

Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana

RESUMEN

Objetivo: medir la prevalencia de miopía en niños en edad escolar en población suburbana del Estado de México.

Métodos: estudio transversal descriptivo en el que aleatoriamente fueron seleccionadas escuelas del Paquete básico de Salud Escolar de Netzahualcóyotl, Estado de México. Se incluyó a 1136 escolares entre seis y 15 años de edad, de uno y otro sexo. Se realizó encuesta sobre antecedentes familiares, peso al nacimiento, prematuridad, exposición a luz de televisión, computadora y videojuego y distancia del monitor; se evaluó agudeza visual monocular y binocular con la cartilla de Snellen a una distancia de 6 m, determinándose alteraciones a partir de valores 20/40. Se evaluó la refracción visual de cada ojo sin llevar a cabo refracción ciclopléjica; todos los resultados fueron revisados por un optometrista. Se determinó como punto de corte de miopía ≥ 0.50 dioptrías.

Resultados: la edad media fue 10.2 ± 2.43 años; 54 % del sexo femenino. La prevalencia de miopía fue de 33 % (IC 95 % = 30.3-35.7); se observó una prevalencia específica significativamente menor en los hombres.

Conclusiones: la probabilidad de presentar miopía se incrementó con la edad, pertenecer al sexo femenino, tener historia familiar de miopía y antecedente de prematuridad y bajo peso.

SUMMARY

Objective: an epidemiological study was carried out to assess the prevalence of myopia among school age children of suburban population.

Methods: a cross sectional and descriptive study was applied; we stratified a randomized clusters of samples, using a representative proportion of the population. There were 1138 students enrolled, including 612 boys and 524 girls. Visual acuity with Snellen card was assessed; the refractive status and corneal radius of each student were measured with an autorefractometer which did not include cycloplegic refraction. All status refractive values were confirmed by another optometrist. Specific questionnaires were used in order to collect data on the refractive condition of students. The criterion for classifying the myopia status was 0.5 dioptries.

Results: the mean age was 10.2 ± 2.43 years; lower prevalence rates were found significantly in male subjects.

Conclusions: the myopia prevalence was 33.0 %, and the probability of myopia increases with age, sex, parental history of myopia, and history of premature children and low birth weight.

Recibido: 11 de enero de 2007

Aceptado: 20 de abril de 2007

Introducción

Los trastornos de refracción son las condiciones en las que se presentan defectos en la refracción del ojo por mal funcionamiento óptico, que impide que las imágenes se formen debidamente en la retina; entre ellos se encuentra la miopía, la cual se clasifica en:

a) *Fisiológica:* incremento en el diámetro axial del ojo y ocurre dentro del desarrollo normal del ojo.

b) *Patológica:* este tipo de miopía es causada por alargamiento anormal del globo ocular y a menudo está asociada con adelgazamiento de la pared escleral.¹

c) *Simple:* el estado refractivo del ojo depende del poder óptico de la córnea, el cristalino y la longitud axial. Es el tipo más frecuente y generalmente menor a 6 dioptrías. Este error de refracción es el que se considera en el presente estudio.

¹Servicio de Epidemiología Hospitalaria, Hospital General Regional 1
²Unidad de Medicina Familiar 9

Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con:
Gabriela Rodríguez-Ábrego.
Correo electrónico:
gabriela.rodriguez@imss.gov.mx

Palabras clave
miopía
errores de refracción
niño

Key words
myopia
refractive errors
child

La miopía constituye una causa importante de limitación funcional en escolares debido a la pérdida de la función que afecta su rendimiento escolar, y tiene un enorme impacto económico y de salud pública debido al costo destinado para su corrección, el cual se estima entre 2 y 4.6 billones de dólares anuales.^{2,3} Es susceptible de corrección a través del uso de lentes, como una intervención efectiva y de bajo costo asociada al mejoramiento funcional y a una mejor calidad de vida.

Diversos factores han sido estudiados y asociados con el inicio y progresión de la miopía, entre ellos la prematuridad por bajo peso al nacimiento y retardo en el crecimiento intrauterino;^{4,5} la historia familiar ha sido identificada como un factor relacionado con aumento en la prevalencia de miopía entre niños de padres miopes,⁶ aun cuando la explicación no solo es de tipo genético, ya que existe interacción con otros factores ambientales relacionados con la miopía.

En la actualidad, el trabajo de visión cercana abarca tareas de alta demanda acomodatoria, como trabajar en computadora, uso de videojuego y ver la televisión. En estudios de tipo longitudinal se ha sugerido que el movimiento de los ojos tiene un efecto diferente en la miopía, debido al trabajo visual cercano.⁷ Aunque diversas teorías atribuyen al trabajo visual cercano el aumento de la longitud axial del ojo como causa de miopía, estas observaciones han sido generalmente de tipo ecológico más que epidemiológico, por lo que ha sido difícil sustentar el efecto que tiene este factor en individuos con miopía.²

Por otra parte, la variación geográfica en los reportes de prevalencia de miopía, las definiciones de miopía, los puntos de corte establecidos para la medición de dioptrías y el examen de refracción (con o sin cicloplejía) no muestran uniformidad, por lo que es difícil realizar comparaciones entre países con base en los datos de estudios publicados. Además, la prevalencia de miopía muestra variaciones respecto a la edad. De acuerdo con diversos estudios se han reportado prevalencias que van de < 10 % en niños de padres sin miopía, hasta 30 a 40 % en niños con ambos padres que presentan miopía.^{3,8-11}

En México se han realizado algunas investigaciones para determinar la ocurrencia de alteraciones en la agudeza visual, sin determinar los errores de refracción específicos. En estos estudios se efectuaron mediciones oftalmológicas con cartilla de Snellen como prueba de tamizaje a la población infantil y escolar, aun cuando con dicha prueba no se lleva a cabo el diagnóstico de certeza de miopía.¹²⁻¹⁴

El objetivo del estudio fue medir la prevalencia de miopía en población escolar en una zona suburbana del Estado de México.

Métodos

Estudio transversal, descriptivo y observacional en el que se analiza el periodo de marzo a julio de 2001, para medir la prevalencia de la miopía en población escolar y adolescente del municipio de Netzahuacóyotl. Se realizó un muestreo estratificado poliétapico, que inició con la selección aleatoria de las colonias del área de responsabilidad de las Unidades de Medicina Familiar 75 y 78 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Posteriormente se eligieron las escuelas primarias (incluidas en el paquete básico de salud escolar). El número de alumnos que debía seleccionarse en cada escuela se calculó como parte proporcional de la muestra a partir de la proporción que representaba esa escuela en la población de estudio. De los registros de asistencia de escolares se seleccionaron los alumnos a participar. De éstos se incluyó al total de alumnos que cumplieron con los criterios de inclusión: *a*) pacientes menores de 15 años, *b*) de ambos sexos, *c*) que el padre de familia llenará un formato de antecedentes personales patológicos y no patológicos, *d*) exploración oftalmológica completa. Se incluyeron 1280 alumnos; a todos se les proporcionó una carta de consentimiento informado. Solo participaron 1136 con una tasa de no respuesta de 11 %. La principales causas de no participación fue no otorgamiento de la carta de consentimiento por parte de los padres, haber recibido atención oftalmológica previa y no desear participar.

Se proporcionó información sobre los resultados oftalmológicos para atención en el sector salud si se identificaba patología.

El tamaño de muestra se calculó a partir de un universo de 3500 alumnos, un nivel de confianza de 95 % (error $\alpha = 0.05$), potencia estadística de 80 %, prevalencia de la enfermedad de 14 % con un error ± 2 y tasa de no respuesta de 10 %; se determinó en 1053 escolares.

Como instrumento de recolección se utilizó un cuestionario sometido a procedimiento de pilotaje previo y se evaluó la confiabilidad de las respuestas (preguntas abiertas y cerradas); para la medición de las variables se estableció su definición operacional.

El cuestionario presentaba tres secciones: la primera con datos de identificación, la segunda con antecedentes asociados a la miopía y antecedentes personales relacionados con las variables de estudio. La tercera parte fue destinada para la exploración oftalmológica. La recolección de datos se realizó por parte de los investigadores con la finalidad de reducir el error en la medición y evitar variabilidad entre observadores. Posterior a la aplicación del

cuestionario se utilizó la cartilla de Snellen como instrumento validado¹³ para medir la agudeza visual monocular y binocular del escolar a una distancia de 6 m; además, se utilizaron optotipos para evaluar la agudeza funcional. Se realizó la medición de ésta según se necesitará a 3 y 6 m de distancia, ya que esto permitió clasificar la agudeza visual en categorías generales de visión normal o disminuida, según lo establece la Organización Mundial de la Salud.¹⁴

Durante la prueba de agudeza visual se utilizó el agujero estenopeico, en posición central de un ocluser, con el fin de saber hasta cuánto era capaz de corregir la visión de nuestro paciente al adaptar un tratamiento óptico; cuando no se observó mejoría de la agudeza visual se atribuyó a la posible presencia de otro estado patológico diferente a la miopía o a errores refractivos mayores de 7.00 dioptrías (dp). La agudeza visual se codificó de acuerdo con los datos por encima de los numeradores 20 y denominadores 30 (20/40, y números mayores 20/50, 20/60, 20/80, 20/100, 20/200, 20/400, y la posibilidad de cuenta dedos). La agudeza visual normal se consideró con 20/20.

Se han documentado diversos criterios para determinar la miopía, que van desde una medición de 0.25 dp hasta ≥ 0.50 dp. Existen diferentes métodos de estudio que utilizan retinoscopio sin cicloplejía o autorrefractor ciclopléjico.

La medición del estado refractivo y radio corneal se efectuó por examen oftalmológico con autorrefractómetro marca Humphrey. El estudio se realizó sin cicloplejía. El valor promedio del equivalente esférico del estado refractivo y el radio corneal del autorrefractómetro sirvió para los cálculos. Tres mediciones fueron registradas con intervalo de cinco minutos. La emetropía fue definida como una media esférica equivalente de -0.25 a $+0.25$ dp. Para evaluar la miopía se consideró el promedio del equivalente esférico de más de 0.5 dp. No se evaluaron otros defectos de refracción.¹⁵

Las variables independientes analizadas fueron sexo y edad. Se utilizó como variables continuas el antecedente familiar de miopía (no, sí), tipo de familiar afectado (padre, madre, abuelos, tíos, hermanos) —que se recodificó en “tipo de familiar que padece miopía” (familiar directo e indirecto)—, antecedente de prematuridad (no, sí), peso al nacimiento (< 2500 g, ≥ 2500 g).

Se consideró la miopía como variable cuantitativa de razón transformada a nominal. Se definió como un error de refracción determinado por más de -0.5 dp en la medición de cada ojo, realizada con autorrefractómetro a partir de tres mediciones

donde se calcula el promedio de las dioptrías, por lo que se consideró dicotomizar la respuesta en dos categorías: con miopía, sin miopía.

Con la finalidad de describir el perfil de actividad visual de los niños se midieron las siguientes variables: tiempo de lectura al día, hábito de lectura con luz artificial, tiempo dedicado a ver televisión (total de horas a la semana), distancia para ver televisión o el monitor (recodificada en menos de 2 m, 2 a 3 m y más de 3 m), uso de computadora (no, sí), uso de videojuego (sí, no), síntomas asociados a miopía (sí, no).

Cuadro I. Características de los pacientes según las variables de estudio

Variable	n	%
Sexo		
Mujeres	612	53.9
Hombres	524	46.1
Grupos de edad (años)		
6-9	487	42.9
10-13	517	45.5
Más de 14	132	11.6
Familiar con miopía		
No	699	61.5
Sí	437	38.5
Familiar con miopía (línea directa)		
No	258	59.0
Sí (padre, madre o hermanos)	179	41.9
Peso al nacimiento (g)		
≥ 2500	1010	89.9
< 2500	126	11.1
Uso de luz artificial para leer		
No	335	29.5
Sí	801	70.5
Distancia a la que se ve televisión (m)		
< 2	582	51.2
> 2	554	48.8
Utilizan computadora		
No	886	88.0
Sí	250	22.0
Utilizan videojuego en casa		
No	626	55.1
Sí	510	44.9
Utilizan lentes al momento del estudio		
No	936	82.4
Sí	200	17.6
Usan lentes y no saben el diagnóstico		
No	96	48.0
Sí	104	52.0
Condición visual		
Miope	375	33.0
Emétrope	638	56.2
Otros errores de refracción	123	10.8

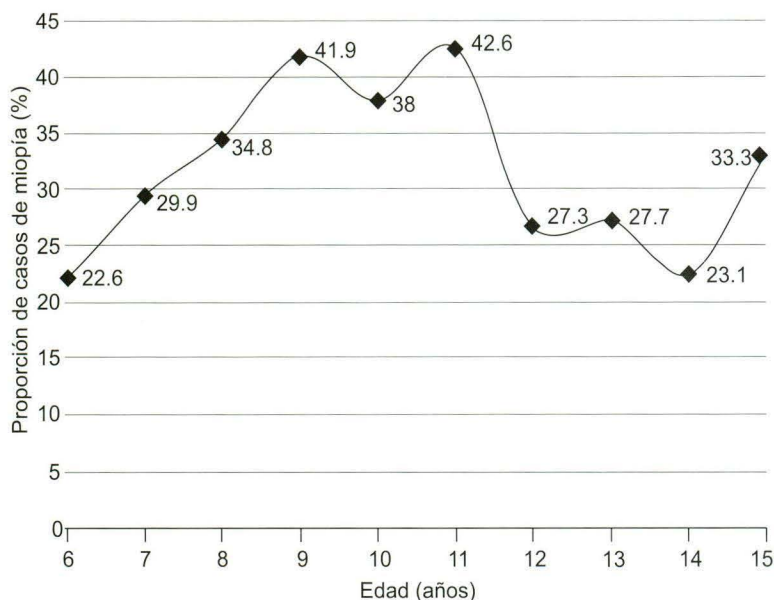


Figura 1. Relación entre el porcentaje de miopes y la edad en que se diagnosticó la deficiencia visual en escolares del Estado de México

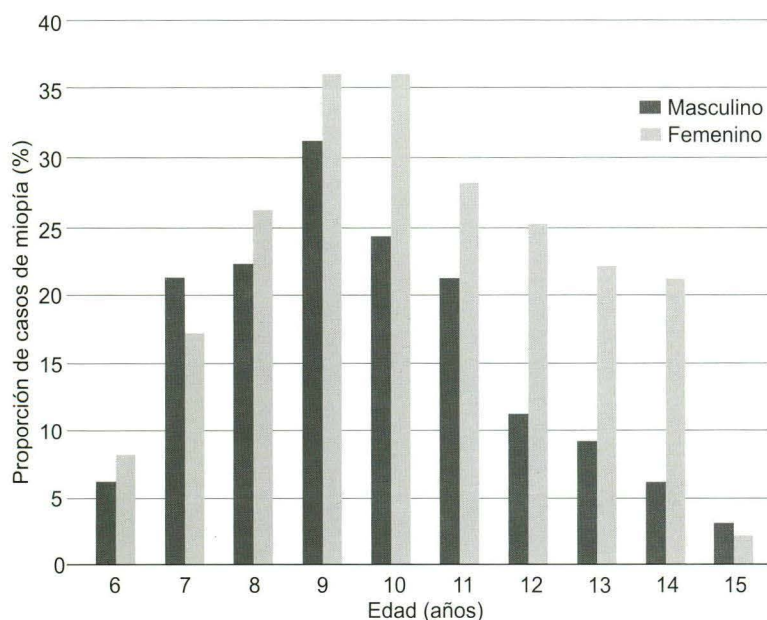


Figura 2. Prevalencia de miopía por grupo de edad y sexo

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el programa SPSS versión 12.0 para Windows y Epi-Info. Se procedió a realizar una base de datos, previa codificación de las variables de estudio, y se revisó la información contenida. Además de los procedimientos descriptivos, en las variables cualitativas se calcularon frecuencias simples y proporciones. En las variables continuas se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión, y en el análisis bivariado se utilizó la *t* de Student para diferencia de medias en variables continuas y como prueba estadística la χ^2 de Mantel-Haenzel, con $p = 0.05$ como valor estadístico significativo. Se realizó análisis multivariado con un modelo de regresión logística no condicional, con el fin de observar la contribución independiente de las variables al modelo.

Resultados

Se estudiaron 1136 personas, la edad tuvo un rango de edad entre seis y 15 años, con una media de 10.2 ± 2.43 años; 54 % correspondió al sexo femenino, con una relación de 1.2 mujeres por cada hombre.

En el cuadro I se muestran los resultados de la distribución de los pacientes según sus características y antecedentes clínicos. Durante la aplicación del estudio 200 escolares (17.6 %) se encontraban utilizando lentes, y de éstos 104 niños (52 %) no sabían su diagnóstico; 38.5 % tenía antecedente de algún familiar con miopía, y 41 % de éstos correspondió a un familiar en línea directa.

En el análisis de las características clínicas se identificó que 32 % presentó alteración de la agudeza visual; 68 % sin alteración de agudeza visual por cartilla de Snellen.

En la revisión con autorrefractor ciclopléjico, 375 (33 %) de los estudiantes presentaban miopía, 638 (56.2 %) se identificaron como emétopes o normales y 123 (10.8 %) se clasificaron con otros errores de refracción.

La prevalencia global fue de 33 % (IC 95 % = 30.3-35.7). En las figuras 1 y 2 se presenta la prevalencia por edad y sexo; la miopía se observó en todos los grupos de edad, los niños de seis años presentaron la prevalencia por edad más baja con 22.6 %, incrementando gradualmente la prevalencia para posteriormente descender a los 14 años hasta 23.1 %.

La prevalencia específica por sexo mostró una diferencia significativa ($\chi^2 = 5.768$, $p < 0.016$), ya que el sexo femenino presentó una prevalencia de 36.1 % (IC 95 % = 32.3-39.9) y el sexo masculino, 29.4 % (IC 95 % = 25.5-33.3).

Se realizó prueba *t* Student para las variables continuas como edad, peso al nacimiento y distancia para ver televisión. Para la edad no se observaron diferencias en la media entre los casos y no casos ($t = -1.290$, $p = 0.197$); para el peso al nacimiento no se observaron diferencias en la media ($t = -1.936$, $p = 0.053$); en cambio, en la distancia para ver la televisión sí se observó diferencia significativa entre los niños con miopía y los que no presentaban miopía ($t = -3.169$, $p = 0.002$).

Se realizó la medición de la razón de momios de prevalencia y se utilizó un modelo de regresión logística con la finalidad de ajustar las variables. En el cuadro II se observa que en el sexo femenino aumentó en 36 % la probabilidad de padecer miopía, en comparación con el sexo masculino. El antecedente de peso al nacimiento < 2500 g aumentó en 52 % la probabilidad de miopía, comparado con niños con peso mayor.

La variable horas a la semana que se ve televisión mostró un efecto de gradiente biológico, ya que conforme aumentaba el número de horas de exposición, la probabilidad también se incrementaba pasando de 20 % cuando se exponían de 14 a 20 horas a la semana hasta 44 % cuando se exponían > 20 horas; lo mismo sucedió con la distancia para ver televisión que aumentó la probabilidad de presentar miopía de hasta casi dos veces más cuando la distancia fue menor de 2 m.

El antecedente familiar se asoció con aumento en la probabilidad de padecer miopía de 62 %, comparado con los que no tenían el antecedente. En este modelo multivariado se identificaron las variables asociadas a la miopía. El modelo ajustado tuvo un estimador de máxima verosimilitud de 11.61 y $p < 0.001$.

Otras variables como utilizar computadora sin protector de pantalla y uso de videojuego no mostraron asociación con la miopía y no fueron introducidas en el modelo.

Discusión

El estudio efectuado permitió describir las características de los pacientes con miopía en población escolar suburbana del Estado de México.

Debido a que es factible que la miopía sea considerada una causa o efecto de factores como exposición a luz artificial, distancia para ver el monitor de televisión o computadora, tiempo frente a monitor, etcétera, solo podemos inferir que existen condiciones que hacen factible que estos factores puedan modificar la longitud axial del ojo, la anatomía de los medios refringentes o la capa nerviosa sensible a la luz, predisponentes de alteraciones ópticas.

A pesar de que nuestro diseño de estudio tiene limitaciones para establecer temporalidad y causalidad, permite evaluar la relación entre miopía y los factores estudiados.¹⁶

La confiabilidad de los exámenes oftalmológicos para evaluar errores de refracción es crucial en los estudios epidemiológicos. El estándar de oro para la medición de errores de refracción en niños es la refracción ciclopléjica, que es efecto de paralizar los músculos de acomodación del ojo. Por lo general se aplican tres gotas de tropicamida a 1 %, con intervalos de cinco y 30 minutos, y después de la última aplicación se realiza el examen. La refracción ciclopléjica tiene un efecto importante en los niños, pues en ellos se da un fuerte componente de respuesta acomodaticia que puede derivar en pseudomiopía.¹⁷ Aunque a menudo la refracción ciclopléjica no es utilizada para el diagnóstico de

miopía en niños y adultos jóvenes, esto puede originar que las tasas de miopía puedan ser sobreestimadas cuando se utiliza este procedimiento. Por lo anterior y debido a que en nuestro estudio no se utilizó el efecto ciclopléjico, la estimación de prevalencia de miopía es confiable, sobre todo al considerar que el punto de corte para identificar miopía fue de < 0.50 dp y no < 0.25 dp, como lo han presentado otros autores.¹⁸

La prevalencia de miopía cambia considerablemente con la edad, principalmente en niños, ya que se presenta modificación de la longitud axial del diámetro ocular modificando el efecto de refracción de la córnea, informándose que la miopía ocurre por lo general entre los seis y 14 años. El sexo también afecta la prevalencia de la miopía: se ha documentado más alta en mujeres,^{15,11} situación que se observa en nuestros resultados; incluso se menciona que esto se da principalmente durante la pubertad, cuando la miopía continúa una progresión muy lenta con un incremento de la longitud axial, principal componente de este error de refracción.

Respecto a las variables relacionadas con el trabajo visual cercano, como trabajar en computadora,

Cuadro II
Razón de prevalencia de la contribución independiente de factores relacionados con la miopía. Análisis regresión logística no condicional

Variables	RM de prevalencia ajustada	IC 95 %	p
Sexo			
Masculino	1.00		
Femenino	1.36	1.06-1.74	0.016
Antecedente de prematurez			
No	1.00		
Sí	1.57	1.43-2.67	0.01
Tiempo para ver televisión (horas a la semana)			
< 14	1.00		
14 a 20	1.21	(1.10-1.69)	0.02
Más de 21	1.44	(1.12-2.04)	0.03
Distancia para ver televisión (m)			
< 3	1.00		
2.1 a 3	1.50	(1.00-2.32)	0.057
≤ 2	1.95	(1.28-2.97)	0.001
Antecedente familiar de miopía			
No	1.00		
Sí	1.62	(1.22-2.14)	0.001

RM = razón de momios, IC = intervalo de confianza. Estimador de máxima verosimilitud 11.61 $p < 0.001$. Modelo ajustado por las variables sexo, peso al nacimiento, horas a la semana que ve televisión, distancia para ver televisión, antecedente familiar

uso de videojuego y ver la televisión, en el estudio solo se describen las características en términos de frecuencia de exposición, ya que es difícil separar la causa del efecto. Al respecto ha sido previamente documentado un incremento en la prevalencia de miopía en ciertas ocupaciones con trabajo visual cercano y se ha planteado la posibilidad de que los individuos con miopía prefieran ocupaciones expuestas a largos periodos de actividades de visión cercana.¹⁹

La evaluación del error de refracción fue hecha sin conocimiento de la exposición a factores de riesgo. Es factible que debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, la medición de datos de antecedente de prematuridad y peso al nacimiento pudo incrementar la posibilidad de información sesgada, aunque no creemos que existiera subrepresentación de niños con problemas de visión ya que la tasa de no respuesta fue alrededor de lo esperado; además, solo un pequeño número de niños que ya estaban recibiendo atención no participaron. Otra posibilidad de sesgo está relacionada con el antecedente familiar y uso de lentes, ya que el empleo de lentes podría incluir a padres con hipermetropía, astigmatismo e incluso miopía.

Agradecimientos

Al Programa IMSS-Oportunidades, que proporcionó el autorrefractómetro para realizar el presente estudio. Así como al licenciado en Optometría Israel Cañas, del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud-Unidad Milpa Alta, del Instituto Politécnico Nacional, por su apoyo en la asesoría y capacitación para el manejo del autorrefractómetro.

Referencias

1. Grosvenor T. Refractive anomalies. Research and clinical applications. Boston; Butterworth-Heinemann; 1991. p. 1-14.
2. Saw SM, Katz J, Schein OD, Chan TK. Epidemiology of myopia. *Epidemiol Rev* 1996;18(2): 175-187.
3. Mutti DO, Zadnik K, Adams AJ. Myopia. The nature versus nurture debate goes on. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37(6):952-957.
4. Saw SM, Chew SJ. Myopia in children born premature or with low birth weight. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75(5):548-550.
5. Quinn GE, Dobson V, Repka MX, Reynolds J, Kivlin J, Davis B, et al. Development of myopia in infants with birth weights less than 1251 grams. The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity

- Cooperative Group. *Ophthalmology* 1992;99(3): 329-340.
6. Zadnik K, Satariano WA, Mutti DO, Sholtz RI, Adams AJ. The effect of parental history of myopia on children's eye size. *JAMA* 1994;271(17):1323-1327.
7. Parssinen O, Lyyra AL. Myopia and myopic progression among schoolchildren: a three year, follows up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993; 34(9):2794-2802.
8. Garner LF, Owens H, Kinnear RF, Frith MJ. Prevalence of myopia in Sherpa and Tibetan children in Nepal. *Opt Vis Sci* 1999;76(5):282-285.
9. Garner LF, Kinnear RF, Klinger JD, McKellar MJ. Prevalence of myopia in school children in Vanuatu. *Act Ophthalmol* 1985;63(3):323-326.
10. Mavracanas TA, Mandalos A, Peios D, Golias V, Megalou K, Gregoriadou A, et al. Prevalence of myopia in a sample of Greek students. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78(6):656-659.
11. Robinson BE. Factors associated with the prevalence of myopia in 6-year-old. *Opt Vis Sci* 1999;76(5): 266-271.
12. Juárez-Muñoz IE, Rodríguez-Godoy ME, Guadarrama-Sotelo ME, Guerrero-Anaya M, Mejía-Arangur JM, Sciandra-Rico M. Frecuencia de trastornos oftalmológicos comunes en población preescolar de una delegación de la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 1996;38(3):212-216.
13. Robinson B, Bobier WR, Martin E, Bryant L. Measurement of the validity of a preschool vision screening program. *Am J Public Health* 1999;89(2): 193-198.
14. Keeffe JE, Lovie Kitchin JE, Maclean H, Taylor HR. Prueba de tamizaje simplificada para identificar personas con visión disminuida en países en desarrollo. *Panam J Public Health* 1998;3(4): 220-226.
15. Miller D. Epidemiology of the refractive errors. En: Yannoff M, Duker JS, editors. *Ophthalmology*. London UK: Mosby; 1999. p. 2-8.
16. Hernández B, Velasco-Mondragón HE. Encuestas transversales. *Salud Publica Mex* 2000;42(5): 447-455.
17. Mutti DO, Zadnick K, Kegashira S, Kish L, Twelker JD, Adams AJ. The effect of cycloplegia on measurement of the ocular components. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35(2):515-527.
18. Lin L, Shih YF, Tsai CB, Chen CJ, Lee LA, Hung Pt, et al. Epidemiologic study of ocular refraction among schoolchildren in Taiwan in 1995. *Opt Vis Sci* 1999;76(5):275-281.
19. Adams DW, McBrien NA. Prevalence of myopia and myopic progression in a population of clinical microscopists. *Optom Vis Sci* 1992;69(6):467-473.