Las variables cuantitativas con distribución no normal se analizaron con la prueba de Kruskal-Wallis. La asociación entre variables asociadas a los ER se estableció calculando los OR, y sus intervalos de confianza de 95 %. El nivel de significancia establecido para este estudio es $p < 0,05$. El análisis estadístico se llevó a cabo con el software SPSS 25.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio respeta las consideraciones éticas contempladas en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, relacionadas con investigación de seres humanos y en población menor de edad. Asimismo, respeta las contenidas en la declara-

ción de Helsinki, lo cual acredita la presencia mínima de riesgos. El protocolo de investigación fue aprobado previamente por el comité de ética de la Universidad Antonio Nariño de la ciudad de Bogotá, Colombia, bajo el número 2017226, el cual fue presentado y aprobado por las directivas del Colegio Distrital Rodrigo Lara Bonilla, ubicado en la misma ciudad. Los procedimientos de recolección de datos fueron llevados a cabo, previo consentimiento informado de padres y cuidadores y asentimiento informado por parte de los niños con competencias de lectoescritura formada.

RESULTADOS

SOCIODEMOGRÁFICOS

En el estudio participaron 233 niños, en su mayoría en nivel educativo de primaria (52,4 %), y el restante en el nivel de preescolar, con distribución equitativa por género (niños, 50,2 %; niñas, 49,8 %), y con media de edad de $6,36 \pm 2,34$. Los ER identificados en la población infantil demostraron mayor frecuencia de hipermetropía y astigmatismo, mientras que en el caso de la miopía, el diagnóstico fue mínimo. Los datos sociodemográficos mostraron asociación, entre la edad y los ER, encontrando que, a partir de los 6 años, hubo aumento en la prevalencia de astigmatismo y miopía, y disminución de la frecuencia de hipermetropía, mientras que el sexo no presentó asociación, ni tampoco diferencias significativas de la frecuencia entre niños y niñas (tabla 1).

La población total se encuentra caracterizada en estratos socioeconómicos bajos. La mayor proporción de ingresos parentales es menor a dos salarios mínimos mensuales legales vigentes para Colombia. Estas condiciones socioeconómicas no fueron asociadas con los errores de refracción de la población infantil por la homogeneidad en la clasificación social y económica del grupo analizado (tabla 1).

Respecto a las características sociodemográficas parentales, se identificaron dos variables. Por

una parte, el nivel de escolaridad, teniendo predominio de formación máxima a la secundaria completa; y, por otra parte, los ER, siendo la miopía el de mayor prevalencia. El estudio no arrojó asociación significativa entre los ER de los padres, ni escolaridad materna o paterna con los ER identificados en la población infantil. No obstante, se logró identificar que el 71,4% de casos de hipermetropía se presentaba cuando la madre también tenía ese ER, y el 26,1% de astigmatismo se presentaba cuando la madre tenía diagnóstico de miopía.

ASPECTOS NUTRICIONALES

La clasificación antropométrica expresó un mayor porcentaje de la población con estado nutricional adecuado para la edad. La media de peso en kilogramos para el género masculino fue de $23,4 \pm 7,35$, y para el género femenino de $22,3 \pm 0,74$, mientras que para la talla en metros fue de

$1,16 \pm 0,14$, y $1,16 \pm 0,13$, respectivamente. En población mayor a 5 años, la media del índice de masa corporal (IMC) fue de $16,7 \pm 0,27$ para niños, y de $16,3 \pm 0,36$ para niñas.

La evaluación global de acuerdo con la clasificación nutricional no demostró asociación estadística con los ER. Sin embargo, se destacan las frecuencias de niños con riesgo de desnutrición aguda e hipermetropía y la frecuencia de niños con sobrepeso y diagnóstico de hipermetropía y astigmatismo (tabla 2).

En cuanto a los hábitos alimenticios, se precisa un porcentaje mayor de ingesta de desayunos saludables a la semana en niños emétopes (39,5%), mientras que la ingesta de frutas y verduras es similar en todos los niños, independientemente de su ER. El consumo de lácteos es de la a 3 porciones al día, especialmente de los niños emétopes (tabla 3).

TABLA 1. Características demográficas de la población y errores de refracción, Bogotá, Colombia, 2018, n = 233

	HIPERMETROPIA		ASTIGMATISMO		MIOPIA		EMETROPIA		p valor
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sexo									
Masculino	43	36,8	24	20,5	3	2,6	47	40,2	0,973
Femenino	43	37,1	25	21,6	2	1,7	46	39,7	
Edad (años)									
4-5	50	45,9	16	14,7	2	1,8	41	37,6	
6-7	18	48,6	6	16,2	0	0,0	13	35,1	0,015
8-9	16	23,5	21	30,9	2	2,9	29	42,6	
10-12	2	10,5	6	31,6	1	5,3	10	52,6	
Estrato socioeconómico									
1. Bajo-bajo	40	40,0	19	19,0	1	1,0	40	40,0	
2. Bajo	46	34,8	30	22,7	4	3,0	52	39,4	0,758
3. Medio-bajo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	
Ingresos familiares*									
Menos de 1 SMMLV	23	51,1	5	11,1	1	2,2	16	35,6	
Entre 1 y 2 SMMLV	57	33,5	42	24,7	4	2,4	67	34,9	0,229
Entre 2 y 3 SMMLV	2	18,2	2	18,2	0	0,0	7	63,6	
Más de 3 SMMLV	4	57,1	0	0,0	0	0,0	3	42,9	

Salario mensual mínimo vigente (SMMLV) en 2018, en pesos colombianos, \$781.242

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio

TABLA 2. Clasificación nutricional de la población y errores de refracción, Bogotá, Colombia, n = 233

	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	MIOPIA	EMETROPIA
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Adecuado para la edad	60 (37,0)	33 (20,4)	4 (2,5)	65 (40,1)
Riesgo de desnutrición aguda	12 (41,4)	5 (17,2)	1 (3,4)	11 (37,9)
Desnutrición aguda moderada	1 (33,3)	0	0	2 (66,7)
Sobrepeso	11 (34,4)	9 (28,1)	0	12 (37,5)
Obesidad	2 (28,6)	2 (28,6)	0	3 (42,9)

n = frecuencia

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio

TABLA 3. Factores asociados a los errores de refracción, Bogotá, Colombia, n = 233

	HIPERMETROPIA		ASTIGMATISMO		MIOPIA	
	OR (IC95 %)	p valor	OR (IC95 %)	p valor	OR (IC95 %)	p valor
Sexo						
Masculino	1		1		1	
Femenino	0,97 (0,544-1,759)	0,005	0,97 (0,544-1,759)	0,005	1,46 (0,234-9,196)	0,68
Edad (años)						
4-5	1		1		1	
6-7	0,88 (0,386-2,008)	0,77	0,84 (0,274-2,609)	0,776	NC	
8-9	2,21 (1,058-4,628)	0,035	0,53 (0,240-1,206)	0,138	0,70 (0,094-5,314)	0,755
10-12	6,09 (1,264-29,4)	0,014	0,65 (0,202-2,086)	0,481	0,48 (0,040-5,93)	0,604
Estrato socioeconómico						
1. Bajo-bajo	1		1		1	
2. Bajo	1,13 (0,652-2,042)	0,687	0,82 (0,405-1,67)	0,597	0,32 (0,034-3,021)	0,352
3. Medio-bajo	NC		NC			
Clasificación nutricional						
Adecuado para la edad	1		1		1	
Riesgo de desnutrición aguda	0,84 (0,347-2,061)	0,719	1,11 (0,358-3,482)	0,871	0,67 (0,069-6,634)	0,717
Desnutrición aguda moderada	1,84 (0,163-20,88)	0,675	NC		NC	
Sobrepeso	1 (0,413-2,453)	0,989	0,67 (0,259-1,769)	0,435	NC	
Obesidad	1,38 (0,223-8,573)	0,756	0,76 (0,121-4,783)	0,77	NC	

Nota: todos los ER son comparados con el grupo de niños emétopes.

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio

ACTIVIDAD FÍSICA Y DESCANSO

La actividad física fue similar en todos los grupos. Sin embargo, se observó que los niños emétopes e hipermetropes (40,9% y 40,7%, respectivamente) realizan más actividad física semanal con respecto a los niños con astigmatismo y miopía. Con respecto a las horas de sueño, en promedio todos los niños duermen entre siete y nueve horas por día (tabla 4).

Finalmente, los factores relacionados con los ER analizados no mostraron asociación con la mayor parte de las variables en estudio, a excepción de la variable edad. Con respecto a esta, se observó que su incremento es un factor protector para hipermetropía, en comparación con los niños de menor edad (tabla 3).

TABLA 4. Distribución de hábitos de actividad y descanso de la población infantil, Bogotá, Colombia, 2018, n = 233

	HIPERMETROPIA		ASTIGMATISMO		MIOPIA		EMETROPIA	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Actividad física semanal								
Entre 0 y 2 días	21	21,8	14	21,9	4	6,9	25	39,1
Entre 3 y 4 días	24	40,7	12	20,3	0	0	23	39,0
Entre 5 y 7 días	41	37,3	23	20,9	1	0,9	45	40,9
Horas de sueño/día								
Menos de 6 horas	1	16,7	2	33,3	0	0,0	3	50,0
Entre 7 y 9 horas	53	36,6	34	23,4	5	3,4	53	36,6
Mayor a 10 horas	32	39,0	13	15,9	0	0,0	37	45,1

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio

DISCUSIÓN

Llama la atención la disparidad de los resultados si se comparan con los que se presentan a nivel mundial. Esto puede estar relacionado con las diferencias en los factores modificables, como los estilos de vida saludable, y los no modificables, como la genética y la etnia.

Los errores de refracción identificados tienen un comportamiento diferente a lo reportado por la literatura a nivel mundial. Según Hashemi, la prevalencia mundial de astigmatismo, miopía e hipermetropía en niños es de 14,9%, 11,7% y 4,5%, respectivamente. Sin embargo, la prevalencia de los ER en los niños del continente americano es diferente al de otras regiones. Por ejemplo, la prevalencia de astigmatismo es de 27,2% y la de hipermetropía es de 14,3% (3).

En Colombia, se encuentran pocos estudios que reflejen la realidad de los errores de refracción en la población infantil. No obstante, el Instituto Nacional de Salud reportó en el año 2000 que la población de 5 a 14 años tenía para ese momento una prevalencia de hipermetropía de 59,2%, astigmatismo de 28,2%, miopía de 4,0% y emetropía de 9,0% (12). Aunque el diagnóstico no se realizó bajo cicloplejia, los resultados se presentan en el mismo orden de prevalencia a los obtenidos en la presente investigación.

El diagnóstico refractivo de los padres no se asoció con los ER de los niños, aunque la literatura documentara que la herencia es el factor más importante para el inicio y progresión de la miopía (13). Con todo, debe considerarse que los datos obtenidos son informados directamente por los padres, y más del 50 % de ellos desconocen su estado refractivo. Para errores de refracción como la hipermetropía y el astigmatismo, esta asociación aún no es clara (13, 14, 15).

Con respecto a la edad, es importante señalar que a partir de los 6 años se incrementó la prevalencia de miopía y astigmatismo, y disminuyó la de hipermetropía. Esta relación es respaldada por resultados de varios estudios que evidencian una disminución en el equivalente esférico hipermetrope a medida que el ojo aumenta su tamaño (16, 17). Lo anterior, explica la mayor prevalencia de hipermetropía en los niños más pequeños.

La escolaridad parental de los niños evaluados fue homogénea, y no presentó asociación con los ER. Pese a los resultados encontrados, Tideman menciona que el bajo nivel educativo de las madres se asocia con una mayor frecuencia de miopía. En tanto, Robaei encontró asociación de este factor en niños de 12 años, pero con diagnóstico de hipermetropía (5, 16). De igual manera, He argumenta que el alto nivel educativo de los padres es un factor protector de hipermetropía (18).

Si bien no se encontró una asociación entre el género con los ER, al igual que en el estudio de Pi, las investigaciones relacionadas han encontrado mayor probabilidad de ser hipermetrope para el caso de las niñas (19, 20, 21, 22).

ASPECTOS NUTRICIONALES

Las medidas antropométricas (talla, peso e índice de masa corporal) no mostraron asociación con los ER. Sin embargo, el hecho de encontrar una mayor cantidad de niños con hipermetropía y desnutrición, y astigmatismo con sobrepeso, puede deberse a que la hipermetropía puede estar asociada con un parto pretérmino y bajo peso al nacer según Čiumbaraitė (23), y el astigmatismo se relaciona con sobrepeso u obesidad de las madres durante el embarazo. Claro está que estos aspectos no fueron evaluados en el presente estudio.

Los hábitos nutricionales de los emétopes e hipermétropes pueden sugerir que dentro de su dieta ingieren alimentos ricos en vitamina D. En el caso de los emétopes, presentan un mayor consumo de lácteos en comparación con niños con otros ER. Este tipo de alimentos participan en funciones indispensables para el metabolismo del calcio y fosfato, que influyen indirectamente en la actividad dopaminérgica en la retina y esclera, teniendo en cuenta que la dopamina es conocida como un inhibidor del crecimiento del globo ocular (24, 25, 26).

Con respecto al consumo de frutas y verduras, los niños emétopes presentan mayores niveles de consumo en comparación con los niños que tienen ER. Sin embargo, You y sus colaboradores afirman que la prevalencia de la miopía no presenta una asociación estadísticamente significativa con el consumo de frutas ($P=0,28$) (27). Para los demás ER, no se encontró evidencia que considere o desestime esta asociación.

ACTIVIDAD FÍSICA Y DESCANSO

Los niños con diagnóstico de emetropía e hipermetropía realizan mayor actividad física por semana a

comparación de los demás niños. En ese sentido, Rose encontró la misma relación, especialmente en actividades al aire libre. Sin embargo, la biometría no se realizó en el presente estudio, ni tampoco se determinó si la actividad física se realizó dentro o fuera de interiores. De igual manera, los niños que están más expuestos a la luz en exteriores presentarán diámetros pupilares menores, lo que conduce a una mejor profundidad de enfoque, que mejora la resolución de la imagen visual (27, 28, 29, 30, 31). El hecho de realizar actividades en visión lejana disminuye la demanda acomodativa, que ha sido identificada como un factor que estimula el crecimiento del globo ocular (7, 28).

La duración de sueño en promedio osciló entre siete y nueve horas en todos los grupos de edad analizados. Por tanto, el rango analizado estaría dentro de los parámetros de normalidad, según lo recomendado por la Fundación Nacional del Sueño de los Estados Unidos, que establece que este parámetro debe estar entre 8,5 y 9,2 horas de sueño por día. En tanto, en la literatura está reportado que niños con menos de 7 horas de sueño por día tienen un riesgo 3,37 veces mayor de miopía que aquellos con más de 9 horas de sueño (29, 30). Sin embargo, Sensaki y You concluyeron que no existe relación entre las horas de sueño y los ER en niños de 3 años (27, 31).

CONCLUSIONES

En la población estudiada, la prevalencia de hipermetropía fue la más alta, y la de miopía fue la más baja. Por lo anterior, se insta a los investigadores a profundizar en el estudio de la hipermetropía y sus factores asociados, para generar estrategias de prevención.

Con respecto a los estilos de vida, se concluye que los niños con diagnóstico de hipermetropía tienden a realizar más actividad física en comparación con los niños con otros ER. En cuanto a las variables nutricionales, no se encontró asociación estadística con los ER. Sin embargo, se

observó que los niños emétopes e hipermétropes ingieren con más frecuencia alimentos lácteos. En cuanto a las variables del sueño y el descanso no se demostró asociación estadística.

Por último, se requiere ampliar la muestra para alcanzar una representación estadísticamente más significativa con relación a los ER. Esto permitiría que los resultados pudieran cubrir a una población más amplia de niños en edad escolar en otras investigaciones relacionadas que se adelanten, y en las cuales el presente estudio serviría como línea base.

LIMITACIONES

Las limitaciones de este estudio incluyen la toma de refracción únicamente con retinoscopia, sin hacer uso del autorefractómetro. En algunos casos, la información referente a la actividad física, el descanso, y aspectos nutricionales y antecedentes visuales se obtuvo a través de cuidadores no primarios de los niños, lo que pudo configurar un sesgo de información. Cuando se indagó por la actividad física, no se diferenció la actividad al aire libre de la actividad en interiores, lo que constituye un factor de confusión.

RECOMENDACIONES

Se requiere la realización de estudios de prevalencia y de cohortes para la identificación de los errores de refracción con mayor población que incluyen a personas con diferentes características sociodemográficas. Estos permitirían, a su vez, complementar el análisis de la asociación de los estilos de vida saludable, y factores nutricionales con el desenlace de los ER apoyado en datos paraclínicos, como biometría ocular.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias. *Guía de Práctica Clínica GPC para la detección temprana, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de los defectos refractivos en menores de 18 años*. Bogotá:

- Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias; 2016. Disponible en: http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_d_refractivos/gpc_d_refractivos_profesionales.aspx
2. Castagno V, Fassa A, Carret M, Pereira M, Dalke R. Hyperopia: A Meta-analysis of Prevalence and A Review of Associated Factors Among School-aged Children. *BMC Ophthalmol*. 2014;14(163):1–19. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4391667/pdf/12886_2013_Article_549.pdf
3. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *J Curr Ophthalmol*. 2018;30(1): 3–22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5859285/pdf/main.pdf>
4. Organización Mundial de la Salud. *Campaña del Día Mundial de la Salud 2012*. Organización Mundial de la Salud; 2019. Disponible en: <https://www.who.int/world-health-day/2012/toolkit/campaign/es/>
5. Tideman JWL, Polling JR, Hofman A, Jaddoe VW, Mackenbach JP, Klaver CC et al. Environmental factors explain socioeconomic prevalence differences in myopia in 6-year-old children. *Br J Ophthalmol*. 2018;102(2): 243–247. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2017-310292>
6. Rose K, French A, Morgan I. Environmental Factors and Myopia: Paradoxes and Prospects for Prevention. *Asia-Pacific J Ophthalmol*. 2016;5(6): 403–410. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000233>
7. Ip JM, Saw SM, Rose KA, Morgan IG, Kifley A, Wang JJ et al. Role of near work in myopia: Findings in a sample of Australian school children. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(7): 2903–2910. Disponible en: <https://doi.org/10.1167/iovs.07-0804>
8. Brusi L, Argüello L, Alberdi A, Bergamini J, Toledo F, Mayorga-Corredor MT et al. Informe de la salud visual y ocular de los países que conforman la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular (REISVO), 2009 y 2010. *Cienc Tecnol Salud Vis y Ocul*. 2015;13(1): 11-43. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/sv.2961>
9. Resnikoff S. *Assessment of the prevalence of visual impairment attributable to refractive error or other causes in school children. Protocol and Manual*. Geneva: World Health Organization; 2007. Disponible en: <http://www.who.int/blindness/causes/RESCProtocol.pdf>
10. Ronderos Escamilla NE. *Prueba piloto para la estandarización de la retinoscopia estática bajo ciclopejia con el protocolo REISVO* (tesis de maestría en Ciencias de la Visión). Universidad de la Salle; 2014. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_vision/46/

11. 2465 de 2016. *Resolución 2465 de 2016*. Ministerio de Salud y Protección Social, 14 de junio de 2016. Bogotá, Colombia; 2016. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucion%202465%20de%202016.pdf
12. Hernández CP, Barrera DC, Guiza Segura C, Rodríguez JP, Gómez SP, Ludeman WE. Estudio de prevalencia en salud visual en una población escolar de Bogotá, Colombia, 2000. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul*. 2003;1(1): 11–23. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol1/iss1/1/>
13. Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, Jones LA, Zadnik K. Parental Myopia, Near Work, School Achievement, and Children's Refractive Error. *Investig Ophthalmology Vis Sci*. 2002;43(12): 3633–3640. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12454029/>
14. Cherkasov A, Muratov EN, Fourches D, Varnek A, Igor I, Cronin M et al. Risk Factors for Astigmatism in the Vision in Preschoolers (VIP) Study. *J Med Chem*. 2015;57(12): 4977–5010. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000242>
15. Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS et al. Risk Factors for Astigmatism in Preschool Children. *Ophthalmology*. 2011;118(11): 2262–2273. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.06.031>
16. Castagno VD, Fassa AG, Vilela MAP, Meucci RD, Resende DPM. Moderate hyperopia prevalence and associated factors among elementary school students. *Cien Saude Colet*. 2015;20(5):1449–58. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015205.02252014>
17. Ip JM, Robaei D, Kifley A, Wang JJ, Rose KA, Mitchell P. Prevalence of Hyperopia and Associations with Eye Findings in 6- and 12-Year-Olds. *Ophthalmology*. 2008;115(4): 678–686. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.04.061>
18. He M, Zeng J, Liu Y, Xu J, Pokharel GP, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in urban children in southern China. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2004;45(3): 793–799. Disponible en: <https://doi.org/10.1167/iovs.03-1051>
19. Guo X, Fu M, Ding X, Morgan IG, Zeng Y, He M. Significant Axial Elongation with Minimal Change in Refraction in 3-to 6-Year-Old Chinese Preschoolers: The Shenzhen Kindergarten Eye Study. *Ophthalmology*. 2017;124(12): 1826–1838. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.05.030>
20. Guo Y, Liu LJ, Tang P, Lv YY, Feng Y, Xu L et al. Outdoor activity and myopia progression in 4-year follow-up of Chinese primary school children: The Beijing children eye study. *PLoS One*. 2017;12(4): 1–14. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175921>
21. Lau JK, Vincent SJ, Collins MJ, Cheung SW, Cho P. Ocular higher-order aberrations and axial eye growth in young Hong Kong children. *Sci Rep*. 2018;8(1): 2–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24906-x>
22. Pi LH, Chen L, Liu Q, Ke N, Fang J, Zhang S et al. Refractive status and prevalence of refractive errors in suburban school-age children. *Int J Med Sci*. 2010;7(6): 342–353. Disponible en: <https://doi.org/10.7150/ijms.7.342>
23. Čiumbaraitė R, Liutkevičienė R. Refractive errors characteristic of the patients at the Children's Ophthalmology Outpatient Department of Kauno Klinikos Hospital. *Act Med Litu*. 2017;24(2): 83–92. Disponible en: <https://doi.org/10.6001/actamedica.v24i2.3488>
24. Choi JA, Han K, Park Y-M, La TY. Low serum 25-hydroxyvitamin D is associated with myopia in Korean adolescents. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(4): 2041–2047. Disponible en: <https://doi.org/10.1167/IOVS.13-12853>
25. Ramamurthy D, Lin Chua SY, Saw S-M. A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence. *Clin Exp Optom*. 2015;98(6): 497–506. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cxo.12346>
26. Mutti, Donald O. Marks AR. Blood Levels of Vitamin D in Teens and Young Adults with Myopia. *Optom Vis Sci*. 2012;85(0 1): 1–27. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3044787/>
27. You QS, Wu LJ, Duan JL, Luo YX, Liu LJ, Li X et al. Factors Associated with Myopia in School Children in China: The Beijing Childhood Eye Study. Baird P, editor. *PLoS One*. 2012;7(12): e52668. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052668>
28. Li SM, Li SY, Kang MT, Zhou Y, Liu LR, Li H et al. Near work related parameters and myopia in Chinese children: The anyang childhood eye study. *PLoS One*. 2015;10(8): 1–13. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134514>
29. Jee D, Morgan IG, Kim EC. Inverse relationship between sleep duration and myopia. *Acta Ophthalmol*. 2016;94(3): e204–e210. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/aos.12776>
30. Gong Y, Zhang X, Tian D, Wang D, Xiao G. Parental myopia, near work, hours of sleep and myopia in Chinese children. *Health (Irvine Calif)*. 2014;6(1): 64–70. Disponible en: <https://doi.org/10.4236/health.2014.61010>
31. Sensaki S, Sabanayagam C, Chua S, Htoon HM, Broekman BFP, Thiam DGY, et al. Sleep Duration in Infants Was Not Associated with Myopia at 3 Years. *Asia-Pacific J Ophthalmol (Philadelphia, Pa)*. 2018;7(2): 102–108. Disponible en: <https://doi.org/10.22608/APO.2017390>