

Factores de riesgo en la miopía escolar

María Marta Galán^a, Rafael Iribarren^b

^a Nueva Clínica del Niño de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

^b Consultorio Dres. Iribarren, Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 20 de agosto de 2022.

Aprobado: 15 de diciembre de 2022.

Autor corresponsal

Dra. María Marta Galán

Nueva Clínica del Niño de La Plata

Calle 63, no. 763

(B1904 AKG) La Plata (prov. de Buenos Aires)

Argentina

+54 221 451-1031

mariamartagalan66@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSNe 1851-2658)

2023; 16(1): e15-e22.

Conflictos de interés

Ninguno para ambos autores.

SopORTE financiero

Ninguno

Resumen

Introducción: El objetivo de este estudio fue evaluar la miopía y sus factores de riesgo en los pacientes pediátricos.

Métodos: Este fue un estudio de corte observacional acerca de los factores de riesgo de la miopía escolar en niños examinados en la ciudad de La Plata, Argentina. Se realizó refracción bajo cicloplejía en un grupo de niños miopes y otro de controles normales. Se entregó al adulto acompañante un cuestionario con preguntas sobre antecedentes familiares, horas de exposición semanal en ambientes exteriores y horas diarias de trabajo de cerca y/o pantallas.

Resultados: En total se estudiaron 166 pacientes con una edad media de $8,6 \pm 2,9$ años y de los cuales 94 (56,6%) fueron niñas. La muestra tuvo 97 niños miopes (58,4%) y 69 infantes no-miopes (41,6%). El equivalente esférico fue similar en ambos ojos, siendo de $-1,64 \pm 1,16$ dioptrías en el ojo derecho de los niños miopes y de $+0,83 \pm 0,27$ dioptrías en los no-miopes. Hubo diferencias significativas en los antecedentes ya que solo el 26,1% de los controles tuvo antecedentes parentales de miopía y el 64,6% de los niños miopes los tuvo ($p < 0,001$). También hubo diferencias significativas en la cantidad de horas al aire libre que pasaban los niños de ambos grupos ($p < 0,01$) pero no en la cantidad de horas por día que lo hacían usando el celular ($p = 0,75$).

Conclusiones: En esta muestra de pacientes oftalmopediátricos de nuestro medio se aprecian los mismos factores de riesgo modificable descritos en la literatura haciendo posible la prevención de la miopía.

Palabras clave: miopía, factores de riesgo, historia familiar, aire libre, lectura.

Risk factors in school myopia

Abstract

Introduction: The aim of this study was to evaluate myopia and its risk factors in pediatric patients.

Methods: This was an observational study of risk factors for school myopia in children examined in the city of La Plata, Argentina. Refraction was performed under cycloplegia in a group of myopic children and in a group of normal controls. The accompanying adult was given a questionnaire with questions on family history, hours of weekly exposure to outdoor environments and daily hours of near work and/or screens.

Results: A total of 166 patients with a mean age of 8.6 ± 2.9 years were studied, of whom 94 (56.6%) were girls. The sample had 97 myopic children (58.4%) and 69 non-myopic children (41.6%). The spherical equivalent was similar in both eyes, being -1.64 ± 1.16 dioptres in the right eye of myopic children and $+0.83 \pm 0.27$ dioptres in non-myopic children. There were significant differences in history as only 26.1% of the controls had a parental history of myopia and 64.6% of the myopic children did ($p < 0.001$). There were also significant differences in the number of hours spent outdoors by children in both groups ($p < 0.01$) but not in the number of hours per day spent using a mobile phone ($p = 0.75$).

Conclusions: In this sample of ophthalmopediatric patients in our environment, same modifiable risk factors described in the literature can be seen, making myopia prevention possible.

Key words: myopia, risk factors, family history, outdoor, reading.

Fatores de risco na miopia escolar

Resumo

Introdução: O objetivo deste estudo foi avaliar a miopia e seus fatores de risco em pacientes pediátricos.

Métodos: Este foi um estudo observacional sobre os fatores de risco para miopia escolar em crianças examinadas na cidade de La Plata, Argentina. A

refração sob cicloplegia foi realizada em um grupo de crianças míopes e outro grupo de controles normais. O adulto acompanhante recebeu um questionário com perguntas sobre histórico familiar, horas semanais de exposição ao ar livre e horas diárias de trabalho próximo e/ou telas.

Resultados: Foram estudados 166 pacientes com média de idade de $8,6 \pm 2,9$ anos, dos quais 94 (56,6%) eram meninas. A amostra contou com 97 crianças míopes (58,4%) e 69 crianças não míopes (41,6%). O equivalente esférico foi semelhante em ambos os olhos, sendo $-1,64 \pm 1,16$ dioptrias no olho direito das crianças míopes e $+0,83 \pm 0,27$ dioptrias nas crianças não míopes. Houve diferenças significativas na história, uma vez que apenas 26,1% dos controles tinham história parental de miopia e 64,6% das crianças míopes tinham ($p < 0,001$). Também houve diferenças significativas no número de horas passadas ao ar livre que as crianças de ambos os grupos ($p < 0,01$), mas não no número de horas por dia que passaram a utilizar o telemóvel ($p = 0,75$).

Conclusões: Nesta amostra de pacientes oftalmológicos pediátricos de nosso meio, observam-se os mesmos fatores de risco modificáveis descritos na literatura, possibilitando a prevenção da miopia.

Palavras-chave: miopia, fatores de risco, história familiar, ar puro, leitura.

Introducción

La prevalencia de la miopía ha aumentado en los últimos años en todo el mundo y su prevalencia supera el 85% en algunos grupos altamente educados como el de los jóvenes universitarios del sudeste asiático¹. En consonancia con ese escenario, ha habido un aumento en la prevalencia de alta miopía²⁻³. Este es un problema crucial de salud pública debido a su asociación con un mayor riesgo de enfermedades oculares incluidas la degeneración retinal, el desprendimiento de retina, el glaucoma y la catarata, muchas de las cuales conducen a discapacidad visual y ceguera⁴. Por lo tanto, es importante identificar los posibles riesgos y factores preventivos en el desarrollo de la miopía de inicio temprano que es la que lleva a alta miopía⁵⁻⁶. Se han descubierto varios factores

para explicar el desarrollo de la miopía⁷. Aparte de la genética⁸, el medio ambiente es decisivo^{2, 6, 9}. Los estudios en poblaciones con antecedentes genéticos muy similares que crecieron en diferentes entornos han demostrado que aquellos que lo hacen en comunidades rurales tienen una menor prevalencia e incidencia¹⁰. El rápido aumento de la prevalencia en algunas partes del mundo sugiere la influencia del cambiante entorno, tal como las presiones educativas y la urbanización, que podrían ser importantes para determinar los patrones actuales de aparición y progresión de la miopía escolar^{7, 11-12}. Esas razones justifican el estudio de las condiciones medioambientales y conductuales para implementar los cambios posibles con el fin de mejorar el pronóstico alejado.

Material y métodos

Este fue un estudio de corte, descriptivo y observacional acerca de los factores de riesgo de la miopía escolar en los niños examinados en Nueva Clínica del Niño, una institución privada polivalente de la ciudad de La Plata, Argentina. Se examinaron e incluyeron pacientes de 4 a 13 años de edad con diagnóstico de miopía según un equivalente esférico igual o mayor a $-0,50$ D en al menos un ojo en su primera consulta durante marzo de 2018 hasta marzo 2019. Se estudió paralelamente un grupo control de niños de la misma edad examinados con iguales procedimientos en el mismo período que concurrieron solicitando certificados escolares teniendo 20/20 de visión no corregida al examen oftalmológico y que fueron clasificados como “no miopes”. Se siguieron los principios de la declaración de Helsinki y, por lo tanto, se obtuvo el consentimiento informado verbal de los niños, de sus padres y la autorización del comité de ética de la institución involucrada señalándose que el estudio no implicaba intervención alguna sobre los pacientes sino que era puramente observacional. Se excluyeron pacientes con alteración de la motilidad ocular extrínseca, malformaciones oculares, prematuridad, tratamientos farmacológicos prolongados o con cuadros sindrómicos. El familiar acompañante completó un cuestionario autoadministrado en que se le hicieron

preguntas sobre los antecedentes familiares de miopía y los factores medioambientales.

Se registró edad, género, agudeza visual con cartel de optotipos Snellen (Rusner, Argentina), motilidad extrínseca con *cover test*, biomicroscopía con lámpara de hendidura (Haagh Strait 1000, Berna, Suiza), refracción bajo cicloplejía con autorrefractómetro portátil (Win2, Adaptica, Italia) y evaluación del fondo de ojo. La cicloplejía se obtiene con el procedimiento recomendado por la Academia Americana de Oftalmopediatría de 2 gotas en ambos de tropicamida o ciclopentolato al 1% administradas con 5 minutos de diferencia, y la medida de la refracción ciclopléjica de 30 a 45 minutos después de que se instila la primera gota. Se entregó al adulto acompañante un cuestionario en el que se incluían preguntas sobre antecedentes familiares (padre, madre, hermanos y abuelos miopes), horas de exposición semanal en ambientes exteriores, horas diarias de trabajo de cerca y/o pantallas excluyendo las que se utilicen para tareas escolares, extensión de la jornada educativa y localización de la vivienda ya fuera urbana o rural.

Los datos fueron volcados a una tabla de Excel y los análisis estadísticos se hicieron con el programa SPSS (versión 25, IBM, USA). Se estudiaron las medias y los desvíos estándar de las variables numéricas y los porcentajes de las variables discretas. Se presenta la estadística descriptiva de estas variables. También se realizaron pruebas de chi cuadrado y t Student test para estudiar las variables por grupos de miopía vs. no-miopía y por género. También se realizó una regresión logística binaria para ambos grupos refractivos con todas las variables independientes en estudio. Para la significación estadística se tomó como significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados

En total se estudiaron 166 pacientes con una edad media de $8,6 \pm 2,9$ años y de los cuales 94 (56,6%) fueron niñas. La muestra tuvo 97 niños miopes (58,4%) y 69 niños no-miopes (41,6%). No hubo diferencias significativas entre los medios de edades y los porcentajes de género de

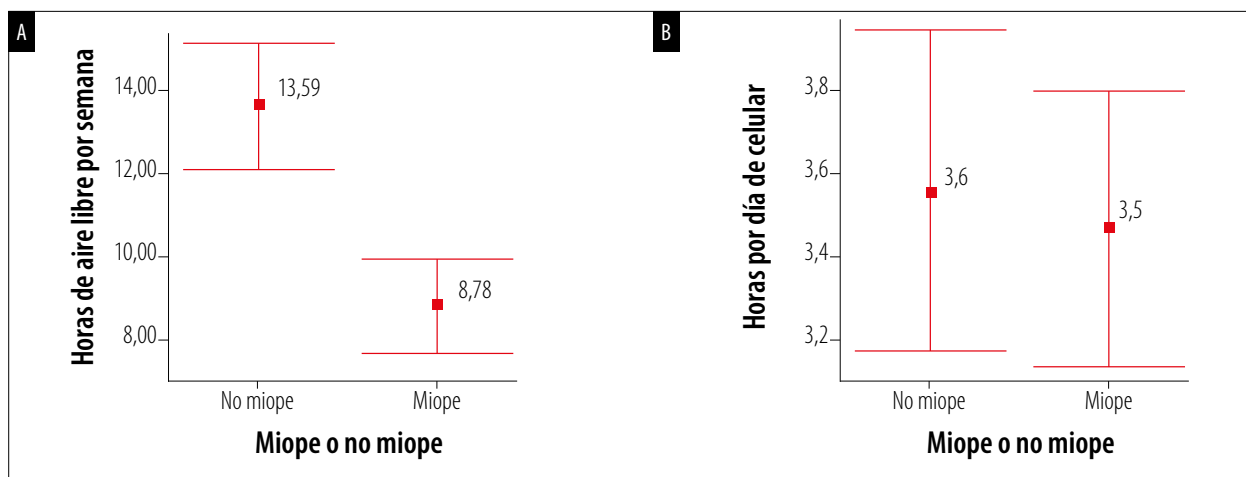


Figura 1. A) Horas de aire libre por semana por grupo miope y control. B) Horas de celular por día en el grupo miope y en el grupo control.

ambos grupos. El equivalente esférico fue similar en ambos ojos siendo de $-1,64 \pm 1,16$ dioptrías en el ojo derecho de los niños miopes. El equivalente esférico de los niños no miopes fue de $+0,83 \pm 0,27$ dioptrías. Solamente 9 niños (5,4%) eran de población rural, por lo que no se hizo análisis alguno respecto de esta variable. La jornada escolar fue simple de 4 horas por día en el 78,9% de los casos y doble en el resto. La encuesta refería que los niños pasaban $10,8 \pm 6,4$ horas por semana al aire libre y $3,5 \pm 1,6$ horas por día usando el celular o pantallas. No hubo diferencias significativas en el tiempo pasado con celulares ($p=0,569$) o en el tiempo pasado al aire libre ($p=0,468$) según la jornada escolar simple o doble. Hubo diferencias altamente significativas en los antecedentes de padre o madre miope, ya que solo el 26,1% de los controles tuvo algún antecedente parental de miopía y el 64,6% de los niños miopes tuvo uno o ambos progenitores miopes (chi cuadrado, $p<0,001$). Esta misma variable fue de 75,7% de historia parental positiva en el grupo de 71 niños menores de 7 años, quienes tienen más riesgo de desarrollar alta miopía. Lo mismo sucedió respecto de los abuelos miopes donde se encontraron solo en 2,9% de los controles y en 38,1% de los niños afectados por miopía (chi cuadrado, $p<0,001$). También hubo diferencias significativas en la cantidad de horas al aire libre

que pasaban los niños de ambos grupos refractivos (t Student, $p<0,01$) pero no en la cantidad de horas por día que lo hacían usando el celular (t Student, $p=0,75$) (fig. 1). Hubo diferencias por género en la cantidad de horas reportadas al aire libre (t Student, $p<0,01$) pero no hubo diferencias en el uso del celular entre los dos géneros (t Student, $p=0,55$) (fig. 2). Se realizó entonces una regresión logística binaria con los grupos miope vs. no-miope controlando por género y edad e incluyendo todas las variables en estudio. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Discusión

Se presenta aquí una serie de pacientes pediátricos miopes y emétopes, examinados en una institución privada de la ciudad de La Plata, centro urbano de la provincia de Buenos Aires. Se han medido en estos pacientes los factores de riesgo considerados en la bibliografía disponible y que están vinculados con la presentación de la miopía^{7, 14}. Para definir al paciente miope se utilizó el valor del equivalente esférico que la OMS establece como igual o mayor de $-0,50D$, lo que permite la comparación con otros estudios epidemiológicos¹⁵. El primer factor hallado es la presencia de miopía en uno o ambos progenito-

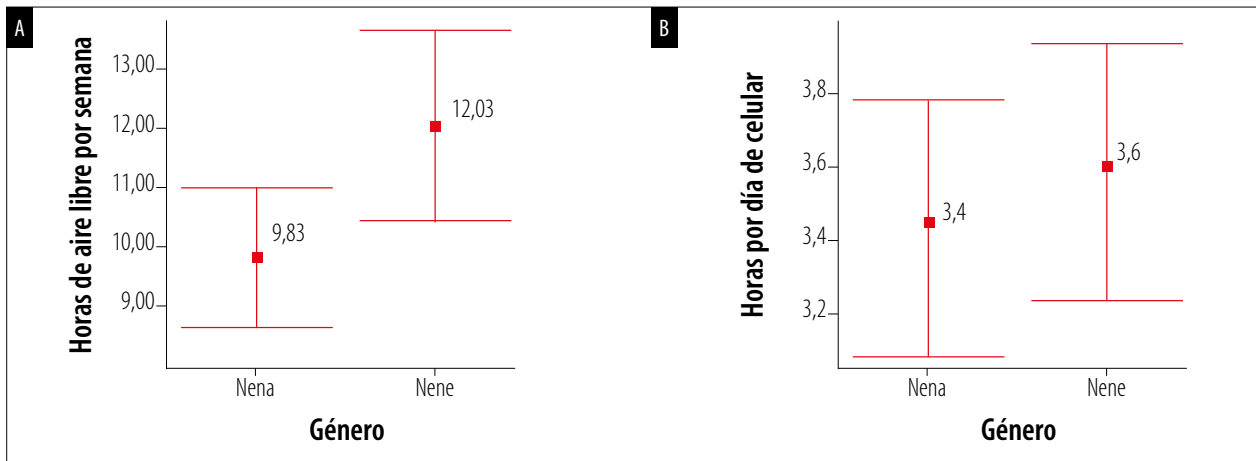


Figura 2. A) Horas de aire libre por semana según género y B) horas de celular por día por género.

Tabla 1. Porcentaje de sujetos según sus antecedentes familiares de miopía.

Variables	Miopes n=97	Controles n=69	p=
Edad (años)	8,06	9,00	0,067
Género (fem/masc) (n=)	57/40	37/32	0,758
Sin antecedentes parentales	(35,4%)	(73,9%)	<0,001
Con antecedentes parentales	(64,6%)	(26,1%)	<0,001
Abuelo/a miope	(38,1%)	(2,9%)	<0,001
Hermano/a miope	(16,5%)	(0,0%)	<0,001

Los valores de probabilidad corresponden a la regresión logística binaria.

res⁷⁻⁸. Al igual que lo establecido por Mutti en sus estudios seminales, el antecedente familiar es el de mayor relevancia para calcular el riesgo¹⁶⁻¹⁷. En nuestros pacientes se obtienen resultados que nos permiten confirmarlo. Hemos incluido datos de los abuelos que muestran la misma tendencia.

La historia familiar representa tanto los genes heredados como la exposición a factores medioambientales, pues se debe decir que la historia familiar también es la historia cultural de familias de profesionales que pasan poco tiempo al aire libre y realizan intensos trabajos de lectura. Estos últimos son los dos principales factores de riesgo implicados hoy en la miopía escolar^{7,18}. En muchos trabajos de los últimos 10 años se halló

que más tiempo dedicado a actividades de visión cercana se asociaba con mayores probabilidades de miopía y que esas probabilidades aumentan en proporción a las horas de trabajo cercano según el reciente metaanálisis^{7,18-19}. Por lo tanto, el desarrollo de herramientas tendientes a reducir el impacto del trabajo cercano sería importante para prevenir la miopía en los niños. Sobre todo teniendo en cuenta que en este grupo el uso de celulares o el tiempo pasado al aire libre no estarían vinculados con la extensión de la jornada escolar. En cambio, se nota que hay una diferencia en la exposición al aire libre según el género en esta muestra. Las niñas estaban dos horas menos por semana que los niños tanto en el caso de toda

la muestra como también en el grupo de los miopes ($p < 0.01$) (fig. 2). Esto seguramente se debe a una diferencia cultural que las lleva a estar más adentro posiblemente para las tareas de la casa y para su protección, llevándolas a presentar una prevalencia mayor de miopía en muchos estudios de población²⁰⁻²².

Además, es de notar que el dato clínico de un comienzo temprano entre los 6 y los 10 años de edad lleva a pensar en que hay muchos años por delante para la progresión de la miopía hasta llegar a valores patológicos al final de la adolescencia cuando finalmente se detiene la progresión⁵. En ese sentido el ejercicio de la oftalmopediatría que se enfoca en niños menores de 12 años es de relevancia, ya que atiende a los de mayor riesgo de miopía patológica en la vida adulta. Dado que la profesional actuante conocía en ese momento los tratamientos modernos incluyendo educación acerca del estilo de vida y los tratamientos con gotas de atropina diluida^{6,23}, se les aconsejó a los pacientes luego del estudio por la posibilidad de detener el avance de la miopía.

El estudio concluyó en el mes de marzo de 2019, mucho antes del confinamiento y el aprendizaje en línea inducido por la pandemia de COVID-19. Nuestros pacientes, como todos los niños y adolescentes del mundo, debieron someterse al aislamiento preventivo al comenzar 2020 en el que fue uno de los más prolongados del planeta —en el caso de la Argentina²⁴⁻²⁵—, pues se extendió por 18 meses con escuela virtual en la ciudad de La Plata²⁶. Muchos países han medido los efectos del confinamiento sobre la refracción de los pacientes miopes y algunos lo han hecho asociando a ésta con el promedio de tiempo de actividades al aire libre²⁷⁻²⁹. Estas observaciones permiten anticipar que esta tendencia a más miopía podría encontrarse en la población escolar global al retornar a la normalidad.

El que los niños de este estudio pasaran algo más de 10 horas por semana al aire libre (casi 2 horas por día) es un valor menor que el hallado en la población argentina de la ciudad de Buenos Aires, donde los niños de similar edad pasaban más de 20 horas por semana al aire libre³⁰. La metodología usada en ambos trabajos puede explicar estas diferencias (ya que este último estu-

dio tuvo en cuenta los períodos al aire libre dentro de la escuela y en viaje). Aun así, estos extendidos tiempos al aire libre que pasan nuestros niños contrasta con las solo 2 horas por semana al aire libre de los niños chinos en Singapur donde la miopía se ha escalado³¹. Es posible que por esto en nuestros estudios locales la prevalencia de miopía sea una de las más bajas del mundo^{12, 32-37}.

El factor modificable más eficiente y disponible para la prevención de la miopía y su progresión es el tiempo que los niños pasan al aire libre. El trazado urbano de la ciudad de La Plata —donde se desarrolló este estudio— permite que cualquier vivienda esté situada a 300 metros o menos de una plaza o un parque, pues hay uno cada 6 manzanas en cualquier sentido, por lo que se accede al aire libre sin mayores desplazamientos. De este modo se podría implementar una estrategia posible de prevención que debiera poner énfasis en los de menor edad y de familias con progenitores miopes. Este escenario nos lleva a afirmar que la prevención comienza con una familia bien informada y dispuesta a vigilar el tema comportamental.

Conclusión

En conclusión, en el grupo de pacientes estudiados la presencia de miopía se asoció con los antecedentes familiares y los hábitos de vida al aire libre. La información adecuada acerca del manejo del estilo de vida que puede modificarse puede ser la herramienta más útil para la prevención de la miopía.

Referencias

1. Sankaridurg P, Tahhan N, Kandel H *et al*. IMI impact of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 2.
2. Jan C, Li L, Keay L *et al*. Prevention of myopia, China. *Bull World Health Organ* 2020; 98: 435-437.
3. Morgan IG, He M, Rose KA. Epidemic of pathologic myopia: what can laboratory studies and epidemiology tell us? *Retina* 2017; 37: 989-997.

4. Franco PJ, Suwezda A, Schlottmann P *et al.* Analysis of visual disability in Buenos Aires, Argentina. Pathologic myopia is the leading cause in working age. *Medicina (B Aires)* 2021; 81: 735-741.
5. Iribarren R, Cortinez MF, Chiappe JP. Age of first distance prescription and final myopic refractive error. *Ophthalmic Epidemiol* 2009; 16: 84-89.
6. Jonas JB, Ang M, Cho P *et al.* IMI prevention of myopia and its progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 6.
7. Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA *et al.* IMI risk factors for myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 3.
8. Tedja MS, Haarman AEG, CREAM Consortium *et al.* IMI: myopia genetics report. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M89-M105.
9. Morgan IG, French AN, Ashby RS *et al.* The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018; 62: 134-149.
10. Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia. *Lancet* 2012; 379: 1739-1748.
11. Morgan IG, Rose KA. Myopia and international educational performance. *Ophthalmic Physiol Opt* 2013; 33: 329-338.
12. Iribarren L, Iribarren R. Myopia and culture: social, environmental and educational changes after Western colonization. *J Clin Exp Ophthalmol* 2022; 13: 1000932.
13. American Academy of Ophthalmology. *Pediatric eye evaluations*. San Francisco: AAO, 2017 (Preferred practice pattern).
14. Williams KM, Bertelsen G, European Eye Epidemiology (E[3]) Consortium *et al.* Increasing prevalence of myopia in Europe and the impact of education. *Ophthalmology* 2015; 122: 1489-1497.
15. Flitcroft DI, He M, Jonas JB *et al.* IMI: defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M20-M30.
16. Jones LA, Sinnott LT, Mutti DO *et al.* Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007; 48: 3524-3532.
17. Zadnik K, Sinnott LT, Collaborative Longitudinal Evaluation of Ethnicity and Refractive Error (CLEERE) Study Group *et al.* Prediction of juvenile-onset myopia. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133: 683-689.
18. Morgan IG WP, Ostrin LA, *et al.* IMI report on risk factors for myopia: from associations to causal mechanisms and preventive interventions. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: article 3.
19. Huang HM, Chang DS, Wu PC. The association between near work activities and myopia in children—a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015; 10: e0140419.
20. French AN, Morgan IG, Mitchell P, Rose KA. Patterns of myopigenic activities with age, gender and ethnicity in Sydney schoolchildren. *Ophthalmic Physiol Opt* 2013; 33: 318-328.
21. Twelker JD, Mitchell GL, CLEERE Study Group *et al.* Children's ocular components and age, gender, and ethnicity. *Optom Vis Sci* 2009; 86: 918-935.
22. Wojciechowski R, Congdon N, Anninger W, Broman AT. Age, gender, biometry, refractive error, and the anterior chamber angle among Alaskan eskimos. *Ophthalmology* 2003; 110: 365-375.
23. Wolffsohn JS, Flitcroft DI, Gifford KL *et al.* IMI: myopia control reports overview and introduction. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M1-M19.
24. Picotti C, Sánchez V, Fernández Irigaray L, Morgan IG, Iribarren R. Myopia progression in children during COVID-19 home confinement in Argentina. *Oftalmol Clin Exp* 2021; 14: 156-161.
25. Picotti C, Sanchez V, Fernandez Irigaray L *et al.* Rapid progression of myopia at onset during home confinement. *J AAPOS* 2022; 26: 65 e1-65.e4.
26. Arnold J, Caldera-Sánchez A, Garda P *et al.* América Latina tras el COVID-19: cómo impulsar una recuperación tan deseada. En: *ECOSCOPE* [blog]. OCDE, 2021. Disponible en: <https://oecdecoscope.blog/2021/05/31/america-latina-tras-el-covid-19-como-impulsar-una-recuperacion-tan-deseada/>
27. Aslan F, Sahinoglu-Keskek N. The effect of home education on myopia progression in children during the COVID-19 pandemic. *Eye (Lond)* 2022; 36: 1427-1432.

28. Liu J, Li B, Chen Q, Dang J. Student health implications of school closures during the COVID-19 pandemic: new evidence on the association of e-learning, outdoor exercise, and myopia. *Healthcare (Basel)* 2021; 9: 500.
29. Wang J, Li Y, Musch DC *et al.* Progression of myopia in school-aged children after COVID-19 home confinement. *JAMA Ophthalmol* 2021; 139: 293-300.
30. Fernández Irigaray L BA, Armesto A, Magnetto I, Szeps A, Iribarren LR, Iribarren R, Grzybowski A. Outdoor exposure in children from Buenos Aires province, Argentina. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2022; 97: 396-401.
31. Rose KA, Morgan IG, Smith W *et al.* Myopia, lifestyle, and schooling in students of Chinese ethnicity in Singapore and Sydney. *Arch Ophthalmol* 2008; 126: 527-530.
32. Cortinez MF, Chiappe JP, Iribarren R. Prevalence of refractive errors in a population of office-workers in Buenos Aires, Argentina. *Ophthalmic Epidemiol* 2008; 15: 10-16.
33. Kotlik C, Zaldivar R, Szeps A *et al.* Myopia and outdoor sports in university students of Mendoza, Argentina. *Oftalmol Clin Exp* 2021; 14: 96-101.
34. Magnetto I, Magnetto O, Magnetto A *et al.* Low prevalence of myopia in children from a rural population in Marcos Juárez, Argentina. *Oftalmol Clin Exp* 2022; 15: e31-e39.
35. Sánchez MV, Iribarren R, Latino SG *et al.* refractive errors survey in older adults in an Argentinean city. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52 (14): 2511.
36. Sánchez MV, Iribarren R, Latino SG *et al.* Prevalence of refractive errors in Villa Maria, Córdoba, Argentina. *Eye Science* 2016; 31: 68-77.
37. Zeman L, Danza R, Fejerman L, Iribarren R. Prevalence of high astigmatism in Salta province, Argentina. *Oftalmol Clin Exp* 2021; 14: 162-170.