

굴절부등에 동반된 약시 및 사시

김준범¹ · 문찬식¹ · 장윤희¹ · 유호민¹ · 이종복²

아주대학교 의과대학 안과학교실¹, 연세대학교 의과대학 안과학교실²

목적 : 굴절부등의 종류와 정도에 따른 약시의 빈도 및 유발역치, 약시 치료의 결과 및 사시의 빈도와 종류에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법 : 양안 구면렌즈 대응치 또는 원주렌즈 값이 1.00 디옵터(diopter, D) 이상 차이를 보이는 굴절부등 환자 193명을 대상으로 후향적으로 연구하였다. 굴절부등은 구면굴절부등과 난시굴절부등으로 나누었고 다시 근시 및 원시 굴절부등으로 세분하였다. 약시환자에게 안경처방 및 가림치료 등의 약시치료를 시행하여 6개월 이상 추적 관찰한 78명을 대상으로 약시 치료의 결과를 판정하였다.

결과 : 구면굴절부등군과 난시굴절부등군 간의 약시 빈도에 유의한 차이는 없었으나, 원시구면굴절부등군에서 근시구면굴절부등군보다 약시의 발생 빈도가 유의하게 높았다($p=0.001$). 근시구면굴절부등군은 3.00D 이상의 굴절부등을 보일 때 약시의 빈도가 유의하게 증가하였고 원시구면굴절부등군에서 1.00D, 근시난시굴절부등군과 원시난시굴절부등군에서 2.00D 이상의 굴절부등을 보일 때 약시의 빈도가 증가하는 경향을 보였다. 구면굴절부등군과 난시굴절부등군 간의 약시 치료 결과 및 치료 성공시의 치료기간, 그리고 사시의 빈도 및 종류에 유의한 차이는 없었다.

결론 : 구면굴절부등 환자에서 원시굴절부등이 근시굴절부등에 비해 약시 유발에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고, 약시가 발생하는 굴절부등 역치값을 산출할 수 있었다.

〈한안지 48(3):411-417, 2007〉

굴절부등이란 양안의 굴절상태의 상대적 차이를 말하는 것으로 약시의 발생에 중요한 위험인자로 알려져 있으며,¹⁻¹¹ 유병률은 유아에서 1~8.1%, 신생아 및 영아에서 25%에 이른다고 하였고,^{1,5,8} 굴절부등의 유형 및 정도가 약시의 경증도에 영향을 미칠 수 있다고도 알려져 있다.^{5,7,11-22}

특히 소아에서 굴절이상이가 있을 경우 주시물체의 망막상이 선명하지 못하여 시력발달에 필요한 시자극이 충분하지 못하게 되며 이러한 상태가 장기간 지속될 경우 정상시력획득이 어렵고 결국 약시로 이행하게 된다. 양안의 굴절력에 차이가 있는 굴절부등의 경우에는 굴절이상의 정도가 더 심한 눈에 약시가 유발되는데 이

때 환자는 반대쪽 눈의 시력이 좋아 시력감소를 느끼지 않는 경우가 많으므로 발견이 늦어지고 이에 따라 치료가 힘들어지는 경우가 많다.²³ 그러므로 소아의 경우에는 특별한 이상이 없다 하더라도 조기검진을 통해 가능한 빨리 굴절이상의 유무 및 약시유발의 가능성을 확인하는 것이 중요하다.

이에 저자들은 본원 안과에 내원하여 굴절부등으로 진단된 환자에서 굴절부등의 종류와 정도에 따른 약시의 빈도 및 사시의 빈도와 종류에 대해 알아보고, 약시가 유발되는 굴절부등의 역치, 그리고 약시 치료의 결과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

양안 구면렌즈대응치 또는 원주렌즈 값이 1.00D 이상 차이를 보이는 굴절부등 환자 193명을 대상으로 하였다. 대상 환자 중 안과질환 및 안외상, 안과수술, 약시치료의 과거력이 있는 경우는 대상에서 제외하였으며 의무기록을 바탕으로 한 후향적 분석방법을 이용하였다.

각 대상 환자의 의무기록에서 초진시의 나이, 나안시력, 교정시력, 전안부 및 후극부 검사 소견을 확인하였고, 조절마비굴절검사, 현성굴절검사 및 렌즈미터를 이

〈접수일 : 2006년 3월 2일, 심사통과일 : 2006년 12월 13일〉

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 제93회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

용하여 양안의 구면렌즈 대응치를 산출하였다. 외안근 운동검사, 프리즘교대가림검사, 히르쉬버그검사 소견으로 사시를 진단하였다. 양안의 최대교정시력의 차이가 스넬렌 시력표로 2줄 이상 차이가 있을 때를 약시로 정의하여 안경처방을 하고 가림치료를 시행하여 그 치료 경과를 관찰하고 6개월 이상 추적관찰 한 78명을 대상으로 약시 치료의 결과를 판정하였다. 약시 치료의 성공여부는 양안 시력 차이가 스넬렌 시력표로 2줄 이내로 감소하였거나 약시안의 시력이 스넬렌 시력표로 3줄 이상 호전을 보인 경우로 정의하였다.

굴절부등은 양안 구면렌즈대응치의 차이가 1.00D 이상이면 양안 원주렌즈 값의 차이가 1.00D 미만인 구면굴절부등(Spherical anisometropia)과 양안의 원주렌즈 값의 차이가 1.00D 이상인 난시굴절부등(Cylindrical anisometropia)으로 나누었고 각각을 근시 및 원시 굴절부등으로 세분하였다.

통계학적 검정은 SPSS (Version 10) 프로그램을 이용하였으며 굴절부등군내에서 근시 및 원시굴절부등군의 굴절부등의 차이는 Independent t-test로, 굴절부등군간의 약시 및 사시의 빈도는 Pearson Chi-Square test로 비교하였다. 각 굴절부등군에서 약시발생의 굴절부등 역치는 Tukey-type multiple comparison test로 산출하였다.

결 과

연구대상은 남자 92명, 여자 101명으로 총 193명이었으며, 나이는 만 7개월에서 55세로 평균 7.8±9.0세였다(Table 1). 연구대상에서 구면굴절부등군은 86명이었으며 굴절부등 절대값의 평균은 2.48±2.18D (-13.00~+5.63D)이었고 난시굴절부등군은 107명, 굴절부등 절대값의 평균은 1.71±0.92D (-4.25~+4.50D)였다. 근시구면굴절부등군은 40명에 평균 -2.99±2.88D (-13.00~-1.00D)의 굴절부등, 원시구면굴절부등군은 46명에 +2.05±1.18D (+1.00~+5.63D), 근시난시굴절부등은 63명에 -1.81±0.92D (-4.25~-1.00D), 원시난시굴절부등은 44명에 +1.57±0.91D (+1.00~+4.50D)의 굴절부등을 보였다

(Table 2). 구면굴절부등군과 난시굴절부등군간의 굴절부등의 정도에는 유의한 차이가 없었다.

구면굴절부등군과 난시굴절부등군간의 약시 및 사시의 발생 빈도에 유의한 차이가 없었으나 원시구면굴절부등군에서 근시구면굴절부등군보다 유의하게 약시의 발생 비율이 높았다(p=0.001). 구면굴절부등군 내에서 사시의 발생 비율, 그리고 난시굴절부등군 내에서 약시 및 사시의 발생 비율은 유의한 차이가 없었다(Table 2). 사시의 종류에 있어서는 원시구면굴절부등군에서 근시구면굴절부등군보다(p=0.001) 그리고 전체 원시그룹에서 전체 근시그룹보다(p=0.000) 내사시의 비율이 유의하게 높았다(Table 2).

네 군 모두에서 굴절부등의 절대값이 커질수록 약시의 빈도가 증가하는 경향이 관찰되었으며 근시구면굴절부등군에서는 굴절부등이 3.00D를 초과하는 단계에서부터 유의하게 약시의 빈도가 증가하였고(p=0.005) 원시구면굴절부등군, 근시난시굴절부등군, 원시난시굴절부등군에서 각각 1.00D, 2.00D, 2.00D의 굴절부등이 존재하는 단계에서부터 약시의 빈도가 증가하는 경향이 관찰되었으나 통계적으로는 유의하지 않았다(Fig. 1).

약시로 진단된 110명의 환자 중 98명에게 약시치료를 시행하였고 그 중 6개월간 추적관찰이 가능하였던 78명을 대상으로 약시치료 성공에 대한 결과를 분석하였다. 약시치료의 방법은 78명 모두에게 가림치료를 시행하였고 원시난시굴절부등군에 속하는 1명에게는 가림치료에서 1% 아트로핀 처벌치료로 치료 방법을 변경하였으며, 가림치료는 양안 시력 차이의 정도와 환자의 협조도에 따라 중일가림 및 부분가림 방법이 사용되었다. 약시치료의 성공여부를 분석한 대상은 남자 36명, 여자 42명이었으며, 나이는 평균 4.8±2.5세(1~14세)였다. 구면굴절부등군은 36명이었으며 굴절부등 절대값의 평균은 2.76±1.91D (-10.25~+5.63D)이었고 그 중 근시구면굴절부등군은 7명에 평균 -4.79±3.04D (-10.25~-1.75D), 원시구면굴절부등군은 29명에 +2.27±1.15D (+1.00~+5.63D)의 굴절부등을 보였다. 난시굴절부등군은 42명에 굴절부등 절대값의 평균은 1.90±1.07D (-4.25~+4.50D)이었으며,

Table 1. Age distribution of patients

Age	0 ≤ <5	5 ≤ <10	10 ≤ <20	20 ≤ <30	30 ≤ <40	40 ≤ <50	50 ≤
No.	72	88	21	2	4	3	3
%	37.0	45.6	10.9	1.0	2.0	1.6	1.6

No.: number of patients.

#: percentage (%).

Table 2. Number of patients, degree of anisometropia, frequency of amblyopia and strabismus according to the type of anisometropia

	SA			CA			Total
	MSA	HSA	Total	MCA	HCA	Total	
No. (%)	40 (20.7%)	46 (23.8%)	86 (44.6%)	63 (32.6%)	44 (22.8%)	107 (55.4%)	193 (100%)
Anisometropia (D)	-2.99	+2.05	2.48*	-1.81	+1.57	1.71*	2.05*
Amblyopia	14	32 [†]	46	39	25	64	110
Strabismus	22	19	41	29	21	50	91
Exotropia	18	6	24	22	13	35	59
Esotropia	4	13 [‡]	17	5	7	12	29
Other strabismus	0	0	0	2	1	3	3

No. (%) : number of patients (%).

D: diopter.

SA: spherical anisometropia.

CA: cylindrical anisometropia.

MSA: myopic spherical anisometropia.

HSA: hyperopic spherical anisometropia.

MCA: myopic cylindrical anisometropia.

HCA: hyperopic cylindrical anisometropia.

Amblyopia: number of amblyopia.

Strabismus: number of strabismus.

* : mean absolute value of myopic and hyperopic anisometropia.

† : HSA vs. MSA, Independent t-test, p=0.001.

‡ : HSA vs. MSA, Independent t-test, p=0.001.

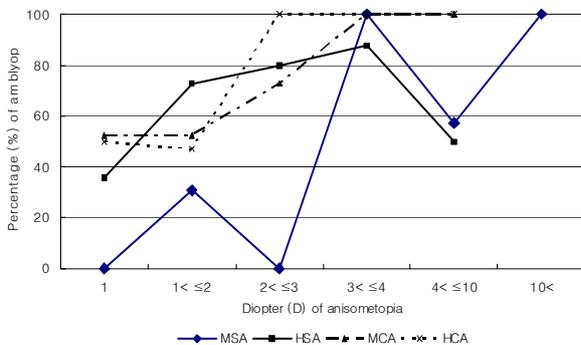


Figure 1. The threshold of development of amblyopia. MSA of more than 3.00D resulted in a significant increase in the incidence of amblyopia (Tukey-type multiple comparison test, p=0.005). HSA of more than 1.00D, MCA and HCA of more than 2.00D resulted in a tendency of increase in the incidence of amblyopia.

MSA: myopic spherical anisometropia.

HSA: hyperopic spherical anisometropia.

MCA: myopic cylindrical anisometropia.

HCA: Hyperopic hyperopic cylindrical anisometropia.

그 중 근시난시굴절부등은 26명에 $-2.10 \pm 1.13D$ ($-4.25 \sim -1.00D$), 원시난시굴절부등은 16명에 $+1.59 \pm 0.92D$ ($+1.00 \sim +4.50D$)의 굴절부등을 보였다 (Table 3). 약시치료를 시행한 구면굴절부등군과 난시굴절부등군 간의 굴절부등의 정도에는 유의한 차이는 없었고 약시치료의 성공률 및 기간에 대해서 굴절부등의 종류에 따른 유의한 차이는 보이지 않았다 (Table 3).

고 찰

약시는 사시약시, 굴절부등약시, 시자극차단약시, 기질약시로 분류할 수 있으며 이 중 굴절부등약시는 두 눈의 굴절이상 정도가 다를 경우 한쪽 망막에 상이 흐리게 맺히게 되며, 이것은 대뇌결절의 능동적 억제를 유발하게 되어 한 눈의 시력이 정상적으로 발달하지 못하게 되는 것으로, ²⁴ 소아에서 약 2~5%의 유병률을 보이는 것으로 알려져 있다. ²⁵ 원시성 굴절부등에서 근시성 굴절부등보다 약시가 더 흔하고 심하게 나타나는 것으로 알려져 있는데, 이는 두 눈이 원시인 경우 원시가 약한

Table 3. Number of patients with amblyopia, degree of anisometropia, and results and duration of amblyopia treatment according to the type of anisometropia

	SA			CA			Total
	MSA	HSA	Total	MCA	HCA	Total	
No. (%)	7 (8.9%)	29 (37.1%)	36 (46.1%)	26 (33.3%)	16 (20.5%)	42 (53.9%)	78 (100%)
Anisometropia (D)	-4.79	+2.27	2.76*	-2.10	+1.59	1.90*	2.05*
success No.	5	21	26	17	13	30	56
success rate (%)	71.4	72.4	72.2	65.4	81.2	71.4	71.7
Duration (m)	5.8	6.4	6.3	7.6	6.7	7.2	6.8

No. (%) : number of patients (%).

D: diopter.

success No.: number of patients of treatment success.

Duration (m): treatment duration until success (months).

SA: spherical anisometropia.

CA: cylindrical anisometropia.

MSA: myopic spherical anisometropia.

HSA: hyperopic spherical anisometropia.

MCA: myopic cylindrical anisometropia.

HCA: hyperopic cylindrical anisometropia.

* : mean absolute value of myopic and hyperopic anisometropia.

쪽 눈의 망막중심오목에 선명하게 초점이 맺히면, 더 원시가 심한 눈의 망막중심오목은 깨끗한 상을 만들려는 조절 노력자극이 없으므로 항상 선명한 상을 받지 못하게 되기 때문이다. 반면 두 눈이 근시인 경우는 근시가 더 심한 눈은 가까운 물체를 볼 때, 덜 심한 눈은 먼거리 물체를 볼 때 사용되므로, 양쪽 망막이 적절한 자극을 받게 되어 약시의 발생 빈도가 낮고 정도가 심하지 않다고 설명하였다.^{26,27}

이러한 사실은 약시가 진단되기 이전이나 언어를 사용할 수 없어 약시를 진단할 수 없는 환자의 경우에 있어서 굴절부등이 존재할 때 이를 교정함으로써 약시를 예방하고 이를 치료할 수 있는 이론적 바탕이 되며 약시의 치료를 필요로 하는 굴절부등의 역치를 산출하여 임상적으로 응용하려는 연구가 있어왔다.^{4,28} Copps¹³은 사시가 없는 상태에서 굴절부등과 약시의 관계에 대해, 굴절부등의 정도와 약시의 정도가 비례하며 근시성 굴절부등보다 원시성 굴절부등에서 약시의 발생 빈도가 높았다고 하였으며, Jampolsky et al¹⁶은 굴절부등의 정도가 증가함에 따라 약시안의 최대교정시력이 낮아지는 경향이 있다고 보고하였다. David²⁸은 굴절부등을 구면굴절부등과 난시굴절부등으로 나누고 각각을 다시 원시 및 근시에 의한 굴절부등으로 세분하여 약시 발생의 역치를 산출하였는데, 근시구면굴절부등의 경우 2.00D, 원시구면굴절부등 1.00D, 근시난시굴절부등

및 원시난시굴절부등에서 1.50D의 굴절부등이 존재할 경우 약시의 빈도가 유의하게 증가하였으며 역치 이상의 굴절부등과 약시의 발생 빈도 및 정도가 비례함을 발표하였다. 또한 American academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern (AAO-PPP)⁴은 근시구면굴절부등의 경우 3.00D, 원시구면굴절부등 1.50D, 근시난시굴절부등 및 원시난시굴절부등의 경우 1.50D를 약시 유발의 역치라 하여 주기적 관찰 및 치료를 시행하여야 한다고 보고하였다.

본 연구에서 구면굴절부등군과 난시굴절부등군간의 약시 및 사시의 발생 빈도 그리고 약시 치료의 성공률 및 그 기간에 유의한 차이가 없었으나 원시구면굴절부등군에서 근시구면굴절부등군보다 유의하게 약시의 발생 비율이 높았다(p=0.001). 이는 이전의 Copps¹³의 연구결과와 일치하는 것으로 역시 더 심한 원시안에 깨끗한 상을 받아들이려는 조절 노력자극이 없는 것이 원인일 것으로 생각할 수 있다. 약시가 유발되는 굴절부등의 역치에 대한 본 연구의 결과로 근시구면굴절부등에서 3.00D, 원시구면굴절부등, 근시난시굴절부등, 원시난시굴절부등에서 각각 1.00D, 2.00D, 2.00D로 모든 경우에서 굴절부등의 정도가 증가할수록 약시의 빈도가 증가하는 경향이 관찰되었고 근시구면굴절부등군은 통계적으로 유의한 결과를 보였다(p=0.005). 앞서 언급한 David²⁸와 AAO-PPP⁴의 약시유발역치에

관한 연구 결과에서도 구면굴절부등군 내에서 근시굴절부등군보다는 원시굴절부등군에서의 역치 값이 작은 것을 볼 수 있는데 이는 원시가 근시에 비해 약시 발생 비율이 높은 것과 같은 이유에서 도출된 결과라고 할 수 있겠다.

굴절부등약시에 대한 치료결과에 대해 살펴보면, Jampolsky et al¹⁶은 근시군 137명, 원시군 70명을 대상으로 조사하였는데 양안의 교정시력이 비슷한 경우는 근시군에서 더 많았고 양안 시력의 차이가 있었던 경우는 원시군에서 더 많았고 교정시력이 불량한 경우도 원시군에서 더 많았다고 보고하였다. 반면 Park et al²⁹은 굴절이상을 원시성 굴절부등 및 근시성 굴절부등으로 분류하고 최소 2년 이상의 가림치료를 시행한 결과 치료 전 최대교정시력이 근시성 굴절부등이 0.34±0.16D, 원시성 굴절부등이 0.29±0.14D였으며, 가림치료 후의 최종시력은 근시성 굴절부등이 0.63±0.16D, 원시성 굴절부등이 0.52±0.22D로 근시성 굴절부등에서 시력이 더 좋았으나 통계적으로는 유의하지 않은 결과로 두 군간의 치료 효과에 대한 유의한 차이는 없다고 하였다. Hussein et al³⁰은 굴절부등약시의 치료실패의 위험인자로 6세 이상에서 치료를 시작한 경우, 약시안이 1.50D 이상의 난시를 갖는 경우, 낮은 치료 순응도를 보인 경우, 초기시력이 20/200 이하인 경우를 들었으며 사시의 유무, 굴절이상의 정도, 굴절부등의 정도는 위험인자가 아닌 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 구면굴절부등군과 난시굴절부등군 사이에 그리고 각 군내에서 근시와 원시군 사이의 약시치료 성공률에 대한 유의한 차이는 없었고 약시치료 성공시에 걸린 기간 또한 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 굴절부등의 종류를 세분하였을 때 원시구면굴절부등군이 근시구면굴절부등군보다 약시의 유병률이 높다는 사실을 확인하였으며 각 군에서의 약시유발역치를 산출해 냄으로써 시력측정이 불가능한 영아나 신뢰도가 떨어지는 소아 및 환자들에 있어서 굴절검사를 시행하여 굴절이상 및 굴절부등의 유무를 확인하고 약시의 발생을 예측하고 이에 대한 치료시기를 결정하는데 지침이 될 수 있을 것으로 생각된다.

굴절부등은 약시를 유발하는 것뿐만 아니라 양안시 기능을 저하시키는 것으로 알려져 있으며,³¹ Lee et al³²은 교정된 굴절부등은 부등상시를 유발하며 유발된 부등상시가 증가함에 따라 입체시 및 융합력이 저하된다고 하였다. 소아의 굴절이상 및 굴절부등 교정의 목적이 약시의 예방과 정상적인 양안시 기능의 발달에 있다고 할 때, 교정시력의 향상 이외에 전반적인 시기능의 질적 향상을 위해서는 굴절부등, 약시, 부등상시, 양

안시 기능에 대한 전반적인 연구가 함께 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Abrahamsson M, Fabian G, Sjostrand J. A longitudinal study of a population based sample of astigmatic children, II. The changeability of anisometropia. *Acta Ophthalmol* 1990;68:435-40.
- 2) Abrahamsson M, Fabian G, Andersson AK, Sjostrand J. A longitudinal study of a population based sample of astigmatic children, I. Refraction and amblyopia. *Acta Ophthalmol* 1990;68:428-34.
- 3) Abrahamsson M, Sjostrand J. Natural history of infantile anisometropia. *Br J Ophthalmol* 1996;80:860-3.
- 4) American Academy of Ophthalmology. Amblyopia, Preferred Practice Pattern, San Francisco: The Academy, 1997;5-6
- 5) De Vries J. Anisometropia in children: analysis of a hospital population. *Br J Ophthalmol* 1985;69:504-7.
- 6) Flom MC, Bedell HE. Identifying amblyopia using associated conditions, acuity, and nonacuity features. *Am J Optom Physiol Opt* 1985;62:1543-60.
- 7) Ingram RM. Refraction as a basis for screening children for squint and amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1977;61:8-15.
- 8) Ingram RM, Traynar MJ, Walker C, Wilson JM. Screening for refractive errors at age 1 year: a pilot study. *Br J Ophthalmol* 1979;63:243-50.
- 9) Ingram RM, Walker C. Refraction as a means of prediction squint or amblyopia in preschool siblings of children known to have these defects. *Br J Ophthalmol* 1979;63:238-42.
- 10) Sjostrand J, Abrahamsson M. Risk factors in amblyopia. *Eye* 1990;4:787-93.
- 11) Vital-Durand F, Ayzac L. Tackling amblyopia in human infants. *Eye* 1996;10:239-44.
- 12) Bhatia M, Pratap VB. Anisometropic amblyopia. *Indian J Ophthalmol* 1976;24:10-3.
- 13) Copps LA. Vision in anisometropia. *Am J Ophthalmol* 1944;27:641-4.
- 14) Hardman Lea SJ, Loades J, Rubinstein MP. The sensitive period for anisometropia amblyopia. *Eye* 1989;3:783-90.
- 15) Helveston EM. Relationship between degree of anisometropia and depth of amblyopia. *Am J Ophthalmol* 1966;62:757-9.
- 16) Jampolsky A, Flom BC, Weymouth FW, Moses LE. Unequal corrected visual acuity as related to anisometropia. *Arch Ophthalmol* 1955;54:893-905.
- 17) Kivlin JD, Flynn JT. Therapy of anisometropic amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981;18:47-56.
- 18) Kutschke PJ, Scott WE, Keech RV. Anisometropic amblyopia. *Ophthalmology* 1991;98:258-63.
- 19) MacDiarmid JD, Waterhouse PF. Amblyopia associated with anisometropic hypermetropia. *Trans Ophthalmol Soc N Z* 1974;26:39-42.

- 20) Sen DK. Anisometric amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:180-4.
- 21) Sen DK. Results of treatment of anisohypermetropic amblyopia without strabismus. *Br J Ophthalmol* 1982;66:680-4.
- 22) Townshend AM, Holmes JM, Evans LS. Depth of anisometric amblyopia and difference in refraction. *Am J Ophthalmol* 1993;116:431-6.
- 23) Flom MC, Bedell HE. Identifying amblyopia using associated conditions, acuity and nonacuity features. *Am J Optom Physiol Opt* 1985;62:153-60.
- 24) von Noorden GK. Amblyopia: A multidisciplinary approach. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:1704.
- 25) Preslan MW, Novak A. Baltimore Vision Screening Project. Phase 2. *Ophthalmology* 1998;105:150-3.
- 26) McMullen WH. Some points in anisometropia in discussion on problem in refraction. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1939;59:119.
- 27) Pfandl E. Ein neuer Weg zur Verhinderung der Ausbildung einer anomalen retinalen Korrespondenz bei Strabismus convergens concomitans. *Acta 18th Concilium Ophthalmol Belgica* 1958;1:202
- 28) David RW. The Association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology* 2001;108:163-71.
- 29) Park SB, Kwon JY. Occlusion effects on anisometric amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:1753-9.
- 30) Hussein MAW, Coats DK, Muthialu A, et al. Risk factors for treatment failure of anisometric amblyopia. *J AAPOS* 2004;8:429-34.
- 31) Brooks SE, Johnson D, Fischer N. Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology* 1996;103:1139-43.
- 32) Lee MV, Yang HS, Lew HM, et al. Effect of correction lens for anisometropia on aniseikonia and binocular function. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1183-8.

=ABSTRACT=

The Amblyopia and Strabismus Accompanied with Anisometropia

**Jun Bum Kim, M.D.¹, Chan Shik Moon, M.D.¹, Yoon Hee Chang, M.D.¹,
Ho Min Lew, M.D.¹, Jong Bok Lee, M.D.²**

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine¹, Suwon, Korea

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

Purpose: To study the characteristics of the accompanying amblyopia and strabismus in patients with anisometropia.

Methods: We retrospectively reviewed the medical records of 193 patients, who had either spherical or cylindrical anisometropia of more than 1.00D. Patients were divided into four groups: spherical hyperopic anisometropia, spherical myopic anisometropia, cylindrical hyperopic anisometropia, and cylindrical myopic anisometropia. We investigated the accompanying amblyopia and strabismus. Amblyopia was treated with lens correction and patch therapy and we analyzed the results for 78 patients who fulfilled six-month follow-up examinations.

Results: There was no significant difference in the frequency of amblyopia between spherical and cylindrical anisometropia. Spherical myopic anisometropia of more than 3.00D showed a significant increase in the incidence of amblyopia ($p=0.001$). Spherical hyperopic anisometropia of more than 1.00D, cylindrical hyperopic anisometropia of more than 2.00D, and cylindrical myopic anisometropia of more than 2.00D showed an increased tendency for amblyopia. Between spherical and cylindrical anisometropia, there were no significant differences in the results and duration of amblyopia treatment, and type and frequency of strabismus.

Conclusions: In spherical anisometropia, hyperopic anisometropia has a higher risk for developing amblyopia. We could find the threshold for the development of amblyopia.

J Korean Ophthalmol Soc 48(3):411-417, 2007

Key Words: Amblyopia, Anisometropia, Strabismus

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