



## PENGENDALIAN MIOPIA PADA ANAK

Ani Ismail

Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang  
Email: aniismail26@gmail.com

### ABSTRAK

Miopia adalah kelainan refraksi yang paling sering ditemukan dan merupakan salah satu penyebab utama gangguan penglihatan. Prevalensi miopia pada anak-anak meningkat di seluruh dunia dan paling tinggi ditemukan pada anak-anak keturunan Asia Timur. Di Cina, sebanyak 90% remaja dan dewasa muda mengalami miopia, sedangkan di Seoul, terdapat 96,5% remaja dan dewasa muda mengalami miopia. Miopia derajat tinggi telah dikaitkan dengan berbagai komplikasi, seperti ablatis retina, degenerasi makula, neovaskularisasi koroid, katarak, dan glaukoma. Risiko tersebut meningkat seiring dengan meningkatnya kecepatan progresivitas miopia dan pemanjangan aksial bola mata. Prevalensi yang semakin meningkat, morbiditas yang mungkin terjadi, serta beban biaya yang ditimbulkan, menyebabkan miopia telah menjadi masalah kesehatan masyarakat, sehingga perlu dilakukan penatalaksanaan yang cepat dan tepat terhadap kejadian miopia ini. Ada berbagai macam metode untuk mencegah progresivitas miopia yaitu dengan ortokeratologi (Ortho-K), instrumentasi (*spectacle, contact lens*), modifikasi lingkungan seperti meningkatkan aktivitas luar rumah dan paparan sinar matahari, atropin dosis rendah, dan terapi *red-light* tingkat rendah dikaitkan dengan upaya pencegahan progresivitas miopia ini. Atropin dosis rendah merupakan intervensi paling efektif untuk memperlambat perkembangan miopia, namun masih diperlukan studi lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan *follow-up* jangka panjang terkait progresivitas miopia.

**Kata kunci:** panjang aksial bola mata, miopia, ortokeratologi

### ABSTRACT

Myopia is the most common refractive error and one of the main causes of visual impairment. The prevalence of myopia in children is increasing worldwide and highest in children of East Asian descent. In China, 90% of adolescents and young adults have myopia, while in Seoul, 96.5% of adolescents and young adults have myopia. High myopia has been associated with various complications, such as retinal detachment, macular degeneration, choroidal neovascularization, cataracts, and glaucoma. The risks increase with the increasing rate of myopia and axial length progression. The increasing prevalence, morbidity, and cost burden have caused myopia to be a public health problem, hence fast and appropriate management is required for myopia control. There are various methods to prevent the progression of myopia, such as orthokeratology (Ortho-K), instrumentations (*spectacle, contact lenses*), environmental modifications (increasing outdoor activities and sun exposure), low-dose atropine, and low-level red light therapy. Low-dose atropine is the most effective intervention to slow the progression of myopia, but further studies with larger samples and long-term follow-up regarding myopia progression are still needed.

**Key words:** axial length, myopia, orthokeratology

### PENDAHULUAN

Gangguan penglihatan pada anak-anak merupakan salah satu fokus dari WHO dalam kampanye "VISION 2020". Hal ini terkait dengan banyaknya anak-anak dengan gangguan penglihatan di usia sekolah sehingga berpengaruh pada aktivitas belajar dan bermain mereka. 60 tahun yang lalu, 10–20% dari penduduk Cina terdiagnosis miopia. Namun saat ini, sebanyak 90% remaja dan dewasa muda di Cina mengalami miopia. Hal yang tak jauh berbeda ditemukan di Seoul dimana 96,5% pria berusia 19 tahun mengalami miopia sehingga keadaan seperti ini disebut *Myopia Boom*. Di Amerika Serikat dan Eropa sendiri, hampir setengah penduduk di usia dewasa muda mengalami miopia. Penelitian dari Dolgin E memperkirakan bahwa penderita miopia akan mencapai sepertiga dari populasi dunia (2,5 miliar penduduk) pada akhir dekade ini.



Perkembangan miopia ini menjadi perhatian di negara – negara maju, sehingga studi mengenai pencegahan progresivitas miopia semakin banyak. Ada berbagai macam metode untuk mencegah progresivitas miopia yaitu dengan ortokeratologi (Ortho-K), instrumentasi (spectacle, *contact lens*), lingkungan seperti eksposur sinar matahari, atropin dosis rendah, dan terapi *red-light* tingkat rendah dikaitkan dengan upaya pencegahan ini.

## PEMBAHASAN

Miopia atau *nearsighted* terjadi apabila bayangan benda difokuskan di depan retina oleh mata yang tidak berakomodasi. Miopia dapat disebabkan karena perpanjangan sumbu anteroposterior bola mata atau karena kekuatan pembiasan pada media refraksi yang terlalu kuat. Penderita miopia sering mengeluh sakit kepala dan mempunyai kebiasaan mengernyitkan matanya untuk mencegah aberasi sferikal atau untuk mendapatkan efek *pinhole*.

### Ortokeratologi (Ortho-K)

Ortokeratologi (Ortho-K) menggunakan *gas-permeable contact lenses* yang dirancang khusus berbentuk geometri terbalik untuk membentuk kembali permukaan kornea. Lensa dipakai semalaman, dan dibuka saat siang hari. Tujuan paling umum untuk mengurangi miopia dengan meratakan kornea sentral. Lensa Ortho-K modern terdiri dari kurva sentral yang dipasang lebih datar daripada kelengkungan kornea sentral dan yang memiliki kurva perifer lebih curam. Zona perawatan lensa Ortho-K menyebabkan pendataran kornea sentral dengan menekan epitel kornea. Hasilnya adalah penipisan epitel sentral dan penebalan epitel mid-perifer, bersamaan dengan peningkatan edema perifer. Luasnyaperataan kornea sentral sesuai dengan jumlah pengurangan refraksi miopia. Lensa harus dipakai setiap malam untuk efek refraksi yang optimal. Penggunaan Ortho-K umumnya dianggap sebagai pengobatan sementara untuk mengurangi miopia ringan sampai sedang. Lensa yang biasa digunakan adalah Euclid yang dipasarkan untuk pengurangan hingga hingga -5,00 dioptri (D) dengan astigmatisme hingga 1,50 D, dan lensa Paragon CRT dapat digunakan hingga -6,00 D dengan astigmatisme hingga 1,75 D.

Penggunaan Ortho-K untuk mencegah progresivitas miopia didasarkan pada beberapa penelitian pada hewan dan penelitian observasional pada manusia. Model primata yang digunakan untuk mempelajari perkembangan refraktif menunjukkan bahwa pengaburan bias perifer dapat mempengaruhi perkembangan refraksi sentral. Meskipun mekanismenya tidak jelas, input visual ke retina perifer tampaknya berpengaruh terhadap pertumbuhan sklera sehingga terjadi elongasi bola mata. Defokus hiperopik perifer menyebabkan pemanjangan aksial bola mata lebih cepat dan menjadi lebih *prolate*, sehingga menghasilkan refraksi sentral yang lebih miopik.

Studi oleh Vanderveen dkk menyimpulkan bahwa Ortokeratologi mungkin efektif dalam menghambat progresivitas miopia untuk anak-anak dan remaja, dan mendapatkan hasil yang lebih baik ketika dimulai pada usia dini (6-8 tahun). Dalam studi ini, dikatakan bahwa penggunaan Ortho-K biasanya mengurangi perpanjangan aksial sekitar 50%. Hasil studi tersebut ini juga sesuai dengan teori yang menilai elongasi bola mata pada pasien yang menggunakan Ortho – K sekitar 0,3 mm dan 0,6 mm pada kelompok kontrol yang tidak menggunakan Ortho – K. Rebound dapat terjadi setelah penghentian atau perubahan ke pengobatan refraktif alternatif. Keamanan tetap menjadi perhatian karena risiko keratitis mikroba yang berpotensi membutuhkan dari pemakaian lensa kontak.

### Spectacle Lenses

Penggunaan kacamata juga sering dikaitkan dengan penurunan progresivitas miopia pada anak-anak. Studi Oleh Bau dkk menyimpulkan bahwa pasien yang menggunakan lensa kacamata asferisitas lenslet yang lebih tinggi (*Highly Aspherical Lenslet*) (HAL) memiliki efikasi kontrol



miopia yang lebih tinggi selama 2 tahun. Dalam penelitian ini juga menyebutkan bahwa HAL dan SAL (*Slightly Aspherical Lenslet*) mengurangi tingkat perkembangan miopia dan pemanjangan aksial, namun penggunaan HAL lebih bermakna.

Studi lainnya menyimpulkan progresivitas miopia lebih lambat 52% pada anak-anak dalam kelompok pengguna kacamata dengan lensa *Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) Lens* dibandingkan dengan mereka di kelompok SV (berbeda rata-rata  $0.44 \pm 0.09$  D, 95% CI 0.73 sampai 0.37,  $p < 0.0001$ ). Demikian juga, anak-anak dalam kelompok DIMS memiliki elongasi aksial yang lebih sedikit sebesar 62% dibandingkan dengan kelompok *Single Vision Spectacle Lenses (SV)* (perbedaan rata-rata  $0.34 \pm 0.04$  mm, 95% CI 0.22 hingga 0.37,  $p < 0.0001$ ). 21,5% anak-anak yang memakai lensa DIMS tidak mengalami perkembangan miopia selama 2 tahun.

### **Contact Lenses**

CL MiSight diindikasikan untuk koreksi miopia dan untuk memperlambat perkembangannya pada anak-anak yang berusia 8-12 tahun dengan mata yang sehat dan memiliki refraksi 0,75 hingga 4,00 D dengan astigmatisme maksimal 0,75D. Dalam studi ini dikatakan bahwa CL MiSight dapat memperlambat progresivitas miopia sekitar 30-55%.

### **Lingkungan**

Pengaruh lingkungan terhadap progresivitas miopia pada anak-anak dikarenakan adanya peningkatan aktivitas melihat dari jarak dekat dan waktu yang dihabiskan di luar ruangan lebih sedikit. Studi eksperimental pada hewan mendukung hipotesis bahwa retina berperan besar dalam pertumbuhan bola mata. Lalu, ada bukti bahwa faktor lingkungan secara spesifik berkontribusi untuk retina dan progresivitas miopia pada manusia. Oleh karena itu, ada kemungkinan bahwa perubahan dalam lingkungan cahaya (intensitas, konten spektral, jarak optik) telah berkontribusi pada epidemi ini.

Suatu program bernama *Recess Outside Classroom Trial 711 (ROCT711)* berbasis sekolah dipercaya secara efektif dapat mengontrol miopia. Program ini dapat menghambat pemanjangan aksial bola mata. Baik anak-anak non miopia maupun miopia mendapat manfaat dari program kegiatan di luar ruangan ini. Meskipun orang tua mungkin mengkhawatirkan efek dari paparan langsung dari intensitas cahaya yang kuat, Wu dkk dalam penelitiannya juga menyimpulkan bahwa durasi paparan yang lebih lama untuk intensitas cahaya sedang seperti

$>1000$  lux atau  $>3000$  lux di luar ruangan memiliki efek pencegahan miopia. Program ini meliputi istirahat di luar kelas yang menyediakan lingkungan tingkat intensitas cahaya yang cukup, seperti di lorong atau di bawah pohon, juga dapat mengatasi masalah kemungkinan efek samping dari paparan sinar matahari yang kuat. Untuk mencegah progresivitas miopia, anak-anak diwajibkan untuk menghabiskan waktu di luar ruangan di sekolah maupun di luar sekolah setiap minggu di sistem sekolah dasar.

Wu dkk dalam penelitiannya menyatakan bahwa kelompok intervensi menunjukkan penambahan aksial bola mata yang lebih lambat dibanding dari kelompok kontrol ( $0,35$  D vs  $0,47$  D;  $0,28$  vs  $0,33$  mm;  $P 0,002$  dan  $P 0,003$ ) dan risiko mengalami progresivitas miopia lebih 54% dibanding kelompok kontrol. Dikatakan pula bahwa sebaiknya minimal paparan cahaya 1000 lux atau lebih selama 11 jam setiap minggunya. Anak yang di sekolahnya terpapar waktu di luar ruangan yang lebih lama ("200 menit) menunjukkan progresivitas miopia yang jauh lebih sedikit.

### **Atropin Dosis Rendah**

Tetes mata atropin, merupakan antagonis muskarinik nonselektif yang telah digunakan untuk kontrol miopia sejak lama. Atropin konsentrasi rendah adalah terapi yang digunakan untuk mencegah progresivitas miopia. Yam dkk dalam penelitian menyimpulkan bahwa tetes mata atropin 0,05%,



0,025%, dan 0,01% mengurangi perkembangan miopia sepanjang respon yang bergantung pada konsentrasi. konsentrasi ditoleransi dengan baik tanpa efek buruk pada kualitas hidup yang berhubungan dengan penglihatan. Dari 3 konsentrasi yang digunakan, dosis 0,05% yang paling efektif dalam mengendalikan progresivitas *spherical equivalent* (SE) dan pemanjangan aksial bola mata selama periode 1 tahun. Atropin dosis rendah telah menjadi intervensi yang paling efektif untuk memperlambat perkembangan miopia (kemanjuran antara 60% dan 77% menurut berbagai penelitian).

### Terapi *Red-Light* Tingkat Rendah

Sebagai alternatif untuk meningkatkan paparan cahaya terang, Jiang dkk mengusulkan untuk mengirimkan cahaya ke retina secara langsung pada durasi paparan yang lebih pendek tetapi berulang kali untuk mengontrol miopia. Jiang bermaksud menggunakan perangkat yang memancarkan cahaya merah (*red light*) pada 650 nm dalam panjang gelombang yang sama untuk pengobatan ambliopia di China sehingga keselamatan para peserta dapat berpotensi dimaksimalkan. Pemilihan metode pengobatan juga didasarkan pada temuan anekdot yang tidak dipublikasikan dari anak-anak yang menggunakan perangkat untuk tujuan pengobatan ambliopia, di mana: peningkatan ketebalan koroid dan aliran darah dan stabilisasi perpanjangan aksial diamati.

Dalam penelitian Jiang dkk disimpulkan bahwa terapi *red-light* tingkat rendah yang berulang adalah pengobatan alternatif yang menjanjikan untuk kontrol miopia pada anak-anak dengan penerimaan pengguna yang baik dan tidak ditemukan adanya kerusakan fungsional atau struktural yang terdokumentasi. Jiang dkk dalam penelitiannya mengungkapkan perbedaan rata-rata dalam perkembangan SER antara SVS dan kelompok RLRL adalah 0,59 D (95% CI, -0,72 hingga -0,46 D;  $P < 0,001$ ), mewakili pengurangan 76,6% dalam perkembangan miopia pada kelompok RLRL (penggunaan *red-light*).

## KESIMPULAN

Beragam upaya dapat dilakukan untuk pencegahan progresivitas miopia. Penggunaan instrumen seperti lensa kontak, ortho-K dan penggunaan *spectacle lens*, paparan sinar matahari, atropin dosis rendah, dan terapi *red-light* tingkat rendah menjadi pilihan dalam pencegahan progresivitas miopia tersebut. Setelah dibandingkan beberapa studi, maka disimpulkan bahwa atropin dosis rendah merupakan intervensi paling efektif untuk memperlambat perkembangan miopia, namun masih diperlukan studi lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan *follow-up* jangka panjang terkait progresivitas miopia.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dolgin E. The Myopia Boom. *Nature*, 519(7543), 276–278. doi:10.1038/519276a
2. VanderVeen DK, Kraker RT, Pineles SL, Hutchison AK, Wilson LB, Galvin JA, Lambert SR. Use of Orthokeratology for the Prevention of Myopic Progression in Children: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2019 Apr;126(4):623-636. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.11.026. Epub 2018 Nov 23. PMID: 30476518
3. Wolffsohn JS, Kollbaum PS, Berntsen DA, et al. IMI – Clinical Myopia Control Trials and Instrumentation Report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60:M132–M160. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25955>



4. Wu PC, Chen CT, Lin KK, Sun CC, Kuo CN, Huang HM, Poon YC, Yang ML, Chen CY, HuangJC, Wu PC, Yang IH, Yu HJ, Fang PC, Tsai CL, Chiou ST, Yang YH. Myopia Prevention and Outdoor Light Intensity in a School-Based Cluster Randomized Trial. *Ophthalmology*. 2018 Aug;125(8):1239-1250. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.12.011. Epub 2018 Jan 19. PMID: 29371008.
5. Yam JC, Jiang Y, Tang SM, Law AKP, Chan JJ, Wong E, Ko ST, Young AL, Tham CC, Chen LJ, Pang CP. 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 Jan;126(1):113-124. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.05.029. Epub 2018 Jul 6. PMID: 30514630