

## FACTORES DE RIESGO: TRABAJO CERCANO.

Carmen Teresa Sánchez <sup>1</sup>, Ana Esther Velázquez <sup>2</sup>

---

### Trabajo cercano y progresión miópica

En menores de 18 años, ¿reducir a 2 horas el trabajo cercano continuo disminuye el riesgo de aparición y progresión de la miopía?

Se reconoce que el tiempo de lectura y trabajo cercano a corta distancia es un importante factor de riesgo en el desarrollo de la miopía <sup>1</sup>. Muchos estudios han encontrado una relación débil e inconsistente entre ambos, mientras que los meta análisis sugieren que el efecto es real y sólido. Un grupo de investigadores realizó una extensa revisión de artículos relevantes, 12 de cohorte y 15 estudios transversales, publicados entre 1989 y 2014 en MEDLINE, para cuantificar los efectos de las actividades de trabajo cercano en la miopía en niños. Un total de 25.025 niños entre 6 y 18 años fueron incluidos, encontrando que pasar más tiempo en actividades laborales que requieren trabajar de cerca se asociaba con mayores probabilidades de padecer miopía (odds ratio [OR] = 1,14; intervalo de confianza del 95 % [IC] = 1,08-1,20) y que las probabilidades de padecer miopía aumentaban un 2 % (OR: 1,02; IC del 95 % = 1,01-1,03) por cada dioptría-hora (hr) más de trabajo de cerca por semana. Determinaron que un trabajo cercano de forma continua durante

más de 30 o 40 minutos, sin ningún descanso ocular se asocia con un alto riesgo de cambios miopes. En un estudio transversal en la India del año 2022 con una población de 9884 niños, se reportó que más de 2 horas diarias de juegos de video o televisión representan un importante factor de riesgo para desarrollar miopía (  $p < 0.001$ ). La ausencia de presencialidad en las aulas escolares que ocurrió durante la pandemia de COVID-2019 con el marcado aumento del uso de pantallas, no solo impactó la salud ocular sino también incrementó el desarrollo de la miopía, principalmente en los periodos de mayor confinamiento. Otros estudios demuestran que los niños que leen más de dos libros por semana presentaron alrededor de tres veces más probabilidad de desarrollar miopías con un equivalente esférico mayor a -3.00 dioptrías en comparación con aquellos que leyeron menos de dos libros semanales. Así mismo, aquellos niños que leen más de dos horas diarias tuvieron 1.5 veces más probabilidad de tener miopías más elevadas comparados con aquellos que solo leen dos horas. Un extenso meta análisis realizado en el año 2022, que incluyó 15 estudios transversales, examinó la prevalencia de la miopía y el efecto del trabajo

cercano. 10 estudios, con 9076 niños, informaron una mayor prevalencia de miopía con un mayor trabajo cercano entre los niños de 6 a 18 años. Los niños miopes tenían más trabajo cercano ( $2,7 \pm 0,7$  h/día) en comparación con los no miopes ( $2,3 \pm 1$  h/día). Además, leer dos o más libros/semana se asoció con mayores probabilidades de desarrollar miopía (OR: 3,05, con equivalente esférico  $\leq -3.00$  dioptrías), en comparación con los que los que leían menos de dos libros/semana (OR: 1,43, con equivalente esférico  $\leq -0.50$  dioptrías). La lectura continua ( $>30$  min) aumentó el riesgo de miopía en 1,5 veces (IC del 95 %: 1,05-2,10). El riesgo multivariado de miopía en niños en términos de 1 dioptría-h de trabajo cercano/semana se estima en 1,02. También se encontró que los niños miopes miran más televisión ( $12,78 \pm 9,28$  h/semana) en comparación con los no miopes ( $2,7 \pm 0,7$  h/semana). Una mayor cantidad de horas de lectura ( $>5$  h por día) se asoció con una mayor prevalencia de miopía (43,1%) en comparación con menos de 5 horas por día, que presentó una prevalencia menor (28,6%). Otros informaron un aumento en un 16-38% de las probabilidades de tener miopía por cada hora adicional dedicada a leer, escribir, estudiar o trabajar con la computadora. Además, los niños más pequeños (6 años) que se volvieron miopes realizaron significativamente más trabajo cercano (19,4 h/semana) que los que no se volvieron miopes

(17,6 h/semana). Aunque no significativos, se obtuvieron resultados similares con mayor riesgo de desarrollar miopía (OR: 1,22, IC del 95 %: 0,96-1,5) para los niños que dedicaban más de 3 h/día a la lectura en comparación con aquellos que tenían menos de 3 h/día. Se ha asociado también el incremento de niños y adolescentes con miopía al aumento de horas diarias que dedican al uso de aparatos electrónicos con pantalla. La generación de los nativos digitales, aquellos nacidos entre 1992 y 2005, tiene la mayor tasa de miopes en comparación con generaciones anteriores, lo que evidencia que los cambios tecnológicos y sociales han contribuido al aumento de las tasas de prevalencia de la miopía. La posible explicación sería que en el origen de la civilización, el sistema visual del ser humano hacía movimientos continuos en espacios abiertos y sus exigencias visuales eran a distancia larga y a la percepción de la profundidad. Actualmente se han invertido los hábitos, ya que la mayor parte del tiempo realizan actividades de visión próxima, con poca movilidad, en espacios cerrados con luz artificial. Otros trabajos reportan que los episodios de 20 minutos de uso continuo de teléfonos inteligentes se asociaron con más errores refractivos de miopía en los adolescentes holandeses. Otro estudio demostró que los niños miopes españoles entre 5 y 7 años pasan más tiempo de

pantalla en comparación con aquellos sin miopía.

Estudios realizados por otros investigadores, revelan que el uso de los aparatos tecnológicos por más de 3 horas diarias, se asocian de manera directa con el desarrollo y la progresión de la miopía en niños.

El nivel de la calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de reducir las horas de trabajo cercano a 2 horas continuas con periodos de descanso cada 30 minutos para disminuir el riesgo de aparición y progresión de la miopía en los menores de 18 años de edad.

### **Aumento distancia de trabajo**

En la población de niños miopes, ¿es útil aumentar la distancia de trabajo cercano para disminuir la progresión de la miopía?.

Un grupo de investigadores en el año 2022, demostró que el riesgo de desarrollar miopía aumenta significativamente con la lectura a muy corta distancia, a menos de 20 cm y períodos continuos mayores de 45 minutos. Esto se soporta en el concepto de que cambios en el eje visual por un incremento en la acomodación en cortos periodos de tiempo, son significativamente más grandes en miopes que en emétopes-

Posiblemente este incremento en la acomodación está asociado a un estímulo en el crecimiento del ojo. En el grupo donde la progresión de la miopía fue más rápida ( $-2,9 \pm 0,6$

dioptrías), se informó que tenía una distancia de lectura significativamente más cercana ( $22 \pm 3,8$  cm) y más actividad de trabajo cercano ( $3,5 \pm 0,9$  h/dí), en comparación con el grupo con progresión de la miopía más lenta ( $-0,5 \pm 0,3$  dioptrías), que tenía una distancia de trabajo mayor ( $24,1 \pm 4,3$  cm) y menos actividad de trabajo cercano ( $2,9 \pm 0,8$  h/día). Otro estudio epidemiológico realizado en el año 2004-2005 que incluyó 2353 adolescentes australianos, reportó que los informes de los padres sobre la distancia de lectura en las actividades en el hogar, era menor de 30 cm, lo que representó 2,5 veces más probabilidades de desarrollar miopía después del ajuste por edad, sexo, etnia, tipo de escuela, miopía de los padres y actividad al aire libre. El equivalente esférico con cicloplejia reportado en los niños que utilizan una distancia menor a 30 cm fue significativamente menos hipermetrópe, de  $-0.10$  dioptrías ( $-0.27-0.06$ ) en comparación con aquellos que utilizaron una distancia mayor a 30 cm, que tuvieron un equivalente esférico con cicloplejia de  $+0.46$  dioptrías ( $0.40-0.5$ ). La lectura continua ( $>30$  minutos) fue un factor significativo para la miopía en esta muestra. Interpretada en el contexto de las teorías actuales de la miopía, una distancia de lectura cercana puede proporcionar una fuente de desenfoque hipermetrópico para el ojo y, junto con las respuestas acomodativas en individuos susceptibles, podría promover el

crecimiento ocular que es análogo al encontrado en modelos animales.

Además, el hallazgo significativo para la lectura continua puede estar relacionado con la observación de que la duración y la frecuencia de las interrupciones en el uso de lentes negativos, es importante para la inducción de la miopía en animales. Se requieren estudios de más largo plazo y de mayor calidad que comparen las intervenciones de control de la miopía utilizadas solas o en combinación con mejores métodos para monitorear los efectos adversos, como por ejemplo, la incorporación de un dispositivo llamado CloudClip portátil, que puede medir en tiempo real la distancia de trabajo y la iluminación a nivel de los ojos durante una semana completa. La identificación de la distancia de lectura cercana y la lectura continua como posibles factores de riesgo de miopía en este estudio, puede tener importancia para la salud pública. Dado el énfasis generalizado en crear interés en la lectura y establecer hábitos de estudio conscientes en la infancia, los mensajes de promoción de la salud podrían alentar a los niños a leer con el libro a una distancia mayor y a tomar descansos entre los períodos de lectura continua.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de aumentar la distancia de trabajo a más de 30 cm para disminuir la progresión de la miopía en los niños miopes.

### **Longitud axial y trabajo cercano prolongado**

En miopes menores de 18 años, ¿la longitud axial aumenta con el trabajo cercano mayor de 2 horas?.

Un estudio transversal publicado en enero 2024 en una población de 391 niños miopes de 4 a 18 años, a la cual le realizaron mediciones de biometría ocular con IOL Master, reportó un aumento de la longitud axial en aquellos que realizaban trabajo cercano más de 2 horas diarias los días de semana (LA 24.52 mm ) en comparación con aquellos que realizaron menos de 2 horas diarias (LA 24.45 mm).

El grupo que no utilizaba dispositivos en el colegio, presentaba longitudes axiales de  $24,46 \pm 1,01$  mm, mientras que el grupo que si los utilizaba, presentó longitudes axiales de  $24,63 \pm 0,96$  mm. Los sujetos que tenían más de 2 horas por día de tiempo de pantalla los fines de semana, presentaron longitudes axiales mayores (LA:  $24,61 \pm 0,96$  mm), en comparación con aquellos que tenían menos de 2 horas por día. (LA:  $24,33 \pm 1,05$  mm) Ya en la literatura habían reportes de estudios prospectivos, uno de ellos muy importante realizado por cinco universidades norteamericanas, que presenta la evolución de la longitud axial en la población estadounidense durante once años y demuestra un incremento importante de la longitud axial los 3 años previos al comienzo de la miopía, máximo el año anterior de su aparición que se extendió hasta

5 años después de su inicio. En otro gran estudio en Singapur, se recopilaron datos de 1775 niños asiáticos de 6 a 10 años y se comparó la biometría ocular en cinco grupos establecidos. Se encontró que la longitud axial en niños que recientemente habían desarrollado miopía o tenían miopía persistente y realizaban actividades cercanas más de 2 horas, presentaban un alargamiento más rápido que los niños emétopes ( $p < 0,01$ ).

Por lo tanto, siguiendo esta investigación en la literatura disponible, se podría asumir que un aumento en la longitud axial está relacionado con la miopía en los niños y, en consecuencia, un aumento en la miopía conduce a un aumento en la longitud axial. En un estudio transversal realizado en Singapur con 1005 niños de 7 a 9 años, se realizaron medidas biométricas que reportaron que los niños que leían más de dos libros por semana o que tenían padres con miopía, presentaban ojos con longitudes axiales más largas. Sin embargo, no hubo relaciones significativas entre la lectura en horas por día, las horas de dioptrías, las clases particulares o el uso de la computadora y la longitud axial. Las evaluaciones separadas por escuela y raza (china y no china) revelaron patrones similares. El estudio demuestra también que la lectura de cada libro leído por semana está asociada con un aumento de la longitud axial de 0.04 mm.

Aquellos niños que leen más de dos libros por semana, presentaron 0.17 mm más de longitud axial en comparación con aquellos que leyeron dos o menos libros por semana. Además reporta que cada milímetro de aumento de la longitud axial incrementa la miopía en 2.3 dioptrías, es decir, la lectura de un libro/semana aumenta la miopía en 0,09 dioptrías y la lectura de dos o más libros/semana, aumenta la miopía en 0.39 dioptrías, lo que explica la alta prevalencia de miopía en las población de niños y adolescentes asiáticos, sometidos a exigentes programas educativos con alta demanda de lectura de textos por semana.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de realizar la medición de la longitud axial al momento del diagnóstico y en controles sucesivos de acuerdo a la evolución clínica como un indicador del crecimiento ocular y del incremento de la miopía en menores de 18 años.

### **Equivalente esférico y trabajo cercano prolongado**

En la población de niños miopes, ¿el equivalente esférico aumenta con el trabajo cercano mayor de dos horas?

Un grupo de investigadores en el Hospital San Carlos de España, con su trabajo descriptivo transversal que incluyó 321 pacientes miopes entre 4 a 18 años, realizado desde setiembre

2022 a abril 2023, evaluó el tiempo de pantalla entre semana y durante el fin de semana y demostró que los niños que pasan más de dos horas al día en pantallas en días de semana, presentaron un equivalente esférico con cicloplejia mayor de  $-2,50 \pm -1,88$  dioptrías comparado con aquellos que tenían menos de 2 horas al día que tuvieron un equivalente esférico con cicloplejia de  $-1,75 \pm 1,91$  dioptrías. Así mismo, encontraron que existe una relación estadísticamente significativa que demuestra que el grupo de niños con menos de 2 horas de trabajo cercano después del horario escolar, es menos miope, con un equivalente esférico con cicloplejia de  $-1,75 \pm 1,83$  dioptrías que el grupo que pasa más de 2 horas que obtuvo un equivalente esférico con cicloplejia de  $-2,75 \pm 1,82$  dioptrías. El grupo que no utilizaba dispositivos en el colegio presentaba equivalente esférico de  $-2,00 \pm 1,77$  dioptrías en comparación con el grupo que sí los utilizaba, que obtuvo equivalente esférico de  $-2,50 \pm 2,05$  dioptrías. El grupo de niños que leyó menos de 2 libros por semana, presentó equivalente esférico igual o mayor a  $-0,50$  dioptrías. en comparación con los que leyeron 2 o más de 2 libros por semana, que presentaron equivalente esférico de  $-3,00$  dioptrías. En relación con las actividades extraescolares, el 26,1% no realizaban ninguna, el 20,5% realiza actividades al aire libre, el 38,6% participaba en actividades en

espacios interiores y el 14% asistía a actividades tanto interiores como exteriores.<sup>3,5</sup> No hubo diferencias significativas en términos de refracción o longitud axial en relación a si los niños participaban o no en actividades extracurriculares.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de reducir el trabajo continuo a 2 horas con períodos de descanso cada 30 minutos y una recomendación fuerte a favor de aligerar las extensas tareas fuera del horario escolar.

### **Grosor coroideo y progresión miópica**

¿El trabajo cercano induce cambios en el grosor coroideo que favorecen el aumento de la miopía en los niños y adolescentes?

En un trabajo publicado en el año 2022, se ha reportado que la miopía está relacionada con el grosor coroideo subfoveal que está significativamente asociado con el error refractivo y la longitud axial. Largas horas de trabajo cercano generan situaciones de stress que el cerebro interpreta como amenazas reales o potenciales, que ocasionan la liberación de sustancias mediadoras que van a interactuar con sus receptores cerebrales y a nivel de las estructuras oculares, a través del sistema nervioso autónomo. Algunos autores han planteado que las variaciones que se producen en el flujo sanguíneo coroideo y en el tono del músculo liso no vascular afectan

el grosor de la corioide, que también fluctúa en respuesta a la variación diurna y a los cambios en la entrada de luz al ojo, siendo más delgada en horas del mediodía y más gruesa a medianoche. Además sugieren que los cambios del grosor corioideo son un biomarcador predictivo del crecimiento del ojo en la infancia y de la elongación futura del eje axial. Reportes revelan que un mayor adelgazamiento corioideo subfoveal ocurre temprano durante el desarrollo miópico, pero esta asociación no se ha establecido cuantitativamente. En general, tanto los modelos animales como la investigación clínica indican que el engrosamiento corioideo induce o refleja cambios fisiológicos en el ojo relacionados con el crecimiento o la maduración ocular. Un interesante estudio realizado en humanos, ha informado que leer texto negro sobre un fondo blanco hace que la coroides sea 16  $\mu\text{m}$  más delgada en solo 1 h, y leer texto blanco sobre un fondo negro hace que la coroides sea aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  más gruesa, lo que sugiere que leer texto blanco desde una pantalla negra o tableta puede suprimir el desarrollo de la miopía. Es importante mencionar este hallazgo y estimular a los niños y adolescentes a que utilicen texto blanco sobre fondo negro en sus pantallas de trabajo cercano como protección contra el adelgazamiento corioideo, el aumento de la longitud axial y la progresión de la miopía.<sup>13</sup>

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de realizar la lectura digital con fondo oscuro y texto blanco y una recomendación débil a favor de practicar estudio de OCT para la determinación del grosor corioideo subfoveal como un indicador predictivo del crecimiento del ojo.<sup>12,13</sup>

### **Uso de pantallas en menores de 3 años**

¿El uso de pantallas en menores de 3 años es un factor de riesgo para desarrollar miopía?

La exposición a pantallas durante el periodo crítico del desarrollo visual de 0 a 3 años, constituye un factor de riesgo para el desarrollo de miopía, ya que se puede producir la pérdida de los cambios compensatorios en el cristalino que ocurren durante el proceso de emetropización.<sup>1,2,15</sup>

Normalmente la atención y el enfoque cambian con frecuencia de objetos cercanos a lejanos y viceversa, mientras que lo que se muestra en los dispositivos de pantalla, tiende a atraer una atención prolongada y a muy corta distancia en los niños muy pequeños, hecho que no ocurría generalmente hasta que aprendían a leer. Tomando en consideración que el ojo humano experimenta un crecimiento rápido desde el nacimiento hasta los 3 años de edad, principalmente durante los primeros 10 meses de vida cuando ocurre el mayor aumento de la longitud axial, se especula que la

fijación constante a una distancia específica cercana con retrasos de la acomodación, podría contribuir a generar miopía en los ojos de los niños muy pequeños. Es por esta razón que dichos dispositivos no deben ser utilizados como juguete ni como instrumento de crianza en estas edades. Un interesante estudio realizado en 29.595 niños chinos en edad preescolar en el año 2020, fue el primero en explorar el periodo sensible del impacto de la exposición de las pantallas en la miopía. Exploró la asociación entre la exposición a pantallas en la vida temprana y la miopía preescolar.<sup>13</sup> Estos investigadores reportaron que la exposición a pantallas durante el primer año de vida se tradujo en un riesgo significativamente mayor de desarrollar miopía en la edad preescolar, en comparación con los niños expuestos a las pantallas durante el segundo y/o tercer año de vida, que presentaron un riesgo de miopía menos significativo. Plantearon la hipótesis de que el primer año postnatal podría ser el período sensible en la vida temprana para la asociación entre la exposición a pantallas y el desarrollo de miopía en la edad preescolar. Este hallazgo podría explicarse en el hecho de que la función visual básica se desarrolla poco después del nacimiento y mejora rápidamente, además de que el crecimiento del ojo es mayor durante este periodo y se desacelera con la edad durante la primera infancia.

Otras organizaciones científicas expertas a nivel internacional también se han pronunciado en relación al uso de pantallas en niños menores de 3 años. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado recientemente unas nuevas directrices en la que sugieren que ningún niño debe utilizar una pantalla antes del primer año de vida y el tiempo en pantalla debe ser muy limitado durante varios años después. La Academia Americana de Pediatría recomendó que los niños menores de 18 meses eviten la exposición a las pantallas, salvo en videollamadas con aplicaciones como FaceTime o Skype. Aquellos padres que deseen introducir contenido digital a sus niños entre los 18 a 24 meses, deben hacerlo con programas de alta calidad y acompañamiento permanente a sus hijos.

La Sociedad Pediátrica Italiana y la Sociedad Pediátrica Canadiense han establecido la directriz de que no se recomienda el tiempo en pantallas para los niños menores de 2 años. La Academia Americana de Oftalmología recomienda no utilizar ningún medio digital en los niños menores de 2 años, entre los 2 a 5 años no debe superar los 30 minutos diarios, de 5 a 12 años son suficientes de 60 a 90 minutos diarios y a partir de los 12 años, no se debe sobrepasar las 2 horas diarias. Además señala que el uso de pantallas en los niños está relacionado con otros problemas de salud como la obesidad, la mala calidad del sueño, trastornos

relacionados con la atención y alteraciones en el crecimiento del ojo.<sup>4,18</sup>

Las recomendaciones según la Sociedad Argentina de Oftalmología Infantil (SAOI) son las siguientes: 0 -2 años : Evitarlas 2-5 años: 1 hora por día de programas de alta calidad. 6 años o más : Límites de exposición sobre el tiempo y el tipo de contenido que usan, respetando el horario para el sueño adecuado y para las actividades al aire libre.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de evitar las pantallas en menores de 2 años y permitir el uso controlado de acuerdo a la edad y a las recomendaciones de las sociedades científicas reconocidas.

### **Pre miopes y trabajo cercano**

¿El trabajo cercano favorece el desarrollo de miopía en niños pre-miopes?

Se consideran pre-miopes niños con equivalente esférico con cicloplejia de +0.75 dioptrías o menos en menores de 6 años, +0.50 dioptrías o menos de 7 a 8 años y +0.25 dioptrías o menos de 9 a 10 años. Una combinación de refracción inicial pre-miope, edad y otros factores de riesgo cuantificables, como la determinación de la longitud axial inicial, la relación longitud axial inicial/radio de curvatura corneal, proporcionan una probabilidad suficiente de desarrollo futuro de miopía.

Diferentes estudios demuestran que en los pre-miopes a menor edad de exposición a los factores de riesgo, mayor es la probabilidad de crecimiento ocular

durante el proceso de emetropización.<sup>21</sup> Varias líneas de evidencia sugieren que dos factores ambientales principales pueden tener una asociación causal con la aparición de la miopía: la educación y el tiempo pasado al aire libre.<sup>20,27</sup> El papel de la educación es multidimensional, un mayor nivel educativo y más trabajo cercano aumentan el riesgo de desarrollar miopía en pre-miopes. El aumento del tiempo al

aire libre se asocia con una menor aparición de miopía en pre-miopes, pero no es suficientemente eficaz para frenar la progresión de la miopía en los ya miopes, por lo tanto, incrementar el tiempo que se pasa al aire libre es la mejor estrategia que se pueda aplicar en la población pre-miope, la más rentable y no invasiva, para evitar el inicio de la miopía. Se deben implementar medidas preventivas para reducir el impacto del trabajo cercano en los niños en riesgo que puedan tener efecto de gran alcance al retrasar la edad de aparición de la miopía. reducir su prevalencia y evitar el desarrollo de formas graves de miopías elevadas con las complicaciones oculares que esto conlleva que pueden conducir a la discapacidad visual.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con

una recomendación fuerte a favor de controlar los factores ambientales, disminuir el trabajo cercano y aumentar la actividad al aire libre para evitar la aparición de la miopía en pre-miopes. Recomendación fuerte a favor de realizar medición de la longitud axial inicial y en controles sucesivos como un indicador predictivo del progreso de la miopía en pre-miopes.

### **Nivel educativo y progresión miópica**

¿El nivel educativo de la población miope influye en la progresión de la miopía?

Los estudios epidemiológicos clásicos muestran una relación causal entre la educación y la miopía que ha sido validada por trabajos aleatorizados que siguen los patrones de herencia mendeliana, aunque los mecanismos involucrados no están aún claros. El entorno educativo está lleno de eventos exigentes, exámenes largos, con tareas difíciles que implican el uso de la visión cercana por largas horas. Un estudio realizado por un grupo de investigadores en el exigente sistema educativo chino, mostró que el entorno educativo estaba fuertemente asociado con la prevalencia de miopía.<sup>18</sup> incluyendo el nivel educativo de los padres, el nivel académico de los niños, las horas de tarea diarias, las asignaciones de los fines de semana, las tutorías extraescolares por semana y la frecuencia de lectura extracurricular.

Otros estudios revelan que la reducción de la exigencia educativa en un grado escolar, probablemente tenga efectos preventivos en el desarrollo y progresión de la miopía. Otros investigadores señalan que los altos niveles de rendimiento educativo obtenidos en los países asiáticos, pueden influir en la prevalencia de la miopía porque requieren una mayor demanda de trabajo cercano con la resultante reducción de la actividad al aire libre. Se han asociado varios factores ambientales con la progresión de la miopía, entre ellos, la educación, el trabajo de cerca, la época del año en que se nació, el medio urbano de vida, el nivel socioeconómico y el tiempo que se pasa al aire libre.<sup>9,10,17,26,28</sup> Entre estos, los dos factores que han demostrado tener un papel importante en la progresión de la miopía son la educación y el trabajo de cerca. Una cantidad sustancial de datos apoya consistentemente una relación causal entre el nivel educativo y la miopía. Una mayor prevalencia de miopía se asocia con más años de educación. Cada año adicional de educación aumenta el error refractivo miópico en  $-0,27$  dioptría /año. El Consorcio Europeo de Epidemiología Ocular investigó la asociación entre la educación y la miopía en 61.946 pacientes en 15 estudios, mostrando que el nivel educativo se asoció significativamente con la prevalencia de miopía en todos los estratos de edad.

La educación se asoció significativamente con la miopía; la prevalencia estandarizada por edad fue del 25,4% para los que completaron la educación primaria, del 29,1% para los que completaron la educación secundaria y del 36,6% para los que tenían educación superior. Un importante estudio en China Central, determinó que los niños que no asisten a la escuela, rara vez se convierten en miopes en comparación con los que sí asisten.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de realizar trabajo cercano continuo con un máximo de 2 horas y disminuir la carga académica fuera del horario escolar evitando largas asignaciones y tareas.

### **Trabajo cercano y actividades al aire libre**

¿Existe relación entre el tiempo pasado al aire libre y el tiempo pasado en trabajo cercano que conduzca a la aparición de miopía en pre-miopes y a la progresión en los ya miopes?

Pasar más tiempo al aire libre permite que los niños permanezcan menos tiempo en trabajo cercano, principalmente mirando pantallas.. Varios trabajos revisados, incluyen las dos variables y deduce su estrecha interrelación en el aumento de la prevalencia de la miopía. En un importante estudio de metaanálisis, que incluyó 78 estudios, 70 de ellos informaron una estrecha asociación

entre el aumento del trabajo cercano y la disminución del tiempo pasado al aire libre en la elevada prevalencia de la miopía.<sup>15,23</sup>

Existe suficiente evidencia científica en numerosos estudios y metaanálisis que determinan la importancia de aumentar las actividades al aire libre previniendo el sedentarismo y disminuir el tiempo pasado en trabajo cercano como una estrategia protectora contra la aparición de la miopía en los pre-miopes y la progresión acelerada en los niños miopes.

El nivel de calidad de la evidencia según el sistema GRADE es alto, con una recomendación fuerte a favor de reducir las horas de trabajo cercano y aumentar las actividades al aire libre para evitar la aparición de miopía en los pre-miopes y el aumento de la miopía en los miopes.

### **Referencias**

1. Guedes J, da Costa Neto AB, Fernandes BF, et al. Myopia Prevalence in Latin American Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus* 2024;16(6):e63482.
2. Eppenberger LS, Grzybowski A, Schmetterer L, Ang M. Myopia Control: Are We Ready for an Evidence Based Approach? *Ophthalmol Ther.* 2024 Jun;13(6):1453-1477.
3. Zhang XJ, Zaabaar E, French AN, et al. Advances in myopia control strategies for children. *Br J Ophthalmol.* 2024:bjo-2023-323887.

4. Biswas S, El Kareh A, Qureshi M, et al. The influence of the environment and lifestyle on myopia J Physio Anthropol. 2024;43(1):7.
5. Dhiman R, Rakheja V, Gupta V, et al. Current concepts in the management of childhood myopia. Indian J Ophthalmol 2022;70(8):2800-2815.
6. Singh H, Singh H, Latief U, et al. Myopia, its prevalence, current therapeutic strategy and recent developments: A Review. Indian J Ophthalmol. 2022;70(8):2788-2799.
7. Shinojima A, Negishi K, Tsubota K, Kurihara T. Multiple Factors Causing Myopia And the Possible Treatments: A Mini Review. Front Public Health. 2022;10:897600.
8. Karthikeyan SK, Ashwini DL, Priyanka M, et al. Physical activity, time spent outdoors, and near work in relation to myopia prevalence, incidence, and progression: An overview of systematic reviews and meta-analyses. Indian J Ophthalmol. 2022;70(3):728-739.
9. Ramamurthy D, Lin Chua SY, Saw SM. A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence. Clin Exp Optom. 2015;98(6):497-506.
10. Pan CW, Ramamurthy D, Saw SM. Worldwide prevalence and risk factors for myopia. Ophthalmic Physiol Opt. 2012;32(1):3-16.
11. Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA, et al. IMI Risk Factors for Myopia.. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2021 Apr 28;62(5):3.
12. Güemes-Villahoz N, Gómez de Liano R, Porras Ángel P, et al. Lifestyle Factors in Myopic Spanish Children. Children (Basel). 2024;11(2):139.
13. Lin J, Han Y, Liu M, Wang X. Effects of Acute Mental Stress on Choroidal Thickness. Bioengineering (Basel). 2024;11(7):684.
14. Aleman AC, Wang M, Schaeffel F. Reading and Myopia: Contrast Polarity Matters. Sci Rep. 2018;8(1):10840.
15. Karthikeyan SK, Ashwini DL, Priyanka M, et al. Physical activity, time spent outdoors, and near work in relation to myopia prevalence, incidence, and progression: An overview of systematic reviews and meta-analyses. Indian J Ophthalmol. 2022;70(3):728-739.
16. Prousalis E, Dastiridou A, Ziakas N, et al. Choroidal thickness and ocular growth In childhood. Surv Ophthalmol. 2021;66(2):261-275.
17. Peng W, Zhang Z, Wang F, Sun S, Sun Y. Association of educational Environment with the prevalence of myopia: a cross-sectional study in central China. Front Public Health. 2023;11:1188198.
18. Ding X, Morgan IG, Hu Y, et al. The Causal Effect of Education on Myopia: Evidence That More Exposure to Schooling, Rather Than Increased Age, Causes the Onset of Myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2023;64(4):25.
19. Huang Z, Song D, Tian Z, Wang Y, Tian K. Prevalence and associated factors of myopia among adolescents

- aged 12-15 in Shandong Province, China: a cross Sectional study. *Sci Rep*. 2024;14(1):17289.
20. Jonas JB, Ang M, Cho P, et al. IMI Prevention of Myopia and Its Progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):6.
  21. Carr BJ, Stell WK. The Science Behind Myopia.. In: Kolb H, Fernandez E, Nelson R, editors. *Webvision: The Organization of the Retina and Visual System* [Internet]. Salt Lake City (UT): University of Utah Health Sciences Center; 1995–. PMID: 29266913 Free Books & Documents. Review. 2017
  22. Tideman JWL, Polling JR, Vingerling JR, et al. Axial length growth and the risk of developing myopia in European children. *Acta Ophthalmol*. 2018;96(3):301-309.
  23. Wang B, Watt K, Chen Z, Kang P. Predicting the child who will become myopic – can we prevent onset? *Clin Exp Optom*. 2023;106(8):815-824.
  24. Mutti DO, Mitchell GL, Sinnott LT, et al. The CLEERE Study Group. Corneal And Crystalline Lens Dimensions Before and After Myopia Onset. *Optometry and Vision Science* 2012;89(3):251-262
  25. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Chu RH, et al. The CLEERE Study Group. Myopia Progression as a Function of Sex, Age, and Ethnicity. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(10):36.
  26. Yang GY, Huang LH, Schmid KL, et al. Associations Between Screen Exposure in Early Life and Myopia amongst Chinese 37 Preschoolers. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(3):1056.
  27. Flitcroft DI. A model of the contribution of oculomotor and optical factors to emmetropization and myopia. *Vision Res*. 1998;38(19):2869-2879.
  28. Saxena R, Dhiman R, Gupta V, et al. Prevention and management of childhood progressive myopia: National consensus guidelines. *Indian J Ophthalmol*. 2023;71(7):2873-2881.

<sup>1</sup> Médico Cirujano. Especialista en Oftalmología y Oftalmología pediátrica y estrabismo. ORCID: 0009-0009-1703-2002.

<sup>2</sup> Médico Cirujano. Especialista en Oftalmología y Oftalmología pediátrica y estrabismo. ORCID: 0009-0002-1162-3337.