

Aktuelles zur Myopie

Mariya Gosheva, Christoph Deuter, Tobias Peters

Universitäts-Augenklinik Tübingen, Studienzentrale

Zusammenfassung

Die weltweite Zunahme der Myopie hat erhebliche Konsequenzen für Patienten und die Augenheilkunde, wodurch der frühzeitigen Erkennung und Behandlung der Myopie eine wichtige Rolle zukommt.

Nach einer Prävalenz von 28,3% im Jahr 2010, wird durch Modellrechnungen bereits eine globale Myopie Prävalenz von 50% im Jahr 2050 mit regionalen Unterschieden von 26,8% bis 66,4% prognostiziert.

Durch pathologisches Längenwachstum des myopen Auges kann es zu morphologischen und biomechanischen Veränderungen kommen, die zu verschiedenen Komplikationen führen. Die bedeutendsten Komplikationen der hohen Myopie stellen Makulaveränderungen wie choroidale Neovaskularisationsmembranen oder chorioretinale Atrophien dar. Aber auch die Entwicklung einer Ablatio, einer Katarakt oder eines Glaukoms sind durch Myopie begünstigt. Im Extremfall kann eine starke Myopie bis zur Erblindung führen.

Neben Faktoren wie häufiger Naharbeit (z. B. lesen), wird v. a. die mangelnde Tageslichtexposition für die Entstehung der Myopie verantwortlich gemacht. So wurde während Covid-19-Pandemie z. B. vermehrt Myopie bei Schulkindern beobachtet, die sogenannte „Quarantäne-Myopie“.

Aktuell werden unterschiedliche Therapieansätze verfolgt. Dazu zählen v. a. niedrig dosierte Atropin-Augentropfen, eine optische Korrektur basierend auf der Korrektur des peripheren hyperopen Defokus durch verschiedene Kontaktlinsen bzw. insbesondere Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) Brillengläser sowie eine vermehrte Tageslichtexposition. Es gibt noch keinen Goldstandard zur Behandlung der Myopie, die beste Wirksamkeit wird derzeit durch eine Kombination verschiedener Therapieansätze erzielt.

Schlüsselwörter:

Myopie: Ursachen, Prognostik und Auswirkungen, aktuelle Therapiemöglichkeiten

Update on myopia

Summary

The global increase in myopia has significant consequences for patients and ophthalmology, making early detection and treatment of myopia an important priority.

After a prevalence of 28.3% in 2010, model calculations predict a worldwide myopia prevalence of 50% in 2050 with regional differences ranging from 26.8% to 66.4%.

Pathologic axial length growth of the myopic eye can cause morphologic and biomecha-

nical changes leading to various complications. The most significant complications of high myopia represent macular changes such as choroidal neovascular membranes and chorioretinal atrophies. However, the development of ablation, cataract or glaucoma are also facilitated by myopia. In extreme cases severe myopia can lead to blindness. In Germany, the incidence of myopia-related blindness is estimated to be 0.7-0.8 per 100,000 population.

Besides factors such as frequent close work (e.g. reading), the lack of daylight is also thought to be responsible for the development of myopia. During the Covid-19 pandemic, for example, increased myopia was observed in school children, the so-called „quarantine myopia“.

Currently, different therapeutic approaches are being pursued. These include low-dose atropine eye drops, optical correction based on correction of peripheral hyperopic defocus by various contact lenses or, in particular, defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lenses, and increased daylight exposure. There is no gold standard for the treatment of myopia yet, but the best efficacy is currently achieved by a combination of different therapeutic approaches.

Keywords:

Myopia: causes, prognosis and effects, current therapeutic options

Die Entwicklung der Myopie in Zahlen

Eine deutsche Erhebung (SCHUSTER et al. 2020) im Alter von 0-17 Jahren kommt zum Ergebnis einer unveränderten Myopieprävalenz im Vergleich der Jahre 2003-2006 und der Jahre 2014-2017 in Höhe von 11,6% bzw. 11,4%. In dieser Studie wird auch längeres Lesen (> 2h) pro Tag als Myopie auslösender Faktor mit einer „Odds ratio“ (Wahrscheinlichkeitserhöhung) von 1,69 bestätigt.

Die Gutenbergstudie in Mainz (MIRSHAHI et al. 2014) untersuchte den Zusammenhang zwischen Bildung und Myopie im Alter von 35-74 Jahren und kam zu dem Ergebnis, dass höhere Bildungsabschlüsse mit höheren Myopiewerten assoziiert sind. Absolut gesehen, konnte bei mehr als 50% der Personen mit einem hohen Bildungsabschluss eine Myopie mit -0,5 dpt und mehr gefunden werden. Im Mittel erzeugt jedes Jahr Ausbildung eine um 0,27 dpt kurzsichtigere Refraktion. Weltweit geht man von einer globalen Myopieprävalenz von 28,3% im Jahr 2010 aus (HOPF und PFEIFFER 2017, HOLDEN et al. 2016). In Modellrechnungen kommt Brien HOLDEN auf eine globale Myopieprävalenz von 50% im Jahr 2050 (HOLDEN et al. 2016), mit regionalen Unterschieden von 26,8% bis 66,4%. Wie oben erwähnt, hat die Myopie in Deutschland seit dem Jahr 2000 nicht weiter zugenommen, auch die Ausbildungsdauer hat sich nicht weiter erhöht.

Zusätzliche Zeiten der Beschäftigung mit dem Smartphone und der Tätigkeit am Bildschirm während der Covid-19-Pandemie haben zu weiteren Beschränkungen des Aufenthalts im Freien geführt. Durch statistische Analysen größerer Kohorten von Schulkindern konnte dabei eine Zunahme der Myopie gezeigt werden, die KLAVER et al. zu einem Artikel mit dem Titel „2020 – das Jahr der Quarantäne-Myopie“ veranlasst hatten (KLAVER et al. 2021).

Komplikationen der Myopie

Die okulären Komplikationen der Myopie zählen zu den häufigsten Ursachen einer irreversiblen Sehmindering oder Erblindung (HAARMAN et al. 2020). Für Deutschland wurde eine Inzidenz, d. h. Zahl von neuen Fällen pro Jahr, der Myopie-bedingten Erblindung von 0,7-0,8 auf 100.000 Einwohner geschätzt (ZIEMSEN et al. 2017). Aufgrund der zunehmenden Häufigkeit der Kurzsichtigkeit, nicht nur in asiatischen Ländern, muss zukünftig auch mit einer deutlichen Zunahme von okulären Folgeschäden gerechnet werden. Gebräuchliche Definitionen in der Literatur von hoher Myopie oder Myopie mit einem erhöhten Risiko einer okulären Morbidität umfassen ein sphärisches Äquivalent von mindestens -6,0 dpt, mindestens -8,0 dpt oder mindestens -10,0 dpt. Auch die Begriffe wie „maligne Myopie“, „degenerative Myopie“ oder „pathologische Myopie“ werden häufig verwendet, um kurzsichtige Augen mit einem erhöhten Risiko für Komplikationen zu beschreiben (SAW et al. 2005). Inzwischen hat sich etabliert von einer hohen oder pathologischen Myopie zu sprechen, wenn die Achslänge des Bulbus mehr als 26,5 mm beträgt (XU et al. 2010, ZIEMSEN et al. 2017, FLITCROFT et al. 2019). Die meisten Folgeveränderungen bzw. Komplikationen entstehen aus der Dehnung der Gewebe am Augenhintergrund, welche aus dem pathologischen Längenwachstum des myopen Auges resultiert.

Eine der wichtigsten Komplikationen der hohen Myopie stellen Makulaveränderungen dar, welche sich in einer Beeinträchtigung der zentralen Sehschärfe zeigen. Je nach geografischer Region und Myopiedefinition werden Prävalenzen (Häufigkeit einer Erkrankung in einer Population) von über 60% beschrieben. Makulaveränderungen bei Myopie umfassen Lacksprünge (Risse zwischen Aderhaut und Netzhaut), choroidale Neovaskularisationsmembranen (CNV; krankhaftes Wachstum von Gefäßen aus der Aderhaut unter die Netzhaut) sowie chorioretinale Atrophien (Verdünnung bzw. Untergang von Aderhaut und Netzhaut) (HAARMAN et al. 2020). Analog zur altersbezogenen Makuladegeneration (AMD) werden auch die Myopie-assoziierte CNV mit Injektionen in den Glaskörperraum (IVOMs) behandelt, welche gefäßwachstumshemmende Medikamente (Anti-VEGF-Präparate) enthalten.

Das Risiko, eine Ablatio retinae zu erleiden, ist bei Myopie erhöht. Dies kommt daher, dass sich bei hoher Myopie durch die Dehnung der Gewebe häufiger periphere Netzhautdegenerationen finden und sich dadurch leichter ein Netzhautloch bilden kann. Für normal gebaute bzw. ansonsten gesunde Augen liegt die jährliche Inzidenz der Netzhautablösung bei 10 auf 100.000. Das Risiko scheint jedoch mit zunehmender Augapfällänge anzusteigen und ist z. B. bei einer Myopie zwischen -3 dpt und -6 dpt. um den Faktor 10 erhöht (ZIEMSEN et al. 2017).

Eine große Studie konnte auch einen Zusammenhang zwischen Myopie und frühen Entwicklung einer Katarakt zeigen. Degenerative Veränderungen scheinen hier ursächlich zu sein (KANTAHN et al. 2014). Ist eine Operation der Katarakt erforderlich, kommt es auch in myopen Augen in den meisten Fällen zu einer signifikanten Visusverbesserung. Allerdings sind besondere Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich Vorbereitung und Nachbeobachtung erforderlich, da intra- oder postoperative Komplikationen wie z. B. eine

Ruptur der hinteren Linsenkapsel, Netzhautablösung oder Dislokation der implantierten Kunstlinse in diesem Patientenkollektiv häufiger auftreten (YAO et al. 2021). Die Gefahr einer Netzhautablösung ist auch noch nach einigen Monaten oder Jahren erhöht.

Schon lange wird ein Zusammenhang zwischen Myopie und Glaukom angenommen. Beim Glaukom handelt es sich um eine Gruppe von Erkrankungen, welche mit typischen Veränderungen der Papille einhergehen, bei Fortschreiten zu charakteristischen Gesichtsfeldausfällen führen und häufig erhöhte Augeninnendruckwerte aufweisen. Eine kürzlich publizierte Meta-Analyse ergab für myope Personen ein doppelt so hohes Risiko, ein Offenwinkelglaukom (häufigste Glaukomform) zu entwickeln wie für Individuen ohne Myopie. Eine sehr starke Zunahme des Risikos fand sich jedoch insbesondere bei einer Myopie ab -6 dpt bzw. -8 dpt. Als Ursache für das erhöhte Glaukomrisiko können morphologische und biomechanische Veränderungen an der Papille infolge des starken Längenwachstums des Augapfels angenommen werden (HA et al. 2021).

Aktuelle Therapiemöglichkeiten

Aufgrund der aktuellen Datenlage ist anzunehmen, dass sich die Myopie zu einem immer größer werdenden Problem der Sehminderung und Sehbehinderung entwickeln wird. Daher ist es nicht überraschend, dass die Erforschung neuer Ansätze zur Verlangsamung oder gar Aufhalten der Progression großes Interesse findet. In den letzten 10 Jahren wurden verschiedene Ansätze mit unterschiedlichem Erfolg getestet. Mittlerweile gibt es viele Vergleiche zwischen den verschiedenen Ansätzen, eine „Goldene Standardtherapie“ konnte sich bislang nicht etablieren (WALLINE et al. 2020). Das liegt sicher zum Teil daran, dass der zugrundeliegende Mechanismus und die biochemischen Kaskaden, die Einfluss auf das Bulbuswachstum nehmen, noch nicht ganz verstanden sind.

Einer der ersten, in Studien getestete Therapieansatz ist die anticholinergische (genauer antimuskarinerische) topische Medikation (Atropin-Augentropfen, Pirenzepin-Gel oder Cyclopentolat-Augentropfen). In Deutschland werden am häufigsten Atropin-Augentropfen gegeben. Diese sind immer noch im sogenannten off-label use und die Augentropfen bedürfen einer Zusammenmischung in einer geeigneten Apotheke. Die genaue Wirkungsweise von Atropin ist noch offen – die Cycloplegie ist vermutlich nicht der ausschlaggebende Faktor, da die applizierte Atropindosis einerseits zu gering ist und andererseits Atropin in Hühneraugen keine Cycloplegie bewirkt, da diese durch nikotinerische und nicht muskarinerische Rezeptoren vermittelt wird. Dennoch führt Atropin auch in Hühneraugen zu einer Progressionsminderung. Am ehesten entfaltet Atropin seine progressionshemmende Wirkung durch biochemische Reaktionen, welche Dopamin und Stickstoffmonoxid (NO) in der Kaskade enthalten. (LAGRÈZE, SCHAEFFEL 2017). GONG et al. führten 2017 eine Meta-Analyse über 19 Studien mit 3137 Kindern und fanden keine Korrelation zwischen der Atropindosis und Wirkung, aber eine Zunahme der unerwünschten Nebenwirkungen (Lichtsensibilität, Brennen der Augen und reduziertes Nahsehen) mit steigender Dosis (GONG et al. 2017). Hier ist die wichtigste Studie gegenwärtig die LAMP-Studie, die eine Atropinkonzentration von 0,05% als optimalen Kompromiss zwischen Wirksamkeit und Nebenwirkungen vorschlägt (YAM et al. 2021, 2020, 2019). Bevorzugt sollten Atropin-Augentropfen ohne Konservierungsstoffe

verwendet werden.

Ein anderer Ansatz basiert auf einer myopen Defokussierung der peripheren Netzhaut, die der Netzhaut ein zu langes Auge simulieren soll, und sie damit anregen soll, das Augenwachstum zu hemmen. Es wurden verschiedene Kontaktlinsen untersucht – weiche Bifokallinsen, Einstärkenlinsen und Multifokallinsen. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Kontaktlinsen gefunden werden (WALLINE et al. 2020). Eine Sonderstellung nehmen die orthokeratologischen Kontaktlinsen (Ortho-K-Linsen) ein, welche ihre Wirkung durch Veränderung der Hornhautbrechkraft entfalten und eine Progressionshemmung der Myopie bewirken (WALLINE et al. 2020). Ein potentiell Problem besteht darin, dass die Abflachung der Hornhaut durch nächtlich getragene Ortho-K-Linsen ein scheinbar kürzer gemessenes Auge durch die flachere Vorderkammer bewirken kann. Den Brechkraftverlust der Hornhaut durch diese Abflachung kann man auch nicht als echte Myopiehemmung betrachten, solange das Wachstum des hinteren Augensegments nicht auch gehemmt wird. In einigen Fällen wurde dieser Effekt aber tatsächlich beobachtet. Die Kombination von verschiedenen Ansätzen zeigen einen günstigeren Verlauf im Vergleich zu einer Monotherapie (WALLINE et al. 2020).

Im Moment werden die DIMS (Defocus Incorporated Multiple Segments) Brillengläser favorisiert, die den großen Vorteil haben, dass sie das Gesichtsfeld nicht verzerren, die zentrale Sehfunktion voll intakt lassen, peripher nur kaum messbare Änderungen der Kontrastempfindlichkeit bewirken, und keine bekannten Nebenwirkungen haben – außer, dass sie in einer Dreijahresstudie in Hong Kong sehr wirksam die Myopieprogression hemmen konnten (LAM et al. 2021).

Der wichtigste bekannte Faktor, der die Progression der Myopie verlangsamt ist das Tageslicht. Das Tageslicht unterscheidet sich von künstlichem Licht vor allem durch die hohe Lichtintensität sowie eine günstige spektrale Lichtzusammensetzung. Ein möglicher Ansatz hier ist das Klassenzimmerlicht. Neuere Entwicklungen in der Lichtindustrie mit im Tagesverlauf spektral steuerbaren LEDs können vielleicht helfen. Wichtig ist zu betonen, dass Tageslicht stärkeren Einfluss auf die Myopieentwicklung im Vergleich zu körperlicher Aktivität oder Nahtätigkeit hat (ARUMUGAN et al. 2021).

Tageslicht beeinflusst unter anderem auch die Dopaminregulierung. Dopamin ist ein Schlüssel-Neurotransmitter und beeinflusst das Bulbuswachstums und die Entwicklung von refraktiven Fehlern (FELDKAEMPER et al. 2013).

Der genaue biochemische Mechanismus, inwieweit ein niedriger Dopaminspiegel zu einer Verlängerung des Bulbus führen kann, ist noch nicht ganz verstanden. Es wird vermutet, dass die Dicke der Choroidea eine entscheidende Rolle spielt. Je dünner die Choroidea, desto mehr wird der Blutfluss reduziert und es entsteht eine Hypoxie. Diese triggert die HIF-1alpha-Bahn, dadurch kommt es zu Re-modellierung der extracellulären Matrix, was zu einer axialen Veränderung des Augapfels führt (WU et al. 2018, ZHAO et al. 2020).

Dopamin spielt auch eine wichtige Rolle im zirkadianen Rhythmus. Studien beschreiben einen Zusammenhang zwischen schlechter Schlafqualität der Kinder und hoher Myopie, welcher an einer Dopamin-vermittelten Unregelmäßigkeit des zirkadianen Rhythmus lie-

gen kann (AYAKI et al. 2016, CHAKRABORTY et al. 2018). Neue Studien untersuchen, ob höhere Dopaminspiegel in der Retina zu einer reduzierten Progression der Myopie führen können (AMORIM de SOUSA et al. 2021).

Die aktuellen Empfehlungen zur Verlangsamung der Myopieprogression sind (aufgeführt in Reihe der Wirksamkeit): 1. niedrig dosierte Atropin-Augentropfen (0,01%, bzw. 0,05%, siehe LAMP-Studie) 2. optische Korrektur basierend auf der Korrektur des peripheren hyperopen Defokus, insbesondere die DIMS-Brillengläser und 3. mehr Tageslichtexposition (LAGRÈZE et al. 2017).

Zusammenfassung

Die Zunahme der Myopie hat erhebliche Konsequenzen für die Augenheilkunde. Daher sollte frühzeitig und unter engmaschiger Beobachtung eine entsprechende Therapie begonnen werden. Eine nebenwirkungsfreie und kostenlose, aber für viele Familien leider dennoch schwierig umzusetzende Therapie ist der vermehrte Aufenthalt im Freien. Die anderen Zugänge sind z. T. vielversprechend. Aber welche Strategie sich letztendlich als Goldstandard durchsetzen wird, ist im Moment noch offen.

Literatur

- AMORIM-DE-SOUSA A, SCHILLING T, FERNANDES P, SESHADRI Y, BAHMANI H et al.
Blue light blind-spot stimulation upregulates b-wave and pattern ERG activity in myopes. *Sci Rep* 11(1):9273 (2021)
- ARUMUGAM ML, LANÇA C, SAYANTAN B et al.
Light and myopia: from epidemiological studies to neurobiological mechanisms. *Ther Adv Ophthalmol* 13: 251584142111059246 (2021)
- AYAKI M, TORII H, TSUBOTA, K, NEGISHI K
Decreased sleep quality in high myopia children. *Scientific Reports* 6: 1–9 (2016)
- CHAKRABORTY R, OSTRIN LA, NICKLA DL, IUVONE P M, MACHELLE T et al.
Circadian rhythms, refractive development and myopia. *Ophthalmic and Physiological Optics* 38(3): 217–245 (2018)
- FELDKAEMPER M, SCHAEFFEL F
An updated view on the role of dopamine in myopia. *Experimental Eye Research* 114: 106–119 (2013)
- FLITCROFT DI, HE M, JONAS JB, JONG M, NAIDOO K et al.
IMI – Defining and Classifying Myopia: A Proposed Set of Standards for Clinical and Epidemiologic Studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 60(3): M20-M30 (2019)
- GONG Q, JANOWSKI M, LUO M et al.
Efficacy and Adverse Effects of Atropine in Childhood Myopia: A Meta-analysis. *JAMA Ophthalmol* 135(6): 624-630 (2017)
- HA A, KIM CY, SHIM SR et al.
Degree of myopia and glaucoma risk: a dose-response meta-analysis. *Am J Ophthalmol* 236: 107-119 (2021)
- HAARMANN AEG, ENTHOVEN CA, TIDEMANN JWJ et al.
The complications of myopia: a review and meta-analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 61: 49 (2020)
- HOLDEN BA, FRICKE TR, WILSON DA, JONG M, NAIDOO KS et al.
Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* 123 (5): 1036-1042 (2016)
- HOPF S, PFEIFFER N
Epidemiologie der Myopie [Epidemiology of myopia]. *Ophthalmologie* 114(1):20-23. German. (2017)
- KANTHAN GL, MITCHELL P, ROCHTCHINA E et al.
Myopia and the long-term incidence of cataract and cataract surgery: the Blue Mountains Eye Study. *Clin Experiment Ophthalmol* 42:347-353 (2014)

- KLAVER CCW, POLLING JR, ENTHOVEN CA
2020 as the year of quarantine myopia. *JAMA Ophthalmol* 139 : 300 – 301 (2021)
- LAGRÈZE WA, SCHAEFFEL F
Preventing Myopia. *Dtsch Arztebl Int* 114(35-36): 575–580. (2017)
- LAGRÈZE WA, JOACHIMSEN L, SCHAEFFEL F
Current recommendations for deceleration of myopia progression. *Ophthalmologie* 114(1):24-29 (2017)
- LAM CS, TANG WC, LEE PH, ZHANG HY, QI H et al.
Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study. *Br J Ophthalmol.*: bjophthalmol-2020-317664 (2021)
- MIRSHAHI A, PONTO KA, HOEHN R, ZWIENER I, ZELLER T et al.
Myopia and Level of Education: Results from the Gutenberg Health Study. *Ophthalmology* 121(10): 2047-2052 (2014)
- SAW SM, GAZZARD G, SHIH-YEN EC et al.
Myopia and associated pathological complications. *Ophthal Physiol Opt* 25: 381-391 (2005)
- SCHUSTER AK, KRAUSE L, KUCHENBÄCKER C, PRÜTZ F, ELFLEIN HM et al.
Prevalence and time trends in myopia among children and adolescents – results of the German KiGGS study. *Dtsch Arztebl Int* 117: 855–60 (2020)
- WALLINE JJ, LINDSLAY KB, SWAROOP VEDULA S et al.
Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020(1): CD004916 (2020)
- WU H, CHEN W, ZHAO F, ZHOU Q, REINACH PS et al.
Scleral hypoxia is a target for myopia control. *Proc Natl Acad Sci USA* 115(30):E7091-E7100 (2018)
- XU L, WANG XY, WANG S et al.
Definition of high myopia by parapapillary atrophy. The Beijing Eye Study. *Acta Ophthalmol* 88:e350-351 (2010)
- YAM JC, ZHANG XJ, ZHANG Y, WANG YM, TANG SM et al.
Three-Year Clinical Trial of Low-Concentration Atropine for Myopia Progression Study: Continued Versus Washout: Phase 3 Report. *Ophthalmology* S0161-6420(21)00745-4 (2021)
- YAM JC, LI FF, ZHANG X, TANG SM, YIP BHK et al.
Two-Year Clinical Trial of the Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Phase 2 Report. *Ophthalmology* 127(7): 910-919 (2020)
- YAM JC, JIANG Y, TANG SM, LAW AKP, CHAN JJ 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* 126(1):113-124 (2019)
- YAO Y, LU Q, WIE L et al.
Efficacy and complications of cataract surgery in high myopia. *J Cataract Refract Surg* 47: 1473-1480 (2021)
- ZHAO F, ZHANG D, ZHOU Q et al.
Scleral HIF-1 α is a prominent regulatory candidate for genetic and environmental interactions in human myopia pathogenesis. *EBioMedicine.* 57: 102878 (2020)
- ZIEMSEN F, LAGRÈZE W, VOYKOV B
Sekundärerkrankungen bei hoher Myopie. *Ophthalmologie* 114:30-43 (2017)

Anschrift des Autors:

Dr. med. Tobias Peters
Universitätsklinikum Tübingen
Elfriede-Aulhorn-Straße 7
72076 Tübingen
E-mail: tobias.peters@med.uni-tuebingen.de

Fragen zur Zertifizierung

An der Zertifizierung können nur Mitglieder des BOD teilnehmen. Die Fragen können **ausschließlich online** unter www.orthoptik.de beantwortet werden.

1. Welche aktuellen Therapiemöglichkeiten zur Verlangsamung oder gar Aufhalten einer progressiven Myopie werden derzeit angesetzt?
 - I. Anticholinergische topische Medikamente, z. B. Atropin-Augentropfen
 - II. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) Brillengläser
 - III. Viel körperliche Aktivität
 - IV. Viel Tageslichtexposition
 - a) Antwort I, II und IV sind richtig.
 - b) Antwort I, II und III sind richtig.
 - c) Antwort II, III und IV sind richtig.
2. Was ist das Ziel der „myopen Defokussierung der peripheren Netzhaut“? Es soll der Netzhaut ...
 - a) ... ein emmetropes Auge simuliert werden, um das Augenwachstum zu hemmen.
 - b) ... ein zu kurzes Auge simuliert werden, um das Augenwachstum zu hemmen.
 - c) ... ein zu langes Auge simuliert werden, um das Augenwachstum zu hemmen.
3. Welche Aussage trifft zu?
 - I. DIMS-Brillengläser sind nur für den Nahbereich zu verwenden.
 - II. Tageslicht beeinflusst die Myopieprogression. Deshalb sollten neben dem Aufenthalt im Freien auch LEDs mit Tageslichtspektrum verwendet werden.
 - III. Bei einer Achslänge von mehr als 26,5 mm spricht man von einer hohen/pathologischen Myopie.
 - IV. Zum Ausgleich einer Presbyopie bei Hochmyopen sollten immer Bifokalglasser verwendet werden.
 - a) Antwort I und II sind richtig.
 - b) Antwort II und III sind richtig.
 - c) Antwort II und IV sind richtig.
4. Welche Aussage zu DIMS-Gläsern trifft zu?
 - I. Sie lassen die zentrale Sehschärfe voll intakt.
 - II. Sie bewirken kaum messbare Änderungen der Kontrastempfindlichkeit.
 - III. Sie hemmen die Myopieprogression.
 - IV. Sie verzerren das Gesichtsfeld.
 - a) Antwort I, II und III sind richtig.
 - b) Antwort I, III und IV sind richtig.
 - c) Antwort II, III und IV sind richtig.
5. Welche Komplikationen können bei hoher Myopie auftreten?
 - a) Das Glaukomrisiko ist bei einer hohen Myopie viermal so hoch.
 - b) Es kann zu einer reduzierten Sehschärfe durch Makulaveränderungen kommen.
 - c) Atropin-Augentropfen werden bei progressiver Myopie schlechter vertragen.