

근시 진행의 억제

조 순 영 | 동국대학교 의과대학 안과

Prevention of myopia progression

Soon Young Cho, MD

Department of Ophthalmology, Dongguk University College of Medicine, Gyeongju, Korea

Myopia is a common disorder affecting 38.7%–73.1% of the total population in East Asian countries. A high prevalence of myopia is associated with an increased risk of sight-threatening problems, such as retinal detachment, retinal tears, glaucoma, and choroidal neovascularization. Slowing progression of myopia could benefit many children in East Asia. However, only a few methods used for myopia control have proven to be effective. The most effective methods are topical pharmaceutical agents such as atropine, orthokeratology lens (Ortho-K lens), and outdoor activity. To minimize its side effects, a lower dose of atropine instillation is recommended. An Ortho-K lens can be a good option in mild myopia. Increasing outdoor activity and light exposure prevent myopia onset and development, as well as axial growth. Conventional methods such as pin-hole glasses, ocular movement exercise, and bifocal or multifocal glasses have all been proven to be ineffective. This lecture provides an overview of the prevention of myopia progression available in the literature, so that we can learn the methods that might lower the risk of sight-threatening complications in myopic children.

Key Words: Myopia; Prevention & control; Atropine; Contact lenses

서론

최근 근시는 전세계적으로 증가하는 추세에 있으며 시력 저하의 중요한 요인 중 하나이다. 특히 일본과 중국, 우리나라 등의 동아시아 국가에서는 그 유병률이 38.7–73.1%로 높게 보고되었다[1–3]. 국내에서는 만19세 남성을 대상으로 한 연구에서 근시 유병률은 56.4%, 고도근시의 유병률은 12.9%로 보고된 바 있다[4]. 근시의 유병률은 비도시지역보다 도시지역 거주자에서 높았고, 학력이 높을수록

높게 나타나 환경적 요인이 근시의 발생의 원인 중 하나임을 보고 되었다[4].

근시는 안경이나 콘택트렌즈의 착용 없이 물체가 선명하게 보이지 않아 불편함을 초래하지만 일반적으로는 특별한 문제를 일으키지 않는다. 그러나 고도근시로 진행하는 경우에는 망막박리, 망막열공, 녹내장, 중심오목출혈, 망막미신생혈관 등을 일으킬 수 있어 주의하여야 한다[5–7]. 본 강좌에서는 근시의 진행을 억제하기 위한 목적으로 사용되는 치료법에 대해 알아보고 여러 연구결과를 바탕으로 그 효과를 고찰해보고자 한다.

Received: November 20, 2015 **Accepted:** December 9, 2015

Corresponding author: Soon Young Cho
E-mail: soon01234@hanmail.net

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

아트로핀 점안

아트로핀은 조절을 억제하여 근시 진행을 억제한다고 알려져 왔다. 오랫동안 조절을 하게 되면 수정체가 영구히 불

록해져 근시가 유발된다[8]. 또한 유리체강 내 압력이 증가하여 공막에 신장을 가져와 안축장이 증가되어 근시가 유발된다[9]. 동물실험에서 아트로핀은 안구 내 무스카린 아세틸콜린 수용체에 대한 비선택적 길항제로 작용하여 공막성장을 억제함이 밝혀졌다[10,11].

소아 근시에 대한 아트로핀 치료의 효과는 1964년 발표된 이후 현재까지 많은 논문들이 발표되고 있다[12-17]. Bedrossian [12]은 8-13세의 근시 환아를 대상으로 시행한 연구에서 아트로핀을 점안한 눈에서는 0.2 디옵터/년의 근시 감소가 있었고 점안하지 않은 대조군에서는 0.85 디옵터/년의 근시 진행을 보였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. Kennedy [13]와 Kennedy 등[14]은 6-15세의 근시 환아를 대상으로 아트로핀을 점안한 눈에서는 0.05 디옵터/년의 근시 진행을 보였으며 대조군에서는 0.36 디옵터/년의 근시진행을 보여 통계적으로 유의한 차이가 있음을 보고하였다. Syniuta와 Isenberg [15]은 1% 아트로핀을 점안한 군에서 0.05 디옵터/년의 근시 진행을 보였으며 대조군에서는 0.84 디옵터/년의 근시진행을 보여 유의한 차이가 있다고 하였다. Shih 등[16]은 0.5% 아트로핀과 다초점 안경을 같이 사용한 군에서 0.41 디옵터/년의 근시진행을 보였으며 대조군에서 1.40 디옵터/년의 근시진행을 보였다고 하였으며, 국내의 연구에서도 아트로핀을 사용한 군에서 0.25 디옵터/년, 대조군에서 0.83 디옵터/년의 근시진행을 보여 통계적으로 유의한 차이를 보임을 보고한 바 있다[17].

아트로핀은 전신적으로 흡수되면 구강건조, 안면홍조, 발열, 두통, 정신착란 등의 부작용을 일으킬 수 있어 주의하여야 한다[14]. 또한 지속적인 산동상태로 인하여 근거리 작업시 불편하며 눈부심이 발생하는 문제가 있다[14]. 최근 이러한 부작용을 감소하기 위해 아트로핀의 농도를 통상적으로 사용되는 1%가 아닌 0.5%, 0.1%, 0.01%로 희석하여 사용하였을 때의 근시진행 억제효과를 연구한 논문이 발표되었다[18]. 이 연구에서 0.01% 아트로핀을 점안하였을 때 산동상태를 최소화하고 조절력의 상실을 최소화 하였으며 근거리시력을 보존하면서 근시진행을 억제할 수 있음이 보고되었다[18]. 이상에서 종합해 볼 때 소아근시에서의 아트로핀의

사용은 통계적으로 유의하게 근시의 진행을 억제시키며 저농도로 사용 시 부작용을 최소화 하면서 근시진행을 억제시킬 수 있을 것으로 기대된다.

Orthokeratology 렌즈

Orthokeratology (Ortho-K) 렌즈는 1998년 미국 식품의약품의 승인을 받은 이후 우리나라 등 동아시아 국가에서 소아의 근시를 교정하기 위해 널리 쓰이고 있다. 수면 중 Ortho-K 렌즈를 착용함으로써 각막의 변형이 일어나 낮 동안 일상생활 시에는 렌즈를 착용하지 않고 선명한 상을 볼 수 있게 된다. Ortho-K 렌즈는 중심부 각막은 눌러주고 주변부 각막은 끌어당김으로써 중심각막상피는 얇아지게 하고 주변부 각막 실질은 두꺼워지게 함으로써 각막을 변형시킨다. 망막의 황반에 선명한 상이 맺히지 않거나 중간 주변부에 선명한 상이 맺히지 않으면 안구의 성장이 촉진되어 근시가 진행한다[19]. Ortho-K 렌즈는 중심각막을 눌러줌으로써 황반에 선명한 상을 맺게 하며 주변부 각막을 변형시켜 중간 주변부 망막에도 선명한 상이 맺히게 한다. 따라서 이러한 기전으로 근시 진행을 억제할 것이라는 주장이 대두되었다.

Cho 등[20]은 7-12세의 근시 환아를 대상으로 2년간 경과관찰한 연구에서 안축장의 길이는 Ortho-K 렌즈를 착용한 군에서 0.29 mm 증가하였으며 안경을 착용한 대조군에서는 0.54 mm 증가하였고 이 차이는 통계적으로 유의하다고 하였다. Kakita 등[21]과 Hiraoka 등[22]은 8-16세의 근시 환아를 대상으로 2년 경과관찰 시 안축장 길이는 Ortho-K 렌즈 착용군에서 0.39 mm 증가하였고 대조군에서 0.61 mm 증가하였으며 5년 경과관찰 시 각각 0.99, 1.41 mm 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보임을 보고하였다. 그러나 이들 연구는 적은 수의 환자를 대상으로 시행한 전향적 연구로 대상자 선정에 선택오류 가능성이 있어 한계가 있었다. 그러나 최근 Cho와 Cheung [23]이 2년간 78명을 대상으로 시행한 무작위대조연구에서도 Ortho-K 렌즈를 착용한 군에서 안경을 착용한 군에 비해 안축장의 길

이가 43% 더 늦게 증가한다는 결과가 발표되었다. 이로써 Ortho-K 렌즈를 착용 시 안축장의 변화가 감소되어 근시진행 억제에 효과적이라는 주장이 더욱 설득력 있게 되었다.

실외활동

최근 동아시아 국가에서 근시의 유병률이 상승하게 된 배경에는 이 지역의 급격한 산업화, 도시화와 더불어 높은 교육열로 인해 소아의 근거리 작업시간이 길어진 것이 원인으로 지목된다[24-26]. 베이징의 초등학교를 대상으로 시행한 연구에서 실외 활동의 부족, 실내에서의 학습시간 증가, 어머니의 근시, 도시거주가 근시와 안축장 길이의 증가와 연관이 있는 것으로 나타났다[27]. 이에 따라 실외 활동을 증가시키면 근시의 진행이 억제되는지에 대한 연구가 계속되고 있다. Jin 등[28]은 실외활동을 증가시키면 근시의 시작과 진행을 막을 수 있을 뿐만 아니라 안축장 길이 증가가 억제되며 안압이 낮아짐을 발표하였다. Wu 등[29]은 7-11세의 소아를 대상으로 학교 수업에서의 실외활동을 증가시켰을 때 1년 후 근시가 발생한 경우는 8.41%, 실외활동을 증가시키지 않은 대조군에서의 근시 발생은 17.65%였으며, 근시가 있던 환자에서 근시 진행속도는 실외활동을 증가시켰을 때 -0.25 디옵터/년, 대조군에서 -0.38 디옵터/년으로 실외활동 증가 시 통계적으로 유의하게 늦게 진행하였다고 보고하였다.

실외활동이 근시의 진행을 억제시키는 기전으로 빛에 대한 노출이 증가함에 따라 안축장 길이의 증가가 둔화된다는 가설이 제기되었다. Read 등[30]은 10-15세의 101명의 소아를 대상으로 한 연구에서 빛에 대한 노출이 많은 군에서 그렇지 않은 군에 비해 안축장 길이의 증가가 유의하게 적었음을 발표하였다.

결론

근시의 진행을 억제하는 방법으로 아트로핀 점안, Ortho-

K 렌즈의 착용, 실외활동을 늘이는 방법에 대해 살펴보았다. 아트로핀 점안 시에는 부작용을 최소화 하기 위해 저농도로 점안하는 것이 추천된다. 정도의 근시에 Ortho-K 렌즈를 착용하거나 실외활동을 늘여 빛에 대한 노출을 증가시키면 안축장 길이의 증가가 둔화되어 근시진행이 억제될 것이다. 이중초점안경이나 다초점안경, 눈운동, 핀홀안경 등이 시중에서 많이 사용되고 있으나 이들 방법이 근시진행을 억제시킨다는 근거는 미약하여 본 강좌에서는 다루지 않았다. 근시의 유병률이 증가하는 추세에 있으므로 상기 근시진행을 억제하는 방법을 사용하여 근시를 예방하고 고도근시로의 진행을 막는 것이 근시로 인한 시력저하를 줄이는 데에 도움이 될 것으로 기대된다.

찾아보기말: 근시; 예방 및 조절; 아트로핀; 콘택트렌즈

ORCID

Soon Young Cho, <http://orcid.org/0000-0002-8446-3066>

REFERENCES

1. Seet B, Wong TY, Tan DT, Saw SM, Balakrishnan V, Lee LK, Lim AS. Myopia in Singapore: taking a public health approach. *Br J Ophthalmol* 2001;85:521-526.
2. Wong TY, Foster PJ, Hee J, Ng TP, Tielsch JM, Chew SJ, Johnson GJ, Seah SK. Prevalence and risk factors for refractive errors in adult Chinese in Singapore. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000; 41:2486-2494.
3. He M, Zeng J, Liu Y, Xu J, Pokharel GP, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in urban children in southern china. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:793-799.
4. Kang SH, Kim PS, Choi DG. Prevalence of myopia in 19-year-old Korean males: the relationship between the prevalence and education or urbanization. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004; 45:2082-2087.
5. The Eye Disease Case-Control Study Group. Risk factors for idiopathic rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Epidemiol* 1993;137:749-757.
6. Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, Wang JJ. The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106:2010-2015.
7. Buch H, Vinding T, La Cour M, Appleyard M, Jensen GB, Nielsen NV. Prevalence and causes of visual impairment and blindness among 9980 Scandinavian adults: the Copenhagen City Eye Study. *Ophthalmology* 2004;111:53-61.

8. Young FA. The nature and control of myopia. *J Am Optom Assoc* 1977;48:451-457.
9. Coleman DJ. Unified model for accommodative mechanism. *Am J Ophthalmol* 1970;69:1063-1079.
10. Wang JJ, Shih YF, Tseng HS, Huang SH, Lin LL, Hung PT. The effect of intravitreal injection of atropine on the proliferation of scleral chondrocyte in vivo. *J Ocul Pharmacol Ther* 1998; 14:337-343.
11. Lind GJ, Chew SJ, Marzani D, Wallman J. Muscarinic acetylcholine receptor antagonists inhibit chick scleral chondrocytes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:2217-2231.
12. Bedrossian RH. The effect of atropine on myopia. *Ann Ophthalmol* 1971;3:891-897.
13. Kennedy RH. Progression of myopia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1995;93:755-800.
14. Kennedy RH, Dyer JA, Kennedy MA, Parulkar S, Kurland LT, Herman DC, McIntire D, Jacobs D, Luepker RV. Reducing the progression of myopia with atropine: a long term cohort study of Olmsted County students. *Binocul Vis Strabismus Q* 2000;15(3 Suppl):281-304.
15. Syniuta LA, Isenberg SJ. Atropine and bifocals can slow the progression of myopia in children. *Binocul Vis Strabismus Q* 2001;16:203-208.
16. Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ, Chang CW, Hung PT, Lin LL. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:233-236.
17. Choi TH, Jeong JW, Choi YY. The effect of atropine on myopic progression in children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005; 46:1189-1195.
18. 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* 2015 Aug 11 [Epub]. <http://dx.doi.org/10.1016/j.opthta.2015.07.004>.
19. Smith EL 3rd, Kee CS, Ramamirtham R, Qiao-Grider Y, Hung LF. Peripheral vision can influence eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:3965-3972.
20. Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res* 2005;30:71-80.
21. Kakita T, Hiraoka T, Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:2170-2174.
22. Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F, Takahashi H, Oshika T. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:3913-3919.
23. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:7077-7085.
24. Parssinen O, Lyyra AL. Myopia and myopic progression among schoolchildren: a three-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993;34:2794-2802.
25. Saw SM, Chua WH, Hong CY, Wu HM, Chan WY, Chia KS, Stone RA, Tan D. Nearwork in early-onset myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:332-339.
26. Saw SM, Zhang MZ, Hong RZ, Fu ZF, Pang MH, Tan DT. Nearwork activity, night-lights, and myopia in the Singapore-China study. *Arch Ophthalmol* 2002;120:620-627.
27. Guo Y, Liu LJ, Xu L, Lv YY, Tang P, Feng Y, Meng M, Jonas JB. Outdoor activity and myopia among primary students in rural and urban regions of Beijing. *Ophthalmology* 2013;120:277-283.
28. Jin JX, Hua WJ, Jiang X, Wu XY, Yang JW, Gao GP, Fang Y, Pei CL, Wang S, Zhang JZ, Tao LM, Tao FB. Effect of outdoor activity on myopia onset and progression in school-aged children in northeast China: the Sujiatun Eye Care Study. *BMC Ophthalmol* 2015;15:73.
29. 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;120:1080-1085.
30. Read SA, Collins MJ, Vincent SJ. Light exposure and eye growth in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56:6779-6787.

Peer Reviewers' Commentary

근시는 우리나라에서 시력저하의 주요 원인 중의 하나로 점차적으로 증가하고 있는 추세이고 특히 동아시아 국가에서는 소아의 반수 이상에서 진행되고 있는 질환이다. 본 논문에서는 생활습관의 변화, 아트로핀 점안, ortho K 렌즈, 야외활동의 증가 등이 지금까지 알려진 효과적인 방법이라 기술하고 있다. 그럼에도 장기간 사용과 동공확대로 인한 근거리 시력감소와 눈부심 등의 합병증, 과도한 비용, 학습과 관련된 생활습관 변화들 등 그 진행억제 효과에 비해 너무 많은 시간과 비용, 불편함이 있어 실제 임상에서 적극적으로 환자들에게 적용하기가 힘든 것이 사실이다. 또 기타 일부 안경점이나 일반인들이 효과가 있다고 하여 광고되고 시행하는 이중초점렌즈나 다초점렌즈, 핀홀치료, 눈운동 등이 흔히 남용되고 있는데 이 방법은 지금까지 그 효능성이 증명된 바 없어 이에 대한 주의가 필요하다. 본 논문은 실제 많이 쓰지는 않지만 효과가 있다고 알려진 근시진행의 억제 방법에 대해 기술을 하고, 또 일반 대중적인 방법들이 효과가 없음을 알려주어 불필요한 치료로 인한 합병증을 줄이고, 비용지출이나 시간의 소모를 없애는데 도움을 줄 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]