

## 굴절조절내사시의 임상양상의 장기관찰

강인성 · 박상우 · 박영걸

전남대학교 의과대학 안과학교실

**목적** : 안경으로 사시각의 조절이 가능하였던 굴절조절내사시의 장기간의 임상양상에 대해 알아보려고 하였다.

**대상과 방법** : 굴절조절내사시 환자 45명을 대상으로 초진시와 최종 내원시의 연령, 원시량, 안경교정 전과 후의 사시각, 입체시, 융합능력 및 약시의 빈도를 관찰하였다.

**결과** : 평균 추적관찰 기간은  $65.77 \pm 43.98$  (6~151)개월이었고 초진시와 최종내원시 연령은 각각  $4.02 \pm 1.97$ ,  $9.42 \pm 3.77$ 세였다. 원시량은 초진시  $5.16 \pm 1.92$ 디옵터(diopters, D)에서  $4.41 \pm 1.83$ D로 의미있게 감소하였고, 1년에 평균  $0.09 \pm 0.40$ D 감소하였으며( $p < 0.01$ ), 55안(61.1%)에서 감소, 22안(24.4%)에서 증가, 5안(5.6%)에서는 변화가 없었다. 100초보다 좋은 입체시가 가능한 경우는 5명(31.2%)에서 12명(75.0%)으로 증가하였고( $p < 0.01$ ), 근거리와 원거리에서 융합이 가능한 경우는 11명(68.8%)에서 14명(87.5%)으로 증가하였다( $P = 0.39$ ). 23명(51.1%)에서 약시가 동반되었으며 이 중 9명(39.1%)은 굴절부등약시 소견을 보였다.

**결론** : 안경처방으로 사시각의 조절이 가능한 굴절조절내사시는 시간의 경과에 따라 원시량이 감소하고 입체시의 향상을 기대할 수 있다.

〈한안지 49(3):487-492, 2008〉

굴절조절내사시는 조절과 눈모음간의 부조화로 발생하는 것으로 일반적으로 평균보다 높은 원시량을 보이며, 근접한 물체를 주시할 경우 조절작용에 동반하여 비정상적으로 심한 정도의 눈모음을 보인다. 대부분의 경우 2세에서 3세경에 주로 발생하며, 조절마비굴절검 사상 보이는 원시량을 전교정할 경우 근거리 및 원거리에서 내편위가 교정된다.<sup>1</sup> 굴절조절내사시는 시간이 경과하면서 원시가 감소하며 사시가 줄어드는 양상을 보이지만, 간혹 원시가 증가하거나 원시가 전교정 되었음에도 불구하고 내사시가 교정되지 않게 되는 대상부전이 발생하는 경우가 있다.<sup>2</sup> 원시량의 감소에 대하여는 보고자마다 약간의 차이를 보이고 있어 안경 교정을 하지 않아도 될 정도까지는 감소량이 크지 않다는 주장이 일반적으로 받아들여지고 있으나, 초기의 원시량에 따

라 굴절조절내사시를 보이는 많은 경우에서 학동기에 안경을 벗을 수 있다는 주장도 있다.<sup>3,4</sup> 양안시는 조절내사시가 발현되기 이전의 생후 초기에 성숙되므로 양안시의 기능은 정상일 것으로 생각되었으나 조절내사시 환아에서 일반적으로 양안시의 기능이 저하되어 있는 경우를 쉽게 볼 수 있고 이러한 경우 사시가 발생한 후 가능한 한 빨리 정위를 회복하고 유지시키면 예후가 양호하다고 알려져 있다.<sup>5-8</sup> 이에 저자들은 안경으로 사시각의 조절이 가능하였던 굴절조절 내사시에서 원시량의 변화, 안경교정 전과 후의 사시각, 입체시 및 융합능력 등의 임상양상과 장기간의 변화에 대해 알아보려고 하였다.

### 대상과 방법

1994년 1월부터 2006년 8월까지 전남대병원 안과에 내원하여 굴절조절내사시로 진단받은 환자 중 안경으로 원시를 완전히 교정한 후 근거리 및 원거리 내편위각이 10프리즘디옵터(prism diopter, PD) 이하로 조절이 가능하였던 45명의 환자를 대상으로 의무기록을 이용하여 후향적으로 조사하였다. 높은 조절눈모음비를 보이거나 경과관찰 기간이 6개월 미만인 경우, 경과관찰 기간 중 10PD 이상으로 내편위가 증가한 경우, 성장발달 지연, 신경학적 이상, 기질적인 안과적 이상이

〈접수일 : 2007년 2월 23일, 심사통과일 : 2007년 9월 4일〉

통신저자 : 박 상 우

광주시 동구 학동 8

전남대학교병원 안과

Tel: 062-220-6743, Fax: 062-227-1642

E-mail: exo70@jnu.ac.kr

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

있는 경우는 대상에서 제외하였다. 초진시의 연령, 최종경과관찰시의 연령, 초진시와 최종 경과관찰시의 나안시력 및 최대 교정시력과 원시량, 원시를 교정하지 않은 상태에서의 사시각, 안경교정에 의한 원시의 전교정 후의 사시각, 입체시, 융합능력, 약시 유무 등에 대해 조사하였다.

조절마비굴절검사는 1% cyclopentolate와 1% tropicamide를 5분 간격으로 3회 점안하고 60~90분 후 자동굴절검영기를 이용하여 측정하였다. 경과관찰 기간 동안의 원시의 변화량은 초진시 굴절력과 최종 내원시 굴절력의 차이를 경과관찰 기간(년)으로 나눈 값을 연간 원시의 감소량으로 정의하였다.

사시각의 측정은 교대프리즘 가림검사를 이용하여 근거리와 원거리 모두에서 시행하였으며, 측정이 불가능한 경우에는 근거리에서 크립스키검사를 시행하였다. 원시를 교정하지 않은 상태에서의 사시각과 안경에 의한 원시의 전교정 후의 사시각을 측정하였고, 초진시와 최종 경과관찰시의 값을 각각 비교하였다.

환자의 협조가 되는 경우에 감각기능검사를 시행하였으며 굴절이상을 교정한 상태에서 티트무스검사(Titmus stereoacuity test)를 이용하여 입체시를 평가하였고, 워트4점검사(Worth 4-dot test)로 융합능력을 평가하였다.

약시는 한식표준시력표를 이용하여 양안간에 두 줄 이상의 차이를 보일 경우로 정의하였고, 나이가 어려 시력측정이 불가능하였던 5명의 환아에서는 Teller 시력카드를 이용하여 시력검사를 시행하여 양안의 시력 차이가 1옥타브(시력의 수치가 반이 되거나 두 배가 되는 경우) 이상인 경우를 약시로 판정하였다. 약시를 보이는 경우에는 가림치료를 시행하였다. 약시가 있는 환아에서 구면렌즈대응치가 양안에서 1D 이상 차이를 보일 경우를 부등시약시로 정의하였다.

통계적 분석 방법은 SPSS 12.0에서 paired *t*-test와 Fisher exact test, Wilcoxon test, repeated measure test를 이용하였다. *p* 값이 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

45명 90안 중 남이는 18명(40.0%)이었고 여아는 27명(60.0%)이었으며, 초진시 평균 나이는 4.02±1.97(1~10)세, 최종 경과관찰시 나이는 평균 9.42±1.83(2~18)세였다. 평균 경과관찰 기간은 65.77±43.98(6~151)개월로 11명(24.4%)의 경우 3년 이하였고, 3~5년이 14명(31.1%), 5년 이상 경과관찰을 시행한 경우가 20명(44.4%)이었다. 경과 관찰 기간 중 1명에서 해리수직편위가 관찰되었고, 8명에서 하사근항진이 나타났다.

### 1. 굴절률의 변화

원시량은 연령과 관계없이 초진시를 기준으로 하여 추적관찰 기간의 증가에 따라 평균값으로 비교한 결과 초진시 평균 5.15±1.92D에서 최종내원시 4.41±1.83D로 감소하였고(*p*<0.01), 일년에 평균 0.09±0.40D의 원시량의 감소를 보였다. 대상환자 45명 90안 중 초진시에 비해 최종내원시 원시량이 감소한 경우는 63안(70.0%)이었고, 22안(24.4%)에서는 증가하였으며, 나머지 5안(5.6%)에서는 변화를 보이지 않았다. 초진시 원시량의 평균값인 5D를 기준으로 5D 이상인 군 45안과 5D 이하인 군 45안으로 나누어 원시량의 변화를 비교하였다. 초진시 원시량이 5D 이상인 45안의 평균 원시량은 초진시 6.67±1.45D에서 최종내원시 5.28±1.59D로 의미 있게 감소하였고 일년에 평균 0.19±0.44D가 감소하였다(*p*<0.01). 초진시 원시량이 5D 이하인 군은 최종내원시 원시량이 3.25±1.70D로 초진시 3.73±0.82D에 비하여 일년에 평균 0.02±0.24D의 감소를 보였으나 통계학적인 의의는 없었다(*p*=0.14)(Table 1, 2).

대상 환자들 중 경과관찰 기간이 5년 이상이었던 20명(44.4%) 40안만을 대상으로 하여 초진시 및 경과관찰 5년째 굴절률, 굴절률의 감소량을 조사하였다. 초진시 원시량의 평균은 5.23±2.29D였고, 5년째 굴절률은 평균 4.47±1.86D로 일 년에 평균 0.15±0.38D가 감

**Table 1.** Changes in hyperopia with correction

	Number of eyes	Initial refraction (Mean±SD)	Final refraction (Mean±SD)	Annual change in hyperopia (Mean±SD)	<i>p</i> <sup>†</sup>
≤5D*	45	3.73±0.82D	3.25±1.70D	-0.02±0.27D	0.14
>5D	45	6.67±1.45D	5.28±1.59D	-0.19±0.44D	<0.01
Total	90	5.16±1.92D	4.41±1.83D	-0.09±0.40D	<0.01

\* D=diopeters; <sup>†</sup> Wilcoxon test.

**Table 2.** Binocular function according to amblyopia

		Number of patients (%)		
		First visit	Final visit	P*
Stereoaucuity (≤100 sec/arc)	Total (n=16)	5 (31.2%)	12 (75.0%)	0.03
	Amblyopic (n=9)	2 (22.2%)	6 (66.7%)	0.18
	Non-amblyopic (n=7)	3 (42.9%)	6 (85.7%)	0.24
Fusion at near and distance	Total (n=16)	11 (68.8%)	14 (87.5%)	0.39
	Amblyopic (n=9)	6 (66.7%)	8 (88.9%)	0.57
	Non-amblyopic (n=7)	5 (71.4%)	6 (85.7%)	1

\* Fisher exact test.

**Table 3.** Mean amount of deviation angle with or without correction

		Amount of deviation angle (PD*)		
		First visit	Final visit	P†
Without correction	Near	29.18±9.40	11.44±12.72	<0.01
	Distance	26.48±8.93	11.29±12.57	<0.01
With correction	Near	2.83±5.53	1.72±3.22	0.26
	Distance	1.73±4.29	0.71±2.18	0.16

\* PD=prism diopters; † paired t-test.

소하였다( $p < 0.01$ , repeated measure test). 또한 5년간 원시량은 6안(15%)에서 증가, 27안(68%)에서 감소, 1안(3%)에서 변화를 보이지 않았다.

## 2. 양안시

티트무스 검사는 16명(35.6%)에서 시행하였고, 100초보다 좋은 입체시가 가능한 경우가 초진시 5명(31.2%)명에서 최종내원시 12명(75.0%)으로 의미 있게 증가하였다( $p = 0.03$ ). 16명을 약시가 있었던 9명과 약시가 없었던 7명으로 나누어 비교한 결과, 약시가 있었던 9명 중 100초보다 좋은 입체시가 가능한 경우는 초진시와 최종내원시 각각 2명과 6명으로 증가하였고( $p = 0.18$ ), 약시가 없었던 경우는 각각 3명(42.9%)에서 6명(85.7%)으로 증가하였으나 의미는 없었다( $p = 0.24$ ).

워트4등 검사는 16명(35.6%)에서 시행하였고 근거리와 원거리 모두에서 융합이 가능한 경우는 초진시 11명(68.8%)에서 최종내원시 14명(87.5%)으로 증가하였으나 통계학적 의미는 없었다( $p = 0.39$ ). 약시가 있었던 9명과 약시가 없었던 7명의 두 군으로 나누어 비교한 결과, 약시군에서는 근거리와 원거리 모두에서 융합이 가능한 경우가 초진시와 최종내원시 각각 6명(66.7%), 8명(88.9%)이었고( $p = 0.57$ ), 비약시군에서는 각각 5명(71.4%), 6명(85.7%)으로 통계학적 의미는 없었다( $p = 1.00$ ).

## 3. 사시각

원시의 교정을 하지 않은 상태에서의 근거리 및 원거리 사시각은 각각 초진시 29.18±9.40PD, 26.48±8.93PD에서 최종경과관찰시 11.4±12.72PD, 11.29±12.57PD로 감소하였고( $p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ ), 안경에 의한 원시의 전교정 후 근거리 및 원거리 사시각은 최종경과관찰시 1.72±3.22PD, 0.71±2.18PD로 초진시 2.83±5.53PD, 1.73±4.29PD에 비하여 감소하였으나 통계학적 의미는 없었다( $p = 0.26$ ,  $p = 0.16$ )(Table 3).

## 4. 약시

약시는 경과관찰 초기에 45명 중 23명(51.1%)에서 동반되었고, 모두에서 원시교정안경과 동반하여 가림치료를 시행하여 최종 내원시 5명(11.1%)에서 약시가 남아있었다. 초기에 약시를 보였던 23명 중 9명(39.1%)은 부등시약시였으며 나머지 14명(60.9%)은 사시약시 소견을 보였다.

## 고 찰

굴절조절내사시를 가진 대부분의 환아는 원시교정안경을 이용하여 내사시를 교정할 수 있고, 연령의 증가에 따라 안축장이 길어지고 원시량이 감소함에 따라 점

차 낮은 도수의 안경을 사용하게 되며, 내사시의 발현 후 안경착용이 늦었거나 어린 나이에 발생한 사시의 경우 대상부전이 발생하기도 하지만 일부에서는 안경을 사용하지 않아도 정위 상태로 유지가 가능해지기도 한다.<sup>3,4,9</sup> 연령에 따라 원시량이 감소하는 정도는 보고자마다 상당한 차이를 보여준다. Raab<sup>10</sup>은 7세까지는 원시량이 일년 평균 0.25D 증가하나 그 이후에는 -0.22D씩 변화함을 주장하였고 많은 연구자들이 초기에 원시량이 증가하다 점차 감소함을 보고하였다.<sup>10,11</sup> Mulvihill et al<sup>7</sup>은 평균 4.5년간 조절내사시 환자들의 굴절률의 변화를 관찰한 결과 일 년에 평균 약 0.005D 이내의 변화만 보여, 연령 증가에 따라 원시량이 거의 변하지 않고 안정적으로 유지된다고 하였다. 또한 원시의 전교정 안경을 착용하면 정시화 되려는 자극을 감소시킴으로서, 같은 정도의 원시량을 가졌음에도 불구하고 정위를 나타내는 아이들보다 원시량의 감소되는 정도가 더 작으며, 원시교정 안경은 원시량의 감소 및 근시로의 이행과 안축장의 증가를 억제하는 역할을 한다고 하였다.<sup>7</sup> Smith and Hung<sup>12</sup>과 Smith<sup>13</sup>는 원송이를 이용한 실험에서 안경렌즈는 원시 또는 근시쪽으로 굴절률이 변화되는 데 있어 적절한 보상을 해 줌으로서 단안 또는 양안의 성장을 조절할 수 있으며, 원시교정안경은 안축장의 증가를 억제하고 근시 안경은 안축장의 증가를 조장한다고 보고하였다. Aurell and Norrsell<sup>14</sup>은 내사시를 보이는 환아에서 생후 6개월째 검사를 시행한 결과 모두에서 원시량이 4D 이상이었 고, 원시량은 시간의 경과에도 불구하고 거의 변화를 보이지 않았던 반면, 생후 6개월째 4D 이상의 원시량을 보이거나 내사시가 발생하지 않았던 군에서는 원시량이 시간이 흐름에 따라 점차 감소하여 정시화를 보였고, 이런 변화는 대부분에서 생후 2년 내에 시작되었다고 하였다. 마찬가지로 Lambert et al<sup>4</sup>도 조절내사시를 보이는 환아들은 유사한 정도의 원시량을 가지나 조절내사시가 발현되지 않은 군에 비하여 정시화로 되려는 경향이 더 적음을 주장하였다. 이에 대하여 Ingram et al<sup>15,16</sup>은 조절내사시를 보이는 환아들은 생후 초기에 보이는 원시에서 차츰 정시화로 변해가는 기전의 일부에 선천적인 장애가 있기 때문이라고 하였다. 반면 큰 폭의 감소는 아니지만 Berk et al<sup>17</sup>은 굴절조절내사시 환자의 원시량은 3년간 경과관찰시 일년 평균 0.15D가 감소하였고, 5년 경과관찰시는 일년 평균 0.16D씩 감소한다고 보고하였다. 일반적인 7~15세 아이들의 굴절률 변화는 원시량의 감소는 일년 평균 0.12D이나 근시에서는 0.55D의 굴절률 감소를 보여, 근시보다 원시일 때 굴절률의 변화가 더 느림이 알려져 있다.<sup>18</sup> 본 연구에서는 45명의 초진시 원시량은 5.16±

1.92D에서 최종관찰시 4.41±1.83D로 감소하여 일년 평균 0.09±0.40D가 감소하였지만 최종 관찰시까지 안경 착용을 중지하지는 못하였다. 특히 초진시 원시량이 5D 이하 군에서는 일 년에 원시량의 변화값이 -0.01±0.24D로 이전 보고와 비슷하게 큰 변화를 보이지 않았으나 원시량이 5D 이상인 군에서는 일 년에 평균 -0.19±0.44D로 더 많이 감소함을 보였다. 이는 초기 원시량이 클 경우에 초기 원시량이 작은 경우보다 원시의 감소량이 더 크고, 원시량의 감소에 원시 안경이 큰 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다. 그러나 대상환자의 경과관찰 기간, 연령, 성별, 약시의 정도, 부등시의 존재 등 다양한 변수가 존재하므로 이러한 조건이 조절된 상태에서의 전향적인 연구가 추가적으로 필요할 것으로 생각된다.

Berk et al<sup>17</sup>은 조절내사시를 보이는 59명 118안을 대상으로 원시량의 3년간의 변화에 대해 관찰한 결과 18%에서 증가, 56%에서 감소, 26%에서 변화를 보이지 않았다고 보고하였다. 5년간 경과관찰한 군에서는 13%에서 증가, 81%에서 감소, 7%에서 변화를 보이지 않았다고 하였다. 본 연구에서는 경과관찰 기간의 차이로 이전의 연구와 직접적인 비교에는 한계가 있으나 대상환자의 24%에서 굴절률이 증가하였고 70%에서 감소, 6%에서 변화를 보이지 않아 이전의 연구와 큰 차이를 보이지는 않았다. 대상환자 중 5년간 경과관찰이 가능하였던 20명 40안에서는 5년째 원시량이 초진시 원시량에 비하여 15%에서 증가, 68%에서 감소, 3%에서 변화를 보이지 않아 이전의 보고들과 큰 차이는 없었다.

양안시는 대부분 생후 18~24개월 이내에 형성된다.<sup>19,20</sup> 조절내사시가 있는 환아들은 양안시가 형성된 이후인 2세 이후에 주로 내사시가 발생하므로 진단과 함께 정확한 원시의 전교정안경을 착용함으로써 향후 양안시의 예후가 좋다고 알려져 있다.<sup>2,3,5,6</sup> 그러나 Berk et al<sup>17</sup>은 적절한 원시교정안경을 이용하여 내사시가 조절되었음에도 불구하고 양안시 검사가 가능하였던 환자 중 24%에서만 100초보다 좋은 입체시를 보였으나 융합은 73.5%에서 가능하였다고 하였다. 본 연구에서는 45명의 환아 중 16명에서 양안시 검사가 가능하였고 최종 내원시에 12명(75.0%)에서 100초보다 좋은 입체시가 가능하였고, 8명(88.9%)이 근거리 및 원거리에서 융합능력을 보였다. 이는 이전의 보고와 비슷하거나 더 좋은 결과를 보였으나 검사가 가능한 경우가 전체의 35.6%에 불과해 보다 많은 수의 환자를 대상으로 양안시 검사가 가능한 연령까지의 장기간의 관찰이 필요할 것으로 생각된다.<sup>2,21</sup>

본 연구에서 굴절조절내사시의 사시각은 근거리에

서 29.18±9.40PD였고, 원거리에서 26.48±8.93PD로 이전의 보고들과 같이 20~40PD 이내였다. 특히 안경 교정을 하지 않은 상태에서의 근거리 및 원거리 사시각은 초진시에 비하여 통계학적으로 의미 있는 정도의 내편위의 감소를 보였는데, 이는 시간의 경과에 따라 원시량이 감소함에 의한 것으로 생각된다.

약시는 굴절조절내사시에서 흔하게 나타나는 상태로 Berk et al<sup>17</sup>의 보고에 의하면 굴절조절내사시 환자의 59.2%에서 약시를 동반하였다고 하였고, 본 연구에서도 51.1%에서 약시를 보여 비슷한 결과를 보였다. 약시는 초기에 조절마비굴절검사치를 이용한 정확한 원시의 전교정안경을 착용하고 동반하여 가림치료를 시행함으로써 좋은 예후를 기대할 수 있다. Berk et al<sup>17</sup>은 약시를 동반한 환자에서 가림치료를 시행하여 최종내원시 23%에서만 약시를 동반하였다고 하였고, Swan<sup>22</sup>은 61.5%에서 약시를 보였으나 25%로 약시의 빈도가 감소하였다고 하였다. 또한 Mulvihill et al<sup>7</sup>은 61.2%에서 15.5%로의 약시 빈도의 감소를 보고하였다. 본 연구에서도 약시의 동반 빈도가 51.1%에서 11.1%로 이전의 보고와 비슷하게 감소하여, 가림치료가 약시를 동반한 굴절조절내사시의 경우에도 효과적인 치료 방법으로 이용될 수 있음을 알 수 있다. 굴절조절내사시중 약시를 보인 환자 23명 중 9명(39.0%)에서 부등시약시의 소견을 보였고 이는 약시 환자의 34.5%가 부등시약시라고 보고한 Berk et al<sup>17</sup>의 경우와 큰 차이를 보이지 않으며 이는 부등시가 약시 발생의 중요한 원인인 자임을 알 수 있다.

결론적으로 원시량의 전교정을 통하여 사시각의 조절이 가능한 굴절조절내사시의 경우 시간의 경과에 따라 원시량이 감소하고 그에 따라 내편위의 정도가 감소하며, 정확한 진단이 이루어진 후 가능한 빨리 안경을 통한 정위상태를 유지함으로써 입체시의 향상을 기대할 수 있다.

## 참고문헌

- 1) Parks MM. Abnormal accommodative convergence in squint. *AMA Arch Ophthalmol* 1958;59:364-80.
- 2) 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.
- 3) Lambert SR. Accommodative esotropia. *Ophthalmol Clin North Am* 2001;14:425-32.
- 4) 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.
- 5) Wilson ME, Bluestein EC, Parks MM. Binocularity in accommodative esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993;30:233-6.
- 6) Fawcett S, Leffler J, Birch EE. Factors influencing stereoaucuity in accommodative esotropia. *J AAPOS* 2000;4:15-20.
- 7) Mulvihill A, MacCann A, Flitcroft L, O'keefe M. Outcome in refractive accommodative esotropia. *Br J Ophthalmol* 2000;84:746-9.
- 8) Matsuo T, Yamane T, Fujiwara H, et al. Predictive factors for long-term outcome of stereoaucuity in Japanese patients with pure accommodative esotropia. *Strabismus* 2005;2:79-84.
- 9) Kim EJ, Cho YA. Clinical assessment of partial accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1993;34:447-51.
- 10) Raab EL. Hypermetropia in accommodative esodeviation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1984;21:64-8.
- 11) Lambert SR, Lynn MJ. Longitudinal changes in the spherical equivalent refractive error of children with accommodative esotropia. *Br J Ophthalmol* 2006;90:357-61.
- 12) Smith EL 3rd, Hung LF. The role of optical defocus in regulating refractive development in infant monkeys. *Vision Res* 1999;39:1415-35.
- 13) Smith EL 3rd. Spectacle lenses and emmetropization: the role of optical defocus in regulating ocular development. *Optom Vis Sci* 1998;75:388-98.
- 14) Aurell E, Norrsell K. A longitudinal study of children with a family history of strabismus: factors determining the incidence of strabismus. *Br J Ophthalmol* 1990;74:589-94.
- 15) Ingram RM, Gill LE, Goldacre MJ. Emmetropisation and accommodation in hypermetropic children before they show signs of squint-a preliminary analysis. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 1994;253:41-56.
- 16) Ingram RM, Walker C, Wilson JM. et al. Prediction of amblyopia and squint by means of refraction at age 1 year. *Br J Ophthalmol* 1986;70:12-5.
- 17) Berk AT, Kocak N, Ellidokuz H. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 2004;8:384-8.
- 18) Mantyjarvi MI. Changes of refraction in schoolchildren. *Arch Ophthalmol* 1985;103:790-2.
- 19) Dobson V, Sebris SL. Longitudinal study of acuity and stereopsis in infants with or at-risk for esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989;30:1146-58.
- 20) Birch EE. Marshall Parks lecture. Binocular sensory outcomes in accommodative ET. *J AAPOS* 2003;7:369-73.
- 21) Choi MY, Chang BL. Binocularity in refractive accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1663-70.
- 22) Swan KC. Accommodative esotropia long range follow-up. *Ophthalmology* 1983;90:1141-5.

=ABSTRACT=

## Clinical Features of Refractive Accommodative Esotropia: Long-term Study

In Seong Kang, M.D., Sang Woo Park, M.D., Yeoung Geol Park, M.D.

*Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School & Hospital, Gwang-ju, Korea*

**Purpose:** To analyze the long-term clinical features and functional outcomes of refractive accommodative esotropia.

**Methods:** Initial and final age, cycloplegic refraction, distance and near deviation with and without correction, stereoacuity and incidence of amblyopia were evaluated in 45 patients with accommodative esotropia.

**Results:** The follow-up duration was  $65.77 \pm 43.98$  (6~151) months, and the mean age was  $4.02 \pm 1.97$  and  $9.42 \pm 3.77$  years at the first and final visits, respectively. The cycloplegic refraction was decreased from  $5.16 \pm 1.92$  diopters (D) to  $4.41 \pm 1.83$ D, averaging  $-0.09 \pm 0.40$ D annually ( $P < 0.01$ ). Of these hyperopic eyes, 55 (61.1%) experienced a decrease, 22 (24.4%) an increase, and 5 (5.6%) showed no changes. From 5 (31.2%) to 12 (75.0%) of 16 patients had a stereoacuity of 100 sec/arc or better ( $p < 0.01$ ). Fusion was achieved in 14 (87.5%) at the final visit, up from 11 (68.8%) at the first visit ( $P = 0.39$ ); 23 (51.1%) of the patients were amblyopic; and anisometropia was found in 9 (39.1%) patients.

**Conclusions:** Patients whose esotropia was corrected with full cycloplegic hyperopic correction show decreased longitudinal changes in spherical equivalent refractive error with a time course and have excellent binocularity outcomes.

J Korean Ophthalmol Soc 49(3):487-492, 2008

**Key Words:** Accommodative esotropia, Spherical equivalent, Stereoacuity

---

Address reprint requests to **Sang Woo Park, M.D.**

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School & Hospital

#8 Hak-dong, Dong-gu, Gwang-ju 501-757, Korea

Tel: 82-62-220-6743, Fax: 82-62-227-1642, E-mail: exo70@jnu.ac.kr