

## Myopieprävention in der Praxis

von: Pascal Blaser, M Sc. & Nick Dash BScHons(Optom) MCOptom, Dip SVA

2016 haben die WHO, die FDA und die Britische Contact Lens Association (BCLA) sich dem Thema der Myopieprävention intensiv gewidmet und Empfehlungen zur Kontrolle der Myopie veröffentlicht. Progressive Myopie ist ein anerkanntes Problem und in den letzten Jahren sind umfangreiche Studien und Arbeiten über ihre Gründe und Behandlungsmöglichkeiten hinzugekommen. Dieses neue Wissen kann von den Augenspezialisten in die Praxisroutine einbezogen werden und helfen, sich um das Fortschreiten der Kurzsichtigkeit in den nächsten Generationen zu kümmern.

Die Prävalenz von Myopie bei Kindern steigt weltweit an, insbesondere in Ostasien, wo 69% der 15-Jährigen myop sind, ein Anstieg von 23% allein im letzten Jahrzehnt [1]. In Singapur ist dies mit 85% in der Altersgruppe der 15-Jährigen noch ausgeprägter. Mit 5% befindet sich Afrika am anderen Ende der regionalen Inzidenz. Eine Epidemie, wie sie das Brian Holden Institute beschrieben [2] hat, sehen wir in den westlichen Ländern noch nicht, dennoch hat Kurzsichtigkeit auch in den USA und Europa zugenommen. Hier sind 20-40% der Bevölkerung kurzsichtig [3-7]. Dies geht einher mit einem früheren Auftreten von Myopie in den letzten zwei Generationen [3]. Dies ist folglich auch mit einem höheren Grad an Myopie im späteren Leben verbunden, was wiederum den Risikofaktor für verschiedene Augenerkrankungen erhöht, einschließlich dem grünen Star, Katarakt, Netzhautablösung und myopischer Makulopathie (3). Je stärker die Myopie, desto höher das lebenslange Risiko zu Augenerkrankungen, welches durch das einhergehende Wachstum des Auges verursacht wird.

Untersuchungen haben gezeigt, dass myopische Makulopathie vorhanden ist bei:

- 27 bis 33 Prozent der gesamten kurzsichtigen Bevölkerung
- 89.6% der Studienteilnehmer mit einer Refraktion von über -10,00 dpt. (8)

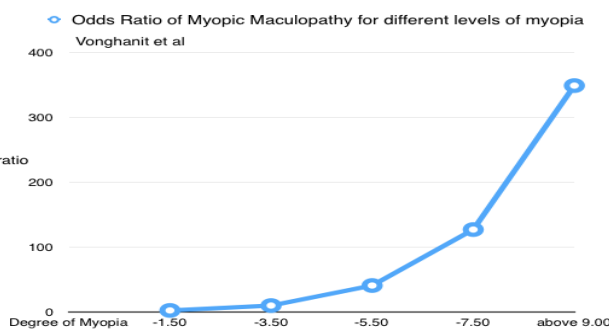


Abbildung 1: Illustration der Daten für das Risikoverhältnis aus Vonghanit et al. (8)

Myopische Retinopathie wird als siebthäufigste Ursache für Erblindung in den USA und Europa angegeben und als häufigste Ursache für Erblindung in Japan. (9, 10)

## **Derzeitige Stellungnahmen**

Ein großer Teil der bereits zum Thema Myopiekontrolle veröffentlichten Forschungsliteratur basiert auf der Verwendung von Sehhilfen. Dies erscheint logisch, da diese Patienten eine Form von Korrektur benötigen und so ist es auch intuitiv, eine Sehhilfe zu verschreiben, die nicht nur den Brechungsfehler korrigiert, sondern gleichzeitig auch einen der Faktoren einschränkt, von denen angenommen wird, dass sie die myopische Progression verursachen. Der Schwerpunkt dieses Artikels wird auf diesen optischen Methoden liegen und darauf, wie die Sehhilfen für kurzsichtige Kinder zu verschreiben sind.

Einige der ophthalmologischen und optometrischen Berufsverbände und Organisationen, wie die Deutsche Augenärztliche Kontaktlinsen Gesellschaft e.V. (DAKG), haben Stellungnahmen bezüglich der Umsetzung der Myopiekontrolle in deutschen Praxen abgegeben. Die Stellungnahme der englischen Optometristen Vereinigung (AOP) mit dem Titel „Juvenile Myopia Control (11)“ erklärt, dass es evidenzbasierte Ansätze gibt, die das Fortschreiten der Myopie potentiell verlangsamen können und fährt fort:

*„Die Nutzung von weichen Mehrstärken-Kontaktlinsen und der Orthokeratologie sind Möglichkeiten, die sicher zur Behandlung von Myopie in der Praxis angewandt werden können.“*

Diese Online-Stellungnahme und die beigelegten Belege befürworten eine Strategie für die Myopiekontrolle innerhalb des Anpassraums, geben aber noch keine Empfehlung für eine „beste klinische Praxis“ für kurzsichtige Kinder ab.

## **Risikoeinschätzung und Beratung**

Die Herausforderung liegt dabei in der Prognose, das Risiko einer hohen Myopie zu schätzen und dann effektive Myopiekontrollstrategien in die Wege zu leiten.

*Beispiel einer gezielten Risikoeinschätzung*

*Patienten mit Veranlagung zur hohen Kurzsichtigkeit von über -8,00 dpt haben ein Risiko für Komplikationen (basierend auf axialer Augenlänge) (12-13) von 45%*

*verglichen mit*

*0,05% Risiko einer mikrobiellen Keratitis über eine Dauer von 12 Jahren bei Benutzung einer Kontaktlinse zur Reduzierung des Fortschreitens der Kurzsichtigkeit.*

*Dies stellt ein verringertes Risiko um den Faktor 100:1 beim Einsatz von Myopiekontrollmaßnahmen mithilfe von Kontaktlinsen dar.*

Es gibt im Internet Fragebögen und Analysewebseiten (14-17), die in der Lage sind, das Risiko einer zu erwartenden hohen Kurzsichtigkeit zu identifizieren. Diese basieren auf einer Reihe prädiktiver Indizes einschließlich der Geschichte parentaler Myopie, Refraktionsfehler bei Geschwistern, Ethnizität, Lebensstil des Kindes oder Jugendlichen sowie dem Alter bei Beginn und Entwicklung der Myopie. Die Implementierung einer Myopiekontrollstrategie bei potenziell gefährdeten Patienten benötigt dabei zielgerichtete Methoden.

Als Augenspezialisten haben wir eine Sorgfaltspflicht gegenüber dem Patienten, nicht nur dessen Sicht zu korrigieren, sondern gleichzeitig auch Augenerkrankungen zu verhindern. Die Beratung und Verbreitung der entsprechenden Informationen kann entweder im Untersuchungsraum stattfinden, oder in Form von Informationsmaterial oder relevanten Webseiten. Heutzutage ist das Internet die bevorzugte Informationsquelle für viele Menschen und Seiten wie [www.myopiacaare.org](http://www.myopiacaare.org) und [www.mykidsvision.org](http://www.mykidsvision.org) (14-15). Sie bieten dem Patienten einen individuellen prädiktiven Myopie-Index und Informationen über die mit Kurzsichtigkeit verbundenen Risiken. Die Versorgung der Eltern mit unabhängigen, evidenzbasierten Quellen bietet ihnen eine bessere Vorbereitung darauf, eine angemessene Strategie zusammen für das kurzsichtige Kind auszuarbeiten.

### **Hinweise zur Lebensweise und Zeit im Freien**

Es gibt Hinweise darauf, dass Zeit im Freien gegen das Fortschreiten der Myopie schützen und die Höhe der Myopie im Erwachsenenalter reduzieren kann. Wenn Kinder genügend Zeit draußen verbringen (mehr als zwei Stunden pro Tag), kann sich das Risiko der Myopie verringern, selbst wenn diese zwei kurzsichtigen Eltern haben und viel in der Nähe lesen. Dabei schien eher die gesamte draußen verbrachte Zeit anstelle der Art der durchgeführten Aktivität der entscheidende Faktor zu sein (18). Wu et al. (19) berichteten, dass die Inzidenz neuer Fälle von Myopie über die Dauer eines Jahres mit etwa 50% signifikant geringer war, wenn die Zeit im Freien gegenüber einer Kontrollgruppe (8,4% gegen 17,6%) um zusätzliche 80 Minuten am Tag erhöht wurde. Zudem war der Grad der Myopieprogression bei Kindern, die zusätzliche Zeit draußen verbracht hatten, signifikant verringert (0,25 dpt gegen 0,38 dpt pro Jahr). Saisonale Unterschiede im Grad der Myopieprogression, welche im Winter schneller und im Sommer langsamer ist, unterstützen diese Hypothese weiter (20).

Die idealen zwei Stunden Sonnenlicht pro Tag (21) mögen nicht über alle Jahreszeiten hinweg umzusetzen sein, jedoch könnte ein pragmatischer Ansatz, Freiluftaktivität um nur 40 Minuten draußen im Sonnenlicht zu erhöhen, das Fortschreiten oder den Ansatz der Myopie signifikant verzögern. Es scheint, dass allein die

Versorgung mit Sonnenlicht Auswirkungen auf den Vitamin D-Haushalt der peripheren Retina hat und einen schützenden Mechanismus auf Zellebene bietet (20).

Die Kontrolle der Myopie ist ein sehr aktives Gebiet in der Forschung und Produktentwicklung. Obwohl noch nicht geklärt ist, wie und weshalb Kurzsichtigkeit fortschreitet, wissen wir, dass sich das visuelle Umfeld, in dem die meisten von uns leben, verändert hat. So ist unter anderem die Nutzung von elektronischen Geräten im Haus über längere Zeit weit verbreitet. Vorschulkinder in Großbritannien verbringen durchschnittlich vier Stunden täglich mit der Nutzung elektronischer Geräte in der Nähe. Bei Schweizer Vorschulkindern ist eine Verweildauer von weniger als 30 Minuten im Freien gemessen worden. Augenspezialisten müssen diesem Trend zu immer höheren Kurzsichtigkeit und den damit verbundenen klinischen Folgeerscheinungen entgegenreten.

### Korrektionsoptionen für kurzsichtige Kinder

Die Kurzsichtigkeit bei Kindern wird historisch mit Einstärkenbrillen/-Konaktlinsen korrigiert, jedoch haben Studien gezeigt, dass durch die Korrektur mit Einstärkenlinsen eine hypermetropische Defokussierung hinter der peripheren Retina entsteht und dass diese das myopische Wachstum des Auges vorantreibt, während das Auge versucht, die Abbildungsebene auf der Retina zu fokussieren.

Standardmäßige Myopiekorrektur mit Einstärkengläsern hat den Brennpunkt auf der Makula und eine periphere hyperopische Defokussierung der Abbildungsebene hinter der Retina zur Folge.

Eine Myopiekontrollstrategie ist, die Optik so zu verändern, dass eine myopische Defokussierung induziert wird und die Abbildungsebene peripher vor der Retina liegt.

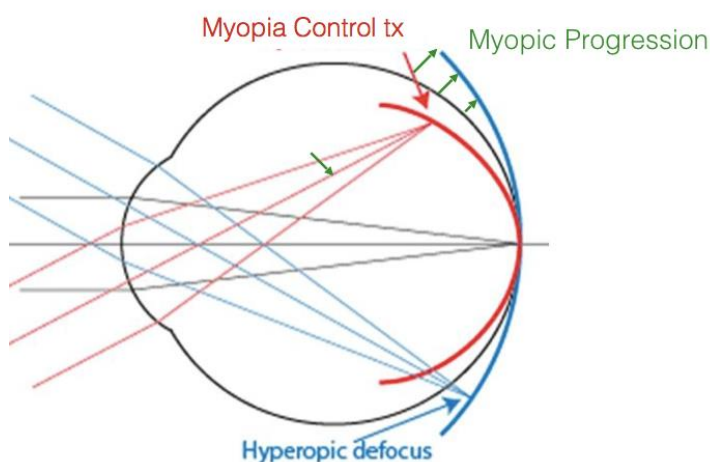


Abbildung 2: zeigt die Abbildungsebene von peripheren Strahlen.

Derzeitig genutzte Brillengläser, wie etwa großsegmentige Bifokalglasser und zur Korrektur von Presbyopie entwickelte Gleitsichtgläser haben nachweislich einen sehr geringen Effekt auf die Myopiekontrolle (22). Es

wird angenommen, dass die Einschränkungen durch das kleine Leseteil verursacht werden, das die hyperopische Defokussierung nur im entsprechenden Sektor der Retina korrigiert, anstelle einer vollständigen Korrektur im gesamten Gesichtsfeld.

Zur Lösung dieses Problems zur Reduzierung der Myopieprogression haben Glashersteller versucht Produkte zu entwickeln, die eine myopische periphere Defokussierung bieten. Die Versuche einer Defokussierung bei Brillengläsern herzustellen hatte jedoch signifikante Einschränkungen aufgrund der durch sie hervorgerufenen peripheren visuellen Verzerrung und dem Effekt auf die Tiefenwahrnehmung. Beides wird beim schrägen Sehen durch die Mittperipherie der Gläser verstärkt.

Die umfangreiche Arbeit von Jeff Walline hat gezeigt, dass existierende weiche multifokale Kontaktlinsen mit Ferne im Zentrum (CD), wie die Biofinity und Proclear Centre-Distance Kontaktlinsen, eine statistisch signifikante Reduzierung der Myopieprogression bewirken können (23). Das Tragen weicher multifokaler Kontaktlinsen resultierte in einer 50%igen Verringerung der Myopieprogression. Eine Studie, die eine zum aktuellen Zeitpunkt in Europa noch nicht kommerziell verfügbare „Mehrstärken“-Eintageskontaktlinse verwendet, hat sehr vielversprechende Interimresultate gezeigt, die eine Effektivität von mehr als 50% bei gleichzeitig gutem subjektivem Sehkomfort aufwies (35).

Eine weitere Option mit nachweislich guten Resultaten einer reduzierten Myopieprogression ist die als Orthokeratologie (24-25) bekannte, oft OrthoK abgekürzte Korrektur. Hierbei werden formstabile Kontaktlinsen mit speziellem Rückflächendesign über Nacht getragen und am Morgen herausgenommen, wodurch eine Hornhautumformung verursacht wird, die effektiv eine Abflachung der zentralen Cornea bewirkt. Diese temporäre Abflachung der zentralen Cornea und mittperiphere Versteilung reduzieren die Myopie. Das korrektionsfreie Sehen kann dabei für 24-48 Stunden nach dem Herausnehmen der Linsen aufrechterhalten werden. Ortho-K hat wenige klinisch signifikante Nebenwirkungen, wenngleich ihr Effekt auf die Hornhautnerven und deren Stabilität (26) von einigen Wissenschaftlern in Frage gestellt wird. Es hat sich gezeigt, dass Ortho-K Linsen die Myopieprogression bei Kindern im Schulalter verlangsamen können (27). Hersteller erforschen derzeit neue Linsen, die die zur Korrektur genutzten Zonen manipulieren und eine potentielle Optimierung der Myopiekontrolle versprechen.

### **Welche Linse soll verwendet werden? Multifokale Weichlinse oder Ortho-K?**

Es wird angenommen, dass der Mechanismus der Myopiekontrolle bei weichen Kontaktlinsen und OrthoK der Gleiche ist, nämlich die periphere Defokussierung. Für beide Verfahren wurden in vielen Studien ähnliche Resultate der Myopiekontrolle festgestellt. Kürzlich wurde eine Studie veröffentlicht, deren Ziel es war, die relative Effizienz der Kontrolle der Myopieprogression mithilfe von Orthokeratologie und multifokalen Linsen zu testen (28), bei der jedoch kein signifikanter Unterschied in der Effizienz der beiden

Methoden festgestellt wurde. Von den 110 für diese Studie untersuchten Patienten bekamen 56 OrthoK Kontaktlinsen und 32 weiteren wurden Mehrstärken-Kontaktlinsen verschrieben. Die verbleibenden 22 wurden lediglich beraten. Die Autoren schlussfolgerten, dass sowohl Orthokeratologie als auch weiche Mehrstärken-Kontaktlinsen effektive Ansätze zur Behandlung progressiver Myopie sind und erklären weiter, dass den Kontaktlinsenspezialisten bei der aktiven Werbung für Myopiekontrollbehandlungen bei Risikopatienten nur wenig im Wege steht.

Auch die Arbeit von Huang (29) zeigte eine ähnliche Effektivität beider Methoden. Dazu wurden mithilfe einer Metaanalyse 32 wissenschaftliche Arbeiten zu den verschiedenen Optionen der Myopiekontrolle verglichen. Einige Studien weisen dabei eine bessere Myopiekontrolle auf, wobei diese durch Unterschiede im Studienaufbau erklärt werden können.

Es gibt eine Menge Belege anhand aktuell erhältlicher Kontaktlinsen dafür, dass eine Reduktion der Myopieprogression in einer Größenordnung von 50% möglich ist. Diese Reduktion ist signifikant, da eine um 50% geringere Progression die Anzahl der Risiko-Patienten mit einer starken Kurzsichtigkeit in der gesamten Bevölkerung um 90% verringern würde (30).

### **Kontaktlinsenwahl und Beratung in der Praxis**

Wie bei jeder Kontaktlinsen-Anpassung hängt die Wahl der Kontaktlinse von verschiedenen Faktoren ab, basierend auf denen der Augenspezialist seine professionelle Beurteilung abgeben muss. Diese sind neben der Anamnese auch die Anatomie und Physiologie des Patienten, der Refraktionsstatus, die Lebensart und der familiäre Einfluss.

Der größte Vorteil von OrthoK ist die elterliche Beteiligung bei der Handhabung und Pflege der Linse und, dass diese tagsüber nicht getragen werden muss, was vor allem bei sportlichen Tätigkeiten in der Schule von Vorteil ist.

Es gibt jedoch einige Einschränkungen aufgrund der Spanne der möglichen Refraktionsfehlerkorrektur mit OrthoK, die im Bereich von -1,00 dpt bis -5,00 dpt liegt. Um eine Vorverlagerung der peripheren refraktiven Ebene zu bewirken, wird angenommen, dass sehr schwach Kurzsichtige nicht die effektiven topographischen Möglichkeiten besitzen, um die nötige periphere Defokussierung zu bewirken. Die derzeitigen OrthoK-Kontaktlinsen korrigieren ungefähr denselben peripheren Fokus der korrigierten Fernstärke. Eine -3,00 dpt OrthoK-Linse bewirkt so zum Beispiel einen Nahzusatz von etwa +3,00 dpt. Das bedeutet, dass für ein Kind mit einer Refraktion von -1,00 dpt eine Behandlung mit einer weichen Mehrstärken-Kontaktlinse (CD) mit einer Stärke von -1,00 dpt und mit der Addition von +2,00 dpt effektiver sein könnte als mit der OrthoK. Bei über -5,00 dpt und im Falle einer Hornhautverkrümmung kann das Kind

eine zusätzliche Brille zur OrthoK-Kontaktlinse tragen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass der Grund für das Anpassen dieser Kontaktlinse die Reduzierung des Längenwachstums des Auges ist.

Eine Informationskampagne für die Allgemeinheit zum Thema OrthoK als eine Form der Myopiekontrolle hat in China und im Fernen Osten bei Eltern die Akzeptanz für deren Einsatz geschaffen. Dadurch wurde die Wahl der Linse beeinflusst, wohingegen der Markt in der westlichen Welt von weichen Kontaktlinsen dominiert wird. Es ist sehr wahrscheinlich, dass viele Patienten, Eltern und Fachkräfte daher eher noch weiche multifokale Kontaktlinsen (CD) wählen werden. Diese Linsen werden von den Kindern bezüglich Tragekomfort und Umgang sehr gut akzeptiert und nur selten gibt es Probleme bei Kindern hinsichtlich des subjektiven Sehkomforts durch die Verminderung des Kontrastes. Dies kann jedoch für ältere Jugendliche zu einem größeren Problem werden. Die meisten Studien zeigen eine Drop-out-Rate von etwa 30%, was weniger ist als generell bei den Kontaktlinsenträgern.

Eine Kontaktlinse mit Ferne Zentral- und einem Nahzusatz von +1,50 dpt oder mehr ruft häufig eine myopische Abbildungsebene vor der peripheren Retina hervor und stellt damit auch eine Art der Myopiekontrolle dar, wodurch diese für viele zu einer guten ersten Wahl wird. Da die periphere Defokussierung jedoch von Patient zu Patient unterschiedlich ist, kann ein höherer Nahzusatz oder eine andere Linsenart auf Grundlage verschiedener optometrischer Messwerte individuell angepasst werden.

Thematisiert werden müssen dabei allerdings auch Bedenken bezüglich einer mikrobiellen Infektion. Um dieses Risiko zu minimieren müssen bei den Nachkontrollen wiederholt die Handhabung und Pflege der Kontaktlinsen angesprochen werden. Jedoch ist, wie erwähnt, das Risiko gering verglichen mit den Komplikationen, die mit einer hohen Myopie verbunden sind.

### **Untersuchung kurzsichtiger Kinder**

*“Heute weiß man, dass die Notwendigkeit der vollständigen Korrektur des Refraktionsfehlers angeraten wird, da das Unterkorrigieren die Myopie Progression beschleunigt.“ (31)*

Eine umfängliche Augenuntersuchung sollte bei jedem Patienten der Ansatz zur Bestandsaufnahme sein und deren Analyse die weiteren Schritte zur Myopiekontrolle unterstützen.

### **Typische Untersuchungen beinhalten:**

- Vollständige Refraktionsuntersuchung und vollständige Korrektur der Kurzsichtigkeit (31)
- Untersuchung von Störungen in der Augenmotorik

- Messung der dynamischen Akkommodation, wobei ein ermitteltes Defizit von größer 1,50 dpt für den Einsatz einer optischen Korrekturmaßnahme mit Nahzusatz spricht
- Fixationsdisparität in der Nähe mit auskorrigierter Fernkorrektur; Anpassung der Kontaktlinsewahl anhand des für die Beseitigung der Fixationsdisparität nötigen Nahzusatzes (Aller et al)
- Messung der Pupillengröße
- Detaillierte Untersuchung des vorderen Augenabschnitts und der Netzhaut, mit üblichen Kriterien für das Tragen von Kontaktlinsen

#### **Falls verfügbar:**

- Die Messung der peripheren Refraktion ist nicht verbreitet. Es sind derzeit auch nur wenig Messgeräte erhältlich, welche die Möglichkeit bieten, sicherzugehen, dass mit der gewählten Sehhilfe eine periphere myopische Abbildungsebene erzeugt wird.
- Die Messung der Augenlänge durch die Verwendung von Instrumenten wie dem IOL Master oder Aladdin-Instruments bietet zusätzlich eine höherwertige Abbildungsfehleranalyse, die ein guter Hinweis für periphere Defokussierung sein kann
- OCT zur Analyse der Anatomie der Retina

#### **Wann sollte man beginnen?**

„Es ist deshalb vordringlich, die Sehschwäche zu stoppen, wenn sie beginnt, also im Grundschulalter“, betont Professor Dr. med. Wolf Lagrèze von der Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Freiburg i. Br. während der DOG 2016 (32)

*Das Mantra der effizienten Behandlung ist „je jünger desto besser“.*

Potenzielle Kurzsichtige können prognostiziert werden, bevor sie überhaupt kurzsichtig werden (14). Es wurde gezeigt, dass Unterkorrektur das Fortschreiten der Myopie begünstigen kann, weshalb die meisten Forscher eine Anpassung und genaue Überwachung beim Auftreten der ersten Anzeichen von Myopie befürworten. Die Entscheidung, mit der Anpassung von Kontaktlinsen fortzufahren muss dabei gegen das Risiko einer Infektion und die Fähigkeit des Kindes bei der Handhabung der Linsen abgewogen werden. Dabei ist letztere für Kinder selten ein Hindernis. Kontaktlinsen sollten aber anhand einer professionellen Einschätzung basierend auf der Kommunikation mit dem Kind und den Eltern abgegeben werden. Wie zuvor besprochen, müssen Risiken wie Kurzsichtigkeit der Eltern oder Geschwister, Lebensart und viele andere Faktoren bei der Einschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Progression der Myopie berücksichtigt werden.



Es wurde nachgewiesen, dass Myopiekontrolle zeitlich am effektivsten bei Kindern unter 12 Jahren ist, jedoch erleben wir momentan ein Fortschreiten der Myopie bis ins junge Erwachsenenalter, insbesondere während des Studiums oder wenn viel Naharbeit verlangt wird. Dies bedeutet also, dass Kurzsichtige eine potentiell höhere finale Myopie erreichen, als es noch vor ein paar Jahrzehnten der Fall war, da ihr Fortschreiten sich über einen längeren Zeitraum erstreckt. Die klinische Einschätzung über das Alter, in dem die Behandlung eingestellt wird, muss dabei bildungstechnische Anforderungen sowie einen geringfügigen Effekt auf die visuelle Qualität beim Autofahren berücksichtigen. Alterssichtige mit multifokalen Kontaktlinsen sind beim Autofahren nicht (oder nur bedingt) eingeschränkt, dementsprechend könnte das Fortfahren der Behandlung mit maßgeschneiderten Kontaktlinsen selbst in der Altersgruppe der Anfang-20-Jährigen als angemessen betrachtet werden.

### **Pharmakologische Ansätze**

Das Antimuskarinikum Atropin hat in Studien vielversprechende Ergebnisse gezeigt und wird in Asien mittlerweile zur Myopiekontrolle häufig genutzt. Niedrig dosiertes Atropin von 0,01% stellt eine wichtige Chance dar, da bei dieser geringen Dosis Probleme wie Photophobie, verringerte Akkommodation und Rebound-Effekte deutlich seltener beziehungsweise schwächer ausgeprägt sind (33-34). Dennoch hat diese geringe Dosis nachweislich beinahe den gleichen Effekt wie 1,0% Atropin. Obwohl niedrig dosiertes Atropin ein vielversprechendes Mittel zur Myopiekontrolle ist, muss dies einhergehen mit einer präzisen optischen Korrektur der Myopie. Sobald niedrig dosiertes Atropin in Europa allgemein und kommerziell verfügbar wird, sollte ein ganzheitlicher Ansatz sowohl pharmazeutische und optische Beratung als auch Beratung zur Lebensart in Form eines koordinierten Behandlungsplans für Myopie bei Kindern enthalten. An dieser Stelle kann erwähnt werden, dass niedrig dosiertes Atropin bei der Myopiekontrolle mit Kontaktlinsen nachweislich zu einer höheren Effizienz und einem reduzierten Fortschreiten gegenüber nur einer der Methoden allein führt. Weitere Studien werden in näherer Zukunft wahrscheinlich mehr Aufschluss geben.

### **Kommunikation und Zusammenarbeit**

Kommunikation spielt immer eine Schlüsselrolle für die Zusammenarbeit und das Verständnis der Beweggründe der klinischen Einschränkungen aktueller Praktiken in der Myopiekontrolle. Die Nutzung von Online-Prognose-Tools wie [www.myopiacaare.org](http://www.myopiacaare.org) können dabei helfen, den Eltern zu demonstrieren, wie das Risiko für das Kind ohne eine Behandlung sein könnte und die Kommunikation vereinfachen. Die Eltern müssen von Beginn an und während der Behandlungsphase realistische Vorstellungen von einem möglichen Erfolg haben. Jeder Patient spricht unterschiedlich auf die Behandlung an und es ist wichtig, Erwartungen zu steuern, da die Entwicklung von Myopie und ihr Fortschreiten nicht verhindert oder vollständig kontrolliert werden können. Deshalb ist es maßgeblich, dass der Patient oder die Eltern über die

Einschränkungen und Vorteile der verschiedenen Behandlungsmethoden aufgeklärt werden. Einige Kinder entwickeln ungeachtet jeden Eingriffes eine starke Myopie und das Ausmaß, in dem das Fortschreiten reduziert wird, kann unvorhersehbar sein. Bei der Durchführung einer Myopiekontrolle muss sichergestellt werden, dass eine entsprechende Zustimmung eingeholt wird.

Keine dieser Möglichkeiten zur Steuerung von Myopie wird derzeit direkt durch die Krankenkassen unterstützt, oder von NICE empfohlen.

Die Ursachenforschung zum Fortschreiten von Myopie ist multifaktoriell, weshalb der Autor der Meinung ist, dass ein evidenzbasierter, ganzheitlicher Ansatz vonnöten ist. Dieser sollte die Beratung zum Lebensstil, Outdoor-Aktivitäten, optische Korrektur (weiche Mehrstärken Kontaktlinsen oder OrthoK), Brillen und potentiell auch pharmakologische Strategien beinhalten. Diese sollten nicht einzeln betrachtet werden, sondern vielmehr als eine vereinte Behandlung basierend auf den Bedürfnissen des einzelnen Patienten.

Augenspezialisten haben eine klinische Sorgfaltspflicht, die Gesundheit des Patienten zu schützen, anstatt nur dem Fortschreiten der Myopie zu folgen.

## **Die Zukunft**

In den letzten zehn Jahren wurde nachgewiesen, dass es möglich ist, die Myopie-Progression zu steuern und Fachverbände bieten mittlerweile Richtlinien für die Behandlung an. Die zuvor beschriebenen Verfahren stellen lediglich einen Ansatzpunkt dar und während unser Wissen und die Belege dafür, was funktioniert stetig wachsen, werden diese sicherlich auch in Zukunft angepasst. Weitere Forschungen werden sich auch die Ernährung näher ansehen. Da der Einfluss von Tageslicht schon sehr klar scheint, werden Vitamin D und Lutein als Nahrungsergänzungsmittel möglicherweise eine Rolle spielen. Erste Ergebnisse mit Coffein sehen vielversprechend aus und es wird sich herausstellen, ob sich diese bestätigen lassen. Die Verbreitung der Problematik der Myopie-Progression wird schneller in die Öffentlichkeit kommen, wenn sich mehr Augenspezialisten mit dem Thema beschäftigen und die Betroffenen in der Praxis ansprechen. Neue maßgeschneiderte Kontaktlinsendesigns und pharmakologische Produkte werden auf den Markt kommen (müssen). Die FDA (Food and Drug Administration, USA) hat dazu im September 2016 verschiedene weltweit anerkannte Spezialisten und die Industrie zu einem Meeting eingeladen. Idealerweise sollte ein Weg gefunden werden, Augentropfen mit antimuscarinergen Eigenschaften in Umlauf zu bringen. Eventuell wäre die Möglichkeit, diese Wirkstoffe in der Versandlösung von weichen Mehrstärken-(CD)-Tageslinsen zu integrieren, das Optimum.

**Autor und Korrespondenzadresse:** Pascal Blaser, M.Sc. Entwickler und Gründer von der Internetplattform <https://myopia.care>; pascalblaser@gmail.com

## References

- (1). N.S. Logan, P. Shah, A.R. Rudnicka, B. Gilmartin, C.G. Owen, Childhood ethnic differences in ametropia and ocular biometry: the Aston Eye Study, *Ophthalmic Physiol. Opt.* 31 (2011) 550–558.
- (2) Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, Wong TY, Naduvilath TJ, Resnikoff S, Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050, *Ophthalmology*, May 2016 Volume 123, Issue 5, Pages 1036–1042.
- (3) Vitale, S., R.D. Sperduto, and F.L. Ferris, III, Increased Prevalence of Myopia in the United States Between 1971-1972 and 1999-2004. *Archives of Ophthalmology*, 2009. 127(12): p. 1632-1639.
- (4) Logan, N.S., et al., Childhood ethnic differences in ametropia and ocular biometry: the Aston Eye Study. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2011. 31(5): p. 550-8.
- (5) O'Donoghue, L., et al., Refractive error and visual impairment in school children in Northern Ireland. *Br J Ophthalmol*, 2010. 94(9): p. 1155-9.
- (6) Katie M. Williams, et al, Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology (E3) Consortium
- (7) McCullough, S. et al. "Six Year Refractive Change among White Children and Young Adults: Evidence for Significant Increase in Myopia among White UK Children." *PloS one* 11.1 (2016).
- (8) Vonghanit et al. Contact Lens & Anterior Eye BCLA Abstracts 2012, Blue Mountains Study
- (9) Ryan SJ et al. *Retina*. 5th edition. Philadelphia: Elsevier; 2012:1115-1133.
- (10) Hayashi K et al. *Ophthalmology*. 2010; 117(8):1595-1611.
- (11) Flitcroft, D. I. "The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology." *Progress in retinal and eye research* 31.6 (2012): 622-660.
- (12) Virginie J. Verhoeven et al: Axial length and visual function in high myopia. ARVO poster 2016
- (13). Parssinen, M. Kauppinen, A. Viljanen, The progression of myopia from its onset at age 8–12 to adulthood and the influence of heredity and external factors on myopic progression. A 23-year follow-up study, *Acta Ophthalmol.* 92 (2014) 730–739.
- (14) Blaser P. Myopia Care Available from: [www.myopiacaare.org](http://www.myopiacaare.org)
- (15) Gifford, K. Myopia Profile. 2015; Available from <http://www.myopiaprofile.com/> und <https://mykidsvision.org/>
- (16) Myopia Control. 2015; Available from: <http://www.myopiacontrol.org/>.
- (17) Richard L. Anderson, O.D. Myopia Prevention; Available from: <http://www.myopiaprevention.org/>
- (18) Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008;115:1279–85.

- (19) Wu PC, Tsai CL, Wu HL, Yang YH, Kuo HK. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children. *Ophthalmology*. 2013;120:1080–5.
- (20) J.C. Sherwin, M.H. Reacher, R.H. Keogh, A.P. Khawaja, D.A. Mackey, P.J. Foster, The association between time spent outdoors and myopia in children and adolescents a systematic review and meta-analysis, *Ophthalmology* 119 (2012) 2141–2151.
- (21) French, A.N. et al. "Time outdoors and the prevention of myopia." *Experimental eye research*. 114 (2013): 58-68.
- (22) D. Cheng, G.C. Woo, B. Drobe, K.L. Schmid, Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children three-year results of a randomized clinical trial, *JAMA Ophthalmol*. 132 (2014) 258–264.
- (23) J.J. Walline, K.L. Greiner, M.E. Mcvey, L.A. Jones-Jordan, Multifocal contact lens myopia control, *Optom. Vis. Sci.* 90 (2013) 1207–1214.
- (24) Aller TA, Liu M, Wildsoet CF, Myopia Control with Bifocal Contact Lenses: A Randomized Clinical Trial, *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry [Internet]*, 2016 Jan 18;93(4):1–352.
- (25) P. Cho, S.W. Cheung, Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 53 (2012) 7077–7085.
- (26) Swarbrick H, The effects of overnight orthokeratology lens wear on corneal thickness. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003 Jun;44(6):2518-23.
- (27) J. Pauné, H. Morales, J. Armengol, L. Quevedo, M. Faria-Ribeiro, J.M. González- Méijome, Myopia control with a novel peripheral gradient soft lens and orthokeratology: a 2-year clinical trial, *Biomed. Res. Int.* 2015 (2015).
- (28) Turnbull PR, Munro OJ, Phillips JR. 'Contact Lens Methods for Clinical Myopia Control'. *Optom Vis Sci*. 2016 Sep; 93(9): 11206.
- (29) Huang, Jinhai, et al. "Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: A network meta-analysis." *Ophthalmology* 123.4 (2016): 697-708.
- (30) N.A. Brennan, Predicted reduction in high myopia for various degrees of myopia control, *Cont. Lens Anterior Eye* 35 (2012) e14–e15.
- (31) D. Adler, M. Millodot, The possible effect of undercorrection on myopic progression in children, *Clin. Exp. Optom.* 89 (2006) 315–321.
- (32) Wolf Lagrèze, Dr. med, Pressemitteilung anlässlich der DOG 2016
- (33) Chia, A., 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* 119.2 (2012): 347-354.
- (34) Chia A., et al. "Five-Year Clinical Trial on Atropine for the Treatment of Myopia 2: Myopia Control with Atropine 0.01% Eyedrops". *Ophthalmology*. 2016;123:391-9.

(35) CooperVision; New contact lens therapy effective in slowing progression of juvenile-onset myopia, study shows; auf <http://www.news-medical.net/news/20161208/New-contact-lens-therapy-effective-in-slowing-progression-of-juvenile-onset-myopia-study-shows.aspx>