Acta Estrabológica
Vol. XLIX, Enero-Junio 2020; 1: 27-32

Artículo original

Correlación entre potencias ópticas y agudeza visual de ojos de preescolares del Programa de Salud Escolar Chileno

Correlation between optical powers and visual acuity of preschoolers' eyes in the Chilean School Health Program

Claudia Goya[1], Ana Salazar[2], Alba León[3], José Silva[1], Antonio Estay[1], Roxana Carvajal[4], María Vida[4], Marlene Vogel[5]
Universidad de Chile, Santiago de Chile

Resumen
Objetivo: Correlacionar las potencias ópticas y la agudeza visual (AV) de los ojos de preescolares beneficiarios del Programa de Salud Escolar del Ministerio de Educación de Chile, en una comuna del gran Santiago. **Métodos:** Estudio retrospectivo de corte transversal que analizó la base de datos secundaria anonimizada del Programa, seleccionando 251 preescolares (502 ojos) atendidos con cicloplejia. **Resultados:** El 50,4% fueron hombres, la edad promedio 4,8 años (DE 0,6). La prevalencia de error refractivo (ER) fue de 10%, siendo el ER más prevalente el astigmatismo >1,0 D, independiente del eje, encontrando astigmatismo en contra de la regla solo en 0,4%. La AV < 0,6 se encontró en el 79,2% de los ojos con astigmatismo. La mayor correlación entre equivalente esférico (EE) y AV fue para la hipermetropía (HM) > 3D rho, –0,63 IC: –0,78 a –0,41 (p<0,001), seguida por la miopía (M) rho: –0,31 IC –0,54 to –0,05 (p<0,05). **Conclusiones:** La HM < a 3D (entre +0,5 y +3,0 D) de EE podría considerarse el estado refractivo normal para preescolares beneficiarios del Programa, ya que el 74% de las potencias ópticas de los ojos en dicho rango, presentaron una AV ≥0,6.
Palabras claves: *Refracción ocular, preescolar, error refractivo, agudeza visual, servicio de salud escolar.*

Summary
Objective: To correlate the optical powers and visual acuity (VA) of the eyes of preschoolers benefiting from the School Health Program of the Chilean Ministry of Education, in a commune of greater Santiago. **Methods:** Retrospective cross-sectional study that analyzed the Program's anonymized secondary database, selecting 251 preschoolers (502 eyes) served with cycloplegia. **Results:** 50.4% were male, mean age 4.8 years (SD 0.6). The prevalence of refractive error (RE) was 10%, being more prevalent astigmatism >1.0D, independent of the axis, finding astigmatism against the rule in only 0.4%. The VA < 0.6 was found in 79.2% of the eyes with astigmatism. The highest

[1] Universidad de Chile, Departamento de Tecnología Médica. Santiago de Chile.
[2] Universidad de Chile, Escuela de Salud Pública. Santiago de Chile.
[3] Grupo Académico de Epidemiología Clínica (Graepic), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
[4] Ministerio de Educación, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), Departamento de Salud. Santiago de Chile.
[5] Universidad de Chile, Departamento de Oftalmología. Santiago de Chile.

correlation between spherical equivalent (EE) and AV was for hyperopia (HM) > 3D rho, –0.63 CI –0.78 to –0.41 (p<0.001), followed by myopia (M) rho –0.31 CI –0.54 to –0.05 (p<0.05). **Conclusions:** The MH < to 3D (between +0.5 and +3.0D) of EE could be considered the normal refractive state for preschoolers beneficiaries of the Program, since 74% of the optical powers of the eyes in that range, presented an AV ≥0.6.
Keywords: *Ocular refraction, preschool child, refractive errors, visual acuity, school health services.*

INTRODUCCIÓN

Es controvertido cuál es el estado refractivo normal por edad, qué ER y en qué magnitud producen disminución de AV. Además, es difícil contar con valores de prevalencia representativos de los diferentes ER, por la heterogeneidad poblacional y metodológica de los estudios existentes.

Dada la alta prevalencia de discapacidad visual producida por el ER no corregido en los niños y la simplicidad de su tratamiento, su detección y manejo se ha convertido en una prioridad para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual apoyó un estudio de ER en niños de 5 a 15 años, que concluyó que la miopía fue la condición más común y su prevalencia resultó con características de epidemia, en el este de Asia. Además, se definió como fisiológica la hipermetropía menor a +2,00 D de EE (1).

En Chile, en el estudio de Maul y cols en escolares entre 5 y 15 años, el ER fue la causa de disminución de AV en el 56,3% de los ojos (2). En Argentina, en escolares de 6 años, la prevalencia de AV baja fue de 10,7%, y de éstos, 7,1% presentaban miopía, 35,7% hipermetropía, 35,8% astigmatismo, 14,3% astigmatismo miópico, y 7,1% astigmatismo hipermetrópico [(3)]. En México en niños entre 6 y 12 años, 8% fueron miopes, 22,5% hipermétropes y 53% presentaron estrabismo (4). En China el estudio de Shunyi, en el 89,5% de los casos, la causa de baja AV fue el ER, mayormente en mujeres (5).

La corrección de los ER podría mejorar el aprendizaje, disminuir la deserción escolar asociada, y en la adultez mejorar la inserción laboral y el bienestar socioeconómico (6). En este contexto, el Programa de Salud del Escolar, es la única oferta programática masiva para escolares chilenos que provee desde la detección hasta la resolución de las patologías oftalmológicas.

La variabilidad de resultados y el impacto negativo que pueden provocar los ER en el desarrollo infantil, subraya la importancia de estudios que demuestren qué potencias ópticas producen disminución de AV, para optimizar la prescripción óptica y los recursos. El objetivo de este estudio fue determinar la correlación entre las potencias ópticas y la AV de los ojos de preescolares beneficiarios del Programa de Salud Escolar, en una comuna del gran Santiago, como primera aproximación para establecer su estatus refractivo normal.

SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS.

a) Selección y descripción de los participantes

El estudio se realizó considerando la población de preescolares, debido a la importancia de la detección precoz para el pronóstico visual y para mejorar las oportunidades de desarrollo individual y social. El universo correspondió a los datos anonimizados de los preescolares pertenecientes al 43,6% del total de colegios de la comuna, asignados por el Programa para ser evaluados en el año 2014, en total 1.120. La muestra quedó constituida por 251 preescolares (502 ojos) seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión del estudio (fig. 1).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron los datos de la base secundaria del tamizaje y del examen del oftalmólogo del

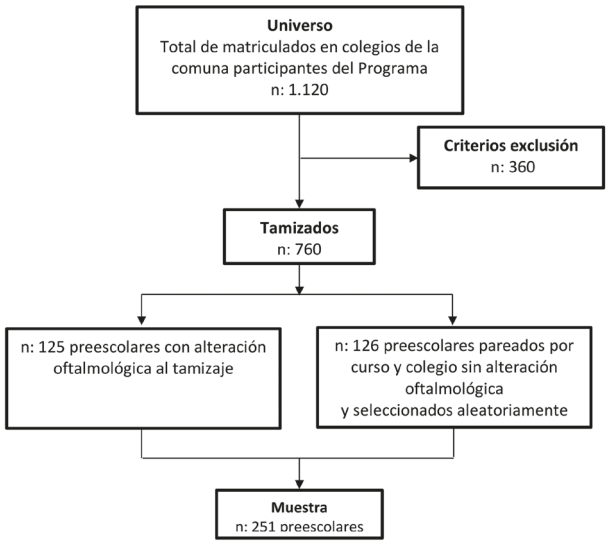


Figura 1. Selección y descripción de los participantes.

Programa. Fueron excluidos los registros con datos repetidos o fuera de rango, que pudieran producir sesgo y alterar el resultado final.

b) Información técnica

Criterios para definir potencia óptica

Los criterios para definir la potencia óptica del ojo, medida con refracción cicloplejica según EE fueron: HM ≥ +1,0 D; Emetropía entre +0,50 D y > +1 D; M ≥ –0,125, (incluye 0 y valores positivos hasta +0,25), para evitar sesgos de clasificación por el tono acomodativo restante al realizar cicloplejia con ciclopentolato (7). Astigmatismo, independiente de su signo y eje; mayor o igual a 0,75 D.

Criterios para definir ER

Se consideró ER, según EE: HM > +3,0 D; Anisometropía diferencia de 1,0 D o más entre uno y otro ojo; M > –0,5 D. astigmatismo independiente del signo/eje > 1,0 D (7-9).

Consideraciones éticas: El estudio fue aprobado por el comité de ética de seres humanos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Archivo acta n.º 107 Proyecto n.º 125-2019.

c) Estadística

Se realizó un análisis exploratorio de datos para verificar la validez y consistencia en las variables. Las estadísticas descriptivas se presentaron como medias y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas dependiendo de la distribución de las variables, mientras que para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias absolutas y relativas para caracterizar la muestra demográfica y epidemiológicamente. Se calculó la correlación y los respectivos intervalos de confianza entre el EE y la AV, además de las prevalencias de las alteraciones visuales. El análisis fue realizado en el *software* estadístico Stata 14.

RESULTADOS

El 50,4% de los preescolares fueron de sexo masculino, el promedio de edad fue de 4,8 años (DE 0,6). La prevalencia de ER fue de 10%, la de AV < 0,6 de 9,5%, la de estrabismo de 0,45% y de otras alteraciones de 0,8%. El ER más prevalente fue el astigmatismo mayor a 1,0 D (5,6%), independiente de su eje, seguido de la HM > +3,0 D (2,7%), la M > –0,5 D (0.8%) y la Anisometropía >1 D (0,9%). Para describir refractivamente una muestra y eliminar el error que se produce al analizarla según el equivalente esférico, se utilizó la notación vectorial obteniendo M: +1,69, J0: 0,405 y J45: 0,003.

Las potencias ópticas clasificadas por EE más frecuentes fueron la HM +1,0 D y < +2,0 D (42,6%), la HM ≥ +2,0 y ≤ +3,0 D (25,7%) y las menos frecuentes fueron las M > –0,5 D y ≤ –0,5 D con 8 y 3% respectivamente.

En la tabla 1 se observa la frecuencia del componente astigmático a favor y en contra de la regla según la AV, observándose que la mayoría de los ojos presentó AV <0,6. En las frecuencias absolutas de potencias ópticas, según EE y AV, se destacan la mayor proporción de AV < 0,6 para la M (≤ –0,5 D y > –0,5) y para HM > +3 D (fig. 2). La mayor correlación entre EE y AV fue para la HM > +3 D (rho, –0,63 IC:

Tabla 1. Distribución de frecuencias de potencias ópticas astigmáticas a favor y en contra de la regla en ojos de preescolares, según AV

Agudeza visual	Astigmatismo a favor de la regla				Astigmatismo en contra de la regla				Total	
	1,0 D y ≤ 2,0 D		> 2,0 D		1,0 D y ≤ 2,0 D		> 2,0 D			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	N	%	Nº	%
AV < 0,6	85	44,3	66	34,4	1	0,5	0	0	152	79,2
AV ≥ 0,6	39	20,3	0	0	1	0,5	0	0	40	20,8
Total	124	25,2	66	13,4	2	0,4	0	0	192	100

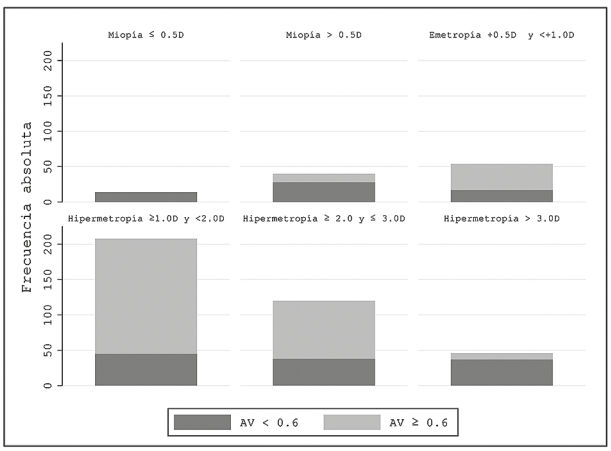


Figura 2. Frecuencias absolutas de potencias ópticas en ojos de preescolares, según EE y AV.

–0,78 a –0,41), y la M (rho: –0,31 (IC: –0,54 to –0,05). La correlación entre EE y AV fue negativa y significativa para las M (p<0,05) y la HM > +3,0 D (p<0,001) (fig. 3).

DISCUSIÓN

La prevalencia de ER en nuestro estudio fue de 10%. La prevalencia de M > –0,5 D de 0,9%, la de HM > +3,0D de 2,7% y la de astigmatismo > 1,0 D de 5,6%. En Chile hay una baja prevalencia de miopía, que aumenta con la edad, similar a lo que ocurre en estudios en Latinoa-

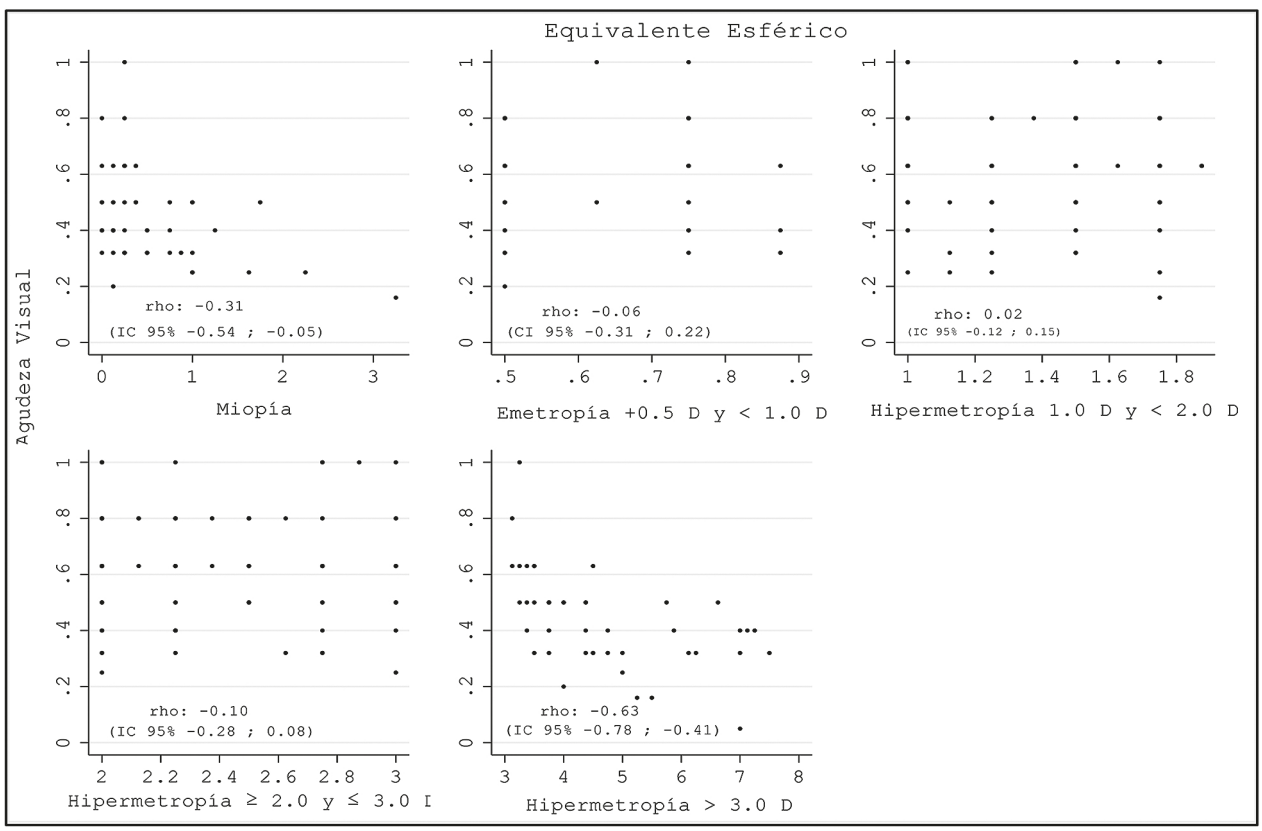


Figura 3. Correlación entre EE y AV de ojos de preescolares.

mérica, pero contrario a lo observado en países asiáticos (3-6). La HM y principalmente el astigmatismo hipermetrópico (a veces manifestado como mixto sin cicloplejia), se constituye en el principal ER en los niños chilenos.

La prevalencia de los ER en niños varía considerablemente en todo el mundo, en niños entre 5 y 17 años; la de M de –0,75 D o más, entre 0,7 y 9%, la de HM de +3,0 D o más, entre 4 y 9% y el astigmatismo de 3 D o más entre 0,5 y 3%. En niños entre 3 y 5 años; la M > –2 D entre 0,2 y 2%, la HM > +3,25 D entre 6 y 7% el astigmatismo > 1,5 D entre 4 y 11% (9). Las variaciones observadas pueden deberse, a las características de las poblaciones estudiadas como la raza, la edad y a las metodologías utilizadas tanto en la evaluación como en el análisis de los datos.

En este estudio, la HM > +3,0 D, la Anisometropía mayor 1,0 D y la M > –0,5 D resultaron ser adecuados puntos de corte, según EE, para determinar ER, ya que en estos la AV más frecuente fue < 0,6. Abrahammsson y colegas (10) utilizaron los mismos criterios para determinar el ER, que los utilizados en nuestro estudio para reportar la progresión y el impacto del astigmatismo a los 4 años.

En este estudio de los 192 ojos con astigmatismo, sólo 2 (1,04%) presentaron un astigmatismo en contra de la regla. Dobson y colegas (10), observaron una disminución del astigmatismo en contra de la regla a medida que aumenta la edad. Gwiazda y colegas (10), concluyeron que el astigmatismo detectado a una temprana edad desaparece o disminuye en cantidad, y se produce un cambio en el eje a favor de la regla. Abrahammsson y colegas [(10)] detectaron que en niños de 4 años solo el 9,7% presentaban un aumento de la magnitud del astigmatismo con la edad.

Algunas guías clínicas proponen que el astigmatismo de 1,5 D o más en niños entre 3 y 4 años debe ser corregido, sin embargo, la mayoría de estas recomendaciones se basan en consensos que se originan en la experiencia clínica. En niños mayores, la decisión dependerá de la gravedad del ER, la AV y la severidad de los síntomas (9). Nuestros resultados muestran que el 68.5% de los astigmatismos entre 1,0 D y ≤2,0 D a favor de la regla, presentaron AV < 0,6, por lo que es necesario revisar la indicación de prescripción de lentes en preescolares y la tolerancia con los astigmatismos >1 D, cobrando gran importancia la valoración de la AV.

El estatus refractivo donde la AV ≥ 0,6 fue más frecuente, estuvo entre +0,5 D y ≤ +3,0 D, expresado en EE, por lo que este podría considerarse como el estatus refractivo normal en los preescolares chilenos beneficiarios del Programa. Además, es importante considerar el rol del astigmatismo en la disminución de la AV.

La mayor fortaleza de este estudio es proponer el estatus refractivo normal en preescolares para el grupo en estudio, que respalde la decisión terapéutica. Las limitaciones se relacionan al uso de base de datos secundarias y el diseño transversal. Por lo anterior, para conocer mejor la historia natural de los ER y el proceso de emetropización, sería necesario realizar una investigación longitudinal y prospectiva.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dominique Negrel, Eugenio Maul, Gopal P. Pokharel, Jialiang Zhao, Leon B. Ellwein. Refractive error study in children: sampling and measurement methods for a multi-country survey. Am J Ophthalmol 2000; 129(4): 421-426.
2. Maul E, Barroso S, Muñoz S, Sperduto R, Leon E. Refractive error study in children: results from La Florida, Chile. AM J Ophthalmol 2000; 129(4); 445-454.
3. Verrone P, Simi M. Prevalencia de agudeza visual baja y trastornos oftalmológicos en niños de seis años de la ciudad de Santa Fe. Arch Argent Pediatr 2008; 106(4): 328-333.
4. Ramírez-Sánchez E, Arroyo-Yllanes M, Magaña-García M. Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México. Rev Mex Oftalmol 2003. 77(3): 120-123.
5. Zhao J, Pan X, Sui R, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children Results from Shunyi District, China. Am. J. Ophthalmol. April 2000; 129, (4): 427-435.
6. Powell C, Wedner S, Hatt SR. Vision Screening for correctable visual acuity déficits in school-age children and adolescents. Cochrane Database of Siste-

matic Review 2004, Issue 4. Art. N.º: CD005023. DOI:10.1002/14651858.CD005023.pub2.
7. AAO PPP Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel, Hoskins Center for Quality Eye Care. Pediatric Pediatric Eye Evaluations PPP- 2017. Noviembre 2017.
8. Pediatric Eye Disease Investigator Group. X01 - Correction of Refractive Error for Amblyopia Protocol. 2013.
9. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern: refractive errors and refractive surgery. 2017.
10. Carlton J, Karnon J, Closki-Murray C, Smith KJ, Marr J. The clinical effectiveness and cost-effectivennes of screening programs for amblyopia and strabismus in children up to the age 4-5 years: a sysmatic review and economic evaluation. Health Technology Assessment 2008; 12(25): 1-23.