

## ZUSAMMENFASSUNG ALLER KLINISCHEN

# IMI Leitlinien zur Behandlung von Kurzsichtigkeit

---

**Kate L. Gifford BAppSc(Optom) PhD**  
**IMI Committee Chair**  
**Private Practice and Queensland University of Technology, Australia**

---

### EINFÜHRUNG

In diesem Bericht werden auf der Basis von belegbaren Studien die bestmögliche Behandlung von Kurzsichtigkeit beschrieben, einschließlich der Identifizierung von Risikofaktoren, des Untersuchungsprozesses, der Auswahl von Behandlungsstrategien und der Leitlinien für fortlaufende Behandlungen. Die Bedenken von Praktizierenden, wie zum Beispiel das Einholen einer Einverständniserklärung sowie die Kommunikation zwischen Patienten und Eltern werden detailliert dargestellt.

### WICHTIGE ERGEBNISSE

#### Identifizierung des Risikofaktors

Kurzsichtigkeit wird traditionell als Folge des Zusammenspiels von genetischen, ethnischen und Umweltrisikofaktoren angesehen. Der folgende Abschnitt hebt diese Risikofaktoren hervor:

1. Kurzsichtigkeitsentwicklung in jungem Alter: Kinder, bei denen das Risiko besteht, eine Kurzsichtigkeit zu entwickeln, können durch einen Vergleich mit dem altersnormalen Refraktionsfehler identifiziert werden (Tabelle 1). Eine geringere Weitsichtigkeit als dem Alter entsprechend, kann auf das Risiko einer Kurzsichtigkeitsentwicklung hinweisen. Zukünftige Kurzsichtige zeigen bis zu 4 Jahre vor Ausbruch der Kurzsichtigkeit eine weniger weitsichtige Refraktionen im Vergleich zu vergleichbaren Normalsichtigen. Der Hauptfaktor, der zu einem schnelleren Fortschreiten der Kurzsichtigkeit im Kindesalter beiträgt, ist das jüngere Alter zu Beginn der Kurzsichtigkeit, wobei dieser Faktor unabhängig von Geschlecht, ethnischer Zugehörigkeit, Schule, Lesezeit und elterlicher Myopie ist.
2. Die altersnormalen Schwellenwerte basieren auf einer ethnisch gemischten US-Studie mit mehr als 4.500 Kindern

Alter (Jahre)	Refraktion
6	+0.75 D oder weniger
7 to 8	+0.50 oder weniger
9 to 10	+0.25 D oder weniger
11	Emmetropie

3. Kurzsichtige Eltern: Ein oder zwei kurzsichtige Elternteile erhöhen das Risiko. Ein weiterer Risikofaktor ist die Zeit, die die Kinder nicht im Freien und zum Beispiel mit Lesen verbringen.
4. Asiatische ethnische Zugehörigkeit: Die ethnische Zugehörigkeit spielt auch eine Rolle beim Auftreten von Kurzsichtigkeit, wobei sie bei asiatischer Zugehörigkeit häufiger auftritt.
5. Binokulare Sehstörungen: Bevor sich Kurzsichtigkeit entwickelt können spezifische binokulare Sehstörungen auftreten, einschließlich einer verringerten akkommodativen Reaktionen, einer erhöhten akkommodativen Verzögerung und eines höheren AC / A-Verhältnisses. Auswirkung der Behandlung dieser Störungen auf die Kurzsichtigkeitsentwicklung ist noch nicht bekannt.
6. Nach dem Eintritt der Kurzsichtigkeit besteht die Vermutung, dass Akkommodationsfehler eher ein Merkmal als eine Ursache für Kurzsichtigkeit ist.
7. Visuelle Umgebung: Kinder, die kurzsichtig werden, scheinen weniger Zeit im Freien zu verbringen als ihre nicht kurzsichtige Vergleichsgruppe. Darüber hinaus ist das Risiko einer Kurzsichtigkeitsentwicklung und -progression signifikant verbunden mit den Zeiten, die das Kind mit Lesen in sehr kurzen Abständen (<20 cm) und über einen längeren Zeitraum (> 45 min) verbringt, eher noch als mit der Gesamtzeit, die für alle Aktivitäten in der Nähe aufgewendet werden.

### *Untersuchung*

#### **Abbildung 1 Klinische Testes für das Management der Myopie**

## Klinische Tests

### Alle Besuche

- Behandlungsrelevante Anamnese
- Sehschärfestimmung für Ferne und Nähe
- Subjektive und / oder objektive Augenglasbestimmung
- Beurteilung des akkommodativen und binokularen Sehvermögens
- Augengesundheitsuntersuchung

### Jährlich (oder nach Bedarf)

- Zykloplegische Augenglasbestimmung
- Erweiterte Augenhintergrunduntersuchung

## Wenn verfügbar

- Axiale Längenmessung des Auges (alle 6 Monate)

## Behandlungsspezifisch

### Atropin

- Pupillengröße und -funktion
- Augeninnendruck

### Orthokeratologie

- Hornhauttopographie

1. **Augenglasbestimmung:** Nicht - und / oder zykloplegische Augenglasbestimmung wie angegeben. Die empfohlene Dosierung für die zykloplegische Augenglasbestimmung beträgt 2 Tropfen 1% iges Tropicamid oder Cyclopentolat im Abstand von 5 Minuten. Die zykloplegische Refraktion sollte 30 bis 45 Minuten nach Gabe des Zyklophates durchgeführt werden.
2. Am besten korrigierte Sehschärfe
3. **Binokulares Sehen und Akkommodation:** Bewertung sowohl des Akkommodations- als auch des Vergenzsystems. Die beiden primären Akkommodations-Tests sind Akkommodationsgenauigkeit, klinisch gemessen als Vor- oder Nachlauf der Akkommodation und Akkommodationsamplitude oder maximale Akkommodationsfähigkeit. Darüber hinaus wird die Akkommodationsfähigkeit häufig gemessen, um die Fähigkeit eines Individuums zu beurteilen, sich an rasche Änderungen der Akkommodationsfähigkeit anzupassen.
4. **Bewertung des vorderen Augenabschnitts:** Spaltlampenuntersuchung und Messung des Augeninnendrucks.

5. **Hornhauttopographie:** Falls angegeben (z. B. zur Kontaktlinsenanpassung) und vorzugsweise mit einem Hornhauttopographen gemessen
6. **Augenlänge:** Die Messung der Augenlänge ist in der klinischen Praxis nicht weit verbreitet, und derzeit gibt es keine festgelegten Kriterien für eine normale oder beschleunigte axiale Dehnung bei einer bestimmten Person. Es ist bekannt, dass während der Emmetropisierung die axiale Dehnung bei jüngeren Kindern (6-10 Jahre) schneller ist als bei älteren Kindern (12-16 Jahre). Es kann jedoch eine hohe Varianz beobachtet werden, wobei Rechtssichtige typischerweise eine axiale Länge von 22 bis 24,5 mm und Myopie typischerweise axiale Längen von mehr als 25 mm aufweisen. Es wurde gezeigt, dass Zunahmen von etwa 0,1 mm pro Jahr mit normalem Augenwachstum verbunden sind, während 0,2 bis 0,3 mm pro Jahr mit zunehmender Myopie verbunden sind, ohne darauf beschränkt zu sein. Wo verfügbar, ist die Messung mit einem berührungslosen Gerät, zum Beispiel IOL Master (Zeiss) oder LENSTAR (Haag-Streit), ideal.
7. **Augenhintergrunduntersuchung und Abbildung:** Eine Untersuchung der zentralen sowohl als auch der peripheren Netzhaut unter Pupillenerweiterung sollte jährlich bei Hochmyopen und anderen, wie angegeben, mit Dokumentation aller Änderungen, unter Verwendung eines Optical Coherence Tomographen und / oder Augenhintergrundfotografie vorgenommen werden.

#### Auswahl der Behandlungsstrategien

1. **Ermitteln der Zunahmerate:** Bei dem Versuch, das Fortschreiten der Myopie zu kontrollieren, kann ein Verständnis oder eine Schätzung der Progression, mit der die Myopie bei einer bestimmten Person fortschreitet, dazu beitragen, eine geeignete Strategie zur Kontrolle der Progression zu bestimmen.
2. Auswahl eine Behandlung: Für Kinder mit mehreren Risikofaktoren ist es möglicherweise angebracht ein strategischeres Management und eine häufige Überprüfungen durchzuführen, im Vergleich zu Kindern mit geringen oder keinen Risikofaktoren. Andere Patienten- und Behandlungsfaktoren beeinflussen ebenfalls die Auswahl der Behandlung:
  - a. Initialer Brechungsfehler der Augen und Alter (jüngeres Alter führt im Allgemeinen zu einem schnelleren Fortschreiten)
  - b. Status des binokularen Sehvermögens (z. B. wurden bei Kindern mit größeren Akkommodationsverzögerungen und Nah - Esophorie stärkere Auswirkungen der Kurzsichtigkeitsbehandlung mit multifokalen Brillen beobachtet)
  - c. Ethnische Zugehörigkeit (zum Beispiel ergab eine kürzlich durchgeführte Metaanalyse, dass die Kurzsichtigkeitsbehandlung mit Atropin bei Kindern asiatischer Abstammung besser ausfiel als im Vergleich zur Kindern mit europäischen Abstammung)
  - d. Patientenschutz, Einhaltung der Studienrichtlinien und Studienkosten
3. Spezifische Richtlinien:
  - a. **Multifokale weiche Kontaktlinsen:** Da derzeit verfügbare multifokale weiche Kontaktlinsen die Sehqualität beeinträchtigen können, ist es wichtig, dass die Sehschärfe und die Sehqualität überwacht werden. In Fällen, in denen der Patient mit der ausgewählten Linse eine signifikante Verringerung der Sehschärfe und / oder der subjektiven Sehqualität feststellt, sollte eine Korrektur der Linsenstärke durchgeführt werden. Alternativ kann die Nahstärke reduziert werden, bis ein akzeptables Sehen erreicht wird, oder es kann ein anderes Linsenmodell getestet werden. Die Auswirkung der Nahstärke auf die binokularen Sehfunktionen sollte ebenfalls bewertet werden.
  - b. **Brillen:** Bei nachgewiesenen Akkommodations- oder Vergenzstörungen ist es sinnvoller, die zugehörige Nahstärke zu verschreiben, um den Sehkomfort zu gewährleisten. Während aus einer Studie hervorgeht, dass bifokale Brillengläser eine bessere Wirksamkeit aufweisen als Gleitsichtbrillen, sollte der Arzt bei der Verschreibungsentscheidung alle ästhetischen Probleme mit bifokalen Gläsern und Verträglichkeits- und Anpasshinweise von Gleitsichtgläsern berücksichtigen.

- i. Bifokalbrille: Das Nahsegment der Bifokalbrille sollte höher angepasst werden als für eine Korrektur der Altersweitsichtigkeit um sicherzustellen, dass das Nahsehfeld genutzt wird und dass der oberen Netzhaut ein ausreichender kurzsichtiger Defokus auferlegt wird.
- ii. Die Fassung sollte regelmäßig angepasst werden, um sicherzustellen, dass sie richtig sitzt.
- iii. Multifokalbrillen: Durch die Auswahl von Gleitsichtglasdesigns mit kürzeren Korridoren wird in ähnlicher Weise sichergestellt, dass das Kind durch den Nahbereich schaut.

### **Patientenkommunikation**

1. Aufklärung über Risikofaktoren: Patienten und Eltern müssen über die wahrscheinlichen Ursachen und Risikofaktoren der Kurzsichtigkeit informiert werden, damit sie das Risikoprofil ihres Kindes verstehen und Risiken vermeiden können. Die schriftliche Aufklärung ist wichtig, um die verbale Kommunikation, in der Praxis zu festigen. Sie dient als Referenz zwischen Besuchen und Gesprächen mit Eltern gefährdeter Kinder sowie mit den Eltern von Kindern, welche bereits kurzsichtig sind.
2. Einverständniserklärung: Die Eltern sollten über die erwartete Wirksamkeit und andere potenzielle Vorteile von Behandlungen informiert werden.
  - a. **Prognose:** Keine der aktuellen Behandlung kann das Fortschreiten der Kurzsichtigkeit dauerhaft stoppen oder umkehren. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass bei Korrektur mit herkömmlichen Einstärkenbrillen oder Kontaktlinsen, die Kurzsichtigkeit von Kindern weiterhin um etwa 0,50 bis 1,00 Dioptrien pro Jahr zunimmt. Es wird erwartet, dass die beschriebenen Behandlungen zur Kurzsichtigkeit dessen Fortschreiten verlangsamen. Der Behandlungseffekt für ein einzelnes Kind kann höher oder niedriger als der Durchschnitt sein. Die Langzeitwirksamkeit ist nicht vollständig geklärt, da nur Daten für eine Behandlungsdauer von 1 bis 5 Jahren vorliegen.
  - b. **Mögliche Risiken und Nebenwirkungen:** Eltern sollten über mögliche Risiken und Nebenwirkungen im Zusammenhang mit der Behandlung von Kurzsichtigkeit informiert werden:
    - i. **Kontaktlinsen:** Das größte Risiko im Zusammenhang mit Kontaktlinsen ist die mikrobielle Hornhautentzündung, die in wenigen Fällen zu Einschränkungen des Sehvermögens führen kann. Die Rate neuer Fälle von mikrobieller Hornhautentzündung bei Kindern, die über Nacht Orthokeratologie (OK) Linsen tragen, liegt bei 13 von 10.000 pro Jahr. Bei Erwachsenen mit weichen ein Tageskontaktlinsen beträgt die Rate der mikrobiellen Hornhautentzündung (MH) 2 pro 10.000 pro Jahr; und 12 pro 10.000 pro Jahr für wiederverwendbaren weichen Linsen. Diese MH-Raten wurden nicht speziell bei Kindern untersucht. Bei Kindern im Alter von 13 bis 17 Jahren beträgt die Rate Kontaktlinsen induzierten Hornhautereignisse jedoch etwa 15 pro 10.000 pro Jahr. Die Rate der MH bei Kindern im Alter von 8 bis 12 Jahren, die weiche Kontaktlinsen tragen, scheint geringer zu sein als bei Erwachsenen oder Teenagern, kann jedoch mit den verfügbaren Daten nicht genau geschätzt werden.
    - ii. **OK- und multifokale weiche Kontaktlinsen:** Im Vergleich zu Brillen können Kinder bei orthokeratologischen oder multifokalen weichen Kontaktlinsen verschwommenes Sehen oder Veränderungen in der Fokussierung bemerken.
    - iii. **Atropin:** Die häufigsten Nebenwirkungen von Atropin-Augentropfen sind vorübergehendes Stechen oder Brennen, verschwommenes Sehen und Lichtempfindlichkeit. Niedrigere Dosierungen verursachen weniger Nebenwirkungen. Auswirkungen einer Langzeitanwendung sind nicht bekannt.
    - iv. **Brillen:** Während die Wirksamkeit im Allgemeinen geringer ist als bei anderen Optionen, ist das Risiko von Nebenwirkungen bei der Korrektur mit Brillengläsern minimal.
3. Beratung und klinische Betreuung
  - a. Kinder sollten ermutigt werden, ihre Kurzsichtigkeitskorrektur ganztägig zu tragen, da in einigen Studien gezeigt wurde, dass eine Unterkorrektur der Kurzsichtigkeit das Fortschreiten der Kurzsichtigkeit erhöht.
  - b. OK Kontaktlinsen sollten täglich mindestens für 8 Stunden über Nacht getragen werden.
  - c. MFSCs sollten mindestens während der Schulstunden und für die Arbeit zu Hause mit einer zusätzlichen Brillenoption getragen werden.

- d. Die Eltern sollten darüber informiert werden, dass längeres Arbeiten in der Nähe (klassisch oder digital) die Entwicklung und das Fortschreiten der Kurzsichtigkeit beeinflussen kann. Sehr naher Leseabstand (<20 cm) und kontinuierliches Lesen (> 45 min) wurden mit einer höheren Wahrscheinlichkeit der Kurzsichtigkeit in Verbindung gebracht. Draußen-Aktivitäten gehen mit einer verringerten Häufigkeit der Kurzsichtigkeit bei Kindern einher, auch bei Kindern, die normalerweise große Mengen von Naharbeit verrichten. Dies deutet darauf hin, dass Kinder nicht daran gehindert werden sollten, an Aktivitäten mit geringem Arbeitsabstand teilzunehmen, sondern dass regelmäßige Pausen, angemessene Leseabstände und Änderungen der Nahfixierung während des Lesens und des Verweilens auf Bildschirmen eingelegt werden.
  - e. Maximierung des Innen- und des Tageslichts und Verlängerung der Draußenzeit.
  - f. Kontaktlinsentragen:
    - i. Waschen Sie Ihre Hände, bevor Sie Kontaktlinsen ein- oder aussetzen.
    - ii. Schwimmen oder duschen Sie niemals mit Kontaktlinsen und setzen Sie die Kontaktlinsen oder den Linsenbehälter niemals Wasser aus.
    - iii. Tragen Sie Ihre Kontaktlinsen nicht, wenn Sie eine Erkältung oder Grippe haben.
    - iv. Tageslinsen werden dringend empfohlen. Wenn Sie wiederverwendbare Kontaktlinsen tragen, verwenden Sie jeden Tag eine neue Linsenreinigungslösung und, wenn möglich, ein nicht konserviertes Pflegemittel wie Wasserstoffperoxid. Tauschen Sie Kontaktlinsenbehälter mindestens alle 3-6 Monate aus. Mit Kontaktlinsen-Reinigungslösung abspülen, abreiben, abwischen und Gehäuse kopfüber an der Luft trocknen. Schlafen oder Ruhen Sie nicht in Ihren Linsen, es sei denn, dies wird von Ihrem Arzt angeordnet (OK Kontaktlinsen).
  - g. Verwendung von Atropin: Sofern verfügbar, sind Atropinpräparate in Einheitsdosen vorzuziehen.
4. **Behandlungszeitplan (Abbildung 2.)** Die Behandlung kann abgebrochen, auf eine andere Therapieform umgestellt oder durch Kombination mit einer anderen Behandlungsmethode verstärkt werden, wenn der Erfolg der Behandlung als nicht ausreichend angesehen wird. Eine ausreichend häufige Kontrolle durch den Arzt ist wichtig, wenn die Behandlung abgebrochen wird, damit bei raschem Fortschreiten der Kurzsichtigkeit die Behandlung wiederaufgenommen werden kann. Darüber hinaus gibt es rechtliche und ethische Probleme im Zusammenhang mit der Behandlung, die möglicherweise berücksichtigt werden müssen.

**Abbildung 2. Übersichtsplan bei Myopie Management mit Hinweisen zu den einzelnen Behandlungsmöglichkeiten .**



**Reference:** Gifford KL, Richdale K, Kang P, Aller TA, Lam CS, Liu YM, et al. IMI - Clinical Management Guidelines Report. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60(3):M184-M203. <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2727312>

### Acknowledgment

A listing of the IMI committee members, in particular the IMI Clinical Myopia Management Guidelines Report, and the white paper itself can be found at <https://www.myopiainstitute.org/imi-white-papers.html>. Thank you to Dr Maria Markoulli for her professional assistance in this summary. The publication cost of the clinical summary was supported by donations from the Brien Holden Vision Institute, ZEISS, EssilorLuxottica, CooperVision, Alcon and Vision Impact Institute.

### Correspondence

Brien Holden Vision Institute Ltd  
Level 4, North Wing, Rupert Myers Building, Gate 14 Barker Street,  
University of New South Wales, UNSW NSW 2052  
[imi@bhvi.org](mailto:imi@bhvi.org)