

# Consenso sobre el manejo de la miopía en la edad de progresión

Grupo de Estudio de Miopía de la Sociedad Argentina de Oftalmología Infantil  
María Marta Galán<sup>a</sup>, Abel Szeps<sup>b</sup>, Leonardo Fernández Irigaray<sup>c</sup>, Carlos Kotlik<sup>d</sup>, Gabriela Rodríguez<sup>e</sup>, Rodolfo Aguirre<sup>f</sup> y Rafael Iribarren<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Exjefe del Departamento de Oftalmología del Hospital de Niños, La Plata, Argentina.

<sup>b</sup> Hospital Posadas, El Palomar, provincia de Buenos Aires, Argentina.

<sup>c</sup> Servicio de Estrabismo y Oftalmología Infantil de la Clínica de Ojos Dr. Nano, San Miguel, Argentina.

<sup>d</sup> Hospital Pediátrico Dr. Humberto Notti, Mendoza, Argentina.

<sup>e</sup> Consultorio Dra. Gabriela Rodríguez, Buenos Aires, Argentina.

<sup>f</sup> Consultorio Dr. Rodolfo Aguirre, Coronel Suárez, Argentina.

<sup>g</sup> Consultorio Dres. Iribarren, Buenos Aires, Argentina.

**Recibido:** 4 de febrero de 2022.

**Aprobado:** 17 de abril de 2022.

## Autor corresponsal

Dr. Rafael Iribarren  
Arenales 981  
(1061) Buenos Aires  
+54-911-5147-9312  
rafairibarren@gmail.com

**Oftalmol Clin Exp** (ISSNe 1851-2658)

2022; 15(2): e115-e136.

## Agradecimientos

Participaron en la encuesta los siguientes especialistas: Abel Szeps, Adriana Fandiño, Adriana Tytiun, Alejandra Balsa, Alejandra Iurescia, Alejandro Armesto, Angie Mousalli, Belén Yadarola, Carlos Kotlik, Carolina Picotti, Celeste Mansilla, Daniel Badoza, Fabián Lerner, Fabiana Leiva, Fernando Guñazú Lemos, Fernando Prieto Díaz, Florencia Cortínez, Gabriela Rodríguez, Gloria Páez Allende, Guillermo Gómez, Guillermo Iribarren, Jorge Marceillac, José Luna Pinto, Josefina Cena, Leonardo Fernández Irigaray, Liliana De Laurencio, Marcela Gonorazky, María Cristina Bondesio, María Marta Galán, Mario Saravia, Marta Zardini, Pablo Franco, Rafael Iribarren, Rodolfo Aguirre, Sebastián Dankert, Susana Zabalo, Vanesa Sors, Víctor París, Victoria Sánchez, Viviana Abudi y Viviana Waisman. Se agradece especialmente el asesoramiento técnico y científico del Prof. Dr. Rodrigo Torres.

## Resumen

**Objetivo:** Desarrollar un consenso sobre el manejo de la miopía en la edad de progresión.

**Materiales y métodos:** El Grupo de Estudio de Miopía de la Sociedad Argentina de Oftalmología Infantil evaluó la evidencia científica disponible en agosto y septiembre de 2021 para elaborar una serie de preguntas sobre el diagnóstico, el seguimiento, la prevención y el tratamiento de la miopía en edad de progresión. En octubre de 2021 se enviaron las preguntas en formato electrónico a 40 expertos de la Argentina y posteriormente se analizaron las respuestas de forma enmascarada, considerando que hubo consenso para cada pregunta cuando el 80% de los encuestados estuvieron de acuerdo.

**Resultados:** Se obtuvo consenso sobre la inclusión en la historia clínica de los antecedentes conductuales y ambientales relacionados con las tareas en visión cercana y exposición al aire libre, regulando las primeras y fomentando estas últimas. También se obtuvo consenso sobre la importancia de los estudios complementarios en casos de debut miópico temprano, miopía alta al diagnóstico, progresión acelerada, signos de atrofia en fondo de ojo y astigmatismos altos. También hubo consenso sobre realizar un seguimiento mínimo de 2 visitas anuales y de utilizar tratamiento farmacológico con atropina

al 0,01% (o 0,05% para casos refractarios o miopías elevadas), que debería suspenderse gradualmente y no antes de los 18 años de edad.

**Conclusión:** Producto de las evidencias científicas analizadas por un comité de expertos, se desarrolló un consenso del manejo de la miopía en edad de progresión, con énfasis en que existen múltiples herramientas en la actualidad para establecer el diagnóstico, optimizar el seguimiento, realizar tratamiento y tomar medidas preventivas, además de la prescripción de anteojos.

**Palabras clave:** miopía, prevención, tratamiento, atropina, medio ambiente.

## Consenso sobre a gestão da miopia na idade de progressão

### Resumo

**Objetivo:** Desenvolver um consenso sobre a gestão da miopia na idade de progressão.

**Materiais e métodos:** O Grupo de Estudos de Miopia da Sociedade Argentina de Oftalmologia Infantil avaliou as evidências científicas disponíveis em agosto e setembro de 2021 para desenvolver uma série de perguntas sobre o diagnóstico, acompanhamento, prevenção e tratamento da miopia em idade de progressão. Em outubro de 2021, as perguntas foram enviadas em formato eletrônico para 40 especialistas da Argentina e as respostas foram posteriormente analisadas de forma mascarada, considerando que houve consenso para cada pergunta quando 80% dos respondentes concordaram.

**Resultados:** Obteve-se consenso sobre a inclusão na história clínica de antecedentes comportamentais e ambientais relacionados às tarefas de visão de perto e exposição ao ar livre, regulando a primeira e promovendo a segunda. Também se obteve consenso sobre a importância de estudos complementares em casos de surgimento precoce da miopia, alta miopia ao diagnóstico, progressão acelerada, sinais de atrofia em fundo de olho e astigmatismo alto. Por último, foi consenso a realização de seguimento mínimo de 2 consultas anuais e o uso de tratamento farmacológico com atropina 0,01% (ou 0,05% para casos refratários ou miopia elevada), que deveria ser descontinuado gradativamente e não antes dos 18 anos de idade.

**Conclusão:** Como resultado das evidências científicas analisadas por um comitê de especialistas, foi desenvolvido um consenso sobre a gestão da miopia na idade de progressão, com ênfase em que atualmente existem múltiplas ferramentas para estabelecer o diagnóstico, otimizar o acompanhamento, realizar tratamento e tomar medidas preventivas, além de óculos graduados.

**Palavras-chave:** miopia, prevenção, tratamento, atropina, meio ambiente.

## Introducción

Se describirán aspectos históricos sobre el manejo de la miopía en la infancia, se justificará la relevancia del tema y el motivo por el cual se ha realizado el presente trabajo, basándose en los nuevos avances tecnológicos que ya están disponibles. Además, se tendrán en cuenta las evidencias científicas que justifican la necesidad de un cambio terapéutico, que se orienta principalmente a la disminución de la progresión de la miopía en la infancia y que revaloriza aspectos ambientales y conductuales que incluso podrán actuar como medidas que prevengan su desarrollo.

## Reseña histórica

La oftalmología del siglo pasado, pese a la clara observación de que existía una progresión de la miopía en niños y en jóvenes, no podía demostrar una teoría acerca de la génesis de este fenómeno ni tampoco encontraba solución al problema<sup>1</sup>. Incluso muchas veces se ensayaban tratamientos que además de no mostrar resultado alguno, carecían de fundamento. Por ejemplo, algunos oftalmólogos por ese entonces intentaban frenar la tendencia a la miopía fuerte haciendo trasplantes subconjuntivales de placenta en los niños que mostraban una rápida progresión<sup>2</sup>. En general la conducta fue siempre expectante y se comunicaba a los padres que el antejo recetado era solo para ese año ya que para el siguiente existía la expectativa de que debería cambiarse por uno de mayor graduación<sup>1</sup>.

El descubrimiento de un modelo experimental de miopía en monos hacia 1975 y la extensión posterior de este modelo a pollos y otros animales de experimentación<sup>3</sup> permitió comprender en gran medida la fisiopatogenia de esta entidad y sentar las bases de las siguientes investigaciones para el control de la miopía<sup>4</sup>. Desde entonces, durante el transcurso de estos últimos 45 años, se descubrió que la atropina en gotas (y algunos hipotensores oculares) enlentecían la progresión de la miopía en los animales de experimentación<sup>4</sup>, y en las últimas décadas del siglo pasado estas investigaciones se trasladaron a la población humana de distintas maneras<sup>5-6</sup>. También aparecieron los resultados de nuevos estudios clínicos que involucraban a los desórdenes acomodativos y vergenciales en la génesis de esta patología<sup>7</sup>. Mientras tanto, la prevalencia de miopía aumentaba a la par de las nuevas exigencias de fin de siglo en cuanto a las demandas en visión cercana con el comienzo de la “era digital”<sup>8</sup>.

En 1993 se postuló que el desenfoco al leer era el nexo entre el trabajo de cerca y la miopía<sup>9</sup>, y se empezaron a probar multifocales y lentes especiales de desenfoco periférico que han demostrado su efectividad en recientes ensayos controlados randomizados<sup>5, 10-12</sup>. Así, existen tanto lentes de contacto como anteojos de desenfoco periférico para aminorar el avance de la miopía<sup>10</sup>.

## Justificación

En los primeros 15 años de este siglo, los estudios ATOM 1 (Atropine Treatment of Myopia) en 2005 y ATOM 2 en 2015 demostraron que también la atropina superdiluida detenía el avance de la miopía en los niños<sup>13-14</sup>. A partir de 2012 esta dilución se introdujo en la consulta diaria como tratamiento para la progresión de la miopía en los niños<sup>15</sup>. En forma paralela, durante los últimos 15 años y a partir del 2005 se pudo demostrar con más rigor que la falta de exposición al aire libre, por un lado, y el exceso de lectura u otros trabajos de cerca por otro, se erigían como los principales factores determinantes del exponencial crecimiento de la prevalencia y progresión miópica, pudiéndose hoy aminorar

su avance mediante cambios metodológicos en el sistema educativo y cambios conductuales en los niños respecto de la exposición al aire libre y las tareas en visión cercana en el hogar<sup>6, 10, 16</sup>. También se observó que las pantallas con fondo blanco y letras negras producen afinamiento de la coroides (la primera manifestación de que el ojo va a crecer más rápido), y así surgió como posible tratamiento el llamado “dark mode” o modo oscuro con fondo negro y letras blancas, aunque todavía no se ha hecho un estudio randomizado al respecto<sup>17-18</sup>.

La información científica acerca de estas investigaciones va llegando a la comunidad oftalmológica en forma parcial y acotada<sup>19-20</sup>. En muchos países se observa que algunos profesionales optan por iniciar tratamientos para el control de la progresión miópica mientras que otros no, quizás por desconocimiento de las nuevas opciones terapéuticas sustentadas científicamente<sup>21</sup>. Justamente por lo anteriormente expresado el presente grupo de autores se ha formulado la pregunta: ¿podemos seguir dejando a nuestros niños miopes librados a la evolución natural de su enfermedad?

Se ha demostrado que el comienzo de la miopía antes de los 9 años es un marcador de mayor progresión y que estos casos son los que pueden alcanzar valores que implican riesgo de pérdida visual definitiva en la vida adulta<sup>22-23</sup>. Es por ello que según el International Myopia Institute (IMI) se ha establecido que el oftalmólogo tiene la obligación de ofrecer tratamiento preventivo, que además es un derecho que no se puede negar al paciente<sup>8, 24</sup>. Marca muy bien los roles del profesional autorizado para aplicarlo y de la industria que provee los insumos, entre los que no deben existir conflictos de interés. Si bien hasta el momento el único recurso terapéutico autorizado por diferentes entes regulatorios como la *Food and Drug Administration* (FDA) de Estados Unidos son los lentes de contacto de desenfoco periférico, el resto de los tratamientos se encuentra respaldado por guías y consensos de sociedades científicas, que se ven justificados ponderando los riesgos y beneficios que se esperan obtener respecto del abordaje tradicional (prescribir lentes y esperar la evolución espontánea).

En consecuencia, se comprende que en la actualidad la consulta para la prescripción de lentes por miopía se haya complejizado ya que existe la necesidad de dialogar con la familia del paciente miope acerca de qué combinación de tratamientos para el control de la progresión podría ser útil en cada caso particular. Se combinan así una serie de nuevas recomendaciones acerca del estilo de vida, de la exposición al aire libre, de pautas para estudiar, efectivizando el tiempo para disminuir la cantidad de horas fijando la vista a corta distancia, de la posibilidad de utilizar un tratamiento farmacológico para la miopía (gotas de atropina en una dilución específica) y quizás acerca de si será necesaria la indicación del uso de anteojos o lentes de contacto de desenfoque periférico<sup>11-12</sup>.

Mientras estas prácticas se van difundiendo lentamente en la comunidad oftalmológica y en la sociedad<sup>19-20</sup>, los investigadores en el tema tienen la doble función de formar a los oftalmólogos y a los pediatras que se hacen cargo de la salud de estos niños, y también de informar a la comunidad educativa acerca de los mecanismos medioambientales que se pueden implementar. De esta forma se vuelve así necesario un consenso de especialistas en el tema para definir en cada caso particular el quehacer necesario. Esperamos que este consenso sea una sana guía de conducta para la oftalmología en general y en particular para la oftalmopediatría.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue realizar un consenso que formulara la evidencia científica y mostrara conceptos prácticos acerca del conjunto de abordajes diagnósticos, preventivos y terapéuticos que un grupo de expertos considera necesarios en individuos con riesgo de padecer o que ya padezcan miopía axial, con posibilidades de progresión hacia las lesiones irreversibles que disminuyen la función visual en la vida adulta.

## Metodología

Para llegar a un consenso sobre manejo de la miopía en la edad de progresión, el actual Grupo de Estudio de Miopía de la Sociedad Argentina

de Oftalmología Infantil (SAOI) diseñó un estudio basado en una lista de preguntas elaboradas teniendo en cuenta las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud<sup>25</sup>, la *Task Force on Myopia* de la Academia Americana de Oftalmología<sup>26-27</sup>, la Sociedad Internacional de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo<sup>28</sup>, el Consenso de la Sociedad Europea de Oftalmología<sup>29</sup>, los *White Papers* del *International Myopia Institute*<sup>6, 8, 10, 24, 30</sup> y por el recientemente publicado Consenso de India<sup>31</sup>. Además de las recomendaciones citadas, las preguntas generadas responden a inquietudes surgidas tras haber analizado evidencias científicas originadas en revisiones sistemáticas, meta-análisis y estudios randomizados y controlados.

El Grupo de Estudio de Miopía de la SAOI envió y recomendó a un panel de expertos la lectura oportuna de los consensos y trabajos mencionados anteriormente durante los meses de agosto y septiembre de 2021. Los temas tratados en las preguntas se orientaron a indagar aspectos relacionados con la forma de establecer el diagnóstico de la miopía, cómo realizar su seguimiento y de qué forma tratarla, siempre pensando en miopía en edad escolar. En total se generaron 50 preguntas que en octubre de 2021 se enviaron a través de un formulario electrónico en línea (Google Forms). Se seleccionaron e invitaron a participar a 47 expertos, incluyendo no solo oftalmopediatras sino también experimentados oftalmólogos generales referentes de diversas áreas, como refracción, cirugía refractiva, glaucoma y enfermedades de la retina, de diferentes regiones de la Argentina. En total, 40 aceptaron participar del estudio y respondieron las preguntas. Así trabajaron en este proyecto oftalmólogos que ejercen la profesión en distintas provincias del país con diferentes realidades regionales. Los expertos convocados trabajaron durante 15 días en las respuestas estando enmascarados acerca de quiénes eran sus pares en el trabajo de responderlas.

Las preguntas podían responderse en forma opcional en todos los casos. Por lo tanto, para el análisis de las respuestas se tuvo en cuenta el número de expertos que contestaron y los porcentajes de respuestas se calcularon sobre el total de

los expertos involucrados. Se informó también el número de participantes que respondieron cada pregunta. Las preguntas fueron revisadas por un oftalmólogo investigador independiente experto en consensos (RT).

Para realizar la evaluación del consenso se acordó que, si se obtenía un 80% o más de respuestas coincidentes en un sentido, existía acuerdo. Ante una falta de consenso en una pregunta, se mostraron los porcentajes de respuestas obtenidas y se dejó abierta la pregunta, elaborando un texto explicativo de los motivos de la controversia que tal vez podrá ser resuelta con el tiempo, a la par de mayores investigaciones en dicha área. La metodología utilizada para realizar este consenso ha sido planteada para que pasados algunos años, ante nuevos informes y experiencias clínicas, se pueda volver a realizar y elaborar un nuevo consenso o una actualización del presente.

## Resultados

A continuación se realizará la exposición de los temas tratados en las diferentes preguntas y la información resultante. Por la modalidad del presente consenso que utilizó como herramientas un extenso cuestionario, en este mismo apartado de *Resultados* se realizará el análisis y discusión en relación con las respuestas obtenidas. Las preguntas se agruparon en 5 temas para facilitar su lectura, a saber: A) Diagnóstico y seguimiento, B) Tratamiento farmacológico, C) Medidas ambientales y conductuales, D) Dispositivos ópticos especiales (lentes con desenfoque, ortoqueratología), y E) Comunicación. Tras finalizar el último punto se confeccionó una sinopsis donde se presentan las recomendaciones generadas por el Grupo de Estudio de Miopía de la SAOI.

### A. Diagnóstico y seguimiento

#### 1. Refracción

Cuando se preguntó sobre la opción de usar ciclopentolato o tropicamida para la refracción bajo cicloplejía en los pacientes miopes, el 67,5% optó por usar el primero. En realidad, es interesante que no haya una definición más exacta pues

hay un par de ensayos randomizados que han mostrado igual efectividad para producir cicloplejía en los miopes (no así en los hipermetropes, donde el ciclopentolato es más efectivo)<sup>32-33</sup>. Así pues, no hubo consenso en esta pregunta.

#### 2. Acomodación

*¿Mediría la amplitud de acomodación y la relación acomodación/convergencia en los pacientes miopes a tratarse con atropina?*

Aquí el 59% optó por medirla. Nuevamente no hay consenso, posiblemente porque los trastornos de acomodación con atropina superdiluida son muy poco frecuentes y desaparecen con el uso. Por otro lado, los trastornos en la relación acomodación-convergencia tampoco sirven para predecir la aparición de la miopía ya que su alteración se da luego de su comienzo y no antes<sup>7</sup>.

#### 3. Pupilometría

*¿Haría en estos pacientes medición de la pupilometría?*

Aquí el 57,9% contestó que mediría la pupila. Nuevamente la falta de consenso se asocia posiblemente con el hecho de que la atropina superdiluida casi no altera el diámetro pupilar ni la agudeza visual<sup>34</sup>.

#### 4. Historia clínica y anamnesis sobre estilo de vida: actividades al aire libre, medio ambiente y actividad visual

El 95% de los expertos dijo que incluiría en la historia clínica datos sobre exposición al aire libre y trabajo de cerca de sus pacientes. Sin duda el consenso alcanzado refleja la fuerte evidencia que hay en este sentido acerca de estos factores de riesgo en la miopía y su progresión<sup>6, 10, 30</sup>.

#### 5. Estudios complementarios: aspectos generales

Frente a la pregunta si *¿Considera necesario pedir estudios complementarios en la consulta inicial de un paciente miope menor de 10 años?* es interesante notar que solo el 60,5% contestó afirmativamente no llegándose a consenso, posiblemente porque en la consulta inicial hay varios temas a tratar y generalmente —como se desprende de las preguntas siguientes— es posible

que los especialistas vayan pidiendo los estudios en consultas posteriores de acuerdo con la evolución.

## 6. Estudios complementarios: OCT

*¿Considera necesario en el diagnóstico inicial y/o el seguimiento del niño o joven con miopía la realización de un estudio de OCT macular?*

Frente a esta pregunta que tenía tres opciones, el 66,7% respondió que la pediría solo en caso de estar frente a un paciente de edad escolar con miopía de más de 6 dioptrías. Solo un 7,7% consideró necesario pedir el OCT macular en todos los casos.

## 7. Estudios complementarios: topografía

El 80% de los expertos pensó que solo es necesario pedir una topografía (o estudio de mayor complejidad como un Pentacam o Galilei) en un paciente miope cuando la queratometría es sospechosa, y un 17,5% pensó que sería conveniente pedirla en todos los casos. Es interesante que el consenso se incline por una conducta moderada ya que la carga de muchos estudios vuelve el tratamiento más complejo, posiblemente disminuyendo la adherencia y aumentando los costos de todo el sistema de atención.

## 8. Estudios complementarios: paquimetrías

*¿Cree necesario pedir paquimetrías en las miopías simples en niños sin otra alteración que la refracción?*

Las respuestas permitieron acercarse prácticamente a la obtención de un consenso, pues el 77,5% de los encuestados contestó que no pedirían paquimetrías en estos casos.

## 9. Estudios complementarios: biometrías ópticas

Se hicieron dos preguntas acerca de la biometría óptica.

*¿Considera necesario pedir biometría óptica (Lenstar, IOLMaster o Aladdin) en la visita inicial de un miope?*

Contestada afirmativamente por el 45% de los especialistas (sin consenso).

*¿Considera necesario realizar biometrías ópticas en el seguimiento de sus pacientes miopes para ver cómo va creciendo el ojo?*

El 80% de los participantes respondió afirmativamente. Así queda claro que el panel de especialistas cree que la biometría óptica es de utilidad en el seguimiento de la progresión. Este tema es interesante y controvertido en el sentido que el *gold standard* para conocer la progresión es la refracción bajo cicloplejía, que se debe mantener estable sin cambio en casos de tratamientos exitosos. Pero es de notar que la biometría cambia en todos los casos: un poco más (0,20 mm) al año en los miopes que progresan y un poco menos (0,10 mm al año) en los miopes que no progresan. Por ello este tema motivó un trabajo de revisión al cual nos remitimos<sup>35</sup>.

## 10. Astigmatismo: estudios complementarios y cambios en el tratamiento

*¿Cuál sería el astigmatismo que a usted le sugeriría hacer complementaciones diagnósticas o cambios en el tratamiento?*

El 77,5% sugeriría hacer diagnósticos complementarios en caso de astigmatismos que cambian con el seguimiento seguramente porque esto lleva a pensar en cambios corneales que no son comunes en la miopía de edad escolar. Solamente el 22,5% afirmó pedir estudios complementarios en casos de astigmatismos mayores a dos dioptrías o incluso también contestaron que lo harían para astigmatismos oblicuos mayores a dos dioptrías, que también hacen sospechar posibles alteraciones corneales como el queratocono.

## 11. Queratometrías

*¿En qué casos considera que es necesario tener datos de la queratometría?*

Aquí nuevamente se llegó casi a un consenso con 70% de los encuestados reconociendo que la realizarían en todos los casos y no solamente cuando hay astigmatismos fuertes.

## 12. Miopía: edad de inicio

El 92,5% de los expertos consideró necesario incluir en una categoría especial al grupo de niños con miopía de comienzo antes de los 6 años, a veces con antecedentes familiares de miopía fuerte. En este sentido toda la evidencia demuestra que la edad de comienzo es un mar-

cador del riesgo de alta miopía y que este grupo merece intervenciones oportunas sobre hábitos y tratamientos<sup>10,22</sup>.

### 13. Hipermetropía fisiológica

*¿Considera una categoría especial para aquellos niños menores de 8 años de edad que no son fisiológicamente hipermétropes y que se “des-hipermetropizan” rápidamente con el seguimiento bajo cicloplejía?*

Hubo consenso: el 87,2% contestó afirmativamente. Estos niños menores de 8 años suelen tener buena agudeza visual en el control periódico. Si se practica la técnica de enturbiar la visión o *fogging* con +1,00 en forma sistemática luego de la retinoscopia dinámica para evaluar su acomodación, es muy simple tener el diagnóstico presuntivo de niño que no es fisiológicamente hipermetrope, pues al colocar esféricos +1,00 D en forma bilateral mirando de lejos el niño nota que su visión se vuelve borrosa, a diferencia de un niño normal que suele tolerar perfectamente el *fogging* con +1,00 D. A continuación, la cicloplejía confirma la presunción.

### 14. Frecuencia de controles ante la presunción diagnóstica de alto riesgo de desarrollar miopía

*Con respecto de los controles subsiguientes a un diagnóstico presumible de alto riesgo de desarrollo de miopía (niño “pre-miope” que no tiene la hipermetropía esperada acorde con su edad), ¿cada cuánto sugeriría los controles?*

Aquí el 82,1% sugirió controlar a estos niños dos veces por año. El consenso nos parece adecuado, ya que tiempos más cortos no suelen mostrar cambios y un tiempo más largo podría hacer perder la oportunidad de un tratamiento con gotas de atropina superdiluida. Hoy sabemos que el cambio refractivo es más veloz al comienzo de la miopía<sup>36-37</sup>.

### 15. Frecuencia de controles en niños tratados con atropina superdiluida

*Se hicieron dos preguntas acerca de cada cuánto se sugieren los controles de los niños tratados con atropina superdiluida una vez pasados los primeros tres meses de pruebas de tolerancia. Una referida*

*a los menores de doce años y otra a los mayores de esa edad. Las opciones eran: una, dos o tres veces al año en ambos casos. Es interesante notar que casi ninguno de los expertos sugirió controlar una vez al año como era la costumbre para los niños miopes. En ambos casos más del 90% sugirió controlar entre 2 y 4 veces al año. Para los menores, el 61,5% sugirió dos veces al año y el 39,5% cuatro veces al año. Para los mayores de 12 años, el 76,9% sugirió dos veces al año y el 12,8% cuatro al año. Estas diferencias significativas en el criterio tienen que ver seguramente con el hecho conocido de que la miopía avanza más despacio a medida que los chicos van creciendo<sup>38</sup> y de que aparentemente no hay un *burst* de miopía con la pubertad, un concepto que va cayendo en desuso<sup>38</sup>. Además, sabemos que los niños que comienzan tarde son los de menos riesgo y por ello es posible ir relajando los controles a medida que avanza la edad.*

### 16. Miopía y estudios genéticos

*Ante un paciente miope menor de 10 años de edad con miopía mayor a seis dioptrías en ambos ojos (en nuestro medio con baja prevalencia de miopía alta), ¿sugeriría un estudio genético para descartar miopías sindrómicas?*

Un paciente con estas características obliga al oftalmólogo —más que a otros— a realizar un exhaustivo examen oftalmológico para confirmar que la miopía sea axial y no corneal o cristaliniana. Los hallazgos de este examen podrían justificar la solicitud de interconsultas, entre otras con genética, conducta que adoptaría el 37,5% de los expertos.

### 17. Progresión de la miopía

*¿Considera necesario en todos los casos esperar de 6 meses a un año sin tratamiento para ver si hay progresión, o le alcanza con la evolución de las prescripciones anteriores de otros profesionales y la historia visual referida por el paciente para evaluar si hay progresión y tomar decisiones en el tratamiento?*

Ante esta pregunta un 60,5% pensó que le alcanzaba con la historia anterior y el 39,5%, que siempre era necesario esperar. La falta de consenso tal vez esté relacionada con el hecho de que es difícil

saber a ciencia cierta si los controles anteriores a la consulta actual de un miope que viene evolucionando fueron hechas con la correcta ciclopejía. Antes de empezar un tratamiento largo de varios años parece correcta la posición de “siempre esperar para evaluar si hay progresión” pues sería indeseable tratar un niño que no progresa. Pero ante la falta de consenso, lo más aconsejable sería dialogar con cada familia que consulta al respecto sobre un paciente que viene con aparente progresión seguido en otro consultorio, y si hiciera falta consultar también con el especialista que lo ha seguido hasta ese momento para llegar a un acuerdo particular en cada caso.

También es importante tener en cuenta que hay diferencias notables en la conciencia de enfermedad que tienen los progenitores ante la miopía de sus hijos. Algunos conservan prolijamente todas las recetas de diferentes profesionales y están atentos a la progresión de la miopía de sus hijos, mientras que otros están desatentos a este problema. En estos últimos casos, si el padre o madre fuera emélope, se puede hacer una prueba con ellos y ponerles una montura para que miren de lejos con un +4.00 (por ejemplo) en ambos ojos diciéndoles “así verá su hijo sin los lentes si su miopía progresa”. El caso de los padres o madres con miopía fuerte de comienzo temprano es completamente diferente pues ellos suelen conocer bien el problema que su miopía significa y son los primeros en buscar un tratamiento para la progresión de sus hijos.

### 18. Avance de la miopía

*¿Hasta qué edad piensa que puede avanzar la miopía?*

Aquí solamente 25 de los 40 consultados definieron una edad probable que resultó estar en un promedio de 25 años para la edad de estabilización. Esto es muy interesante, pues los trabajos publicados hablan de edades cercanas a los 15-18 años<sup>39</sup> y como esta es un área poco explorada —ya que la detención de la progresión es muy gradual— no hay un punto de corte definido que permita decir que en tal momento se detuvo. Creemos que el promedio de edad para la detención dado por este panel de expertos es

muy adecuado y conservador, especialmente en los casos de jóvenes que van a la universidad en los que es común que la miopía solo se detenga después de terminar los estudios.

### 19. Estudios complementarios: retinografías color

*¿Cree necesario pedir retinografías color para seguir los cambios alrededor de la papila en los niños que progresan a miopía alta?*

La observación y documentación del fondo de ojo con retinografías color sería útil si existiera algún biomarcador en el momento del comienzo que pudiera predecir la evolución. En esta línea, Jonas *et al.* han demostrado que la presencia de atrofia peri-papilar difusa en la infancia podría ser un indicador de progresión hacia cambios más graves en la vida adulta<sup>10</sup>. Mientras esto se confirma, la retinografía color es útil en los casos severos para comunicar el pronóstico y ayudar a tomar decisiones terapéuticas. Aun así, solo el 60% de los expertos contestó que pediría retinografías color en los casos de miopía alta, no llegándose a un acuerdo sobre lo más conveniente.

## B. Actitud terapéutica y uso de la atropina

### 20. Miopía: actitud terapéutica

*Ante un paciente de primera vez, menor de 3 años de edad, con miopía de más de -8.00D en ambos ojos, simétrica y sin patología de córnea, cristalino o retina, ¿le prescribiría anteojos y lo estudiaría para ver si progresa antes de dar algún otro tratamiento?*

Frente a esta pregunta nuevamente hubo consenso, pues el 85% contestó afirmativamente. La referencia 40, única en su tipo, muestra un seguimiento de casos de tales pacientes con miopías congénitas mostrando que una gran proporción no progresan.

### 21. Astigmatismo miópico simple bilateral y simétrico: actitud terapéutica

*Ante un paciente de edad escolar que consulta por astenopía con un astigmatismo miópico simple, bilateral, simétrico, a favor de la regla, de hasta 3-4 dioptrías, con queratometrías que no*



*llegan a 47D sin antecedentes familiares de miopía, ¿qué conducta tiene?*

Siguiendo en línea con el apartado anterior, aquí hubo un gran consenso, pues el 89,7% contestó que “cree que está ante un niño con astigmatismo miópico simple que llegará con esto sin cambios hasta la vida adulta y que, por lo tanto, prescribe lentes y controla anualmente evaluando refracción y factores de riesgo<sup>22</sup>.”

## 22. Atropina: momento de indicación

*¿Consideraría no esperar para tratar con atropina diluida si está ante un paciente que debuta a edad temprana, con antecedentes familiares de miopía alta y con un valor de equivalente esférico ya moderado al inicio?*

El 33,3% contestó que “es necesario esperar” y el 66,7%, que “empezaría con el tratamiento”. Aquí la falta de consenso nos remite a la pregunta 17 con la diferencia que en este caso el niño ya debuta con valores altos y no tiene historia previa con otros profesionales. El hecho de no haber llegado al consenso hace necesaria entonces la discusión de los pros y contras con la familia para llegar a un acuerdo particular en cada caso. Aun así es de notar que hay una tendencia moderna a tratar incluso a los premiope, así que un niño de estas características tal vez merezca ser tratado de entrada.

## 23. Presión intraocular y tratamiento con atropina

*¿Cree necesario la toma de presión intraocular en los pacientes en tratamiento?*

El 71,8% contestó afirmativamente esta pregunta. Entendemos que parece ser la opción más adecuada, ya que en caso de niños con presión ocular límite asociada a la miopía se podría agregar al tratamiento las gotas de hipotensores<sup>41</sup>. En teoría, cuanto más baja sea la presión ocular más difícil es que el ojo se alargue como pasa en el glaucoma congénito. Además, la experimentación en animales lleva a pensar que algunos hipotensores oculares podrían estar actuando a nivel del mensaje inductor del estiramiento del globo que va desde la retina hasta la esclera y no necesariamente por bajar la presión<sup>42</sup>.

## 24. Atropina: dilución a utilizar

*Siendo más aceptada la dilución de atropina al 0,01%, ¿cambiaría la dilución en algún caso a 0,05%?*

El 67,5% de los cuarenta especialistas contestó la opción de cambio al 0,05% si hay progresión con 0,01%. Solo un 5% de los encuestados la usaría de entrada para tratar a los menores de 12 años, como sugería otra de las opciones. Creemos que aquí se llegó prácticamente al consenso pues los reportes de casos en los congresos locales (antes de la pandemia) mostraban muy buena efectividad de la atropina al 0,01% en nuestro medio donde los niños pasaban mucho tiempo al aire libre<sup>43-44</sup>. Esperamos volver a hacer esta pregunta en un nuevo consenso en tiempo prudencial esperando nuevos lineamientos en este sentido, y siempre teniendo en cuenta que las poblaciones latina y europea pasan más tiempo al aire libre que la asiática (estudio multicéntrico de España)<sup>45</sup>.

## 25. Atropina: duración del tratamiento

*Habiendo elegido una dilución de atropina determinada, ¿considera necesario suspender a los dos años para ver si ya se detuvo?*

El 62,2% de los encuestados consideró que no había que suspender la atropina superdiluida a los dos años para ver si ya se detuvo la progresión. Aquí la falta de consenso tiene que ver con que el ATOM study, el primer estudio randomizado de atropina, luego de dos años de tratamiento hizo una prueba de suspensión de seis meses viendo que la progresión se retomaba más acentuadamente en los casos de atropina concentrada al 1%<sup>46</sup>. Muchos oftalmólogos tal vez todavía (el otro 37,8%) querrían saber si ya la miopía se detuvo en sus pacientes, tal vez por no seguir un tratamiento con gotas por muchos años. Aquí se plantean los intereses y la autonomía del paciente con la correcta información a los progenitores acerca de los pros y contras de ambas posiciones. Seguramente con el tiempo habrá otras posiciones más moderadas. Estas son varias. Por ejemplo el *tapering* —término en inglés que expresa una disminución progresiva— es muy aconsejable, ya que disminuir la dosificación a cinco días y luego

a tres por semana después de un par de años de estabilidad ha mostrado en las presentaciones de nuestro medio una buena efectividad con suficiente adhesión. Otras alternativas incluyen el *tapering* asociado a reforzar la vida al aire libre, e incluso podría hacerse asociado al uso de anteojos o lentes de contacto de add positivo periférico cuando estén accesibles en nuestro medio. En ese sentido cobra importancia la pregunta que se trata a continuación.

## 26. Atropina: tratamiento a largo plazo

*¿Considera que es mejor hablar de tratamientos largos o proponer contratos anuales renovables? (con tres opciones al respecto).*

Aproximadamente la mitad propuso hablar de tratamientos largos; una cuarta parte de los encuestados manifestó pensar en tratamientos anuales renovables y por último, otra cuarta parte pensó que una u otra actitud eran facultativas dependiendo de la ansiedad del grupo familiar. Esto es así pues ante una propuesta de tratamiento largo los progenitores que están abrumados y desbordados por la tarea de criar a sus hijos, suelen estar poco proclives a pensar en el largo plazo. De este modo nos parece interesante la falta de consenso que hubo ante esta respuesta y nos lleva a pensar que todavía hay mucho por investigar en el área de la adhesión a estos tratamientos.

## 27. Atropina: rango de edades para su indicación

*A pesar de que los estudios randomizados enro-laron niños de 6 a 12 años, ¿cree Ud. que se puede usar atropina en niños menores de esa edad con miopías progresivas?*

Ante este dilema no hubo consenso pues sólo el 56,4% consideró que se podía tratar con atropina superdiluida a los menores de 6 años. El reciente estudio LAMP (*Low-concentration Atropine for Myopia Progression*) se hizo en niños de 4 a 12 años de modo que esto ampliaría el rango de edad<sup>47-48</sup>. En verdad, es difícil en la práctica clínica no intervenir ante un paciente de 4 o 5 años de edad que presenta antecedentes familiares de miopía elevada y comienza a manifestar progre-

sión a tan temprana edad. Ante la falta de consenso consideramos que se puede plantear a la familia en cada caso particular la disyuntiva de empezar un tratamiento que puede ser muy largo en años y la alternativa de esperar la evolución espontánea hasta la segunda consulta. De ese modo, dialogando acerca de los pros y contras se puede decir que no hay una posición definida de la ciencia y se debe intentar llegar a un acuerdo informado con la familia.

## 28. Atropina: aspectos sobre el producto diluido

*¿Cuánto tiempo estima que la dilución de atropina en colirio magistral se mantiene estable y efectiva en el envase?*

El 56,4% de los encuestados estima que dura un mes; el 15,4% dos meses y otro 15,4% hasta tres meses. En síntesis, es aparente que la concentración de atropina al 0,01% no se mantiene estable a pesar de que no hay publicaciones de su estabilidad a largo plazo. Por los resultados de este consenso no parece recomendable usarla más de tres meses y tal vez sea más seguro renovar el frasco una vez por mes.

## 29. Atropina en estudiantes universitarios

*¿Cree necesario o importante iniciar en algunas oportunidades el tratamiento con atropina diluida en pacientes estudiantes universitarios con miopía de comienzo después de los 18 años de edad?*

Aquí solo 29 de los expertos contestaron la pregunta, estando empatados por un sí o por un no (37% que sí y 35% que no). Esta es un área inexplorada en Asia ya que la mayoría de la incidencia aparece allí antes de los 18 años de edad. En nuestro medio, con baja prevalencia e incidencia<sup>49-51</sup>, una proporción de los miopes comienza con su miopía luego de los 18 años de edad en etapas universitarias o terciarias de alta demanda en visión cercana<sup>52</sup>. Estos jóvenes llegan a desarrollar miopías de 4-5 dioptrías por lo cual sería interesante que se hicieran trabajos científicos prospectivos con atropina diluida en este grupo etario. Esto difícilmente se podría desarrollar en Asia donde el 95% de los jóvenes ya es miope a los 18 años de edad<sup>48-49</sup>.

### 30. Atropina: criterios para suspender el tratamiento

*En los pacientes tratados que se detienen con la atropina, ¿qué esquema y criterios utiliza mayoritariamente para la suspensión?*

Para esta pregunta, 28 (70%) contestaron “*tapering*, pasando a 5 veces por semana por unos meses y luego a 3 veces por semana” y 11 (25%) dijeron “me guió por los factores de riesgo y la edad para evaluar posibles rebotes al suspender”. Solo dos especialistas se anotaron con la opción “dejaría de usar atropina y pasaría a lentes de defocus periférico” y es posible que en unos años, cuando estos lentes especiales estén disponibles, si resultan adecuados en su costo-beneficio, esta pueda ser una opción más elegida por los especialistas, ya que un anteojo carece de los posibles efectos indeseables de una gota aplicada diariamente durante años.

### 31. Adquisición de la atropina diluida (preparación farmacológica magistral)

*¿Tiene problemas a la hora de que sus pacientes se provean del colirio de atropina diluida en las farmacias de su zona?*

El 72,5% dijo que no tenía problema a la hora de conseguir el colirio magistral. Hasta el momento no disponemos de la preparación en su forma comercial en las diluciones que se manejan. La preparación de atropina al 0,01% a partir de un colirio comercial al 1% supone una alternativa a la elaboración de la fórmula magistral de este colirio a partir del principio activo y los excipientes necesarios. La fórmula magistral ha demostrado ser estable hasta 30 días, cuando las preparaciones se conservan en refrigeración (3°-8° C) y cumplen los requisitos exigidos por la esterilidad<sup>53</sup>. Aunque al realizar las diluciones del colirio comercial la concentración de los conservantes puede encontrarse por debajo de la concentración eficaz, la conservación de los colirios en el refrigerador puede ser suficiente para que mantengan su esterilidad durante los 30 días.

### 32. Atropina diluida: forma de administración

*A la hora de mejorar la adhesión, ¿le parece conveniente sugerir la colocación de la gota de atropina diluida por la noche asociada al lavado de los dientes?*

La mencionada es una práctica recomendable para lograr la *compliance* (adhesión) aunque cada familia puede hacer los ajustes que logren el mismo objetivo. Aquí el 95% de los 40 encuestados aprobó esta recomendación.

### 33. Atropina diluida y contraindicaciones

*¿Conoce alguna contraindicación para el uso de gotas de atropina diluida en los niños? (anote las que conoce o deje en blanco).*

Se anotaron alergia a la atropina, dermatitis alérgica, síndrome de Down, cardiopatías, asma, enfermedades oculares y sistémicas en general, miopías sindrómicas, tratamientos con sulfamidas, hormona del crecimiento o topiramato, enfermedades del colágeno, glaucoma congénito. Se anotó también la necesidad de contar con el acuerdo del pediatra si este fuera influyente, comunicándose con él acerca de este tratamiento.

### 34. Astigmatismo: tratamiento con atropina

*¿Hay algún valor límite en el monto del astigmatismo para incluir niños en tratamiento con atropina en la clínica oftalmopediátrica?*

Esta pregunta no tuvo consenso pues 48,6% contestaron que hay un límite y 32,4% que no lo hay. Esta falta de consenso posiblemente tenga que ver con varios factores: uno de ellos es que algunos especialistas se guían porque los ensayos clínicos de los diversos tratamientos no incluyen niños con astigmatismos fuertes, pero no tienen en cuenta que la experiencia volcada por tales ensayos no descarta que puedan ser efectivos en estos casos. Por otro lado, los astigmatismos altos podrían evolucionar a queratoconos, siendo la progresión de la miopía causada entonces por el cambio corneal. Es verdad que algunos pacientes con queratocono también tienen miopía axial. Y que muchos pacientes miopes fuertes tienen astigmatismo de más de dos dioptrías sin tener queratocono. Por la complejidad y variedad que estos problemas presentan es entendible que aún no haya consenso y sea necesario investigar más.

### 35. Lentes con filtros para el sol o fotocromáticos en pacientes con atropina

*¿Sugiere uso de lentes fotocromáticos o filtros para sol?*

Aquí las opiniones estuvieron divididas en tres grupos principales. El 41,0% dijo que no los sugiere; el 30,8% que sí los recomienda y un 23,1% dijo acepta en algunos casos. Es de notar aquí que el síntoma visual más comúnmente asociado con el tratamiento con atropina es la fotofobia, que afecta al 75% de los pacientes, los cuales mejoran significativamente después de usar anteojos fotocromáticos. Estos síntomas visuales generales mejoran en el 63% de los pacientes<sup>34</sup>. Además, no hubo diferencias significativas en la sensibilidad al contraste monocular entre los pacientes que usaban anteojos con lentes de prueba acromáticos y los anteojos fotocromáticos<sup>54</sup>. Muchos estudios al respecto están hechos sobre población asiática con iris más oscuros y expuestos a mucha menos intensidad de luz solar, lo que indicaría, tal vez, que en nuestras latitudes sean más necesarios. Quizás también sean necesarios para las diluciones de 0,05%, por ejemplo.

### C. Medio ambiente y conductas

#### 36. Medio ambiente, pautas conductuales y miopía

*Sobre cuestiones ambientales, ¿cuál o cuáles recomienda para la práctica clínica?*

El 97,5% recomienda exposición al aire libre y el 90%, la limitación del trabajo en visión cercana. En este sentido se entiende que los encuestados llegaron a un amplio consenso al respecto, pues hay suficiente evidencia para recomendar ambos cambios de hábitos si la anamnesis descubre que el niño miope o premiope cae dentro de los parámetros de poco aire libre y mucho trabajo con libros, tablets y celulares. Por otro lado, un 57,5% recomienda atención a los factores nutricionales y un 45% sugiere al menos 8 horas de sueño. En ambos casos no se llegó a un consenso pues, aunque se están realizando investigaciones tanto de la posible influencia que pudieran tener los antioxidantes<sup>55</sup> y la insulina en el crecimiento ocular<sup>56</sup>, como de la intervención de ritmos circadianos en ese crecimiento<sup>57</sup>, todavía la evidencia en humanos no es concluyente.

#### 37. Miopía y tareas de visión cercana

*¿Cuál es su metodología para optimizar el control de la miopía en el desarrollo de las tareas de visión cercana?*

En total, 32 (80%) especialistas sugieren limitar el uso de dispositivos electrónicos, 33 (82,5%) evitar el uso del celular en la cama para ir a dormir, 14 (35%) proponen conversar en vez de leer tanto al estudiar, 15 (37,5%) invitan a usar aplicaciones para controlar el uso del dispositivo, 15 (37,5%) afirman colaborar en las tareas del hogar como un par más y, por último, 33 (82,5%) recomiendan la propuesta de —entre otros— la SAOI: 20x20x20, es decir, cada 20 minutos mirar por 20 segundos a 20 pies de distancia).

#### 38. Medio ambiente y tiempo de exposición

*¿Cuánto tiempo al aire libre recomienda? (Anoté las horas por día sugeridas).*

El promedio de los 40 expertos fue de 2,5 horas de aire libre por día. Esto es seguramente así pues un meta-análisis al respecto recomienda dos horas por día<sup>58</sup>. Antes de la pandemia, en nuestro medio los niños pasaban un promedio de 4 horas al aire libre con grandes variaciones interindividuales<sup>43</sup>. El 85% de la escolaridad de nuestro país es pública de media jornada de 4 horas (datos del INDEC). Es posible que la estructura familiar y social de padres, madres, abuelas, tíos y empleados permita la implementación favorable de estas dos horas y media diarias al aire libre, teniendo en cuenta la frecuente existencia de plazas, polideportivos y clubes en todas las localidades de nuestro extenso país.

#### 39. Medio ambiente y tipo de exposición

*¿Qué tipo de exposición al aire libre recomienda?*

El 80% elige la plaza y el 85% los deportes al aire libre. Un 72,5%, la concurrencia a clubes y un 65% ir al patio, balcón o terraza. Cabe recordar que los deportes al aire libre no son más efectivos en la prevención que la plaza. Un 27,5% sugiere acercarse a las ventanas aun dentro de la casa. En este apartado hubo otra pregunta:

*¿Qué tipo de iluminación ambiental para interiores recomendaría?*

Aquí las opiniones estuvieron divididas entre iluminación LED (51,4%) e iluminación incandescente (48,6%). Todavía están en curso estudios en animales acerca de cuál es la composición espectral de la luz que detiene el avance de la miopía experimental<sup>59</sup>. También hay un estudio acerca

de la detención de la miopía en niños expuestos a luz azul violeta mediante filtros especiales en sus anteojos, que acaba de presentar resultados alentadores (próximo apartado). La iluminación incandescente tiene más frecuencias en el espectro amarillo y la iluminación LED más frecuencias en el azul (ya que es manejable por el físico creador del diodo emisor), al igual que las pantallas que también tienen más luz azul, que podría ser protectora para la miopía<sup>59</sup>. Entendemos que no haya consenso pues las investigaciones en ese sentido aún están en curso<sup>60-61</sup>.

#### 40. Luz azul y miopía

*Hay investigaciones con animales sobre los efectos de la luz azul para detener el avance de la miopía y está en curso un ensayo controlado sometiendo a niños miopes a luz azul para ver si se detiene el avance con resultados promisorios<sup>62</sup>. ¿Ud. recomendaría poner filtros de luz azul en los anteojos para los miopes?*

Siguiendo en línea con lo enunciado en el apartado anterior, en este caso hubo consenso ya que el 85% no recomienda el filtro azul para los niños miopes. Se ha comprobado que la luz azul produce apoptosis en cultivos celulares de células de retina de ratón, por lo cual se sugirió usar filtros de luz azul que no cortaran la luz necesaria para poner en hora el reloj biológico. Ante las nuevas evidencias, tal vez este consenso sirva para sugerir que esos filtros se usen en los adultos y en los niños hipermetropes, teniendo en cuenta que no parece haber experiencia al respecto sobre cuándo conviene comenzar con la prevención de la oxidación de los tejidos que ocurre con la edad<sup>63</sup>.

#### 41. Iluminación interior

*¿Indicaría más potencia en la iluminación interior?*

Aquí el 70,3% contestó que sí, aproximándose al consenso. En ese sentido no hay muchas publicaciones que sostengan la evidencia. Un estudio en Israel encontró que los niños de jardín de infantes de ese país tienen menos reserva hipertrópica cuando crecen en ambientes menos iluminados<sup>64-65</sup>. Estos niños permanecen en tales ambientes por dos años, unas 8 horas al día por

6 días a la semana durante 11 meses al año. Es esta la primera vez que se muestra un efecto de la iluminación ambiente sobre la refracción en niños que aún no leen. La investigación en esa área es muy prometedora<sup>64-65</sup>.

#### 42. Lectura digital en modo oscuro (fondo negro y letras blancas)

*¿Recomendaría la lectura sobre fondo negro y letras blancas en los formatos de lectura digital?*

Aquí solamente un 12,8% negó esta recomendación. El resto se dividió en un 66,7% que la recomienda y un 20,5% que la sugiere cuando el paciente está bien predispuesto al cambio. A pesar de que la evidencia de los trabajos de investigación es escasa y que por cierto estos son recientes —con menos de 4 años de desarrollo<sup>17-18, 66</sup>—, el abordaje en las pantallas es tan simple que se encuentra en este sentido un consenso para aplicar esta recomendación.

#### 43. Miopía de comienzo temprano: recomendaciones conductuales

*¿Recomendaría cambios conductuales (aire libre, visión cercana) de manera preventiva o protectora contra la miopía en estos pacientes miopes de comienzo temprano?*

Siguiendo con el tema de la prevención con medidas simples, el 100% de los 40 especialistas contestó afirmativamente a esta pregunta. La unanimidad en este caso nos confirma la importancia que tiene un abordaje cuyo único costo es el tiempo dedicado por los padres y abuelos a llevar a los chicos al aire libre. Esta podría ser la única barrera tal como ocurrió cuando empezaron campañas gubernamentales al respecto en Singapur y los padres, por tener que trabajar, no disponían de tiempo para llevar sus niños al aire libre<sup>28, 67-68</sup>.

#### 44. Miopía y aspectos nutricionales

*¿Cuándo son aplicables las recomendaciones dietéticas en estos pacientes?*

En este caso las opiniones estuvieron divididas en un 48,6%, que manifestó que estas recomendaciones eran adecuadas en todos los casos, y un 45,9% que consideró que no le alcanzaba con la evidencia para recomendarlas<sup>29</sup>. Un 10,8%

sugirió aplicarlas solamente en miopías severas. A pesar de que el mensaje de la retina a la esclera que modula el crecimiento del ojo es especialmente sensible al desenfoco y a la luminosidad (factores ópticos medio ambientales) es posible argumentar que los factores sistémicos podrían influir en este mensaje que involucra a la insulina, al glucagón y al óxido nítrico<sup>69</sup>. Es verdad que existe una barrera hematorretinal y que el reloj circadiano somático basado en la secreción de melatonina es independiente del reloj biológico de la retina basado en otras hormonas similares<sup>70</sup>, pero se ha demostrado que los ojos de los niños japoneses que hacen una dieta occidentalizada con lácteos que tienen el factor de crecimiento insulínico tienen ojos más largos que los niños japoneses que hacen una dieta de pescado, cereales, legumbres y verduras sin incluir lácteos<sup>71</sup>. Aunque los ojos de estos últimos niños eran más largos, ellos no tenían más miopía, llevando a pensar que el cristalino puede hasta cierto punto compensar el crecimiento acelerado del ojo en el ser humano<sup>71</sup>. El único medicamento sistémico aprobado para detener el avance de la miopía con resultados moderados en ese sentido es la metilxantina accesible en Dinamarca<sup>72</sup>. Esta sola experiencia sugiere que la investigación de los factores nutricionales puede ser promisoría en esta área, ya que la nutrición es un factor muy importante en el desarrollo de muy diversas enfermedades crónicas de nuestra cultura y la niñez es el mejor momento para sugerir hábitos saludables.

#### 45. Dosajes en sangre y miopía

*¿Sugiere realizar dosaje en sangre de alguno o algunos de estos parámetros en casos de miopía en niños?*

Aquí el 82,1% de los consultados respondió que no hace dosaje en sangre para los niños miopes. Es posible que el consenso hallado aquí se deba a diversos factores entre los cuales cuidar al niño de exámenes innecesarios sea tal vez la prioridad. Es verdad que el dosaje de vitamina D1 (recomendado por 23,1% de los especialistas) es un marcador de la exposición al aire libre en pacientes que no están suplementados<sup>73</sup>.

Pero tal vez la anamnesis cuidadosa y respetuosa puede evaluar la exposición al aire libre sin necesidad de hacer dosajes en sangre.

#### 46. Suplementos nutricionales y miopía

*¿Daría a los escolares miopes los siguientes suplementos? (Puede señalar una, varias o ninguna).*

Solamente 14 de los 40 encuestados (35%) usaría suplementos, principalmente ácidos grasos Omega 3 (27,5%) y vitamina C (22,5%). Nuevamente aquí, como en la pregunta anterior, el 65,0% restante no le da importancia a esta práctica tal vez por la falta de evidencia a la fecha y así, pues, no hay consenso sobre la suplementación para los pacientes miopes.

#### D. Dispositivos médicos (ópticos) especiales

##### 47. Anteojos o lentes de contacto con desenfoco periférico

*Si están disponibles en su medio, ¿recomendaría anteojos o lentes de contacto con desenfoco periférico?*

El 87,5% considera que recomendaría esta opción. El consenso en este sentido nos lleva a pensar que, dado que estas lentes han demostrado cierta efectividad en aminorar el avance de la miopía en varios ensayos randomizados<sup>74-76</sup> y que la teoría acerca de que funcionan está en línea con la experimentación animal<sup>4</sup>, sería interesante reemplazar la prescripción de lentes monofocales para los niños y adolescentes por la prescripción de lentes de desenfoco periférico. En ese sentido es necesario desarrollar al nivel industrial lentes de ese tipo al costo más bajo posible, ya que esto redundaría en una disminución de la carga de miopía para la población.

##### 48. Anteojos o lentes de contacto con desenfoco periférico y atropina

*A las lentes de la pregunta anterior, ¿las recomendaría como único tratamiento o asociadas a tratamiento farmacológico?*

El 75% se anotó con la opción “Mi decisión dependería de los factores de riesgo, de los costos y de la voluntad del paciente” y un 20% en “Las recomendaría asociadas a tratamiento farmacológico”.

Las señales para el crecimiento axial posiblemente son el desenfoco hipermetrópico, el contraste negro blanco y la luminosidad ambiente con su espectro lumínico. Si se logra compensar el desenfoco hipermetrópico se puede lograr aminorar el avance. En *Bifocal & Atropine in Myopia* (BAM) se investigó la sinergia de tratamientos ópticos y farmacológicos concluyendo que la respuesta es mejor que si se indicaran por separado<sup>77</sup>. Ambas consiguen el engrosamiento coroidal pero la respuesta es más rápida con la corrección que con la atropina sola. Aplicar los anteojos especiales como único tratamiento es una opción cuando existan contraindicaciones para la atropina, rechazo al tratamiento farmacológico y/o tal vez para acortar el tratamiento tópico en niños pequeños que deberían recibir tratamientos por muchos años.

#### **49. Lentes de contacto con desenfoco periférico y ortoqueratología**

a) *¿A partir de qué edad sugeriría usar lentes de contacto de desenfoco periférico cuando estén disponibles en nuestro medio?*

Se ha encontrado suficiente evidencia de que el uso de lentes de contacto es seguro a partir de

los 10 años. Las complicaciones más frecuentes se observan en la adolescencia. Esta pregunta fue contestada solo por 24 expertos que en promedio dijeron justamente que los recomendarían a partir de los 10 años.

b) *Siendo que la ortoqueratología detiene el avance de la miopía ¿prescribe habitualmente esta alternativa terapéutica?*

Aquí el 92,3% no recomienda ortoqueratología.

### **E. Comunicación**

#### **50. Miopía y comunicación: pacientes y núcleo familiar**

*¿Proporciona información escrita o por correo electrónico a la familia de sus pacientes miopes?*

La respuesta afirmativa del 70% respalda la necesidad de documentar la información que se otorgue verbalmente. Con ese objeto, el Consejo Argentino de Oftalmología (CAO) ha publicado un consentimiento informado escrito por el Dr. Roberto Borrone<sup>79</sup> y hay varios informativos para los familiares y los pacientes adolescentes muy adecuados para implementar en la primera consulta.

## Sinopsis

### **Recomendaciones principales sobre el manejo de la miopía en edad de progresión**

#### **DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO: historia clínica, visitas, estudios complementarios, diagnóstico**

Conviene que la historia clínica (HC) contenga información sobre aspectos ambientales y conductuales por su potencial asociación al desarrollo de la miopía. Aunque la mayoría de los oftalmólogos utiliza ciclopentolato para paralizar la acomodación, no se ha llegado a consenso y el uso de tropicamida + fenilefrina para un adecuado diagnóstico refractivo se admite en nuestro medio como una opción válida.

Siempre conviene que la HC incluya el estudio queratométrico.

Respecto de otros estudios complementarios, los más sofisticados como los siguientes: largo axial —OCT macular/espesor corioideo — pupilometría, retinografía, topografía, paquimetría y estudio de la acomodación entre otros, reciben el consenso para pedirlos en casos de: debut miópico temprano —miopía alta al diagnóstico— progresión acelerada—signos de atrofia en el examen de fondo de ojo y astigmatismos sospechosos, entre otras causas.

En los estudios complementarios se obtiene consenso para no solicitar inicialmente o de rutina aquellos altamente sofisticados.

Sí hay consenso en requerirlos si fuera necesario a lo largo de la evolución y seguimiento.

Se aconseja por alto consenso un mínimo de dos visitas anuales para la miopía en edad de progresión e incluso una frecuencia mayor si se trata de pre-miopes, miopías de inicio temprano o miopías de rápida progresión.

Las miopías mayores de 8 dioptrías (D) antes de los 6 años de edad se considerarán como sindrómicas o congénitas y recibirán tratamiento refractivo convencional además de pautas ambientales y de conducta visual.

Es correcto iniciar algún tipo de tratamiento (farmacológico o refractivo) en las miopías bajas que inician antes de los 6 años de edad, prestando especial atención al estado acomodativo y marcando pautas tempranas sobre los hábitos de lectura y tiempo al aire libre.

#### **MANEJO DE LA MIOPÍA CON ASTIGMATISMO**

No se deben considerar como miopías con posibilidad de progresión a los astigmatismos miópicos simples.

Se consideran astigmatismos con necesidad de estudio los que presentan queratometrías elevadas o que cambian de manera no fisiológica a lo largo de la evolución de la miopía (posibles queratoconos).



<b>ASPECTOS DEL MEDIOAMBIENTE Y CONDUCTAS RELACIONADAS CON LA MIOPIA</b>	<p>Los siguientes factores ambientales y conductuales se consideran de alto riesgo para la progresión de la miopía:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tiempo excesivo y mantenido en tareas de visión próxima.</li><li>• tiempo escaso de exposición al aire libre.</li></ul> <p>Se recomiendan por consenso las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erradicar dispositivos digitales y el hábito de lectura en la cama por la noche.</li><li>• Disminuir, limitar, el trabajo prolongado en tareas de visión cercana.</li><li>• Indicar la práctica de la metodología 20 x 20 x 20.</li><li>• Pasar al menos 2,5 horas en plazas, parques, patios, balcones, terrazas.</li><li>• Sugerir el uso de “modo oscuro” (fondo oscuro y letras claras) de los dispositivos digitales.</li></ul> <p>La iluminación ambiente logra consenso en cuanto a los beneficios de la luz azul, por lo que se desaconseja el uso de filtros de luz azul para los anteojos de niños con miopía.</p> <p>Se recomienda más intensidad de la luz artificial en los ambientes de las casas destinados a la lectura.</p>
<b>TRATAMIENTO CON ATROPINA</b>	<p>Se aconseja por consenso no iniciar tratamiento con atropina diluida en la primera consulta, salvo en casos donde la historia evolutiva previa de la miopía con otros profesionales sea verificable y altamente confiable.</p> <p>La dilución de atropina recomendada sigue siendo la del 0,01% desde el inicio, aunque diluciones menores como al 0,05% podrían aplicarse en casos refractarios o miopías elevadas.</p> <p>Se halló consenso para la suspensión del tratamiento con atropina que no fuera antes de los 18 años, donde podría estar iniciándose la estabilización (hacia los 25 años).</p> <p>Se recomienda por consenso la suspensión del tratamiento de manera gradual para disminuir el efecto rebote.</p>
<b>DISPOSITIVOS MÉDICOS: anteojos y lentes de contacto con desenfoque periférico</b>	<p>Se recomiendan tratamientos refractivos con desenfoque periférico, tanto en lentes de contacto como en gafas y/o el uso de ortoqueratología, cuando estén aprobados por las autoridades sanitarias de la región y disponibles en el área o ciudad de atención.</p>

## **Consideraciones finales del consenso sobre el manejo de la miopía en edad de progresión**

A continuación, se agruparán los principales conceptos que surgen del presente consenso.

### **a. Diagnóstico y seguimiento**

Hubo consenso de más del 80% de respuestas en un sentido en el caso de solicitar topografía corneal ante queratometrías altas y también en creer necesario medir el largo axial con biometría láser durante el seguimiento de los niños en tratamiento. Hay coincidencia en que los niños miopes de 6 años de edad de comienzo con un antecedente familiar requieren un seguimiento especial. Y que si aparece un niño de 3 años con -8.00 dioptrías en ambos ojos el especialista prefiere prescribir la corrección adecuada y lo estudia por un tiempo para ver si es progresivo. También se coincidió en que los menos hipermétropes para su edad deben ser incluidos en un grupo especial a seguir de cerca.

Por consiguiente, la solicitud de exámenes complementarios se justifica en los astigmatismos altos, en el seguimiento de la progresión y en la búsqueda de asociaciones sindrómicas en los de menor edad y mayor equivalente esférico al comienzo. Mayoritariamente se advierte que la población de comienzo precoz y/o menos hipermetrope para su edad debe recibir especial atención.

### **b. Medioambiente y aspectos conductuales**

Respecto de la prevención y factores de riesgo todos recomiendan hábitos saludables, adoptando las recomendaciones de SAOI para el uso de dispositivos, sugiriendo salir a las plazas, la práctica de deportes para la permanencia en ambientes exteriores, priorizando siempre las actividades al aire libre. No se considera relevante recomendar filtros para luz azul en la prescripción de lentes para los miopes. La mayoría no hace dosajes en sangre de vitamina D u otros posibles factores relacionados teóricamente con la progresión de la miopía. La importancia de los hábitos saludables obtiene la mayor proporción de adhesión.

### **c. Tratamiento**

Respecto de los tratamientos y el seguimiento se sugiere controlar frecuentemente a

los pre-miopes, cada seis meses a los pacientes miopes y recomendar uso de lentes de contacto después de los 10-12 años de edad, con los nuevos diseños de “defocus” periférico; en tanto no existe suficiente adhesión al uso de ortoqueratología en nuestro medio particular a pesar de conocerse su efectividad. Se aclara el concepto de pre-miopes: acorde con lo publicado en 2021 por Jong *et al.*<sup>79</sup>, que es el niño que con un estado refractivo comprendido entre +0,75 D hasta -0,50 D a una edad determinada —que también están en combinación a una serie de factores de riesgo— nos hará considerar que este paciente podrá desarrollar miopía en el futuro y justifica la toma de medidas preventivas como las tratadas en el presente trabajo. Dicho de otra forma y tal vez más simplemente, la pre-miopía es aquella que no tiene la hipermetropía fisiológica esperada para su edad.

Las preguntas que aún no tienen un consenso son buenas para continuar investigando y haciendo pruebas terapéuticas consensuadas con los pacientes bien informados. Es de esperar que la atropina diluida esté presente como medicamento específico accesible en todos los países del mundo. Pero su uso *off-label* actual no implica ningún problema médico legal, ya que se utiliza corrientemente en medicina y está completamente autorizada por los entes reguladores, además de contar con el aval científico de consensos como el presente, basados en evidencias. También esperamos que estas preguntas que nos hacemos ayuden a la comunidad de personas y organismos involucrados en el cuidado de la visión para ampliar los horizontes de la fructífera investigación en miopía.

## **Conclusiones**

La actitud de un médico ante pacientes con miopía en edad de progresión no se debe limitar a la prescripción de anteojos. Los avances de la ciencia y la tecnología han traído nuevas herramientas de gran utilidad, tanto para establecer un diagnóstico oportuno y optimizar los tiempos de seguimiento como realizar tratamientos más efectivos que no sólo se orienten a la corrección

óptica, sino principalmente a disminuir su progresión. Asimismo, si bien son temas que ya se venían estudiando desde hace mucho tiempo, el confinamiento relacionado con la pandemia y la intensificación del mundo digital han revalorizado la relevancia que tiene el medio ambiente y las actividades conductuales en relación con el desarrollo y la progresión de la miopía. Esperamos que nuevos avances nos permitan seguir mejorando, algo que deseamos evaluar en una segunda versión del presente consenso en un futuro.

## Referencias

1. Duke-Elder S, ed. The developmental evolution of the refractive state. En: *System of ophthalmology*. London: Henry Kimpton, 1970, v. 5, p. 227-233.
2. Marin Amat M, Del Río Cabanas JL. Valor terapéutico de los injertos de placenta en el globo ocular. *Archivos Soc Oftalmol Hisp Am* 1950; 10: 976-982.
3. Schaeffel F, Feldkaemper M. Animal models in myopia research. *Clin Exp Optom* 2015; 98: 507-517.
4. Wallman J, Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron* 2004; 43: 447-468.
5. Wolffsohn JS, Kollbaum PS, Berntsen DA *et al*. IMI - clinical myopia control trials and instrumentation report. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M132-M160.
6. Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K *et al*. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmol* 2020; 20: 27.
7. Logan NS, Radhakrishnan H, Cruickshank FE *et al*. IMI Accommodation and binocular vision in myopia development and progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 4.
8. Sankaridurg P, Tahhan N, Kandel H *et al*. IMI impact of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 2.
9. Gwiazda J, Thorn F, Bauer J, Held R. Myopic children show insufficient accommodative response to blur. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993; 34: 690-694.
10. Jonas JB, Ang M, Cho P *et al*. IMI prevention of myopia and its progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 6.
11. Wildsoet CF, Chia A, Cho P *et al*. IMI-Interventions Myopia Institute: Interventions for controlling myopia onset and progression report. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M106-M131.
12. Wolffsohn JS, Flitcroft DI, Gifford KL *et al*. IMI Myopia control reports overview and introduction. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M1-M19.
13. Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH *et al*. Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology* 2006; 113: 2285-2291.
14. Chia A, Lu QS, Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with atropine 0.01% eyedrops. *Ophthalmology* 2016; 123: 391-399.
15. Grzybowski A, Armesto A, Szwajkowska M *et al*. The role of atropine eye drops in myopia control. *Curr Pharm Des* 2015; 21: 4718-4730.
16. Morgan IG, Jan CL. China turns to school reform to control the myopia epidemic: a narrative review. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2022; 11: 27-35.
17. Aleman AC, Wang M, Schaeffel F. Reading and myopia: contrast polarity matters. *Sci Rep* 2018; 8: 10840.
18. Wang M, Aleman AC, Schaeffel F. Probing the potency of artificial dynamic ON or OFF stimuli to inhibit myopia development. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: 2599-2611.
19. Wolffsohn JS, Calossi A, Cho P *et al*. Global trends in myopia management attitudes and strategies in clinical practice: 2019 update. *Cont Lens Anterior Eye* 2020; 43: 9-17.
20. Wolffsohn JS, Calossi A, Cho P *et al*. Global trends in myopia management attitudes and strategies in clinical practice. *Cont Lens Anterior Eye* 2016; 39: 106-116.
21. Fang YT, Chou YJ, Pu C *et al*. Prescription of atropine eye drops among children diagnosed with myopia in Taiwan from 2000 to 2007: a nationwide study. *Eye (Lond)* 2013; 27: 418-424.

22. Iribarren R, Cortinez MF, Chiappe JP. Age of first distance prescription and final myopic refractive error. *Ophthalmic Epidemiol* 2009; 16: 84-89.
23. 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.
24. Ohno-Matsui K, Wu PC, Yamashiro K *et al.* IMI Pathologic myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 5.
25. *The impact of myopia and high myopia: report of the Joint World Health Organization-Brien Holden Vision Institute Global Scientific Meeting on Myopia, Sydney, Australia, 16-18 March 2015.* Geneva: World Health Organization, 2016.
26. Modjtahedi B, Abbott RL, Task Force on Myopia *et al.* Reducing the Global Burden of Myopia by Delaying the Onset of Myopia and Reducing Myopic Progression in Children: The Academy's Task Force on Myopia. *Ophthalmology* 2021; 128: 816-826.
27. Pineles SL, Kraker RT, VanderVeen DK *et al.* Atropine for the prevention of myopia progression in children: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2017; 124: 1857-1866.
28. Leo SW, Scientific Bureau of World Society of Paediatric Ophthalmology and Strabismus (WSPOS). Current approaches to myopia control. *Curr Opin Ophthalmol* 2017; 28: 267-275.
29. Németh J, Tapasztó B, Aclimandos WA *et al.* Update and guidance on management of myopia. European Society of Ophthalmology in cooperation with International Myopia Institute. *Eur J Ophthalmol* 2021; 31: 853-883.
30. Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA *et al.* IMI risk factors for myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 3.
31. Kesarwani SS, Mumbai Group of Paediatric Ophthalmologists and Strabismologists. Consensus statement and guidelines for use of dilute atropine sulphate in myopia control. *Indian J Ophthalmol* 2019; 67: 461-463.
32. Egashira SM, Kish LL, Twelker JD *et al.* Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia in children. *Optom Vis Sci* 1993; 70: 1019-1026.
33. Pei R, Liu Z, Rong H *et al.* A randomized clinical trial using cyclopentolate and tropicamide to compare cycloplegic refraction in Chinese young adults with dark irises. *BMC Ophthalmol* 2021; 21: 256.
34. Chia A, Chua WH, Cheung YB *et al.* Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). *Ophthalmology* 2012; 119: 347-354.
35. Galan MM, Tideman JWL, Iribarren R. The role of axial length and keratometry in the follow-up of myopic children. *Oftalmol Clin Exp* 2021; 14: 65-70.
36. 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.
37. Rozema J, Dankert S, Iribarren R *et al.* Axial growth and lens power loss at myopia onset in Singaporean children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: 3091-3099.
38. Sankaridurg PR, Holden BA. Practical applications to modify and control the development of ametropia. *Eye (Lond)* 2014; 28: 134-141.
39. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, CLEERE Study Group *et al.* Myopia progression as a function of sex, age, and ethnicity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 36.
40. Shih YF, Ho TC, Hsiao CK, Lin LLK. Long-term visual prognosis of infantile-onset high myopia. *Eye (Lond)* 2006; 20: 888-892.
41. El-Nimri NW, Wildsoet CF. Effects of topical latanoprost on intraocular pressure and myopia progression in young guinea pigs. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018; 59: 2644-2651.
42. Suo NC, Lei CL, Zhang YC *et al.* Effects of latanoprost on the expression of TGF-beta1 and Wnt/beta-catenin signaling pathway in the choroid of form-deprivation myopia rats. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)* 2020; 66: 71-75.
43. Fernández Irigaray L, Balsa A, Armesto A *et al.* Exposición al aire libre en niños de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2021; en prensa.

44. Picotti C, Sánchez V, Fernandez Irigaray L *et al.* Myopia progression in children during COVID-19 home confinement in Argentina. *Ophthalmol Clin Exp* 2021; 14: 156-161.
45. Pérez-Flores I, Macías-Murelaga B, Barrio-Barrio J, Multicenter Group of Atropine Treatment for Myopia Control (GTAM). A multicenter Spanish study of atropine 0.01% in childhood myopia progression. *Sci Rep* 2021; 11: 21748.
46. Chia A, Chua WH, Wen L *et al.* Atropine for the treatment of childhood myopia: changes after stopping atropine 0.01%, 0.1% and 0.5%. *Am J Ophthalmol* 2014; 157: 451-457.
47. Yam JC, Jiang Y, Tang SM *et al.* Low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% atropine eye drops in myopia control. *Ophthalmology* 2019; 126: 113-124.
48. Yam JC, Li FF, Zhang X *et al.* Two-year clinical trial of the low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study: phase 2 report. *Ophthalmology* 2020; 127: 910-919.
49. Magnetto I, Magnetto A, Torres RM, Iribarren R. Low prevalence of myopia in children from a rural population in Marcos Juárez, Argentina. *Ophthalmol Clin Exp* 2022; 15: e31-e39.
50. Sánchez MV, Iribarren R, Latino SG *et al.* Prevalence of refractive errors in Villa María, Córdoba, Argentina. *Eye Sci* 2016; 31: 68-77.
51. 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.
52. Iribarren R, Cortinez MF, Chiappe JP. Age of first distance spectacle prescription for manifest hyperopia. *Curr Eye Res* 2010; 35: 385-388.
53. Saito J, Imaizumi H, Yamatani A. Physical, chemical, and microbiological stability study of diluted atropine eye drops. *J Pharm Health Care Sci* 2019; 5: 25.
54. Wu PC, Chuang MN, Choi J *et al.* Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control. *Eye (Lond)* 2019; 33: 3-13.
55. Kiwako Mori, Toshihide Kurihara; Xiaoyan Jiang *et al.* Omega-3 polyunsaturated fatty acids suppressed experimental myopia progression in mice. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: ARVO abstract 5892.
56. Zhu X, Wallman J. Opposite effects of glucagon and insulin on compensation for spectacle lenses in chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50: 24-36.
57. Chakraborty R, Ostrin LA, Nickla DL *et al.* Circadian rhythms, refractive development, and myopia. *Ophthalmic Physiol Opt* 2018; 38: 217-245.
58. Ho CL, Wu WF, Liou YM. Dose-response relationship of outdoor exposure and myopia indicators: a systematic review and meta-analysis of various research methods. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16: 2595.
59. Yu M, Liu W, Wang B, Dai J. Short wavelength (blue) light is protective for lens-induced myopia in guinea pigs potentially through a retinoic acid-related mechanism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 21.
60. Zhou L, Xing C, Qiang W *et al.* Low-intensity, long-wavelength red light slows the progression of myopia in children: an Eastern China-based cohort. *Ophthalmic Physiol Opt* 2022; 42: 335-344.
61. Jiang Y, Zhu Z, Tan X *et al.* Effect of repeated low-level red-light therapy for myopia control in children: a multicenter randomized controlled trial. *Ophthalmology* 2022; 129: 509-519.
62. Mori K, Torii H, Hara Y *et al.* Effect of violet light-transmitting eyeglasses on axial elongation in myopic children: a randomized controlled trial. *J Clin Med* 2021; 10: 5462.
63. Tosini G. Blue-light-blocking lenses in eyeglasses: a question of timing. *Optom Vis Sci* 2022; 99: 228-229.
64. Cohen Y, Iribarren R, Ben-Eli H *et al.* Light intensity in nursery schools: a possible factor in refractive development. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2022; 11: 66-71.
65. Cohen Y, Iribarren R, Massarwa A *et al.* The ambient light in nursery school and children's refraction. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 1391.
66. Swiatczak B, Schaeffel F. Emmetropic, but not myopic human eyes distinguish positive defocus from calculated blur. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 14.

67. Hobday R. Myopia and daylight in schools: a neglected aspect of public health? *Perspect Public Health* 2016; 136: 50-55.
68. Xiong S, Sankaridurg P, Naduvilath T *et al.* Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review. *Acta Ophthalmol* 2017; 95: 551-566.
69. Carr BJ, Stell WK. The science behind myopia. En: Kolb H, Fernandez E, Nelson R, eds. *Webvision: the organization of the retina and visual system* [en línea]. Salt Lake City Salt Lake City, Utah: University of Utah Health Sciences Center, 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470669/>
70. Tosini G, Ferguson I, Tsubota K. Effects of blue light on the circadian system and eye physiology. *Mol Vis* 2016; 22: 61-72.
71. Terasaki H, Yamashita T, Yoshihara N *et al.* Association of lifestyle and body structure to ocular axial length in Japanese elementary school children. *BMC Ophthalmol* 2017; 17:123.
72. Trier K, Munk Ribel-Madsen S, Cui D, Christensen SB. Systemic 7-methylxanthine in retarding axial eye growth and myopia progression: a 36-month pilot study. *J Ocul Biol Dis Infor* 2008; 1: 85-93.
73. Lingham G, Mackey DA, Zhu K *et al.* Time spent outdoors through childhood and adolescence - assessed by 25-hydroxyvitamin D concentration: and risk of myopia at 20 years. *Acta Ophthalmol* 2021; 99: 679-687.
74. Lam CSY, Tang WC, Tse DY *et al.* Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 2020; 104: 363-368.
75. Bao J, Yang A, Huang Y *et al.* One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. *Br J Ophthalmol* 2021.
76. Bao J, Huang Y, Li X *et al.* Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle lenses: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2022: e220401.
77. Huang J, Mutti DO, Jones-Jordan LA, Walline JJ. Bifocal & atropine in myopia study: baseline data and methods. *Optom Vis Sci* 2019; 96: 335-344.
78. Jong M, Jonas JB, Wolffsohn JS *et al.* IMI 2021 Yearly digest. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62: 7.
79. Borrone R. *Consentimientos informados oftalmológicos*. Buenos Aires: Consejo Argentino de Oftalmología, 2018.