

굴절조절내사시 환자의 굴절력 변화

임수진¹ · 이세엽² · 이영춘¹

가톨릭대학교 의과대학 안과학교실¹, 계명대학교 의과대학 안과학교실²

목적 : 굴절조절내사시 환자에서 굴절이상의 정도와 변화, 굴절이상과 사시각, 약시와의 관계를 알아보고자 하였다.

대상과 방법 : 굴절조절내사시 환자 60명을 대상으로 성별, 초진시 연령 및 사시각, 초진시와 경과관찰 기간 동안의 굴절력의 변화 및 약시의 여부를 관찰하였다.

결과 : 초진시 연령은 4.01 ± 1.86 세였고, 내사시각은 근거리 22.23 ± 13.74 PD 원거리 21.51 ± 12.01 PD였다. 초진시 현성 굴절력은 $+2.35 \pm 2.87$ D, 조절마비 굴절력은 $+4.87 \pm 1.77$ D 였으며, 3년 경과 후에는 현성 굴절력이 $+3.42 \pm 1.80$ D, 조절마비 굴절력은 $+4.33 \pm 1.77$ D 였다. 현성 굴절력과 조절마비하 굴절력의 차이는 점차 줄어드는 경향을 보였으며, 원시의 정도와 사시각과의 유의한 연관성은 없었다($r=0.051$). 초진시 약시의 빈도는 38%였고 약시안의 굴절이상은 $+5.07 \pm 1.85$ D, 비약시안의 굴절이상은 $+4.50 \pm 2.47$ D로 통계학적 유의한 차이는 없었다($P=0.42$).

결론 : 원시 정도는 3년간의 단기간 관찰 동안에는 감소하는 경향을 보였으며, 현성 굴절력과 조절마비 굴절력의 차이는 점차 감소하였다. 굴절이상 정도에 따른 사시각의 차이는 없었으며, 굴절조절내사시 환자의 약시 발생 유무와 치료 성공 가능성은 굴절이상과 직접적인 연관은 없었다.

〈한안지 48(6):822-827, 2007〉

내사시는 소아 25명중 1명에서 발생한다는 보고가 있을 정도로 많이 발견되는 질환이며, 이중 조절내사시가 많은 빈도를 차지한다.¹ 조절마비굴절검사상 원시를 모두 안경으로 교정하였을 때 내사시가 완전 교정되면 굴절조절내사시라고 하고, 원거리에서 정위이나 근거리에서 10 프리즘디옵터(PD) 이상의 내사시를 보이면 비굴절조절내사시라고 한다. 또 안경착용만으로는 내사시가 완전히 교정이 되지 않고 일부 남는 경우가 있는데 이는 조절사시와 비조절사시가 같이 있는 부분조절내사시이다.²

대부분의 조절내사시는 원시와 동반되며 원시 교정 안경만으로도 내사시 치료가 되는 경우가 흔하다. 따라서 내사시 환자에서 굴절력을 검사하는 것은 초진시 뿐 아니라 경과 관찰 시에도 중요하다. 정상인의 굴절력은

출생시 원시 상태에서 3세 정도까지 원시가 증가하다가 감소하는 경향이 있으며 조절내사시 환자의 경우 연간 변화가 거의 없다는 의견에서부터, 7세까지는 증가한다는 의견까지 비교적 다양하게 보고가 되어 있다.^{3,4} 굴절력의 변화는 향후 최종 굴절력에 대한 예측을 가능하게 할 뿐 아니라 환자의 예후와의 가능성도 보고되고 있어서 주의 깊은 관찰을 요한다.⁵

초진시 조절 내사시 환자의 굴절력을 보고한 논문은 많이 있으나, 경과 관찰을 하며 굴절력의 변화를 보고한 논문의 수는 많지 않고 현성 굴절력의 변화나 조절마비하 굴절력과의 관계를 보고한 논문은 없어 저자들은 이를 조사하였으며, 초진시 굴절력과 사시각의 관계 및 약시와의 관계도 조사하였다.

대상과 방법

1997년부터 2002년 사이에 본원 안과에 내원하여 원시교정 후 내사시가 8 프리즘디옵터 이내로 교정된 굴절조절내사시 환자 중 3년 이상 정기 추적관찰이 가능했던 60명을 대상으로 의무기록지를 후향적으로 조사하였다. 초진시 연령과 안구의 편위정도, 굴절이상의 변화, 시력 및 약시의 유무와 치료성적에 대하여 비교 분석하였다. 사시각의 측정은 가능하면 교대프리즘차페

〈접수일 : 2006년 8월 23일, 심사통과일 : 2007년 4월 18일〉

통신저자 : 이 영 춘

경기도 의정부시 금오동 65-1

가톨릭대학교 의정부성모병원 안과

Tel: 031-820-3116, Fax: 031-847-3418

E-mail: leeyc@cmc.cuk.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2005년 대한안과학회 제94회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

법으로 시행하였으며 협조가 되지 않거나 시력이 나쁜 경우에는 각막반사법이나 크림스키 방법으로 검사하였다. 약시는 양안 모두 정상 발달 시력 보다 나쁘면 양안 약시, 양안에서 두 줄 이상 차이가 있는 경우 단안 약시로 정의하였다.⁶ 조절마비굴절검사는 1% Cyclopentolate와 0.5% Mydriacyl을 5분 간격으로 3회 점안하고, 30분 후에 검사하였다. 처음에는 모든 환자에서 조절마비굴절검사에서 나타난 원시에 대한 전교정 안경을 착용시켰다.

초진시 혹은 경과 관찰 중에 약시로 진단된 경우에는 안경착용 후 가림치료를 실시하였다. 조절마비굴절검사는 초진시에는 모든 환자에게 시행하였고, 경과관찰 시에는 6개월 혹은 1년 주기로 시행하였고, 내사시각의 변화가 생기거나 시력의 변화가 있을 때에도 실시하였다. 추가로 원시가 발견되었을 경우에는 안경을 다시 처방하였다. 경과관찰 도중 원시의 교정으로 내사시가 조절되지 않는 경우는 대상부전내사시로 분류하였다.

경과 관찰 중의 조절마비하 굴절력 및 현성 굴절력의 변화, 사시각의 변화, 사시각과 굴절이상의 상관 관계, 굴절이상과 약시의 발생여부와와의 관계, 굴절이상의 정도와 약시의 치료성공률과의 관계를 분석하였다. 모든 굴절력은 구면렌즈대응치로 계산하였으며, 통계학적인 검증은 SPSS 통계 프로그램을 이용한 이중 분산분석 및 paired T-test로 하였다.

결 과

대상 환자 60명 중 남자는 22명 여자는 38명으로 여자가 더 많았으며 초진시 연령은 평균 4.01 ± 1.96 세로

Table 1. Age distribution of patients

Age (years)	≤2	3-4	5-6	7-8	>8
No.	15	19	20	5	1

Table 2. Change of manifest and cycloplegic refraction (n=60)

	First visit	1 year	2 year	3 year
MR*	$+2.35 \pm 2.87$	$+2.97 \pm 2.06$	$+3.56 \pm 2.00$	$+3.42 \pm 1.80$
		$P^\ddagger = 0.04$	$P < 0.01$	$P < 0.01$
CPR†	$+4.87 \pm 1.77$	$+4.59 \pm 1.78$	$+4.52 \pm 1.76$	$+4.33 \pm 1.77$
		$P < 0.01$	$P < 0.01$	$P < 0.01$
Difference between CPR and MR	2.43 ± 2.29	1.54 ± 1.24	0.88 ± 1.03	0.79 ± 0.89
		$P < 0.01$	$P < 0.01$	$P < 0.01$

* CPR: Cycloplegic refraction.

† MR: Manifest refraction.

‡ The P-value means the difference between the refraction of first visit and that of follow-up in all cases.

6세 이하가 대부분이었다(Table 1). 원시를 교정하기 전 사시각은 근거리에서 22.23 ± 13.74 PD, 원거리에서 21.51 ± 12.01 PD였으며, 전교정 안경착용 후 8 프리즘디옵터 이내로 교정되었다. 현성 굴절력의 평균은 $+2.35 \pm 2.87$ D ($-4.0 \sim +7.0$ D), 조절마비하 굴절력의 평균은 $+4.57 \pm 1.77$ D ($+1.0 \sim +8.5$ D)였다. 조절마비하 굴절력과 사시각 사이에는 통계학적으로 유의한 관계가 없었다(Fig. 1). 현성 굴절력은 초진시에는 $+2.35 \pm 2.87$ D, 3년 후에는 $+3.42 \pm 1.80$ D로 유의하게 증가하였고($P < 0.01$), 조절마비하 굴절력은 $+4.87 \pm 1.77$ D에서 $+4.33 \pm 1.77$ D로 유의하게 감소하였으며($p < 0.01$) 연평균 감소율은 -0.18 D였다. 현성 굴절력과 조절마비하 굴절력의 차이는 원시안경 교정 이후 감소하였으나, 3년이 지나도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$)(Table 2).

첫 방문시 23명(38.3%)에서 약시가 발견되었고 이중 4명은 양안에, 19명은 단안에 약시 소견을 보였다.

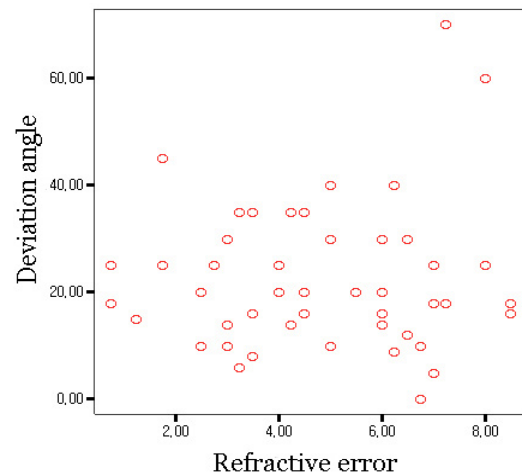


Figure 1. Correlation between refractive error and esodeviation (Pearson's correlation, $r=0.051$).

Table 3. Comparison of refractive error between non-amblyopic and amblyopic eyes

	Non-amblyopic eyes	Amblyopic eyes		
	(n=93)	Total (n=27)	Successful Tx. (n=18)	Unsuccessful Tx. (n=9)
CPR at first Visit (Diopter)	+4.5±2.49	+5.07±1.85	+4.61±2.08	+5.47±1.86
	P=0.35*		P=0.75†	

* difference between non-amblyopic and amblyopic eyes.

† difference between successfully and unsuccessfully treated eyes.

Table 4. Titmus® stereopsis test at near

Stereopsis*	≤100	200-800	3000	None
N=36 (100%)	2 (6%)	13 (36%)	8 (22%)	13 (36%)

* seconds of arc.

약시가 있는 눈의 굴절이상은 평균 +5.07±1.85D (n=27), 약시가 없는 눈의 굴절이상은 +4.50±2.49D로 약시안에서 굴절이상이 좀 더 큰 것으로 나타났다. 통계학적인 유의성은 없었다. 이중 15명(65%)은 치료에 성공하였고 8명(34%)은 치료에 반응하지 않았다. 치료에 성공한 군의 굴절이상은 +4.61±0.08D, 치료에 실패한 군은 +5.47±1.86D로 통계학적 유의한 차이는 없었다(p=0.5)(Table 3).

검사가 가능한 48명의 환자를 대상으로 처음 내원시 입체시 검사(Titmus Test®)를 실시하였는데 이중 23명(64%)에서 3000초 이상의 입체시가 존재하였다(Table 4). 6명(10%)에서 굴절조절내사시 이외의 사시가 동반되어 나타났는데, 1명에서 하사근기능항진증, 2명에서 해리수직편위, 3명에서 수직사시를 보였다.

고 찰

조절내사시는 발병 기전이 비교적 잘 알려져 있고 내사시 중에서도 많은 부분을 차지하는 질환이다.¹ 후천적으로 발생한 굴절조절내사시는 조기에 발견하면 안경착용으로 시력과 입체시 등 양안 시기능의 개선이 가능하다.⁷ 평균 발생시기는 2.5세 경으로 알려져 있으며,^{5,6} 발생 범위는 생후 6개월부터 7세까지 다양하다. 본 연구에서 환자들의 평균연령은 4.01세였다. 하지만 이는 병원 초진시 연령으로, 내사시가 발생한 이후에도 모르고 있다가 발견되어 오는 경우가 많음을 고려할 때, 실제 내사시가 발생한 연령은 더 어릴 것으로 생각된다. Kim and Hwang¹⁰은 굴절조절내사시 환자들의 내사시 발생에서 안경착용까지 지연된 기간은 9.4개월이라 하였는데 이를 감안할 때, 약시의 발견이나 안구의 정렬 검사를 위해 3세 경에 권장되는 안과 정기검진은 꼭 필요하다.

조절내사시의 사시각은 영아 내사시에서처럼 심하지 않아서 대개 20~40PD 사이로 알려져 있으며,^{1,10,11} 저자들의 연구에서도 대부분의 환자가 40PD 이하의 사시각을 보였으며, 근거리 평균은 22.23±13.74PD, 원거리 21.51±12.01PD였다. 또한 원시의 심한 정도와 사시각의 정도 사이에는 유의한 관계가 없는 것으로 나타나, 원시가 크다고 하여서 사시각의 정도가 큰 것은 아니며, 적은 원시에서도 굴절조절내사시를 일으킬 수 있다. 본 연구에서는 양안 모두 2.0D 이하의 원시를 가지고 있는 환자가 3명 있었으며, 3명의 굴절력은 우안과 좌안이 각각 +0.75D/+1.25D, +1.75D/+2.0D, +0.75D/+1.75D로, 18PD, 25PD, 25PD의 사시각을 가지고 있었다. 이와 비슷한 보고로 Kim and Hwang¹⁰이 굴절조절내사시 환자 33명 중에서 +2.0D 미만인 환자 2명, 또 Chang and Kim¹²도 +2.0D 이하의 원시에서 발생한 굴절조절내사시 환자 14명을 보고하였다. 한편 3명의 환자 모두에서 3개월에서 6개월 사이에 다시 실시한 조절마비하 굴절검사에서 모두 +0.25~0.75D의 원시 도수 증가 소견이 관찰되었는데 이는 처음 검사시 조절마비가 충분히 이루어지지 않았을 가능성을 시사한다. 이는 산동에 사용된 1% Cyclopentolate와 0.5% Mydriacyl이 점안 30~60분 사이에 조절 마비 효과를 나타내고, 지속시간도 12~24시간 이내로 비교적 짧아 외래환자에서 사용하기 용이하다는 장점은 있으나, 동양인과 같이 진한 홍채의 눈에서는 아트로핀을 이용한 검사와 비교하였을 때 완전한 조절 마비를 일으키기 어려울 수 있기 때문에 생각된다.^{12,13} 따라서 만일 적은 원시를 보이는 환자에서 사시각이 안경으로 교정이 되지 않는다면 아트로핀을 이용한 조절마비굴절검사를 시행하여 잠복되어 있는 원시가 있는지 확인해야 한다.

굴절조절내사시의 굴절이상은 +2.00D~+10.0D

사이에 분포하는 것으로 알려져 있으며, Berk¹¹은 평균 $+4.44 \pm 1.75D$ ($1.00 \sim 8.0D$), Mohny¹는 $+5.03D$ ($+1.25 \sim 8.88D$)로 보고하였으며, 이번 연구에서도 $+4.57 \pm 1.77D$ ($+0.75 \sim +8.50D$)로 앞선 연구들과 일치하였다. 출생시에는 정상안에서 굴절력 상태는 대부분 $+2.0 \sim +3.0D$ 의 원시이며 $+3.5D$ 이상의 원시를 보이는 영아도 전체 영아의 5~6%에 이른다.¹⁵

Bank¹⁶는 정상인에서 굴절력은 3세까지 원시의 정도가 증가하다 원시의 정도가 줄어든다 하였고, Saunders et al¹⁷은 정시화에 따라 원시의 정도가 출생 후 1세 이전부터 시작하여 10~15세까지 연령증가에 따라 감소한다고 하였으며 이때 감소율은 초기 굴절 이상의 정도와 양적 선형 관계가 있다고 하였다. 또한 Lim et al¹⁸도 $+4.0D$ 이상의 고도 원시(평균 $+6.61 \pm 2.10D$) 환자를 대상으로 한 조사에서 $-0.5D \sim -0.7D/\text{year}$ 의 일정한 속도로 원시가 감소하였다고 하였다. 정시화는 눈의 성장으로 인한 변화, 즉 각막과 수정체의 곡률반경 증가에 따른 굴절력 감소와 안축장의 증가 등의 복합적인 변화의 결과로 나타나며,¹⁹ 망막에 맺히는 영상 정보의 되먹임작용이 눈의 성장에도 관여하는 것으로 알려져 있다.²⁰

Raab et al²¹은 정상아와 달리 굴절조절내사시에서는 6~7세까지 원시의 증가가 지속된다 하였고, Lambert²²은 7세 이전의 조절내사시 환자의 연간 굴절력 변화는 $+0.03D$ 인 반면 7세 이상의 환자에서는 $-0.12D$ 라고 하였다. 조절내사시의 연간 굴절력의 변화는 보고마다 다양하여, Mulvihill et al³은 거의 변화가 없어 우안이 $+0.005D$, 좌안이 $+0.001D$ 의 연간 변화율을 보였다고 하였으며, Berk et al¹¹은 5년 이상 관찰 시 $-0.16D/\text{year}$ 의 변화를 보인다고 하였다. 본 연구에서는 연간 굴절력의 변화는 나이에 따른 유의한 차이 소견은 보이지 않았다. Lambert²²은 조절내사시 환자 치료의 4가지 목적은 정상 시력과 정상 안위의 유지, 고도의 양안시 기능 유지와 안경을 벗게 되는 것이라 하였는데 이중 안경을 쓰지 않도록 되는 것이 가장 이루기 어려운 목표라고 하였다. 저자들의 연구 결과에서도 굴절내사시 환자의 평균나이는 4.01세이고 굴절력 평균은 $+4.57 \pm 1.77D$, 연간 굴절력이 변화는 $-0.18D$ 이고, 나이가 증가 할수록 원시의 감소율이 작아짐을 감안할 때^{4,11} 장기 관찰 후 정시화에 대한 가능성은 높다고 할 수 없다. 원시가 있는 눈에서 안경으로 원시를 교정하면 정시화가 덜 일어난다는 보고들이 있는데 이는 안경 교정으로 인해서, 망막에 맺힌 흐린 상이 유발하는 근시로 변화할 없애기 때문이라고 알려져 있다.^{23,24} 조절마비 전과 후의 굴절 이상의 차이는 초진 당시 $2.43 \pm 2.29D$ 에서, 원시안경 착용 3년 경과

후에는 $0.79 \pm 0.89D$ 로 감소하였으며 이는 조절마비 굴절력의 감소보다는 현성 굴절력의 증가가 현저하였기 때문이다. 원시가 있는 소아의 경우 평상시 조절을 하여 정시화 되려는 경향이 있어 조절 마비전과 후의 굴절 이상의 차이가 근시가 있거나 정시인 소아에 비하여 큰 경향이 있는데,²⁵ 원시교정을 해줌으로써 조절의 필요성이 감소되고 나이가 들어감에 따라 조절력이 감소하기 때문에 차이가 줄어드는 것으로 생각된다.

약시는 조절성 내사시 환자에서 가장 자주 동반되는 안질환으로,²⁶ 조기에 발견하여 안경착용과 약시치료를 하면 예후가 좋은 것으로 알려져 있으며,³ 약시가 있는 환자에서는 안경착용 후 사시각이 조절되는 기간이 약시가 없는 환자에 비하여 더 긴 경향이 있어서^{10,11} 약시를 가진 환자에서 안경으로 사시각 조절 여부를 평가할 때는 좀 더 신중을 기할 필요가 있다.

결론적으로 조절내사시는 약시의 발생빈도가 높으나 조기에 발견하여 치료하면 시력 및 양안시 유지에 대한 예후가 좋으므로, 조기에 발견하여 적절한 치료를 받는 것이 중요하다. 또한 현성 및 조절마비 굴절력의 차이는 시간이 지남에 따라 감소하는 경향이 있으나 3년 경과 후에도 유의한 차이가 있어 조절마비굴절검사를 시행해야 한다. 굴절이상 정도에 따른 사시각의 차이는 없었고, 약시의 발생 유무와 치료 성공 가능성이 굴절 이상의 정도와 비례하지 않는 것으로 생각되며, 조절내사시에서 굴절의 변화와 약시에 관여하는 요인에 대한 연구가 더 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Mohny BG. Common forms of childhood esotropia. Am J Ophthalmol 2001;108:805-9.
- 2) The Korean Strabismus and Pediatric Ophthalmological Society. Current Concepts in Strabismus, 1st ed. Seoul: Naehaksul, 2004;134-40
- 3) Mulvihill A, MacCann A, Flitcroft I, et al. Outcome in refractive accommodative esotropia. Br J Ophthalmol 2000; 84:746-9.
- 4) Na SJ, Choi NY, Park MR, et al. Long-term follow-up results of hyperopic refractive change. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1704-10.
- 5) Choi KS, Chang JH, Chang YH, Lee JB. Occurrence and risk factors of decompensation and additional treatment in refractive accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:121-6.
- 6) Kenneth W. Wrihgt, Peter H. Spiegel. Pediatric ophthalmology and Strabismus, 2nd ed. New York: Springer, 2003;153-6
- 7) Wright KW, Spiegel PH. Esodeviations. Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2nd ed. New York: Springer 2003;314-7

- 8) Kim MM, Cho YJ. The factors influencing on binocularity in Accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38: 1847-51.
- 9) Kwon JY, Lee DE, Song HC. Clinical studies on accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:687-91.
- 10) Kim C, Hwang JM. The clinical course of esotropia associated with hypermetropia after initial wearing of glasses. J Korean Ophthalmol Soc 200;134-43.
- 11) A. Tülin Berk. MD. Nilüfer Kocak, MD, Hülya Ellidokuz MD. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. J AAPOS 2004;8:384-8.
- 12) Chang JH, Kim MM. Refractive accommodative esotropia associated with mild hypertropia. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1547-54.
- 13) Zetterström C. A cross-over study of cycloplegic effects of a single topical application of cyclopentolate-phenylephrine and routine atropinisation for 3.5 days. Acta Ophthalmol 1985;63:525-9.
- 14) Wright KW, Spiegel PH. Esodeviations. Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2nd ed. New York: Springer 2003;246-86.
- 15) Atkinson KJ, Braddick OJ, Durden K, et al. Screening for refractive errors in 6-9 months old infants by photorefracton. Br J Ophthalmol 1984;68:105-112.
- 16) Bank M. Infant refraction and accommodation. Invest Ophthalmol 1980;20:205-32.
- 17) Saunders KJ, Woodhouse M, Westall CA. Emmetropization in human infancy: rate of change is related to initial refractive error. Vision Res 1995;35:1325-8.
- 18) Lim HT, Cho SI, Lee SJ, et al. Long-term observations on the emmetropization of the high hyperopia. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:1230-7.
- 19) Koretz JK, Rogot A, Kaufman PL. Physiological strategies for emmetropia. Trans Am Ophthalmol Soc 1995;93:105-22.
- 20) Troilo D. Neonatal eye growth and emmetropization: A literature review. Eye 1992;6:154-60.
- 21) Raab EL. Etiologic factors in accommodative esodeviation. Trans Am Ophthalmol Soc 1982;130:657-94.
- 22) Lambert SR. Accommodative esotropia. Ophthalmol Clin North Am 2001;14:425-32.
- 23) Ingram RM, Arnold PE, Dally S, et al. Emmetropization, squint, and reduced visual acuity after treatment. Br J Ophthalmol 1991;75:414-6.
- 24) Arnoldi K, Shainberg M. High AC/A : Bifocals? Surgery? Or Nothing at All. Am Orthopt J 2005;55:62-75.
- 25) Moon NJ, Kim JC, Kim JC, Koo BS. The study on the necessity of cycloplegic refraction in school children. J Korean Ophthalmol Soc 1988;29:103-11.
- 26) Cho YA, Baek SW. Clinical assessment of accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 1988;29:139-46.

=ABSTRACT=

Change of Refractive Error in Patients with Refractive Accommodative Esotropia

Su Jin Lim, M.D., Se Youp Lee, M.D., Young Chun Lee, M.D.

Department of Ophthalmology, College of Medicine, The Catholic University of Korea¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Keimyung University School of Medicine², Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the degree and change in refractive error and the relation of refractive error, the angle of deviation and amblyopia in patient with refractive accommodative esotropia.

Methods: Children with refractive accommodative esotropia were retrospectively included in the study. The factor studied were sex, age at the first visit, ocular alignment, refractive error and amblyopia.

Results: The average age at the first visit was 4.01 ± 1.86 years. And, the average angle of esodeviation was 22.23 ± 13.74 PD for the near and 21.51 ± 12.01 PD for the distant. The average manifest and cycloplegic refraction measured at patient's first visit were $+2.35 \pm 2.87$ D and $+4.87 \pm 1.77$ D respectively. The difference between cycloplegic and manifest refraction decreased gradually. After 3 years, the average manifest and cycloplegic refraction were $+3.42 \pm 1.80$ PD and $+4.33 \pm 1.77$ D. The refractive error didn't significantly affect the degree of esodeviation ($r=0.051$). Twenty-three of patients were amblyopia. The refraction of amblyopic and non amblyopic patient was $+5.07 \pm 1.85$ D and $+4.50 \pm 2.47$ D, respectively. However, this difference was not statistically significant.

Conclusions: Mean cycloplegic refraction decreased significantly over a 3-year period. After full correction with glasses, the difference between cycloplegic and manifest refraction decreased. The refractive error was not associated with the degree of deviation angle, amblyopia occurrence and treatment success.

J Korean Ophthalmol Soc 48(6):822-827, 2007

Key Words: Refractive accommodative esotropia, Refractive change

Address reprint requests to **Young Chun Lee, M.D.**

Department of Ophthalmology, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea
#65-1 Geumo-dong, Uijeongbu, Gyeonggi-do 480-717, Korea

Tel: 82-31-820-3116, Fax: 82-31-847-3418, E-mail: leeyc@cmc.cuk.ac.kr