

PREVALENCIA DE AMBLIOPIA EN POBLACIÓN ESCOLAR, PEREIRA-COLOMBIA, 2014

María del Pilar Gómez-González*
Helmer de Jesús Zapata Ossa**

Resumen

Objetivo. Determinar la prevalencia de la ambliopía en población escolar de Pereira-Colombia, 2014.

Metodología. Se realizó un estudio transversal en población mayor de 5 años de básica primaria de instituciones públicas de Pereira. Se incluyeron 474 individuos de 8 instituciones; para la selección de la población se realizó una muestra compleja por conglomerados bi-etápico y estratificada. Se realizaron pruebas optométricas para el diagnóstico de ambliopía.

Resultados: La prevalencia de ambliopía fue 8,1% (IC 95% 5,3-10,9) para la población escolar entre 5 y 14 años; no hubo diferencia entre mujeres y hombres. Se encontraron diferencias según la afiliación al sistema de salud ($p < 0,05$). La prevalencia de ambliopía en población escolar de Pereira fue superior a lo reportado en diferentes partes del mundo. Se evaluaron factores de riesgo clínico como defectos refractivos, severidad de estos y fotometría, así como factores sociales, lo cual es importante para el diagnóstico, manejo y pronóstico de la ambliopía.

Palabras Clave: Ambliopía; Trastornos de la visión; Prevalencia

*Doctorado en Ciencias de la Salud Pública, Universidad De Guadalajara. Miembro del Centro de investigación y Desarrollo y Docente Optometría de la Fundación Universitaria del Área Andina, Pereira, Colombia.
Correo electrónico: pilita47@hotmail.com

**Magíster en Administración en Salud, Universidad del Valle, Fundación Universitaria San Martín y Grupo de Investigación en Salud Pública (GISAP). Correo electrónico: hzapata@telesat.com.co

PREVALENCE OF AMBLYOPIA IN SCHOLAR POPULATION, PEREIRA-COLOMBIA, 2014

María del Pilar Gómez-González
Helmer de Jesús Zapata Ossa

Abstract

Objective. Establish the prevalence of amblyopia in school children from Pereira-Colombia, 2014.

Methodology. A cross-sectional study in a population of 5 years of primary basic public institutions Pereira. 474 individuals were included 8 institutions for the selection of the population a complex cluster sample stratified two-stage sampling was performed. Optometric tests for the diagnosis of amblyopia were performed.

Results. The prevalence of amblyopia was 8.1% (95% CI 5.3 to 10.9) for school children between 5 and 14 years, there was no difference between men and women. Differences were found according to the health system affiliation ($p < 0.05$). The prevalence of amblyopia in Pereira school population was higher than that reported in different parts of the world. Clinical risk factors such as refractive errors, and severity of these, photometry and social factors were evaluated, which is important for diagnosis, management and prognosis of amblyopia.

Key Words: Amblyopia; Vision Disorders; Prevalence.

A PREVALÊNCIA DE AMBLIOPIA EM POPULAÇÃO ESCOLAR PEREIRA, COLOMBIA 2014

María del Pilar Gómez-González
Helmer de Jesús Zapata Ossa

Resumo

Objetivo. Determinar a prevalência de ambliopia em crianças em idade escolar de Pereira, na Colômbia, 2014.

Metodologia. Um estudo transversal em uma população de 5 anos de instituições públicas básicas primárias Pereira. 474 indivíduos foram incluídos oito instituições para a seleção da população foi realizado um complexo amostra estratificada por conglomerados amostragem em duas fases. Optometric testes para o diagnóstico de ambliopia é realizada.

Resultados. A prevalência de ambliopia foi de 8,1% (IC 95% 5,3-10,9) para crianças entre 5 e 14 anos, não houve diferença entre homens e mulheres. Foram encontradas diferenças de acordo com a filiação sistema de saúde ($p < 0,05$). A prevalência de ambliopia em população escolar Pereira foi maior do que a relatada em diferentes partes do mundo. Fatores de risco clínicos, tais como erros de refração, e severidade destas, forometria e fatores sociais foram avaliados, o que é importante para o diagnóstico, tratamento e prognóstico da ambliopia.

Palavras-Chave: Ambliopia; Distúrbios da Visão; Prevalência

Fecha de recibo: Agosto/2015
Fecha de aprobación: Abril/2016

Introducción

La visión es un sentido que contempla el funcionamiento sinérgico de la anatomía y fisiología de cada una de las partes que lo conforman; las alteraciones en la etapa de desarrollo visual y neurológico, es decir, de los 0-8 años, pueden presentar consecuencias negativas para el resto de la vida, debido a que la estimulación visual es un factor determinante para el desarrollo del sistema. Las anomalías de la visión binocular, dentro de las cuales está la ambliopía, son las principales causas de morbilidad visual en la población infantil, incluso más que los traumatismos oculares.

La ambliopía es una alteración neurossensorial, que es definida como una reducción de la agudeza visual, que puede ser unilateral, o bilateral, con la mejor corrección óptica, que no se puede atribuir a un defecto anatómico del ojo, o una alteración de la vía visual y que es generada por una experiencia visual anormal en edades tempranas. Las causas de la ambliopía son los defectos refractivos no corregidos(1) y estrabismos, siendo estos dos factores los responsables del 80% de las causas(2), las privaciones visuales, así como la combinación de estas.

Esta anomalía es considerada de interés de salud público por el impacto negativo que tiene, no solo para las personas que la padecen, también para la familia y la sociedad en general, debido a las dificultades para la realización de las actividades de la vida cotidiana, tales como las escolares(3-5), sociales e incluso el desarrollo emocional de los individuos(6-9); además de generar costos por la no intervención efectiva y oportuna, los cuales se han estimado y se ha establecido que son alrededor

de 42 mil millones de dólares para el año 2000, y según la proyección para el año 2020 si no se hacen intervenciones efectivas, estos pueden ascender a 110 billones de dólares(10, 11). Al realizar el análisis, teniendo en cuenta el PIB, son mayores las inversiones que se deben hacer por parte de los países pobres(12), comparados con aquellos que tienen mayor desarrollo.

El estudio de la ambliopía se ha basado principalmente en el aspecto biológico, y esto es fundamental para la comprensión de la historia natural de la enfermedad; sin embargo, no permite una comprensión total de la dinámica de la anomalía de la visión binocular. Se encontró que además de los factores biológicos específicos en las condiciones visuales, existen otras que favorecen el desarrollo de la ambliopía, dentro de las cuales están el estrato socio económico, procedencia, raza(13) antecedentes como parto pre término(14, 15, 16, 17), antecedentes generales de los padres y de los mismos individuos, así como la posibilidad de acceso a los servicios de salud.

La prevalencia de ambliopía a nivel mundial está del 2 al 7 por ciento. Dichos valores difieren de acuerdo a la edad, clasificación y sitio en el que se determine dicho indicador. En Colombia no se ha establecido la frecuencia específica para la población, dificultando la creación de programas e intervenciones dirigidas a la solución de las necesidades reales-población, así como el desconocimiento de las alteraciones visuales, como factores que afectan la calidad de vida de la población. Es por esto que se plantea como objetivo de este estudio determinar la prevalencia de la ambliopía en población escolar de Pereira-Colombia, 2014.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal durante 2011 y primer semestre de 2014. Los datos recolectados provienen de la población escolar mayor de 5 años, perteneciente a básica primaria de instituciones públicas, ubicadas en la zona urbana del municipio de Pereira, Colombia. En esta población se estableció la prevalencia de ambliopía a través de valoraciones visuales completas. Los individuos que no ingresaron al estudio fueron aquellos a los cuales no se les pudo realizar todos los test para llegar al diagnóstico del evento de interés; disminución de agudeza visual secundario a patologías del segmento anterior y posterior, detectadas por biomicroscopía y oftalmoscopia directa.

Para la selección de los participantes en el estudio, se obtuvo como marco muestral la base de datos suministrada por la Secretaría de Educación del Municipio, la cual contenía información como: número de instituciones, número de grupos o salones de clase, número de estudiantes por grupo en el año 2010, lo cual fue de 30.613 estudiantes, distribuidos en 60 instituciones. El diseño muestral correspondió a una muestra compleja bietápica y estratificada según tamaño de las instituciones. La primera etapa correspondió a las instituciones educativas, las cuales se agruparon según su tamaño, y para esto se usaron los cuartiles; la segunda etapa fueron los salones de clase o conglomerados finales.

El número de instituciones seleccionadas fueron 8, escogidas aleatoriamente y con una representación por estrato proporcional al tamaño de esta. Las Unidades Secundarias de Muestreo fueron los salones de clase, también llamados conglomerados finales, separados a través de

muestreo aleatorio simple, en cada una de las instituciones educativas seleccionadas de los listados de cada institución. Para este estudio la muestra final fue de 474 individuos, calculada a través de la fórmula de muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95%, prevalencia esperada de 5%, error de estimación de 3%, efecto de diseño 2, porcentaje de no respuesta 15%, y con ajuste por población finita.

Para la interpretación de los resultados se tuvo en cuenta el diseño muestral empleado; las estimaciones de los indicadores se hicieron a través del comando para muestras complejas del paquete estadístico STATA versión 10, esto con el fin de controlar el sesgo del diseño muestral y alcanzar inferencias sobre la población de estudio. Este análisis se tuvo en cuenta tanto para el análisis univariado como para el bivariado.

Al realizar el análisis de la variable edad a través de la prueba estadística skewness-kurtosis, se pudo determinar que esta no tenía una distribución normal ($p < 0,05$); se evaluó la presencia de valores extremos a través de una gráfica de cajas y bigotes, la cual no evidenció este tipo de datos. Se realizaron las transformaciones de la variable edad, donde se observó gráficamente que la transformación logarítmica permite una distribución normal; pero con el resultado del valor de p ($p < 0,05$) ninguna transformación posible logra normalidad de esta variable.

Para el cálculo de la prevalencia de ambliopía y porcentajes de las variables categóricas, se tuvo en cuenta las probabilidades de inclusión y los ajustes por el factor final de expansión calculado para cada individuo; este último permitió realizar una estimación insesgada consi-

Tabla 1. Caracterización Sociodemográfica de la población de estudio

VARIABLE		No. n=474	%	IC 95%	
Sexo	Femenino	270	54,5	40,6	68,5
	Masculino	204	45,5	31,5	59,4
Edad por grupos	Menor o igual a 10	366	77,8	71,2	84,4
	Mayor a 10	108	22,2	15,6	28,8
Procedencia	Urbano	469	98,2	96,8	99,6
	Rural	5	1,8	0,4	3,2
Estrato socioeconómico	1	101	17,3	4,5	30,1
	2	321	74	51,1	97
	3	41	6,9	2,5	16,2
	4	9	1,5	1	3,9
	5	2	0,3	0,5	1
Afiliación a SGSSS	Si	472	99,3	98,4	100
	No	2	0,7	0,2	1,6

derando el diseño de muestreo utilizado. Para el análisis univariado de variables categóricas como el sexo, afiliación al sistema de salud, estrato social, procedencia, signos, síntomas y tratamientos, se realizaron tablas de frecuencia con los porcentajes para cada categoría acompañados con los intervalos de confianza. Para las variables numéricas como la edad, se calculó la mediana con el rango inter-cuartílico.

El análisis bivariado se realizó a través de tablas cruzadas entre ambliopía y cada uno de los factores a evaluar: demográficos y socioeconómicos. Se usó la prueba de Chi Cuadrado con un nivel de significancia al 5% para evaluar la relación entre las variables categóricas.

Resultados

Para determinar la prevalencia de ambliopía en población escolar se evaluaron 474 estudiantes de los colegios oficiales de la zona urbana del municipio de Pereira, los cuales se encontraban en edades entre 5 y 14 años. La mediana de edad fue de 9 años (RIC: 6-12).

Según los resultados de la tabla 1, se observó un mayor porcentaje del género femenino; el grupo etáreo menor o igual a 10 años tuvo más alta frecuencia. Hubo participación de todos los estratos socioeconómicos, y más del 90% de los individuos estaba afiliado al sistema de salud.

La prevalencia de ambliopía en la población escolar que fue evaluada correspondió a 8,1% (IC 5,3-10,9). Las principales causas fueron las refractivas que tuvo una proporción de 94,3% (IC 90,9-97,7); las causas mixtas y por privación se presentaron con muy bajas frecuencias, un caso cada una, y respecto a la profundidad, la ambliopía leve y moderada tuvieron 42,7% (IC 21,5-63,9) y 49,8% (IC 29,9-69,7) respectivamente. La población de estudio provenía principalmente del estrato 2; sin embargo hubo participación de todos los estratos socioeconómicos. El porcentaje de casos de ambliopía en los estratos 1 y 2 fue de 8,4% (IC 6,1-11,5) comparado con 4,5% (IC 1,8-10,7) de los estratos 3, 4 y 5.

Más del 90% de la población de estudio estaba afiliada al SGSSS; a pesar de esto el porcentaje de ambliopía de los individuos no afiliados fue de 50% y en los afiliados de 7,8%; la relación de esta variable con el evento de interés fue estadísticamente significativa: Chi² 8,15 con un valor de p < al 0,05.

Discusión

El sexo de la población evaluada tiene un porcentaje similar, presentando diferencias que no son estadísticamente significativas, lo cual es equivalente a los reportes de estudios relacionados con alteraciones visuales en población

Tabla 2. Relación de ambliopía y factores socioeconómicos

VARIABLE		NO			AMBLIOPÍA			Chi2	p
		n	%	IC	n	%	IC		
Género	Femenino	250	92,1	92,3-93,6	20	7,9	6,4-9,7	0,02	0,8685
	Masculino	189	91,7	84,5-95,8	15	8,26	4,2-15,5		
Edad por grupos	< =10	340	92,6	90,6-94,3	26	7,4	5,7-9,5	1,08	0,0719
	> 10	99	89,5	81,4-94,3	9	10,5	5,7-18,6		
Estrato socioeconómico	Estratos 1 y 2	390	91,6	88,5-93,9	32	8,4	6,1-11,5	0,7716	0,1639
	Estratos 3-5	49	95,5	89,3-98,2	3	4,5	1,8-10,7		
Afilianción a SGSSS	Si	438	92,2	89,4-94,4	34	7,8	5,6-10,6	8,15	<0,05
	No	1	50	50	1	50	50		
Tipo de Afilianción	Contributivo	227	92,4	89,8-94,4	16	7,6	5,6-10,2	0,0249	0,6257
	Subsidiado	211	92	88,5-94,6	18	8	5,4-11,5		

infantil(18-22). Esto se explica porque tanto la ambliopía como sus factores etiológicos no tienen una relación genética con el sexo.

El estrato socio-económico y el nivel de pobreza son factores potenciales para que se presenten problemas de salud(13); para este estudio no se encontró asociación estadísticamente significativa; sin embargo, el porcentaje de ambliopía en los estratos 1 y 2 es superior a los otros estratos; además del factor socio-económico, la afiliación al sistema de salud es un indicador de condiciones económicas, la población de estudio en más del 90% estaba afiliada al sistema, y presenta diferencias estadísticamente significativas. La proporción de cobertura refleja las condiciones generales del sistema en Colombia según lo planteado por Calderón y colaboradores en el año 2011(23). La alta frecuencia de ambliopía en los no afiliados está relacionada con la dificultad de acceso a valoraciones visuales para la detección y tratamiento de alteraciones del sistema visual, además teniendo en cuenta que la ambliopía no tiene síntomas o signos que puedan alertar y acudir para ser evaluados(24).

La relación de ambliopía con variables relacionadas con sintomatología presentaron una asociación estadísticamente

significativa, es decir, un paciente que reporte visión borrosa o que note que desvía un ojo, cefalea, salto de renglón puede desarrollar ambliopía; pero es importante aclarar que la ambliopía como tal no tiene una manifestación, aunque sus factores etiológicos sí, tales como los defectos refractivos, estrabismos y demás.

Las variables clínicas que presentaron relación con ambliopía, son aquellas que han sido bien descritas en la literatura. Las causas de ambliopía son defectos refractivos no corregidos: anisometropía, estrabismos y privación (25); factores desencadenantes de cambios neuronales siempre y cuando se dé en la niñez. Si alguno de estos factores se presenta en la edad adulta no generará ambliopía(26).

La prevalencia de ambliopía encontrada para este estudio fue de 8,1%, superando los valores encontrados en diferentes partes del mundo, incluyendo Colombia, donde se establece que la ambliopía tiene una prevalencia inferior al 5% en la población escolar(27-30).

Algunos estudios reportan prevalencias similares(31) a la encontrada en esta investigación: Noche y colaboradores reportan una prevalencia de ambliopía en la población entre 5-15 años de 8,9%; en su metodología manifiestan

que realizaron un estudio retrospectivo (fuentes secundarias) en una clínica de atención visual; Kumah y colaboradores presentan una prevalencia de 9,9% en la población escolar; en esta investigación se reporta un diseño muestral por conglomerados(32) similar a los del estudio de Kumah y Cols.

Las diferencias presentadas entre la prevalencia de este estudio y la mayor parte de los reportados a nivel mundial pueden estar relacionadas con varios factores; otros trabajos son realizados en países donde se ha reportado una alta prevalencia de miopía, la cual es considerada dentro de los defectos refractivos el menos ambliopizante, lo que se corrobora en los estudios que evalúan la etiología de este evento, siendo la hipermetropía y el astigmatismo los principales, lo cual coincide con los hallazgos de la presente investigación(33, 34) También se han reportado diferencias en la prevalencia relacionadas con la raza, siendo en la población hispana la que se ha encontrado mayor proporción de casos, comparados con otras (22, 35) Otro factor que puede explicar la diferencia es la forma de captar la población para el estudio, es decir, varios de ellos se enfocan en una población con características específicas: aquellas que están en algún programa como tamizajes, y personas que asistan por algún signo, síntoma o antecedente.

La etiología con mayor proporción para la población de estudio es la refractiva, con una distribución de severidad principalmente entre leve y moderada(21); comportamiento similar comparado con otros estudios(36), lo cual se puede explicar con la alta prevalencia de defectos refractivos(37-40), siendo el astigmatismo el que ocupa el primer lugar en la proporción entre estas condiciones

visuales(41), tal como se encontró en la población escolar de Pereira. (19, 20, 42).

En el estudio realizado en Medellín por González y colaboradores, el cual es tomado como referencia, no solo a nivel nacional sino también internacional, reporta la evaluación de escolares entre 5 y 14 años, y los hallazgos relacionados con la etiología de la ambliopía son iguales al del presente estudio, es decir, las causas refractivas tipo astigmatismo son las principales.(6)

Con relación a la frecuencia de miopía, que para este estudio fue baja, es comparable con los estudios publicados en diferentes sitios de Latinoamérica (43), caso contrario a lo que se reporta en los estudios realizados en los países orientales(30, 44, 45), donde la miopía es la principal causa de disminución visual, y la relacionan con un alto nivel de actividades en visión próxima, consideradas factor de riesgo para su desarrollo(46). La ambliopía es una condición que por sí sola no genera sintomatología, debido a que es una anomalía a nivel cortical sin manifestación alguna(47); pero los factores clínicos etiológicos de la condición de estudio, sí presentan varias manifestaciones características. Es por esta razón que hay una asociación positiva entre síntomas y ambliopía. (48).

La prevalencia de ambliopía en la población escolar de Pereira es superior a la reportada en diferentes partes del mundo. La frecuencia del evento de estudio en los estratos 1 y 2 es superior comparada con los demás, así como con quienes no estaban afiliados al SGSSS.

El presente estudio evaluó factores de riesgo clínicos como defectos refractivos, severidad de estos; variables socioeconó-

micas, las cuales tienen una asociación positiva para ambliopía, que demuestran la importancia de una valoración visual y ocular integral, no solo contemplando los datos clínicos, sino también aquellos factores como son los determinantes sociales, los cuales permean cualquier condición de salud de los individuos. Las variables relacionadas con ambliopía son los defectos refractivos tipo astigmatismo y con un grado moderado, las cuales son fácilmente detectables y corregibles a cualquier edad y de vital importancia en los primeros años de vida, lo que representa un elemento fundamental para evitar la aparición de la ambliopía.

En este estudio se tuvieron como fortalezas que las valoraciones optométricas

fueron completas, lo que permitió un diagnóstico acertado, respaldado por un grupo de profesionales que con el apoyo de una institución ofrecieron las consultas y tratamientos ortópticos en caso de ser requeridos. Debido al diseño muestral se garantizó que dentro de la muestra hubo representatividad de los colegios de la ciudad, se evitó que los más grandes aportaran la mayor parte de la población.

Agradecimientos

A los auxiliares de investigación por la disposición para realizar las capacitaciones, la calidad en el proceso de recolección de información y oportuna entrega de informes para el desarrollo del estudio.

Referencias

1. Xiao X, Liu W, Zhao W, Wang Y, Zhang Y. Prevalence of astigmatism in 2023 children with amblyopia. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2011;13(6):462-5.
2. Méndez T J, NRM, Hernández L R., Padilla C M. Resultados de la rehabilitación visual en ambliopes del Centro Oftalmológico Infantil. *REv Cubana Oftalmol*. 2002;15(2).
3. Clarke R, Gardner A. Anaesthesia trainees' exposure to airway management in an Australian tertiary adult teaching hospital. *Anaesth Intensive Care*. 2008;36(4):513-5.
4. Clarke N, Shacks J, Kerr A, Bottrell C, Poulsen M, Yin L. Use of a noncycloplegic autorefractor to perform vision screening in preschools. *J Sch Nurs*. 2008;24(3):158-63.
5. Nanthavisit U, Sornchai J, Jenchitr W. Survey of refractive errors among Buddhist scripture, Dhamma-Bali and regular school of Buddhist novices in the Bangkok metropolitan area. *J Med Assoc Thai*. 2008;91(Suppl 1):s24-s9.
6. Rodriguez M, Castro González M. Salud visual de escolares en Medellín, Antioquia, Colombia Bol Oficina Saint Panama. 1995;119(1).
7. Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. *Eye (Lond)*. 2011;25(4):403-13. Epub 2011/01/29.

8. Webber AL, Wood JM, Gole GA, Brown B. Effect of amblyopia on self-esteem in children. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*. 2008;85(11):1074-81. Epub 2008/11/05.
9. Zimmerman R. Procedures for the vision screening program for Pennsylvania School-Age population. Pennsylvania 2002.
10. Frick KD, Foster A. The magnitude and cost of global blindness: an increasing problem that can be alleviated. *American journal of ophthalmology*. 2003;135(4):471-6. Epub 2003/03/26.
11. Fricke TR, Holden BA, Wilson DA, Schlenker G, Naidoo KS, Resnikoff S, et al. Global cost of correcting vision impairment from uncorrected refractive error. *Bulletin of the World Health Organization*. 2012;90(10):728-38. Epub 2012/10/31.
12. ONU. Ceguera, pobreza y desarrollo, el impacto de visión 2020 en las metas del desarrollo del milenio de las Naciones Unidas. 2004.
13. Musicco M, Azzaro Pulvirenti R, Gainotti S, Petrini C, Riccio C, Silvestrini B. A study of the Healthy Growth Charter in socially disadvantaged children. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*. 2011;47(4):417-23. Epub 2011/12/24.
14. Álvarez Cataño LS. Los determinantes sociales de la salud: más allá de los factores de riesgo. *Rev Gerenc Polit Salud*. 2009;8(17):69-79.
15. Association AO. Care of the patient with Amblyopia. . Available from: <http://www.aoa.org/documents/CPG-4.pdf>.
16. Williams C, Northstone K, Howard M, Harvey I, Harrad RA, Sparrow JM. Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. *The British journal of ophthalmology*. 2008;92(7):959-64. Epub 2008/05/16.
17. Jiménez-Benito, J, Gordon-Bolaños, C, García-Ben, E, Gajate-Paniagua, N, Alonso-Vargas, L. Epidemiología mundial de la ceguera y de la baja visión, causas y estrategias para su erradicación. 2006; Available from: <http://www.oftalmo.com/studium/studium2008/stud08-4/08d-02.htm>.
18. Pan Y, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, Wen G, Borchert MS, Azen SP, et al. Visual acuity norms in pre-school children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*. 2009;86(6):607-12. Epub 2009/05/12.
19. Sapkota K. A retrospective analysis of children with anisometropic amblyopia in Nepal. *Strabismus*. 2014;22(2):47-51. Epub 2014/04/15.
20. Vonor K, Ayena KD, Dzidzinyo K, Amedome KM, Santos M, Maneh N, et al. Severe ametropia in children in Lome (Togo). *Medecine et sante tropicales*. 2014. Epub 2014/07/01. Les ametropies fortes chez l'enfant a Lome (Togo).
21. Ganekal S, Jhanji V, Liang Y, Dorairaj S. Prevalence and etiology of amblyopia in Southern India: results from screening of school children aged 5-15 years. *Ophthalmic epidemiology*. 2013;20(4):228-31. Epub 2013/07/20.
22. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. *Progress in retinal and eye research*. 2013;36:120-58. Epub 2013/06/19.
23. The Colombian healthcare system: 20 years of achievements and problems [database on the Internet]. 2011. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-591236>.
24. Powell C, Hatt SR. Vision screening for amblyopia in childhood. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2009(3):CD005020. Epub 2009/07/10.
25. Griepentrog GJ, Diehl N, Mohney BG. Amblyopia in childhood eyelid ptosis. *American journal of ophthalmology*. 2013;155(6):1125-8 e1. Epub 2013/02/23.
26. Kiorpes L. Sensory processing: animal model of amblyopia. In: Merrick Moseley AF, editor. *amblyopia a multidisciplinary approach*. Oxford: Planta Tree 2002. p. 1-18.
27. Vision screening for children one to five years of age: recommendation statement. *American family physician*. 2011;84(2):221-2. Epub 2011/07/20.
28. Faghihi M, Ostadimoghaddam H, Yekta AA. Amblyopia and strabismus in Ira-

- nian schoolchildren, Mashhad. *Strabismus*. 2011;19(4):147-52. Epub 2011/11/24.
29. Maul E, Barroso S, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children: results from La Florida, Chile. *American journal of ophthalmology*. 2000;129(4):445-54. Epub 2000/04/15.
30. Pi LH, Chen L, Liu Q, Ke N, Fang J, Zhang S, et al. Prevalence of eye diseases and causes of visual impairment in school-aged children in Western China. *Journal of epidemiology / Japan Epidemiological Association*. 2012;22(1):37-44. Epub 2011/11/30.
31. Noche CD, Kagmeni G, Bella AL, Epee E. [Prevalence and etiology of amblyopia of children in Yaounde (Cameroon), aged 5-15 years]. *Sante*. 2011;21(3):159-64. Epub 2012/02/02. Prevalence et etiologies de l'amblyopie chez l'enfant camerounais de 5 a 15 ans a Yaounde.
32. Kumah BD, Ebrí A, Abdul-Kabir M, Ahmed AS, Koomson NY, Aikins S, et al. Refractive error and visual impairment in private school children in Ghana. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*. 2013;90(12):1456-61. Epub 2013/11/26.
33. Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Mitchell P. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Archives of ophthalmology*. 2006;124(6):878-84. Epub 2006/06/14.
34. Pai AS, Rose KA, Leone JF, Sharbini S, Burlutsky G, Varma R, et al. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. *Ophthalmology*. 2012;119(1):138-44. Epub 2011/10/04.
35. Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS, et al. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies. *Ophthalmology*. 2011;118(11):2262-73. Epub 2011/08/23.
36. Groenewoud JH, Tjiam AM, Lantau VK, Hoogeveen WC, de Faber JT, Juttmann RE, et al. Rotterdam Amblyopia screening effectiveness study: detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(7):3476-84. Epub 2010/01/22.
37. Gomez Gonzalez M, Betancur CL, Garzon M. Alteraciones visuales y oculares en prueba tamiz, Pereira, 2006-2007. *Cienc Tenol Salud vis, ocul*. 2009;2(7).
38. Salomao SR, Cinoto RW, Berezovsky A, Mendieta L, Nakanami CR, Lipener C, et al. Prevalence and causes of visual impairment in low-middle income school children in Sao Paulo, Brazil. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2008;49(10):4308-13. Epub 2008/10/03.
39. Pascual M, Huang J, Maguire MG, Kulp MT, Quinn GE, Ciner E, et al. Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study. *Ophthalmology*. 2014;121(3):622-9 e1. Epub 2013/10/22.
40. Mousa AM, Suha AE. Eye diseases in children in Jordan. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2014;64(1):13-5. Epub 2014/03/13.
41. Sissi Vásquez Hernández RMNF. Características clínicas y epidemiológicas de las ametropías en escolares de la Escuela Primaria "Lidia Doce Sánchez". *Rev Cubana Oftalmol* 2013;26.
42. Hernandez Luna CP, Barrera Santos, Deisy Catalina, Guiza Segura, Carolina, Rodriguez Malagon, Johanna Patricia, Lude-man, Walter Ernesto, Gomez Montaña, Sandra Paola. . Estudio de Prevalencia en salud visual en una poblacion escolar de Bogota, Colombia, 2000. *Cienc Tenol Salud vis, ocul*. 2003;1:11-23.
43. Carter MJ, Lansingh VC, Schacht G, Rio del Amo M, Scalapogna M, France TD. Visual acuity and refraction by age for children of three different ethnic groups in Paraguay. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*. 2013;76(2):94-7. Epub 2013/07/06.
44. Darani HY, Ahmadi F, Zabardast N, Yousefi HA, Shirzad H. Development of a Latex Agglutination Test as a Simple and Rapid Method for Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* Infection. *Avicenna journal of medical biotechnology*. 2010;2(1):63-6. Epub 2010/01/01.
45. Adhikari S, Nepal BP, Shrestha JK, Khandedkar R. Magnitude and determinants of refractive error among school children of two districts of Kathmandu, Nepal. *Oman journal*

of ophthalmology. 2013;6(3):175-8. Epub 2014/01/01.

46. Guo Y LL, Xu L, Tang P, Lv YY, Feng Y, Meng M, Jonas JB. Myopic shift and outdoor activity among primary school children: one-year follow-up study in Beijing. PLoS One 2013;8(9).

47. Barrett BT, Bradley A, McGraw PV. Understanding the neural basis of amblyopia. The Neuroscientist : a review journal bringing neurobiology, neurology and psychiatry. 2004;10(2):106-17. Epub 2004/04/09.

48. Barnhardt C CS, Mitchell GL, Scheiman M, Kulp MT; CITT Study Group. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment. Optom Vis Sci 2012;89(10):1512-20.