

조기 발병 근시를 가진 환아에서 약시 발생의 위험인자

Risk Factors of Amblyopia in Children with Early Onset Myopia

이관복¹ · 최세랑² · 김응수^{1,3}

Kwan Bok Lee, MD¹, Se Rang Choi, MD², Ungsoo Samuel Kim, MD^{1,3}

건양대학교 의과대학 김안과병원, 명곡안연구소¹, 서울대학교 의과대학 안과학교실², 건양대학교 의과대학 안과학교실³

Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Seoul National University College of Medicine², Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Konyang University College of Medicine³, Daejeon, Korea

Purpose: To investigate the prognosis and risk factors for amblyopia in myopic children under four years of age.

Methods: Forty-eight children with cycloplegic refractive error of ≥ 5.00 diopters (spherical equivalent) in each eye. Age < 4 years old at the time of the first visit, and follow-up until the patient was > 8 years old were enrolled. Best-corrected visual acuity (BCVA) and refractive errors were evaluated serially over 8 years old. The presence of strabismus was identified through use of the alternating cover test and examination of duction and version test. The children were divided into 2 groups according to BCVA at 8 years. A BCVA worse than 20/25 in either eye was considered as the presence of amblyopia.

Results: Amblyopia was detected in 20 out of 48 (41.7%) patients. In amblyopia group had a high rate of male children. The refractive error was similar in amblyopic and non-amblyopic children at both 4 and 8 years of age. Strabismus (exotropia and esotropia) was more common in the amblyopia group. A significant correlation was found between refractive errors at 4 years of age and BCVA at 8 years of age (Spearman rho=0.417, $p=0.009$). BCVA at 4 years of age was also strongly correlated with BCVA at 8 years of age (Spearman rho=0.517, $p=0.001$).

Conclusions: Early onset myopic children who have strabismus or early onset myopic boys may develop amblyopia.

Ann Optom Contact Lens 2016;15(2):57-60

Key Words: Amblyopia; Myopia; Strabismus

근시는 발병 나이에 따라 선천성 혹은 출생시 존재하고 영아기 동안 지속되는 조기 발병 근시, 청소년기 발병 근시(< 20세), 조기 성인 발병 근시(20-40세) 그리고 후기 성인 발병 근시(> 40세)와 같이 분류할 수 있다.¹ 일반적으로 약시의 정의는 연구자에 따라 다르나 통상적으로 두 눈 간 시

력표상 2줄 이상의 시력 차이가 있거나 7세 때 최대 교정시력이 20/25 미만인 경우로 정의할 수 있으며, 사시, 굴절부등 그리고 굴절이상을 포함하는 형태결핍성까지 3가지 범주로 분류한다. 심한 굴절이상은 굴절이상 약시를 일으킬 수 있고 이는 양안에서 교정되지 않은 큰 굴절이상으로부터 야기된다. 그 기전으로는 흐릿한 망막상의 영향이 있으며 굴절이상 중 양안의 원시성 약시는 그 동안 널리 보고되어 왔다.² 하지만 아시아 어린이의 높은 근시 유병률에도 불구하고 근시성 굴절이상 약시에 대한 보고는 거의 없다.³ Karki⁴는 원시성 굴절이상 약시는 근시성 굴절이상 약시보다 더 흔하다고 보고하였으나 Fitzgerald et al⁵은 심한 근시를 가진 환자의 75%가 약시 진행의 고위험군이라고 보고한 바 있다. 하지만 위 저자들은 약시의 원인이 굴절이상

■ Received: 2016. 1. 8. ■ Revised: 2016. 3. 21.

■ Accepted: 2016. 4. 1.

■ Address reprint requests to **Ungsoo Samuel Kim, MD**
Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital, Konyang University College of Medicine, #136 Yeongsin-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul, 07301, Korea
Tel: 82-2-2639-7811, Fax: 82-2-2633-3976
E-mail: ungsookim@kimeye.com

Copyright © 2016, The Korean Optometry Society
The Korean Contact Lens Study Society

© Annals of Optometry and Contact Lens is an Open Access Journal. All articles are 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.

때문인지 굴절부등 때문인지 구별하지 않았다. 이에 저자들은 어린 나이에 발생한 근시가 약시 유병률에 미치는 영향과 약시의 위험인자와의 연관성에 대해 조사하였다.

대상과 방법

본 연구에서는 2010년 7월부터 2012년 7월까지 김안과병원을 내원한 근시 환자 1,350명의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 대상 자격 기준으로는 각 눈에서 조절마비 굴절 검사상 5 디옵터(구면대응치) 이상의 근시, 첫 방문시 4세 미만 그리고 8세 이상까지 경과관찰이 가능했던 환자로 하였다. 미숙아망막병증이나 Stickler씨 증후군, 선천성 야맹증, Marfan씨 증후군과 같이 근시의 고위험군이 될 수 있는 전신질환을 가진 환아는 제외하였다. 또한 전적으로 굴절이상성 선천성 근시를 평가하기 위해 첫 방문시 2.0 디옵터 이상의 굴절부등을 가진 환아도 제외하였다. 1,350명 중 48명의 환아가 연구에 포함되었다. 본 연구는 김안과병원 임상시험심사위원회로부터 승인을 받아 진행하였으며 헬싱키선언에 부합하여 연구하였다.

대상 환아에 대해 최대 교정시력을 측정하고, 세극등 검사와 안저 검사를 시행하였다. 최대 교정시력은 스넬렌 시력검사표를 사용하여 평가하였다. 굴절이상은 1% cyclopentolate로 조절마비 후 검영법으로 측정하였다. 환아 협조가 가능한 경우 사시각을 측정하기 위해 교대가림 검사와 안구운동 검사를 시행하였다. 외사시와 내사시는 각각 10 프리즘 디옵터, 8 프리즘 디옵터 이상의 안구편위를 보이는 경우로 정의하였다. 경과관찰 중 두 눈의 차이가 두 줄 이상 발생하는 경우에는 가림 치료를 실시하였다. 환아들은 8세 때의 최대 교정시력에 따라 약시군과 비약시군 두 군으로 분류하였으며 약시는 시력이 더 좋지 않은 눈에서 최대 교정시력이 20/25보다 좋지 않은 경우와 두 눈 간의 시력 차이가 두 줄 이상 나는 경우에 약시로 진단하였다.

통계분석은 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 비약시군과 약시군을 비교하기 위해 Student's *t*-test를 시행하였고, 4세 때의 굴절이상과 8세 때 측정된 최대 교정시력 간의 상관관계는 Spearman's

non-parametric correlation을 통해 분석하였다.

결 과

첫 방문시, 48명 환아(남아 20명, 여아 28명)의 평균 나이는 32.5 ± 10.3 개월이었다. 이 환아들에서 평균 121.8 $\pm$ 75.9개월 동안 경과관찰하였고, 최종 검사시 평균 나이는 13세 5개월이었다. 48명 중 8명은 4세에 20/40 이하의 최대 교정시력을 가지고 있었고, 8세 때 약시는 48명 중 24명(50%)에서 관찰되었고 최종 경과관찰시 20명(41.7%)에서 관찰되었다. 비약시군과 약시군에서 남녀비는 각각 8:20과 12:8로 남아에서 약시 비율이 유의하게 높았다. 약시군 20명 중 7명(35%)에서는 두 눈 최대 교정시력 두 줄 이상의 굴절부등 약시로 나타났으며 외사시가 한 명, 내사시가 한 명이 관찰되었으며 모두 수술적 치료를 만 5세에 받았다. 첫 방문시와 8세 때의 굴절이상은 약시군과 비약시군 사이에 큰 차이 없이 비슷하였다(Table 1). 4세 때의 굴절이상(근시)은 심하지 않을수록 8세 때의 최대 교정시력이 더 좋은 상관관계를 보였고(Spearman $\rho=0.417$, $p=0.009$), 4세 때의 최대 교정시력과 8세 때의 최대 교정시력 간에는 더 의미 있는 양의 상관관계를 보였다(Spearman $\rho=0.517$, $p=0.001$) (Fig. 1).

선천성 근시를 가진 48명의 환아에서 근시 진행속도는 $-0.37D/\text{년}$ 이었다. 난시는 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.97$). 근시 진행은 약시군에서 비약시군보다 더 빨랐으나 통계적으로 유의하진 않았다(각각 $-0.35D/\text{년}$, $-0.27D/\text{년}$, $p=0.52$).

사시는 약시군에서 더 흔했고(Chi-square test, $p=0.037$), 8세 때의 약시군 환자 24명 중 12명에서 간헐외사시(50%)를, 2명(8.3%)에서 내사시(2명 모두 근거리 및 원거리 8 프리즘 디옵터 이하의 내편위)를 보였다(Fig. 2). 비약시군에서 내사시 환아는 없었다. 최종 경과관찰시, 비약시군에서 12명의 외사시 환아 중 4명이, 약시군에서 12명의 외사시 환아 중 10명이 경과관찰 중 사시 수술을 받았으며 이들 모두에서 마지막 경과관찰시 정위에서 10 프리즘 디옵터 범위 이내의 양호한 편위를 보였다.

Table 1. The differences between non-amblyopia group and amblyopia group at final visit

	Non amblyopia group (n = 28)	Amblyopia group (n = 20)	p-value
Gender (M:F)	8:20	12:8	0.031
Initiation of wearing glasses (months)	33.1 $\pm$ 11.3	32.2 $\pm$ 9.2	0.65
Refractive errors at initial visit (SE, diopter)	-8.3 $\pm$ 3.8	-8.3 $\pm$ 2.7	0.91
Refractive errors at 8 years (SE, diopter)	-9.3 $\pm$ 3.4	-9.8 $\pm$ 2.4	0.57
Astigmatism at initial visit (diopter)	1.50 $\pm$ 1.41	1.65 $\pm$ 1.50	0.94
Myopia progression rate	-0.27 D/year	-0.35 D/year	0.42

M = male; F = female; SE = spherical equivalent; D = diopter.

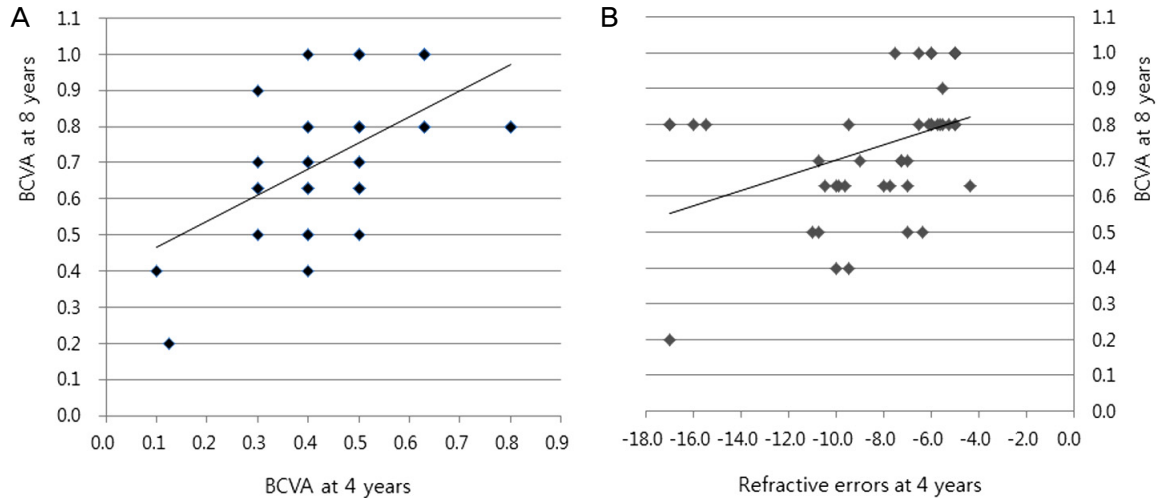


Figure 1. The correlation of best corrected visual acuity (BCVA) between 4 years and 8 years (A: Spearman rho=0.417, $p=0.009$) and BCVA at 8 years and refractive errors at 4 years (B: Spearman rho=0.517, $p=0.001$).

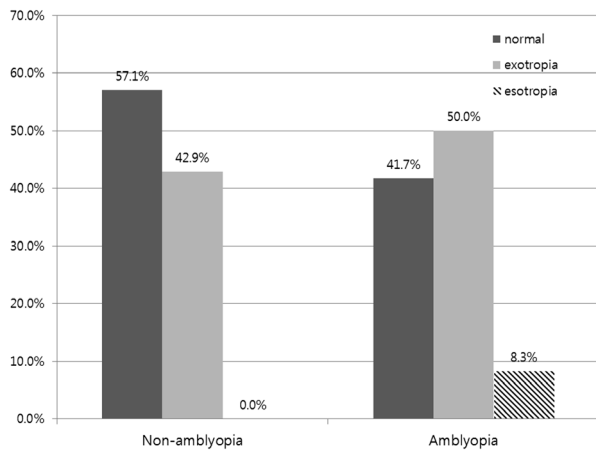


Figure 2. The prevalence of strabismus between amblyopia group and non-amblyopia group.

고 찰

본 연구에서는 조기 발병 근시가 약시를 유발할 수 있음을 보여주었다. 게다가, 근시를 가지고 태어난 환자 중 사시가 있거나 남아있는 경우 약시 발생에 더 큰 위험을 가지고 있었다. 약시의 정의는 시력을 정의하는 기준에 따라 달라질 수 있다. 취학 전 아동에서는 20/40 이하의 최대 교정시력까지로 정의하는데, 이 값은 인구대상조사에서는 보통 20/32 이하이다.⁶ 본 연구에서는 약시를 최대 교정시력 20/25 미만으로 정의하였다. 이 기준으로 8세 때 48명 중 20명(41.7%)이 약시에 해당하였고, 이는 이전 연구들에서 보고된 약시의 유병률보다 다소 높게 나타났다. Hiatt⁷는 선천성 근시의 75.8%가 최종 방문시(10세 7개월) 최대 교정시력이 20/25 이상이었다고 보고했다. 본 연구에서는 4세 때, 오직 8명의 선천성 근시 환자(16.7%)만이 최대 교정시

력 20/40 이하였다. 이전 연구들은 굴절이상을 교정하는 것이 최소 50%까지 시력저하 발생을 감소시켰음을 보여주었으며,^{8,9} 본 연구에서도 환아들은 생후 30개월에 안경을 처방받았고, 그 결과, 조기 발병 근시를 가진 28명의 환아들이 8세 때 최대 교정시력 20/25 이상을 보였다.

약시군에서 비약시군에 비해 남아 비율이 높았다. 여러 연구들에서 여아들이 남아보다 유의하게 안경을 더 잘 쓰는 경향이 있다고 보고하였다.^{10,11} 따라서, 본 연구에서는 안경 착용의 순응도를 조사하지 않았지만 남아에서 안경 착용의 순응도가 더 좋지 않아 더 높은 약시 유병률을 보일 수 있을 것으로 생각된다.

양안 난시는 약시의 위험인자로 보고된 적 있다.¹² 하지만, 본 연구에서는 약시군에서 비약시군에 비해 더 높은 디옵터의 난시를 보이진 않았다(약시군: 1.65 ± 1.50 D, 비약시군: 1.50 ± 1.41 D, $p=0.94$). 사시는 약시군의 70.0%에서 관찰되었다. 본 연구에서 사시를 약시 유발인자로서 간주한 결론은 이전에 발표된 결과들과도 일치하였다. Pai et al¹³은 1.0 디옵터 이상의 굴절부등과 1.0 디옵터 이상의 난시 그리고 사시와 연관이 있다고 보고하였다. 약시군에서 안구 편위의 가장 흔한 형태는 내사시이지만, 약시는 내사시뿐만 아니라 외사시에 의해서도 발생 가능하다.¹⁴ 따라서, 난시와 사시는 선천성 근시를 가진 환자에서 약시 발생 위험인자라 할 수 있다.

약시군과 비약시군 간 4세와 8세 때 굴절이상의 차이는 통계학적으로 유의하지 않았지만, 4세 때의 굴절이상(근시)은 심할수록 최종 최대 교정시력이 유의하게 좋지 않은 것으로 나타났다(Spearman rho=0.358, $p=0.022$). 이전 보고에 의하면 8 디옵터 이상의 초고도 근시 환자에서 중등도 근시 환자보다 20/40 미만의 최종 시력을 갖는 비율이 높은

것으로 기술되었다.¹⁵ 그러므로, 약시 유병률은 근시가 심할수록 더 높을 것으로 생각된다.

Shih et al¹⁵은 고도 근시를 갖는 환아에서 굴절값이 안정적으로 유지되는 반면에, 덜 심한 근시를 가진 환아에서 더 심한 근시로 진행하며 -5.0 디옵터에서 -7.75 디옵터 사이의 근시를 가진 환아에서 평균 근시 진행속도는 -0.47 D/년 이었다고 보고하였다. 이 결과는 본 연구에서 보여준 결과 (-0.31 D/년)와 유사하다. 하지만, 근시 진행속도는 약시군과 비약시군에서 모두 비슷하였다. 그러므로, 근시 진행속도는 약시의 발생률에 영향을 주지 않을 것으로 생각된다.

본 연구가 갖는 제한점은 후향적 의무기록조사였기 때문에 가림 치료와 아트로핀 처벌 치료와 같은 약시 치료 및 안경 처방이 동등한 조건하에서 시행되지 않았다. 하지만 본 연구에 포함된 환아들은 약시 발생을 최소화하기 위해 소아전문 안과 의사에 의해 모든 진료가 이루어졌다.

결론적으로, 조기 발병 근시를 가진 환아에서 남아이거나 사시가 동반되는 경우 약시 발생의 위험을 고려하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Grosvenor T. A review and a suggested classification system for myopia on the basis of age-related prevalence and age of onset. *Am J Optom Physiol Opt* 1987;64:545-54.
- 2) Schoenleber DB, Crouch ER Jr. Bilateral hypermetropic amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1987;24:75-7.
- 3) Lim HT, Yoon JS, Hwang SS, Lee SY. Prevalence and associated sociodemographic factors of myopia in Korean children: the 2005 third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III). *Jpn J Ophthalmol* 2012;56:76-81.
- 4) Karki KJ. Prevalence of amblyopia in ametropias in a clinical set-up. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* 2006;4:470-3.
- 5) Fitzgerald DE, Chung I, Krumholtz I. An analysis of high myopia in a pediatric population less than 10 years of age. *Optometry* 2005;76:102-14.
- 6) Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, et al. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Arch Ophthalmol* 2006;124:878-84.
- 7) Hiatt RL, Costenbader FD, Albert DG. Clinical evaluation of congenital myopia. *Arch Ophthalmol* 1965;74:31-5.
- 8) Friedman DS, Repka MX, Katz J, et al. Prevalence of decreased visual acuity among preschool-aged children in an American urban population: the Baltimore Pediatric Eye Disease Study, methods, and results. *Ophthalmology* 2008;115:1786-95, 1795.e1-4.
- 9) Dirani M, Zhou B, Hornbeak D, et al. Prevalence and causes of decreased visual acuity in Singaporean Chinese preschoolers. *Br J Ophthalmol* 2010;94:1561-5.
- 10) Congdon NG, Patel N, Estes P, et al. The association between refractive cutoffs for spectacle provision and visual improvement among school-aged children in South Africa. *Br J Ophthalmol* 2008;92:13-8.
- 11) Congdon N, Zheng M, Sharma A, et al. Prevalence and determinants of spectacle nonwear among rural Chinese secondary schoolchildren: the Xichang Pediatric Refractive Error Study Report 3. *Arch Ophthalmol* 2008;126:1717-23.
- 12) Chia A, Lin X, Dirani M, et al. Risk factors for strabismus and amblyopia in young Singapore Chinese children. *Ophthalmic Epidemiol* 2013;20:138-47.
- 13) Pai AS, Rose KA, Leone JF, et al. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. *Ophthalmology* 2012;119:138-44.
- 14) Wang Y, Liang YB, Sun LP, et al. Prevalence and causes of amblyopia in a rural adult population of Chinese the Handan Eye Study. *Ophthalmology* 2011;118:279-83.
- 15) Shih YF, Ho TC, Hsiao CK, Lin LL. Long-term visual prognosis of infantile-onset high myopia. *Eye (Lond)* 2006;20:888-92.