

굴절조절내사시에서 원시정도에 따른 임상양상

전종화¹ · 이영춘² · 이세엽¹

계명대학교 의과대학 안과학교실¹, 가톨릭대학교 의과대학 안과학교실²

목적 : 굴절조절내사시 환자에서 원시 정도에 따른 임상양상의 차이에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법 : 굴절조절내사시 환자 94명을 원시 정도에 따라 +1.00D 이상 +3.00D 미만의 1군, +3.00D 이상 +5.00D 미만의 2군, +5.00D 이상의 3군으로 분류하였다. 군별로 초진 교정시력, 최종 교정시력, 굴절 교정 전 사시각과 교정 후 사시각, 교정 후 정위 회복기간, 원시 도수 변화, 약시 빈도 등을 후향적으로 분석하였다.

결과 : 굴절교정 전 사시각은 1군에서 18.4 ± 7.3 PD, 2군은 22.9 ± 8.5 PD, 3군은 25.7 ± 10.4 PD로 원시 정도가 큰 군에서 통계학적으로 유의하게 사시각이 큰 것으로 나타났다($p=0.01$). 월평균 원시 감소 비율은 1군에서 0.018 ± 0.02 D, 2군은 0.028 ± 0.03 D, 3군은 0.043 ± 0.03 D로 원시 정도가 큰 군에서 높은 것으로 나타났다($p=0.009$).

결론 : 굴절조절내사시는 교정 전 원시 정도가 클수록 굴절 교정전 사시각이 증가하며 교정 후 원시감소 비율이 높아지는 임상양상을 보였다.

〈한안지 49(4):617-622, 2008〉

조절내사시는 소아 사시에서 많은 빈도를 차지하며 교정되지 않은 원시로 인한 조절성 폭주 때문에 내사시가 발생한다.^{1,2} 그 종류로는 원시가 평균보다 심할 경우 적절한 융합을 위한 눈 벌림 능력이 상대적으로 부족하게 되어 생기는 굴절조절내사시와 조절 눈모음이 상대적으로 심해 생기는 비굴절조절내사시로 구분된다.³ 그 중 굴절조절내사시는 원시를 안경으로 교정할 경우 모든 주시 거리와 방향에서 정위로 회복되며 원시 정도는 대부분 +2.00D에서 +10.00D의 분포를 보이며 평균 +4.75D 정도이다.³⁻⁵ 그러나 최근의 보고에서는 +2.00D 이하의 적은 원시라도 굴절조절내사시를 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있다.⁶

따라서 굴절조절내사시는 다양한 원시 정도에 의해 발생 가능하며 이러한 원시 정도에 따라 임상양상의 차이가 나타날 수 있는 것으로 알려져 있다. Lambert et al⁷은 굴절조절내사시 환자 20명을 대상으로 시행

한 연구에서 초기 원시 정도가 클수록 원시가 감소하여 정시화되는 빈도가 높고 굴절 교정 전의 사시각이 큰 경향을 보인다고 하였다. 그러나 이는 대상 환자군이 작고 정시화에 국한하여 분석한 연구로 굴절조절내사시 환자의 원시 도수에 따른 다양한 임상양상의 차이를 알 수는 없었다.

이에 본 연구는 굴절조절내사시로 진단 받은 94명의 환자를 원시 정도에 따라 3개의 군으로 나누고 여러 가지 임상특징 중 발생연령과 원시교정 전의 사시각, 교정 후 원시량의 감소율, 교정 전후 약시빈도 변화 등의 차이를 알아보려고 하였다.

대상과 방법

1996년 12월부터 2006년 10월까지 본원 안과에서 굴절조절내사시로 진단받은 환자들 중 5개월 이상 추적 관찰이 가능하였던 94명 188안을 대상으로 하였다. +2.00D이상의 굴절부등이 있거나 수술을 시행한 경우, 신경학적 이상, 발달지연, 다른 안과질환이 동반된 경우 본 연구에서 제외하였다.

조절마비굴절검사는 싸이크로플 1% 안약을 점안 후 1명의 검사자가 시행하였다. 원시 정도에 따라 +1.00D 이상 +3.00D 미만을 1군, +3.00D 이상 +5.00D 미만을 2군, +5.00D 이상을 3군으로 분류하였고 3군의 경우 +8.00D 이상인 경우는 없었다. 사시 발생 나

〈접수일 : 2007년 4월 17일, 심사통과일 : 2007년 10월 16일〉

통신저자 : 이 세 엽

대구시 중구 동산동 194

계명대학교병원 안과

Tel: 053-250-7702, 7720, Fax: 053-250-7705

E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제96회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

이, 굴절교정 시작 나이, 사시 발생 후 굴절교정 치료시점까지의 기간, 초진 교정시력, 최종 내원 시 교정시력, 굴절이상 교정 전후의 사시각, 교정 후 정위 회복기간, 경과관찰 기간 중 원시량의 감소율, 굴절이상 교정 전후의 약시 빈도의 변화를 관찰하였다. 시력은 한천석 시시력표로 측정하였다. 경과 관찰 중 굴절이상의 변화는 조절마비굴절검사를 기록함을 원칙으로 하였으나 조절마비굴절검사상 나타난 원시를 전 교정하면 잠복 원시가 모두 현성으로 바뀌므로 현성굴절검사치도 본 연구에 포함하여 기록하였다. 교정 후 원시 도수 감소율은 경과관찰 중 환자의 초진시와 추적관찰 5년간 매년 측정된 원시 도수를 기록함을 원칙으로 하였고 추적 관찰기간이 모두 달랐기 때문에 각군별로 연간 측정된 원시 도수를 평균하여 산출하였다. 또한, 굴절이상 교정 후 근거리와 원거리 모두 8PD 미만의 잔여사시각을 보일 때 정위로 규정하였다.

통계분석은 SPSS (Version 12.0, SPSS Inc, Chicago, IL) 프로그램을 사용하였고 one way ANOVA를 이용하여 세군 간 평균 비교를 시행하였고 이에 의의 있는 것으로 나타날 경우 postHOC test를 이용하여 각 군 간의 사후 비교를 시행하였다. Pearson's correlation analysis로 교정 전 원시 정도에 따른 내사시각, 교정 후 원시감소율의 상관관계를 분석하였고 비모수적 검정방법의 하나인 Kruskal-Wallis test를 이용하여 세군의 약시 발생비율을 비교하였다. 초진 시의 약시비율과 최종 내원 시의 약시비율의 차이 검정은 Wilcoxon signed ranks test의 비모수적인 검정방법을 시행하였고 초진시력과 최종시력의 비교는 paired T-test를 이용하여 검정하였다. p -value가 0.05 미만일 때 통계학적으로 의의 있다고 하였고 Pearson's correlation analysis는 p -value

가 0.01미만일 경우 통계학적으로 유의한 상관관계가 있다고 하였다.

결 과

성별분포는 남자가 47명, 여자가 47명이었고 각 군의 환자 수는 1군이 17명, 2군은 45명, 3군이 32명이었다. 초진연령은 평균 5세로 3세에서 27세의 분포를 보였다. 추적관찰 기간은 5개월에서 116개월로 평균 55.4개월이었다. 전체 대상자의 사시 발생시기는 1군이 25.0 ± 20.6 개월, 2군은 26.0 ± 20.2 개월, 3군은 28.5 ± 19.9 개월이었다. 안경착용 시작 나이는 1군 47.5 ± 17.9 개월, 2군 48.0 ± 19.9 개월, 3군 48.5 ± 23.5 개월이었다. 사시 발생 후 안경착용시점까지 기간은 1군 22.4 ± 21.4 개월, 2군 21.9 ± 20.7 개월, 3군 20.0 ± 19.7 개월이었고 세군 간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 초진 교정시력과 1군에서 0.50 ± 0.20 과 2군에서 0.51 ± 0.19 , 3군에서 0.51 ± 0.21 로 유의한 차이를 보이지 않았고($p=0.907$) 최종교정시력도 1군에서 0.79 ± 0.22 , 2군에서 0.82 ± 0.22 , 3군에서 0.79 ± 0.20 로 유의한 차이가 없었다($p=0.994$). 원시교정 후 세군 모두 유의한 시력향상을 보였다(세군 모두 $p=0.000$)(Table 2). 굴절이상 교정 전 근거리와 원거리의 사시각은 1군에서 근거리는 18.5 ± 7.2 PD, 원거리는 18.3 ± 7.6 PD 이었고 2군에서는 각각 23.7 ± 8.4 PD, 22.2 ± 8.6 PD, 3군은 각각 26.1 ± 10.7 PD, 25.3 ± 10.2 PD로 교정 전 원시 정도가 클수록 근거리와 원거리에서 각각 측정된 내사시각이 유의하게 큰 것으로 나타났다($p=0.022$, 0.040). 교정 직후에 측정된 사시각은 세군 모두 근거리와 원거리에서 각각 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.072$, 0.050).

Table 1. Clinical features of refractive accommodative esotropia

	+1 \leq ~<3D [†]	+3 \leq ~<5D [†]	\geq +5D [†]	p -value
Age at onset (Mo* \pm SD)	25.0 \pm 20.6	26.0 \pm 20.2	28.5 \pm 19.9	0.985
Age at the initiation of therapy (Mo* \pm SD)	47.5 \pm 17.9	48.0 \pm 19.9	48.5 \pm 23.5	0.808
Duration of ocular misalignment (Mo* \pm SD)	22.4 \pm 21.4	21.9 \pm 20.7	20.0 \pm 19.7	0.902

* Mo = month; [†] D = diopter.

Table 2. Comparison of initial best corrected visual acuity and final corrected visual acuity

	+1 \leq ~<3D [†]	+3 \leq ~<5D [†]	\geq +5D [†]	p -value
BCVA* (Mean \pm SD)	0.50 \pm 0.20	0.51 \pm 0.19	0.51 \pm 0.21	0.915
FCVA [†] (Mean \pm SD)	0.79 \pm 0.22	0.82 \pm 0.22	0.79 \pm 0.20	0.530
p -value	0.000	0.000	0.000	

* BCVA = best corrected visual acuity; [†] FCVA = final corrected visual acuity; [†] D = diopter.

postHOC test를 이용한 사후비교에서는 1군과 3군 사이에 근거리와 원거리에서 교정전 사시각만 유의한 차이를 보였으나($p=0.023$, 0.042)(Table 3) 원시 정도와 근거리 및 원거리 사시각의 상관계수가 근거리의 경우 27.9% ($p=0.007$), 원거리의 경우 30.2% ($p=0.003$)로 양의 상관관계가 있었고 원시 정도가 증가함에 따라 교정 전 사시각이 큰 경향이 있었다. 교정 후 8PD미만의 정위로 회복되는데 걸리는 기간은 세군이 각각 9.5 ± 12.8 개월, 4.1 ± 8.2 개월, 6.1 ± 8.0 개월로 세군에서 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 4). 각 군에서 교정 후 원시 도수의 월 평균감소율은 1군에서 $0.018\pm 0.02D$, 2군은 $0.028\pm 0.03D$, 3군은 $0.043\pm 0.03D$ 로 초기의 원시 도수가 높을수록 감소율이 증가하였다($p=0.009$)(Table 5). postHOC test를 이용한 사후비교에서는 교정 전 사시각과 같이 1군과 3군 사이에서만 유의한 차이를 보였으나($p=0.015$) 원시 정도와 교정 후 원시감소비율은 pearson 상관계수가 42.5% ($p=0.000$)로 비교적 높은 상관관계를 보였다. 초진약시비율은 1군이 29.4%, 2군이 26.7%, 3군이 31.2%로 세군 간에 유의한 차이를 보이지 않았고, 최종약시비율 역시 1군이 23.5%, 2군이 24.4%, 3군이 25%로 유의한 차이가 없었다. Wilcoxon signed ranks test를 이용한 군별 약시비율의 변화를 검정하였을 때 p -value는 1군이 0.739, 2군이 0.763, 3군이 0.414로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

고 찰

조절내사시는 여러 종류의 사시 중 발생 기전이 가장 잘 알려져 있는 사시로, 원시로 인한 과다 조절로 초래된다. 굴절조절내사시의 경우 조절마비하 굴절검사에서 나타난 양의 원시를 안경을 착용하여 사시를 교정할 수 있다.^{1,8,9} 현재까지 알려진 바로 조절내사시의 발생 연령은 생후 6개월에서 7세까지로 광범위하며 1세 이전에도 드물게 발생 가능하나 대부분은 2.5세에서 발생되는 것으로 알려져 있다.¹⁰⁻¹³ 이는 대개 2~3세 사이의 소아들이 근거리 물체에 대한 흥미가 증가하여 근거리 초점을 맞추기 위한 과다한 조절 작용이 나타나기 때문으로 설명하고 있다.^{9,14-17} 본 연구의 평균 사시 발생 연령은 25~28.5개월로 이전의 연구와 비슷하게 나타났으며 세군 간에도 유의 있는 차이는 보이지 않았다. 발생연령에 따른 임상적 특성을 연구한 보고들을 보면 Coats et al¹⁸은 1세 이전의 조기발병 군에서 원시 정도는 1세 이후 발병군보다 크다고 하였고 Berk et al¹⁹도 조기발병 굴절조절내사시 환아가 더 큰 사시각과 원시 정도를 보인다고 하였으나 본 연구에서는 원시 도수가 큰 군에서 발생연령이 적은 경향은 보이지 않았다.

또한, 조절내사시의 사시각에 대해 Preslan and Beauchomp²⁰는 보통 20~40PD의 분포를, Sohn et al¹⁴은 평균 27PD 정도라고 하였는데 본 연구와 비교해 볼 때 유사한 결과를 보였다.

Table 3. Angle of esotropia with or without hyperopic correction

		$+1\leq\sim<3D^{\dagger}$	$+3\leq\sim<5D^{\dagger}$	$\geq+5D^{\dagger}$	p -value
Angle of esotropia without correction (PD* \pm SD)	Near	18.5 \pm 7.2	23.7 \pm 8.4	26.1 \pm 10.7	0.022
	Far	18.3 \pm 7.6	22.2 \pm 8.6	25.3 \pm 10.2	0.040
Angle of esotropia with correction (PD* \pm SD)	Near	8.9 \pm 5.4	5.7 \pm 5.9	5.2 \pm 5.3	0.072
	Far	7.1 \pm 6.1	3.9 \pm 4.5	3.9 \pm 4.6	0.050

* PD = prism diopter; † D = diopter.

Table 4. Recovery time period to orthophoria after hyperopic correction

	$+1\leq\sim<3D^{\dagger}$	$+3\leq\sim<5D^{\dagger}$	$\geq+5D^{\dagger}$	p -value
Recovery time of orthophoria ‡ (Mo* \pm SD)	9.5 \pm 12.8	4.1 \pm 8.2	6.1 \pm 8.0	0.116

* Mo = month; † D = diopter; ‡ Orthophoria = $<8PD$ at near and far after hyperopic correction.

Table 5. Change in hyperopia between different diopter groups

	$+1\leq\sim<3D^*$	$+3\leq\sim<5D^*$	$\geq+5D^*$	p -value
Monthly change in hyperopia (D* \pm SD)	0.018 \pm 0.02	0.028 \pm 0.03	0.043 \pm 0.03	0.009

* D = diopter.

굴절이상 교정 전 사시각은 본 연구에서 원시 정도가 클수록 큰 것으로 나타났다. 세군을 비교해 보았을 때 1군과 비교하여 3군에서만 통계학적으로 유의하게 평균 사시각이 큰 것으로 나타났지만 1군에서 18.4PD, 2군은 22.9PD, 3군에서 25.7PD로 원시 정도가 클수록 근거리와 원거리에서 사시각이 커지는 경향이 있음을 볼 수 있었다. 다른 연구에서 이와 같은 결과의 보고는 드물었는데 Berk et al¹⁹은 1세 이전 조기발병 굴절조절내사시 환자들에서 1세 이후에 발병한 경우보다 더 큰 사시각과 원시의 정도를 보인다고 하여 원시 정도와 교정 전 사시각이 일정한 상관관계가 있음을 간접적으로 유추하였고, Lambert et al⁷의 보고에서 굴절이상 교정 전의 원시 정도가 클수록 사시각이 큰 경향을 보인다고 언급하였으나 이 경우 대상 환자군이 20명으로 적어 명백한 인과관계를 확인하기 어렵다고 하였다.

교정 후 사시각은 본 연구에서 각군 간에 차이가 없었고 이는 사후비교 분석에서도 같은 결과를 보였다. 이것은 굴절조절내사시의 발생기전이 원시로 인한 과다조절이며 이러한 굴절이상이 원시 안경으로 교정될 경우 과다조절을 유발하는 요인인 원시가 안경으로 소거되어 정시화되면서 각군 간에 교정 후 사시각의 차이를 나타내지 않는 것으로 생각된다.²¹

교정 후 원시 감소비율은 본 연구에서 원시 정도가 클수록 증가하는 경향을 보였는데 이는 교정 전 사시각과 유사한 분석결과였다. 특히 postHOC test를 이용한 사후비교에서 보았을 때 교정 전의 사시각의 경우처럼 1군에서보다 3군에서 유의하게 원시감소율이 높은 것으로 나타났다. 1군과 2군, 2군과 3군 사이에는 유의한 원시감소율의 차이를 보이지는 않았으나 원시 정도가 클수록 원시감소율이 증가하는 경향을 보였고 원시 정도와 교정 후 원시감소비율은 pearson 상관계수가 42.5% ($p=0.000$)로 비교적 높은 상관관계를 보였다. 이는 Saunders et al²²이 생후 첫 6개월과 생후 12~17개월 사이에 시행한 굴절검사에서 영아의 정시화에 있어서 굴절이상의 감소율은 초기 굴절 이상의 정도와 양적 선형 관계에 있다고 한 것과 Atkinson et al²³이 원시의 평균감소과정이 초기 원시량에 따른 선형 함수 관계로 일어나고 결국 굴절 상태는 정도의 원시로 수렴된다고 한 보고와 일치하며 국내에서 Na et al²⁴이 초기원시량이 높을수록 정시화가 유의하게 많이 발생하였다고 한 보고와도 비슷한 결과이다. 이전 문헌에서 원시감소율에 대한 보고를 보면 Rustein and Harsh Tootle²⁵은 조절성 내사시 환자에서 평면구면대응 굴절이상 변화가 매년 0.08D라고 하였고 국내에서는 Yang et al⁸이 굴절조절내사시군에서 연간

0.14D의 변화를 보인다고 하여 본연구에서와 다소간 차이를 보였다. 이는 대상환자들의 추적관찰기간이 보고마다 각기 다르며 본 연구의 결과에 따르면 원시 도수가 높을수록 원시 감소율이 커지는 경향이 있고 또한 인종 간의 차이에 의한 것으로도 생각할 수 있겠다. 또한 Raab and Spierer²⁶는 굴절조절내사시 환아에서 7세 이전에는 원시가 증가하나 7세 이후 감소하는 경향을 보인다고 하였는데 본 연구는 각 군에서 기간별 원시 도수의 감소 추이는 세군 모두 경과관찰 2년까지 급격히 감소하다 점점 완만하게 감소하는 양상을 보였고 특히 1군에서는 4년에서 5년 사이에 오히려 원시가 다소 증가하는 경향을 보였다. 이는 본 연구에서 내사시의 평균 진단연령이 5세로 진단 이전의 원시의 변화는 파악하기 어려웠고 근시의 발현 정도가 높은 동양인과 서양인의 굴절이상의 변화를 단순히 비교하기에는 무리가 있겠다.

초진 시와 최종 내원 시의 약시비율은 각군 간에 유의한 차이를 보이지 않았고 군 내에서 약시의 변화는 1군에서 평균등급이 5.0에서 4.5로 z 값이 0.333, 2군이 6.0에서 6.0으로 z 값이 0.302, 3군이 4.0에서 3.5로 z 값이 0.816로 약시치료에 의해 약시가 약간 호전되는 경향을 보이거나 세군 모두 통계학적으로 유의하지는 않았다. 이는 환자의 협조도가 낮아 시력측정이 부정확하거나, 초진 시 약시의 임상양상을 보였으나 경과관찰 중 급속히 호전되는 경우, 경과관찰 중 새로이 약시로 진단되어 약시 군으로 분류되는 경우 등에 의한 것으로 생각된다. 따라서 현재의 결과를 바탕으로 원시 도수에 따라 약시의 빈도가 차이가 없으며 안경 착용 이후 원시의 호전 정도가 차이가 없는 것으로 해석하기에는 다소 무리가 있는 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점으로 원시 정도에 따른 양안시의 변화 양상과 차이는 확인하기 어려웠다. 원시 정도에 따른 융합능력의 차이의 경우 본 연구가 환자들의 의무기록을 바탕으로 하여 후향적으로 분석하였고 굴절조절내사시 경우 평균발생시기가 2~3세 사이로 대상환아가 협조가 되지 않는 경우가 많아 티트무스와 랑검사의 입체시결과가 누락되거나 정확도가 떨어져 변화 추이를 신뢰할 수 없었고 굴절이상 정도에 따른 변화 양상을 알 수 없었다. 따라서 차후의 연구에서는 좀 더 많은 대상환자를 바탕으로 원시 정도에 따른 교정전 사시각과 안경교정 후 원시 감소율의 상관관계를 좀 더 명확히 규명하며 원시 정도에 따른 융합능력의 차이와 변화양상 등을 확인하는 것이 필요하겠다.

각 군에서의 결과를 종합해 볼 때 굴절조절내사시에서는 원시 도수가 증가함에 따라 초진교정시력과 최종 교정시력, 굴절이상 교정 후 사시각, 교정 후 정위 회복

기간, 초진 시와 최종내원시의 약시의 비율은 유의한 차이를 보이지 않았으나 환자의 교정 전 원시 도수가 클수록 굴절이상 교정 전의 근거리와 원거리의 사시각이 증가하는 경향이 있음을 확인할 수 있었고 교정 후의 원시감소비율이 높아지는 경향을 알 수 있었다.

참고문헌

- 1) Parks MM. Abnormal accommodative convergence in squint. *AMA Arch Ophthalmol* 1958;59:364-80.
- 2) Mohny BG. Common forms of childhood esotropia. *Ophthalmology* 2001;108:805-9.
- 3) Wright KW, Spiegle PH. Esodeviations. In : Wright KW, ed. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 2nd ed. New York: Springer, 2003; chap. 13.
- 4) Cho YA, Baek SW. Clinical assessment of accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1988;29:371-8.
- 5) Kim C, Hwang JM. The clinical course of esotropia associated with hypermetropia after initial wearing of glasses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:134-43.
- 6) Chang JH, Kim MM. Refractive accommodative esotropia associated with mild hyperopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1547-54.
- 7) Lambert SR, Lynn M, Sramek J, Hutcheson KA. Clinical features predictive of successfully weaning from spectacles those children with accommodative esotropia. *J AAPOS* 2003;7:7-13.
- 8) Yang H, Chang YH, Lee JB. Clinical features of refractive accommodative esotropia and partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:626-30.
- 9) 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.
- 10) Pollard ZF. Accommodative esotropia during the first year of life. *Arch Ophthalmol* 1976;94:1912-3.
- 11) Baker JD, Parks MM. Early onset accommodative esotropia. *Am J Ophthalmol* 1980;90:11-8.
- 12) von Noorden GK. *Binocular Vision and Ocular Motility*, 6th ed. St. Louis: Mosby, 2002;313.
- 13) Freeman DN, Marg E. Visual acuity development coincides with the sensitive period in kittens. *Nature* 1975;254:614-5.
- 14) Sohn HJ, Paik HJ. Clinical features of refractive accommodative esotropia according to the age of onset. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:941-6.
- 15) Parks MM. Concomitant esodeviation. In : Duane TD, ed. *Duane's Clinical Ophthalmology*. Philadelphia: Harper & Low, 1988; v. 1. chap. 12.
- 16) Dickey CO, Scott WE. The deterioration of accommodative esotropia : Frequency, characteristics and predictive factors. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1988;25:172-5.
- 17) Kwon JY, Lee DE, Song HC. Clinical studies on accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:687-91.
- 18) Coats DK, Avilla CW, Paysse EA, et al. Early onset refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 1998;2:275-8.
- 19) Berk AT, Kocak N, Ellidokuz H. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 2004;8:384-8.
- 20) Preslan MW, Beauchamp GR. Accommodative esotropia: review of current practices and controversies. *Ophthalmic Surg* 1987;18:68-72.
- 21) Troilo D. Neonatal eye growth and emmetropization : a literature review. *Eye* 1992;6:154-60.
- 22) 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.
- 23) Atkinson J, Anker S, Bobier W, et al. Normal emmetropization in infants with spectacle correction for hyperopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:3726-31.
- 24) Na SJ, Choi NY, Park MR, Park SC. Long term follow up results of hyperopic refractive change. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1704-10.
- 25) Rustein RP, Harsh Tootle W. Clinical course of accommodative esotropia. *Optom Vis Sci* 1998;75:97-102.
- 26) Raab EL, Spierer A. Persisting accommodative esotropia. *Arch Ophthalmol* 1986;104:1777-9.

=ABSTRACT=

Clinical Features of Refractive Accommodative Esotropia According to Degree of Hypermetropia

Jong-Hwa Jun, M.D.¹, Young-Chun Lee, M.D.², Se-Youp Lee, M.D.¹

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Dongsan Medical Center, Keimyung University¹, Daegu, Korea

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Uijongbu St. Mary Hospital,

The Catholic University of Korea², Seoul, Korea

Purpose: This study examined differences in clinical patterns according to the hyperopia level in refractive-accommodative esotropia patients.

Methods: Ninety-four refractive-accommodative esotropia patients were divided into 3 groups according to hyperopia level: group 1, $\geq +1.00D$ and $< +3.00D$ group 2, $\geq +3.00D$ and $< +5.00D$ and group 3, $\geq +5.00D$. The following factors were analyzed retrospectively: the initial corrective visual acuity, the final corrective visual acuity, the angle of esotropia with or without hyperopic correction, the recovery time to orthophoria after hyperopic correction, the change in hyperopia level, and the frequency of amblyopia.

Results: The angles of esotropia without hyperopic correction in groups 1, 2 and 3 were $18.4 \pm 7.3PD$, $22.9 \pm 8.5PD$, and $25.7 \pm 10.4PD$, respectively. The angle of esotropia was found to be significantly greater in the group with the higher level of hyperopia ($p=0.01$). The monthly change in hyperopia in groups 1, 2 and 3 was $0.018 \pm 0.02D$, $0.028 \pm 0.03D$ and $0.043 \pm 0.03D$. The change was greater in the group with the higher level of hyperopia ($p=0.009$).

Conclusions: In refractive-accommodative esotropia patients, the more the hyperopia without correction increases, the more the angle of esotropia without correction increases, and the larger the reduction of hyperopia after correction becomes.

J Korean Ophthalmol Soc 49(4):617-622, 2008

Key Words: Accommodative, Hyperopia, Refractive

Address reprint requests to **Se-Youp Lee, M.D.**

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Keimyung University

#194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea

Tel: 82-53-250-7702, 7720, Fax: 82-53-250-7705, E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr