

## 굴절부등 약시 환자의 치료결과에 영향을 미치는 요인

노승수<sup>1</sup> · 양홍석<sup>1</sup> · 장윤희<sup>1</sup> · 유영주<sup>3</sup> · 이종복<sup>2</sup>

아주대학교 의과대학 안과학교실<sup>1</sup>, 연세대학교 의과대학 안과학교실<sup>2</sup> 건양대학교 의과대학 김안과병원 안과학교실<sup>3</sup>

**목적** : 굴절부등 약시환아에서 약시 치료의 결과에 영향을 미치는 요인들을 알아보려고 하였다.

**대상과 방법** : 굴절부등 약시로 처음 진단받은 만 10세 미만의 환아 57명을 대상으로 약시치료 결과에 대해 후향적으로 조사하였다. 치료시작나이, 치료시작시 약시의 시력, 약시의 굴절이상과 굴절부등의 종류 및 정도, 사시동반유무, 치료순응도에 따른 약시치료의 결과를 분석하였다.

**결과** : 대상환자의 치료시작시 연령의 평균값은 5.3±1.8세(3~9세)였으며 굴절부등의 구면렌즈 절대값의 평균은 2.87±1.99디옵터(diopters, D), 굴절부등의 원주렌즈 절대값의 평균은 1.87±2.24D였다. 치료시작나이, 치료시작시 약시의 시력, 약시의 굴절이상과 굴절부등의 종류 및 정도, 사시동반유무는 약시치료결과와 통계적 연관성을 보이지 않았으나 치료순응도는 유의한 연관성을 나타냈다.

**결론** : 굴절부등 약시치료 결과에 가장 유의한 영향을 미치는 요인은 치료에 대한 순응도라고 생각된다.

〈한안지 48(4):535-540, 2007〉

약시는 '둔한(dull)'이란 의미의 라틴어 'ambly'와 '시력(vision)'을 뜻하는 'ops'의 합성어로 일반적으로 다음의 세가지 조건을 만족해야 약시로 생각할 수 있다.<sup>1</sup> 첫째, 안경교정으로 정상시력이 되지 않는 시력저하를 보이며 둘째, 스넬렌시력표에서 두 줄 이상의 시력차이를 나타내고 셋째, 안구매체나 안저조건, 그리고 신경학적 소견이 모두 정상이어야 한다.<sup>1</sup> 약시는 사시약시와 굴절부등약시, 시차극차단약시, 기질약시로 나뉘며 그 중 굴절부등약시는 정상적인 시력발달이 저해되어 능동적인 억제가 유발되거나 망막중심오목의 형태시 차단에 의한다고 알려져 있다.<sup>2</sup>

약시를 치료하는 원칙은 무엇보다도 원인을 제거하는 것이 가장 중요하다. 또한 원인을 교정한 후에는 가림치료나 처벌치료를 이용하여 약시의 사용을 유도해야 한다.<sup>3</sup>

Hussein et al<sup>4</sup>에 의하면 약시치료의 시작연령이 6

세 이상이거나 약시에 1.5디옵터(diopters, D)이상의 난시가 있거나 낮은 가림치료 순응도를 보이거나, 초기시력이 20/200이하인 환아인 경우 굴절부등약시치료가 실패할 위험요인이며 사시 유무나 굴절이상의 정도와 굴절부등의 정도는 위험인자가 아니라고 하였다.<sup>4</sup> 반면 국내연구에서는 Ahn and Hwang<sup>5</sup>에 의하면 9세 이상의 사시 및 굴절부등 약시 환아들에서도 좋은 순응도를 유지하면 성공적인 결과를 얻을 수 있다고 하였고, Moon and Jin<sup>6</sup>에 의하면 순수 굴절부등 약시환아에서 8세 이상군에서도 7세 이하군과 유사한 치료결과를 보인다고 보고하였다.

본 연구의 목적은 치료시작 나이, 약시의 시력, 사시의 유무, 치료의 순응도, 굴절부등의 종류 및 정도가 굴절부등 약시치료의 결과에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 함이다.

### 대상과 방법

양안의 구면렌즈대응치 또는 원주렌즈값이 1D이상 차이 나는 굴절부등 약시환아 중 초진시 10세 미만이고 약시치료의 기왕력이 없으며 6개월 이상 추적관찰한 경우를 대상으로 하였다. 단 안외상이나 사시로 인해 안과수술을 받은 기왕력이 있거나 학습장애나 인지장애가 있는 환아, 안구의 구조적 이상이 동반된 환아는 제외하였다. 이에 해당되는 총 57명의 환아를 대상으로 초

〈접수일 : 2006년 6월 2일, 심사통과일 : 2006년 12월 26일〉

통신저자 : 장 윤희

경기도 수원시 영통구 원천동 산5

아주대학교병원 안과

Tel: 031-219-5260, Fax: 031-219-5259

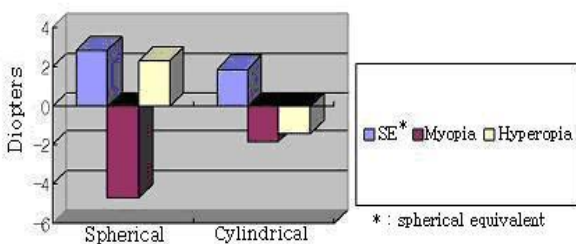
E-mail: yhchang@ajou.ac.kr

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

진시 나이, 한천석 시력표를 이용해 측정한 최대교정시력, 안경도수, 조절마비굴절검사, 굴절부등의 종류 및 정도, 외안근 운동 검사, 약시치료 결과, 약시치료 기간 등을 의무기록을 통해 후향적으로 분석하였다. 대상군은 편이상 구면렌즈대응치 차이가 1D이상이고 원주렌즈값 차이가 1D이하인 경우를 구면굴절부등군으로 정의하였고, 원주렌즈값 차이가 1D이상일 때를 난시굴절부등군으로 정의하였다. 구면굴절부등군 중에서 약시안의 구면렌즈대응치가 0보다 큰 경우를 원시군으로, 0보다 작은 경우를 근시군으로 나눴다. 난시굴절부등군 중에서 약시안의 원주렌즈값이 0보다 큰 경우를 원시군으로, 0보다 작은 경우를 근시군으로 나눴다.

최소 4주 이상 굴절이상 교정 안경을 착용한 후에도 2줄 이상 시력 차가 나는 경우 4~6시간 부분가림 치료를 시행하였고 환아와 보호자에게 가림치료의 필요성을 충분히 설명하였으며 순응도가 떨어지는 환아에게는 경우에 따라 건안에 1일 1회 점안하는 아트로핀 처벌치료도 시행했다. 가림치료의 순응도는 철저히 가렸을 때를 “상”, 대체로 가렸을 때를 “중”, 제대로 못 가렸을 때를 “하”로 분류하였다. 본 연구에서는 치료의 성공률에 관해 3가지의 서로 다른 기준을 적용하여 다른 논문들과의 비교를 용이하도록 하였다. 양안 시력 차가 1줄 이내일 때를 “절대적 성공”, 약시안 시력호전이 3줄 이상일 때를 “상대적 성공”, 치료시작시의 시력이 0.5미만인 경우 0.5이상으로 향상되었을 때를 “기능적 성공”으로 다양하게 정의하였다.

통계학적 검정은 SPSS (version 11.0) 프로그램을 이용하였으며 각 기준별 성공률과 여러 요인들과의 관계는 Pearson Chi-Square test로 하였고 최종적으로 각 인자를 보정한 결과는 Multiple logistic regression test로 분석하였다.

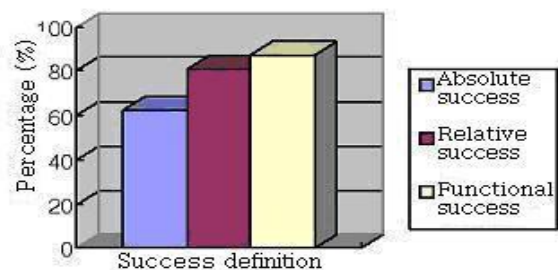


**Figure 1.** Comparison of anisometric difference between spherical anisometropia group and cylindrical anisometropia group. There is no significant difference between two groups. Note that mean absolute value of lens diopters in myopic spherical anisometropia group is larger than that in hyperopic spherical anisometropia group ( $p=0.004$ ).

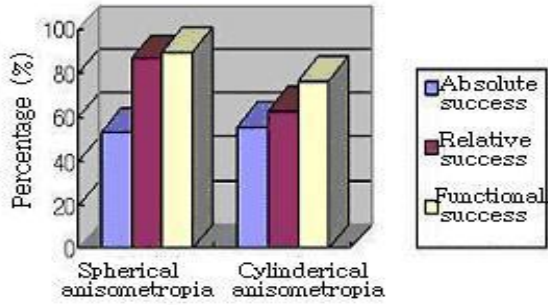
## 결 과

대상환아의 나이는 평균  $5.3 \pm 1.8$ 세(3~9세)였고 약시안의 초기최대교정시력은 평균  $0.36 \pm 0.20$  (0.02~0.80)이었으며 영아내사시나 간헐성외사시 등의 사시동반율은 35%였다. 추적관찰기간은 평균  $20.5 \pm 12.9$ 개월(6~60개월)이었고 환자의 92%가 7세 이하였다. 약시안의 시력분포는 0.2미만이 10명(17.5%), 0.2~0.5가 34명(59.7%), 0.6이상이 13명(22.8%)으로 0.5이하가 전체의 2/3에 해당하였다. 구면굴절부등군은 총 30명(52.6%)이었고 이 중 근시구면굴절부등군은 7명(23.3%), 원시구면굴절부등군은 23명(76.7%)이었다. 난시굴절부등군은 총 27명(47.4%)으로 근시난시굴절부등군은 16명(59.3%), 원시난시굴절부등군은 11명(40.7%)이었다. 구면굴절부등군의 굴절부등 절대값은  $2.87 \pm 1.99D$  ( $-10.25 \sim +4.25D$ )였고 난시굴절부등군의 굴절부등 절대값은  $1.87 \pm 2.24D$  ( $-3.50 \sim +3.25D$ )였다. 구면굴절부등군과 난시굴절부등군의 굴절부등 절대값차이는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 구면굴절부등군내에서 근시군의 굴절부등 정도가 원시군보다 유의하게 컸다( $p=0.004$ ) (Fig. 1).

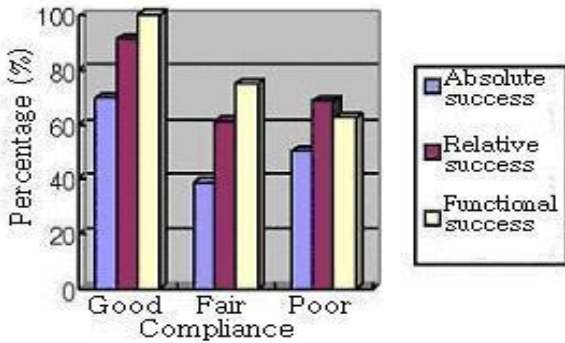
가림치료환아의 순응도는 상 41%, 중 30%, 하 29%로 분포하였으며 아트로핀 치료를 시행한 2명의 환아는 통계치리에서 제외하였다. 성공기준별 성공률은 절대적 성공률이 54.5%, 상대적 성공률, 기능적 성공률은 각각 75.4%, 83.8%였다(Fig. 2). 약시안의 시력상승 정도는  $0.38 \pm 0.26$  ( $-0.20 \sim +0.80$ )이었고 약시치료의 기간은 평균  $8.7 \pm 6.0$ 개월(3~25개월)이었다.



**Figure 2.** Comparison of success rate among absolute, relative and functional success. Absolute success is defined as the difference of final visual acuity within 1 line between amblyopic eye and sound eye. Relative success is defined as the improvement of visual acuity more than 2 lines after treatment. Functional success is defined as the improvement of visual acuity to 100/200 or more.



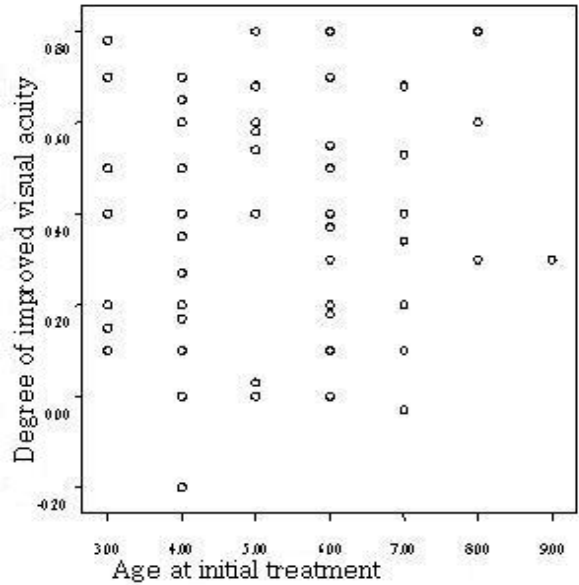
**Figure 3.** Comparison of success rate between 2 groups. Note that relative success rate of cylindrical anisometropia group is lower than that of spherical anisometropia group ( $p=0.038$ ).



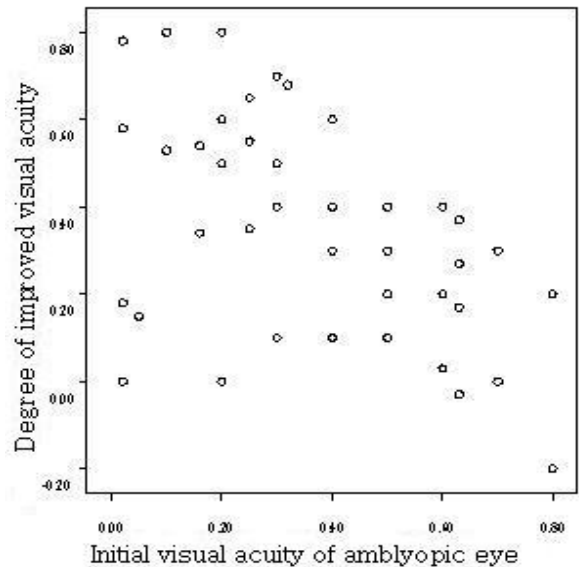
**Figure 4.** Comparison of success rate among 3 different success definitions according to compliance level. No significant difference was noted except functional success.

구면굴절부등군에 비해 난시굴절부등군에서 약시치료의 상대적 성공률이 유의하게 낮았다( $p=0.038$ ) (Fig. 3). 그러나 근시군과 원시군 간에는 약시치료의 성공률에 큰 차이가 없었으며 굴절부등의 정도도 약시치료의 성공률과 연관성이 없었다. 초기시력, 사시동반유무도 약시치료의 성공률과 연관성이 없었다. 치료시작나이에 따른 성공률의 차이는 없었으나 순응도에 따라 기능적 성공률은 통계적으로 유의한 차이( $p=0.036$ )를 보였다 (Fig. 4).

시력향상 정도는 치료시작 나이와 연관성이 없었으나 (Fig. 5), 초기시력이 낮을수록 향상 정도가 컸다 (Fig. 6). 그 외에 사시유무나 순응도, 굴절부등의 종류 및 굴절부등의 정도는 시력향상 정도와 연관성이 없었다. 또한 상대적인 성공에 걸린 시간과 치료시작 나이, 약시안의 초기시력, 사시유무와 순응도, 굴절부등의 종류 및 정도는 통계적인 연관성을 보이지 않았다.



**Figure 5.** Correlation between degree of improved visual acuity and age at initial treatment. No significant correlation between degree of improved visual acuity and age at initial treatment is noted.



**Figure 6.** Graph of correlation between degree of improved visual acuity and initial visual acuity of amblyopic eye. Negative correlation is noted between degree of improved visual acuity and initial visual acuity on amblyopic eye.

최종적으로 여러 인자를 다중회귀분석을 통해 보정하였을 때 굴절부등약시의 치료결과에 유의한 인자는 순응도였으며 순응도가 상일 때가 중 이하일 때보다 약 7.9배 이상 성공률이 높게 나타났다 (Table 1).

**Table 1.** Significant factors that affects the outcome of treatment in amblyopic eye. The only statistically significant factor was compliance of treatment. Multiple logistic regression method was used

Factors	Significance coefficient
Age	0.059
Sex	0.264
Strabismus	0.328
Initial visual acuity on amblyopic eye	0.806
Compliance 'good' vs 'fair' ~ 'poor'*	<0.036
Anisometropia group 'spherical' vs 'cylinder'	>0.126

\*: compliance 'good' group have more than about 7.97 times higher relation with the outcome of amblyopia treatment than 'fair' to 'poor' group.

## 고 찰

약시는 어린이에서 교정시력저하의 가장 흔한 원인으로 일반적으로 전학동기 및 학동기 아동의 0.5~3.5%에서 발견될 수 있다.<sup>1,7,8</sup> de Vries<sup>9</sup>에 의하면 소아의 4.7~7.5%가 굴절부등이라고 하며 약시의 주요 원인 중의 하나라고 보고되었으나 정확한 빈도는 알려져 있지 않다. 정확한 발생빈도를 알려면 집단검진이 필요한데 검진대상집단의 성격, 연령층, 검사방법과 약시의 진단기준, 검사자의 숙련도, 원인의 분류에 따라 매우 다양하기 때문이다. 마찬가지로 약시치료의 결과에 영향을 미치는 요인에 대한 분석도 단순한 문제는 아니다.

약시치료의 반응과 연관된 요소로 알려진 것은 약시의 종류, 약시의 정도, 치료시작 연령, 치료방법, 치료기간, 치료에 대한 순응도 등이 있다. 그러나 약시가 진단된 시점에서 의사가 변화시킬 수 있는 요소 (adjustable factor)는 치료방법, 치료기간, 순응도 정도라고 할 수 있다.<sup>10</sup>

Woodruff et al<sup>11</sup>에 의하면 약시치료의 나쁜 예후 인자는 초진시력의 저하와 치료에 대한 순응도라고 하였으나 치료시작연령은 약시치료 성적과 관련이 없다고 하였다. Cobb et al<sup>12</sup>도 112명의 굴절부등약시 아동들을 후향적으로 조사한 결과에서 약시치료를 시작하는 연령은 치료 후 시력결과에 영향을 미치지 않는다고 하였다. Moon and Jin<sup>13</sup>은 순수 굴절부등약시만을 대상으로 치료시작 나이에 따른 결과를 비교했는데 7세 이하의 환아들은 약 90%, 8세 이상의 환아에서는 약 83%에서 약시안의 시력이 정상안의 시력과 같아지는 시력개선을 보였다고 하여 순수 굴절부등약시의 경우 8

세 이상의 환아에서도 7세 이하의 어린 환아에서와 같은 치료결과를 얻을 수 있다고 하였다. Park et al<sup>14</sup>은 8세 이상의 학동기 아동에서도 가림치료로 8세 이전의 아동과 마찬가지로의 시력개선 효과를 보았다고 하였고 Kim and Chang<sup>15</sup>은 굴절부등약시에서 치료 전 양안 교정시력의 차이가 클수록 가림치료의 기간이 길어진다 고 보고하였다. 본 연구에 따르면 치료시작 연령, 굴절부등의 정도, 초기시력, 사시유무에 따른 약시치료 성공률의 차이는 없었다. 또한 난시굴절부등군이 구면굴절부등군보다 더 낮은 상대적성공률을 보였으나 근시군과 원시군의 치료성공률에는 큰 차이가 없었는데 이는 근시군의 굴절부등 절대값이 더 컸던 영향으로 해석할 수 있다.

가림치료가 약시치료방법 중 가장 보편적으로 시행되고 있으나, 성공적인 치료를 위하여 높은 순응도가 필수적이라는 단점이 있다. 또한 안대부착에 따른 피부문제, 외관상의 문제, 그리고 잠복눈떨림이 나타나는 것 등이 환아가 치료를 꺼리게 되는 이유다. 이러한 경우, 여러 종류의 대안요법이 시도되어왔다. 광학적 처벌치료나 민안경(Min's glasses)은 가림치료의 단점을 보완하였으나 환아가 안경을 잘 착용하는지 확인할 수 없다는 단점이 있다.<sup>16</sup> 이에 비해 아트로핀 처벌치료는 안약의 점안 여부를 조절마비 상태를 통해 객관적으로 확인할 수 있다는 장점이 있으며 본 연구에서는 가림치료의 순응도가 낮은 2명의 환아가 처벌치료를 시행 받았다. 그러나 처벌치료 역시 실제로 얼마나 광학적 처벌효과를 낼 수 있을지 객관적으로 판단하기 힘든 맹점도 있다.<sup>16</sup>

약시치료의 주 목적은 일차적으로 약시안의 시력회복에 있으며 약시치료의 결과에 미치는 영향요인에 대해 밝히려는 노력이 많이 있어 왔다.<sup>10,17</sup> 그 중에서 시력개선 효과가 없는 가장 큰 원인은 환아와 보호자의 협조가 잘 안되어 순응도가 낮다고 판단되는 경우이며 치료 순응도의 개선만으로도 시력호전에 주는 긍정적 효과가 크다고 알려져 있다.<sup>10</sup> 가림치료를 3~4개월 이상 시행해도 치료에 반응이 없는 경우에 가림치료를 중단하는 경우가 많이 있으나 Stewart et al<sup>17</sup>가 보고한 바처럼 가림 치료를 한 시간과 시력개선 간에 양의 상관관계가 있으므로 불충분한 협조 때문에 가린 총 시간이 부족하다고 판단되면 추가치료가 필요할 수 있으며 이는 순응도와 따로 생각할 수 없음을 나타낸다.

우리나라 약시 환아에서 가림치료에 대한 순응도를 조사한 결과, 치료 시작 후 조기에 시력호전이 없었던 경우에 순응도가 낮았으며, 환아의 나이가 증가할수록 순응도가 낮았다는 보고가 있는데 Roh and Cho<sup>18</sup>는 가림 치료에 있어서 환아 어머니가 직업여성일 때 효과

가 낮은 것으로 나타나 어머니의 관심과 성의가 치료 결과에 큰 영향을 미친다고 하였다. 약시치료의 예후와 관련하여 약시치료 실패환자의 특성을 분석하는 연구에서 Ku et al<sup>10</sup>은 약시가 확인된 시점에서 ‘바로’, ‘중일 가림을’, ‘높은 순응도로’, ‘충분한 기간 동안 시행하는 것’ 등이 시력개선이 개선되기 위한 최적조건이라고 하였다. 하지만 이 조건 간에는 서로 무시될 수 없는 연관성이 있는데 예를 들면 매일 몇 시간씩 가려주는 부분가림보다 깨어있는 동안 계속 가리는 중일가림이 더 효과적이나 중일 가림시 가린 눈의 시력저하의 가능성이 있고 약시안의 시력이 나쁠 때 순응도가 나쁜 점을 들 수 있겠다.

본 연구에서는 약시치료시작 나이, 약시안의 초기시력, 사시동반여부, 굴절부등의 정도는 약시치료의 여러 성공률에 영향을 주지 않았다. 하지만 순응도가 좋을수록 기능적 성공률이 높게 나타났고 구면굴절부등약시가 난시굴절부등약시보다 상대적 성공률 면에서 좋은 결과를 나타냈다. 그 외에 약시치료의 시력향상 정도와의 연관성에서도 낮은 초기시력 이외의 인자는 통계적 관련이 없었고 상대적 성공에 도달한 시간과의 연관성을 지닌 인자는 찾아볼 수가 없었다. 결론적으로 다중회귀 분석을 통해 상대적 성공률을 비롯한 여러 기준별 성공률에 영향을 주는 가장 큰 인자는 순응도라고 결론 내릴 수 있었다.

### 참고문헌

- 1) von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility, 6th ed. St. Louis; Mosby, 1996;246-7
- 2) Scott WE, Stratton VB, Fabre J. Full-time occlusion therapy for amblyopia. Am Orthopt J 1980;30:125-30.
- 3) Yeom HY, Han SH, Lee JB. Effects of solitary part-time occlusion for the treatment of monocular amblyopia patients. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1134-40.
- 4) Hussein MA, Coats DK, Muthialu A, et al. Risk factors for treatment failure of anisometropic amblyopia. J AAPOS 2004;8:429-34.
- 5) Ahn JK, Hwang JM. Efficacy of occlusion therapy in amblyopia patients older than 9 years of age. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:1724-9.
- 6) Moon CS, Jin YH. Timing of amblyopia therapy in pure anisometropic amblyopia. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:185-92.
- 7) Friedman Z, Neumann E, Hyams SW, Peleg B. Ophthalmic screening of 38,000 children, age 1 to 2 1/2 years, in child welfare clinics. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1980;17:261-7.
- 8) Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome. Surv Ophthalmol 1996;41:3-30.
- 9) de Vries J. Anisometropia in children: analysis of a hospital population. Br J Ophthalmol 1985;69:504-7.
- 10) Ku HC, Lee SY, Lee YC. Clinical features and counterplans of monocular amblyopia failed to occlusion therapy. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1158-66.
- 11) Woodruff G, Hiscox F, Thompson JR, Smith LK. Factors affecting the outcome of children treated for amblyopia. Eye 1994;8:627-31.
- 12) Cobb CJ, Russell K, Cox A, MacEwen CJ. Factors influencing visual outcome in anisometropic amblyopia. Br J Ophthalmol 2002;86:1278-81.
- 13) Moon CS, Jin YH. Timing of amblyopia therapy in pure anisometropic amblyopia. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:185-92.
- 14) Park YK, Yoon KC, Park YG. Clinical approach for the treatment of amblyopia in school children. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:2091-8.
- 15) Kim YT, Chang HR. Follow-up results of the monocular amblyopia. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:2803-9.
- 16) Park SH, Yoon IN, Rah SH. The effect of atropinization of refractive accommodative esotropia patients with amblyopia. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:2292-8.
- 17) Stewart CE, Moseley MJ, Stephens DA, Fielder AR. Treatment dose-response in amblyopia therapy : the Monitored Occlusion Treatment of Amblyopia Study (MOTAS). Invest Ophthalmol Vis Sci 2004;45:3048-54.
- 18) Roh GH, Cho YA. Compliance of patching therapy for amblyopia. J Korean Ophthalmol Soc 1993;34:1171-7.

=ABSTRACT=

## The Effect on Outcome of Amblyopia Treatment in Children with Anisometropic Amblyopia

Seung Soo Rho, M.D.<sup>1</sup>, Hong Seok Yang, M.D.<sup>1</sup>, Yoon Hee Chang, M.D.<sup>1</sup>,  
Young Ju Lew, M.D.<sup>3</sup>, Jong Bok Lee, M.D.<sup>2</sup>

*Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine<sup>1</sup>, Suwon, Korea*  
*Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine<sup>2</sup>, Seoul, Korea*  
*Department of Ophthalmology, Konyang University, Kim's Eye Hospital<sup>3</sup>, Seoul, Korea*

**Purpose:** To evaluate the factors affecting treatment outcome of children with anisometropic amblyopia.

**Methods:** We retrospectively investigated the treatment outcome of 57 children who were diagnosed as anisometropic amblyopia. The age at initial treatment, initial best corrected visual acuity of the amblyopic eye, amount and type of anisometropia, strabismus and compliance of treatment were investigated.

**Results:** The mean age and standard deviation at initial treatment was  $5.3 \pm 1.8(3-9)$  years. The absolute average values of spherical and cylindrical anisometropia were  $2.87 \pm 1.99D$  and  $1.87 \pm 2.24D$  respectively. While compliance was significantly related to treatment outcome, the age at initial treatment, visual acuity on amblyopic eye, amount and type of anisometropia, and strabismus had no significant influence on treatment outcome.

**Conclusions:** Treatment compliance was the most significant factor in the treatment of anisometropic amblyopia.

J Korean Ophthalmol Soc 48(4):535-540, 2007

**Key Words:** Amblyopia, Anisometropia, Compliance

---

Address reprint requests to **Yoon Hee Chang, M.D.**

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine

#San-5 Wonchon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-729, Korea

Tel: 82-31-219-5260, Fax: 82-31-219-5259, E-mail: yhchang@ajou.ac.kr