

원시굴절부등을 동반한 굴절조절내사시의 임상양상

문호석 · 백혜정

가천대학교 길병원 안과학교실

목적: 원시굴절부등을 동반한 굴절조절내사시의 임상양상에 대하여 알아보았다.

대상과 방법: 굴절조절내사시 환자 71명을 대상으로 굴절부등의 유무에 따라 대조군과 굴절부등군으로 나누고, 굴절부등군은 다시 부등시소실군과 유지군으로 분류하여 각 군의 굴절값, 약시, 입체시, 대상부전, 안경 벗음 등의 임상양상을 비교하였다.

결과: 굴절조절내사시 71명 중 원시굴절부등은 14명(19.7%)에서 관찰되었으며, 약시는 초진 시에 대조군 35%, 굴절부등군 67%로 굴절부등군에서 더 많았으나($p=0.048$), 최종경과 시에는 두 군간에 차이 없이 호전되었다. 티트무스검사에서 100초보다 좋은 입체시를 보인 경우는 초진 시에 대조군 28%, 굴절부등군 21%, 최종경과 시에 대조군 67%, 굴절부등군 79%로 두 군 간에 차이 없이 모두 호전되었다. 대상부전, 안경 벗음도 두 군간에 차이가 없었다. 최종경과 시 부등시가 소실된 경우는 43%로, 부등시소실군과 유지군 간에 약시, 입체시, 대상부전, 안경 벗음 등은 차이가 없었다.

결론: 굴절조절내사시에서 원시굴절부등으로 인한 약시를 가진 경우라도 안경교정, 가림치료 등을 통해 좋은 치료효과를 기대해 볼 수 있다.

〈대한안과학회지 2013;54(4):632-638〉

소아의 시기능, 즉 시력뿐만 아니라 융합이나 입체시 같은 양안시 기능에 관여하는 시피질의 정상적인 발달을 위해서는 두 눈 망막의 중심좌에 같은 크기의 동일한 상이 명확하게 맺히는 것이 필요하다.^{1,2} 부등시란 양안의 굴절이상 차이가 나는 상태로, 망막에 맺히는 상의 차이가 발생하는 부등상시를 유발하게 되어 적절한 시기능의 발달이 저해될 수 있다.³ 원시성 부등시에서 근시성 부등시보다 약시의 발생이 흔한데 이것은 근시성 부등시의 경우 더 근시인 눈은 근거리를 볼 때 사용하고 덜 근시인 눈은 먼 곳을 볼 때 사용하여 양안을 적절히 사용하게 되지만, 원시성 부등시의 경우 두 눈 중 더 원시인 눈에 초점을 맞추기 위해서는 더욱 많은 조절이 필요하기 때문이다.^{4,5} 사시가 있는 경우에도 시기능의 발달이 저해될 수 있는데 이것은 두 눈 망막의 중심좌에 서로 다른 상이 맺히게 되어 망막의 상호견제가 일어나고 사시안의 중심좌가 억제되기 때문이다.²

굴절조절내사시는 교정되지 않은 원시와 사시가 동시에

있으므로 시기능 발달의 저해가 초래될 수 있다.^{6,7} 이전의 많은 연구들에서 굴절조절내사시의 임상양상을 관찰하여 보고하였는데, 약시의 경우 비교적 흔하게 동반되지만 안경 착용 및 가림치료 등의 적절한 치료를 통해 대부분 호전된다고 보고하였다.⁸⁻¹² 입체시와 같은 양안시에 대해서는 상반된 결과를 보여주었는데, 적절한 치료를 통해 최종적으로 100초보다 좋은 입체시를 보인 경우가 많았다는 연구와^{8,11,13} 100초보다 좋지 않은 입체시를 보인 경우가 많았다는 연구가 보고되었다.^{9,14} 하지만 시기능의 발달을 저해할 수 있는 또 다른 요소인 부등시, 즉 원시성 부등시가 동반된 굴절조절내사시를 대상으로 임상양상을 관찰한 연구는 이전에 보고되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 원시굴절부등을 동반한 굴절조절내사시의 임상양상에 대하여 알아보았다.

대상과 방법

2000년부터 2007년까지 가천대학교 길병원 안과에서 굴절조절내사시로 진단받은 환자 중 최소 2년 이상 추적관찰이 가능했던 71명의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 사시 수술력, 신경학적 이상이나 기질적인 안과적 이상이 동반된 경우는 대상에서 제외하였다.

모든 환자에서 나안시력, 교정시력, 조절마비굴절검사, 부등시, 교정 전후의 근·원거리 사시각, 입체시, 약시, 동반

■ 접수 일: 2012년 6월 22일 ■ 심사통과일: 2012년 9월 26일
■ 게재허가일: 2013년 2월 15일

■ 책임저자: 백혜정

인천광역시 남동대로 774번길 21
가천대학교 길병원 안과
Tel: 032-460-3364, Fax: 032-460-3358
E-mail: hjpaik@gilhospital.com

* 이 논문의 요지는 2011년 대한안과학회 제105회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

사시, 대상부전의 발생, 안경의 중단 등을 조사하였다. 양안의 굴절값이 원시로 2.00디옵터 이상, 또는 난시로 1.50디옵터 이상 차이가 나는 경우 부등시로 진단하였다. 사시각은 근거리 및 원거리에서 목표물을 주시하게 한 후 교대프리즘가림검사로 측정하였고, 협조되지 않을 경우에는 크립스키검사 또는 허쉬버그검사를 시행하였다. 조절마비제점안하 굴절검사는 1% cyclopentolate와 1% tropicamide를 5분 간격으로 3회 점안 후 30분 후에 시행하였다. 초진 시 조절마비제점안하 굴절검사에서 나타난 원시를 완전 교정하는 안경을 처방하고 4주 후 내원 시 안경교정 후 내사시각이 10프리즘디옵터 이내일 경우 굴절조절내사시로 진단하고 이후 6개월 간격으로 경과관찰을 하였다. 경과관찰 중 교정 후 내사시각이 10프리즘디옵터 이상으로 증가하거나 이전 방문보다 한천석 시력표상 시력감소를 보이는 경우는 조절마비제점안하 굴절검사를 재시행하여 원시 굴절값이 이전보다 +0.50디옵터 이상 차이가 날 때 원시교정 안경을 새로이 처방하였다. 입체시는 교정안경을 착용한 상태에서 티트머스 검사를 시행하였으며 협조할 수 없는 어린 소아의 경우에는 워트4등 검사로 대체하여 융합능력을 살펴보았다. 티트머스 검사에서 100초보다 좋은 입체시를 보였거나 워트4등 검사에서 근거리 및 원거리에서 융합이 가능한 경우를 좋은 입체시로 구분하였다. 한천석 시력표로 양안의 시력이 2줄 이상 차이 나는 경우를 약시로 진단하고 즉시 가림치료를 시행하였다. 또한 초진시에 시력측정이 안 되는 경우라도 텔러시력표를 이용한 주시선호검사법 및 주시패턴 등을 관찰하여 임상적으로 약시가 의심되는 경우에도 즉시 가림치료를 시행하였다. 동반사시는 수직사시나 사근기능장애가 있는 경우를 조사하였고 마비성 사시나 듀안안구후퇴증후군이 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

원시 안경 처방은 일반적으로 원시량이 증가한다고 알려진 7세까지는 원시량을 완전 교정하였고, 원시량이 감소하는 7세 이후에는 의도적으로 원시를 부족 교정하여 처방하

는 안경약화를 시도하였다. 안경약화는 이전 안경으로 10프리즘디옵터 이내의 근거리 및 원거리 내사시각과 한천석 시력표로 0.8 이상의 시력을 유지하는 경우에 원시 도수를 0.50디옵터 낮춘 안경을 착용한 후 10프리즘디옵터 이하의 내편위를 보이는지를 확인한 후 처방하였다. 6개월 후 내원 시 내사시각이 10프리즘디옵터보다 커지거나 시력저하를 호소하면 원시값을 올려 안경을 다시 처방하였다. 경과관찰 기간 동안 안경교정으로 내사시각이 10프리즘디옵터 이내로 유지되다가 다시 10프리즘디옵터 이상으로 증가한 경우를 대상부전으로 분류하였으며, 최종 경과관찰 시까지 안경을 벗고도 내사시각이 10프리즘디옵터 이내로 유지되며, 한천석 시력표로 양안시력을 0.8 이상으로 유지할 수 있어 안경을 완전히 벗게 된 경우를 안경 벗음으로 정의하였다.

초진 시 부등시가 동반된 경우를 굴절부등군, 그렇지 않은 경우를 대조군으로 분류하여 각 군의 임상양상을 비교하였다. 또한 굴절부등군 중 최종경과 시에도 부등시가 존재하였던 경우를 부등시유지군, 경과 중 부등시가 소실된 경우를 부등시소실군으로 분류하여 각 군의 임상양상을 비교 분석하였다.

통계처리는 SPSS 통계 프로그램을 이용한 Mann-Whitney U-test, Fisher's exact test를 사용하였으며 p -value가 0.05 미만일 경우 유의한 것으로 하였다.

결 과

굴절조절내사시 71명 중 굴절부등은 14명(19.7%)에서 관찰되었으며, 모두 원시굴절부등이었다. 경과관찰 기간은 대조군 75.1 ± 36.4 개월, 굴절부등군 77.0 ± 31.8 개월로 두 군 간의 차이는 없었다($p=0.734$, Mann-Whitney U-test). 두 눈 중 원시값이 높은 눈의 굴절값은 대조군 5.06 ± 2.18 디옵터, 굴절부등군 6.43 ± 1.44 디옵터로 두 군 간에 유의한 차이를 보였으나($p<0.0001$), 굴절값이 낮은 눈에서는

Table 1. Refractive errors of control and anisometropia group at initial visit

		Control (n = 57)	Anisometropia (n = 14)	p-value*
Spherical (D)	Higher eye	5.06 ± 2.18	6.43 ± 1.44	0.033
	Lower eye	4.73 ± 2.16	3.93 ± 1.38	0.235
	Difference	0.33 ± 0.44	2.50 ± 0.46	<0.0001
Cylinder (D)	Higher eye	0.90 ± 0.75	1.39 ± 0.45	0.004
	Lower eye	0.71 ± 0.70	1.02 ± 0.63	0.089
	Difference	0.19 ± 0.22	0.36 ± 0.38	0.170
SE (D)	Higher eye	5.51 ± 2.26	7.13 ± 1.42	0.013
	Lower eye	5.09 ± 2.26	4.44 ± 1.44	0.342
	Difference	0.43 ± 0.49	2.68 ± 0.53	<0.0001

Values are presented as mean ± SD.

D = diopters; SE = spherical equivalent.

*Mann-Whitney U-test.

Table 2. Clinical characteristics of control and anisometropia group

	Initial visit			Final visit		
	Control (n = 57)	Anisometropia (n = 14)	p-value	Control (n = 57)	Anisometropia (n = 14)	p-value
Sex (M:F)	24 : 33	10 : 4				
Age at onset of esodeviation (month)	36.6 ± 18.6	30.9 ± 19.2	0.369 [†]			
Age at initial visit (month)	46.8 ± 17.8	42.3 ± 20.9	0.430 [†]			
Duration of misalignment (month)	11.5 ± 9.1	10.2 ± 6.7	0.852 [†]			
Deviation at distance (PD)	22.8 ± 9.9	30.4 ± 14.0	0.141 [†]	19.5 ± 15.7	21.8 ± 13.9	0.637 [†]
Deviation at near (PD)	24.7 ± 12.6	31.6 ± 14.3	0.141 [†]	20.1 ± 16.0	22.3 ± 14.2	0.670 [†]
Controlled deviation at distance (PD)	1.4 ± 3.0	2.2 ± 4.0	0.495 [†]	0.2 ± 0.6	2.0 ± 3.7	0.165 [†]
Controlled deviation at near (PD)	1.6 ± 4.5	3.3 ± 4.6	0.185 [†]	0.6 ± 1.6	2.6 ± 4.5	0.172 [†]
Good stereopsis*	28% (13/46)	21% (3/14)	0.739 [‡]	67% (34/51)	79% (11/14)	0.517 [‡]
Amblyopia	33% (15/46)	64% (9/14)	0.033 [‡]	14% (7/51)	21% (3/14)	0.681 [‡]
Oblique dysfunction	13% (6/48)	14% (2/14)	1.000 [‡]			
Decompensation				18% (10/57)	7% (1/14)	0.429 [‡]
Cessation of spectacles				18% (10/57)	21% (3/14)	1.000 [‡]

Values are presented as mean ± SD.

PD = prism diopters.

*Stereopsis more than 100 seconds by Titmus test or fusion at near and distant by Worth 4 dot test; [†]Mann-Whitney U test; [‡]Fisher's exact test.

두 군 간 원시값의 차이를 보이지 않았다. 두 눈 중 구면렌즈대응치가 높은 눈의 값은 대조군 5.51 ± 2.26디옵터, 굴절부등군 7.13 ± 1.42디옵터로 두 군 간에 유의한 차이를 보였으며($p=0.013$), 낮은 눈에서는 차이를 보이지 않았다 (Table 1). 따라서 대상 환자에서 관찰된 굴절부등은 두 눈 중 원시값이 낮은 눈보다는 높은 눈의 이상에 의해 발생하며, 높은 눈에 더 많은 원시가 생기면서 발생한 양상을 보였다.

보호자에 의해 관찰된 내편위의 발생연령은 대조군 36.6 ± 18.6개월(4-80개월), 굴절부등군 30.9 ± 19.2개월(12-80개월)이었고($p=0.369$), 초진연령은 대조군 46.8 ± 17.8개월(5-84개월), 굴절부등군 42.3 ± 20.9개월(24-92개월)이었으며($p=0.430$), 내편위의 발생부터 처음으로 안경을 착용하기까지의 기간은 대조군 11.5 ± 9.1개월(1-41개월), 굴절부등군 10.2 ± 6.7개월(1-22개월)이었다($p=0.852$). 초진 시 교정하지 않았을 때의 내사시각은 원거리에서 대조군 22.8 ± 9.9프리즘디옵터, 굴절부등군 30.4 ± 14.0프리즘디옵터($p=0.141$), 근거리에서 대조군 24.7 ± 12.6프리즘디옵터, 굴절부등군 31.6 ± 14.3프리즘디옵터($p=0.141$)였고, 교정안경 착용 후 내사시각은 원거리에서 대조군 1.4 ± 3.0프리즘디옵터, 굴절부등군 2.2 ± 4.0프리즘디옵터($p=0.495$), 근거리에서 대조군 1.6 ± 4.5프리즘디옵터, 굴절부등군 3.3 ± 4.6 프리즘디옵터($p=0.185$)였다. 초진 시 입체시 검사에서 좋은 입체시를 보인 경우는 대조군 28% (13/46명), 굴절부등군 21% (3/14명)로 두 군 간의 차이가 없었고($p=0.739$), 약시는 대조군 33% (15/46명), 굴절부등군 64% (9/14명)으로 초진 시에 굴절부등군에서 약시가 통계적으로 유의하게 많이

관찰되었다($p=0.033$). 수직사시나 사근기능장애를 동반한 경우는 대조군 13% (6/48명), 굴절부등군 14% (2/14명)으로 두 군 간 유의한 차이가 없었다($p=1.000$) (Table 2).

대조군과 굴절부등군의 최종경과 시 소견을 비교해보면, 교정하지 않았을 때의 내사시각은 원거리에서 대조군 19.5 ± 15.7프리즘디옵터, 굴절부등군 21.8 ± 13.9프리즘디옵터($p=0.637$), 근거리에서 대조군 20.1 ± 16.0프리즘디옵터, 굴절부등군 22.3 ± 14.2프리즘디옵터($p=0.670$)였고, 교정안경 착용 후 내사시각은 원거리에서 대조군 0.2 ± 0.6프리즘디옵터, 굴절부등군 2.0 ± 3.7프리즘디옵터($p=0.165$), 근거리에서 대조군 0.6 ± 1.6프리즘디옵터, 굴절부등군 2.6 ± 4.5프리즘디옵터($p=0.172$)로 모두 유의한 차이가 없었다. 최종경과 시 입체시 검사에서 좋은 입체시를 보인 경우는 대조군 67% (34/51명), 굴절부등군 79% (11/14명)였고($p=0.517$), 약시는 대조군 14% (7/51명), 굴절부등군 21% (3/14명)으로 두 군 간의 차이를 보이지 않았다($p=0.681$). 경과 중 대상부전이 발생한 경우는 대조군 18% (10/57명), 굴절부등군 7% (1/14명)였고($p=0.429$), 안경을 벗게 된 경우도 대조군 18% (10/57명), 굴절부등군 21% (3/14명)로 두 군 간의 차이를 보이지 않았다 ($p=1.000$) (Table 2).

굴절부등군 14명 중 부등시소실군은 6명(42.9%), 부등시유지군은 8명(57.1%)이었고, 경과관찰 기간은 부등시소실군 68.0 ± 38.1개월, 부등시유지군 87.8 ± 21.3개월로 두 군 간의 차이는 없었다($p=0.126$, Mann-Whitney U-test). 부등시소실군과 부등시유지군의 굴절값을 비교해 보면 초진 시에는 두 눈의 원시값의 차이가 부등시소실군 2.75 ± 0.32디옵터, 부등시유지군 2.20 ± 0.45디옵터($p=0.073$)였

Table 3. Refractive errors of anisometropia disappeared and maintained group

		Initial visit			Final visit		
		Disappeared (n = 6)	Maintained (n = 8)	p-value*	Disappeared (n = 6)	Maintained (n = 8)	p-value*
Spherical (D)	Higher eye	6.79 ± 1.49	6.00 ± 1.41	0.552	5.17 ± 1.45	5.90 ± 1.70	0.303
	Lower eye	4.04 ± 1.42	3.80 ± 1.48	0.900	4.13 ± 1.58	3.10 ± 1.79	0.355
	Difference	2.75 ± 0.32	2.20 ± 0.45	0.073	1.04 ± 0.58	2.80 ± 0.57	0.004
Cylinder (D)	Higher eye	1.29 ± 0.43	1.50 ± 0.50	0.563	1.46 ± 1.02	1.85 ± 0.74	0.424
	Lower eye	0.75 ± 0.67	1.35 ± 0.42	0.061	1.21 ± 0.89	1.15 ± 0.68	0.881
	Difference	0.54 ± 0.40	0.15 ± 0.22	0.132	0.25 ± 0.16	0.70 ± 0.41	0.084
SE (D*)	Higher eye	7.44 ± 1.46	6.75 ± 1.44	0.444	5.90 ± 1.72	6.83 ± 1.91	0.400
	Lower eye	4.42 ± 1.44	4.48 ± 1.61	0.972	4.73 ± 1.68	3.68 ± 2.04	0.429
	Difference	3.02 ± 0.36	2.28 ± 0.42	0.022	1.17 ± 0.64	3.15 ± 0.76	0.006

Values are presented as mean ± SD.

D = diopters; SE = spherical equivalent.

*Mann-Whitney U-test.

Table 4. Refractive changes per year of aniso disappeared and maintained group

		Disappeared (n = 6)	Maintained (n = 8)	p-value*
Spherical (D/year)	Higher eye	-0.29 ± 0.34	-0.01 ± 0.05	0.030
	Lower eye	+0.01 ± 0.35	-0.10 ± 0.10	0.177
Cylinder (D/year)	Higher eye	+0.03 ± 0.14	+0.05 ± 0.07	0.792
	Lower eye	+0.08 ± 0.07	-0.03 ± 0.06	0.052
SE (D/year)	Higher eye	-0.27 ± 0.37	+0.01 ± 0.08	0.082
	Lower eye	+0.05 ± 0.36	-0.11 ± 0.11	0.082

Values are presented as mean ± SD.

D = diopters; SE = spherical equivalent.

*Mann-Whitney U-test.

Table 5. Clinical characteristics of aniso disappeared and maintained group

	Initial visit			Final visit		
	Disappeared (n = 6)	Maintained (n = 8)	p-value	Disappeared (n = 6)	Maintained (n = 8)	p-value
Sex (M:F)	4 : 2	6 : 2				
Age at onset of esodeviation (month)	38.5 ± 23.1	34.4 ± 13.5	0.792 [†]			
Age at initial visit (month)	48.8 ± 23.0	44.4 ± 11.1	0.537 [†]			
Duration of misalignment (month)	10.3 ± 7.2	10.0 ± 6.8	0.931 [†]			
Deviation at distance (PD)	22.50 ± 9.87	23.20 ± 11.17	0.792 [†]	22.67 ± 16.78	15.60 ± 15.06	0.537 [†]
Deviation at near (PD)	22.50 ± 9.87	27.40 ± 16.13	0.793 [†]	22.17 ± 15.93	17.60 ± 17.50	0.931 [†]
Controlled deviation at distance (PD)	1.17 ± 2.86	1.60 ± 3.58	0.931 [†]	0.33 ± 0.82	0.93 ± 1.83	0.862 [†]
Controlled deviation at near (PD)	1.50 ± 3.67	1.60 ± 3.58	0.958 [†]	0.33 ± 0.82	1.00 ± 2.24	0.931 [†]
Good stereopsis*	17% (1/6)	25% (2/8)	1.000 [‡]	67% (4/6)	87% (7/8)	0.538 [‡]
Amblyopia	50% (3/6)	75% (6/8)	0.580 [‡]	33% (2/6)	13% (1/8)	0.538 [‡]
Oblique dysfunction	17% (1/6)	13% (1/8)	1.000 [‡]			
Decompensation				0% (0/6)	13% (1/8)	1.000 [‡]
Cessation of spectacles				17% (1/6)	13% (1/8)	1.000 [‡]

Values are presented as mean ± SD.

PD = prism diopters.

*Stereopsis more than 100 seconds by Titmus test or fusion at near and distant by Worth 4 dot test; [†]Mann-Whitney U test; [‡]Fisher's exact test.

으나, 최종경과 시에는 부등시소실군 1.04 ± 0.58디옵터, 부등시유지군 2.80 ± 0.57디옵터($p=0.004$)였다(Table 3). 경과 중 연간 원시값의 변화를 살펴보면 원시값이 높은 눈에서는 부등시소실군 -0.29 ± 0.34디옵터, 부등시유지군

-0.01 ± 0.05디옵터였고($p=0.030$), 낮은 눈에서는 부등시소실군 +0.01 ± 0.35디옵터, 부등시유지군 -0.10 ± 0.10디옵터로($p=0.177$), 부등시의 소실은 두 눈 중 원시값이 높았던 눈에서 더 많은 양의 원시가 감소됨으로써 부등

시가 없어지는 양상을 보였다(Table 4).

보호자에 의해 관찰된 내편위의 발생연령, 초진연령, 내편위의 발생부터 처음으로 안경을 착용하기까지의 기간, 초진 시 교정하지 않았을 때의 원거리와 근거리 내사시각, 교정안경 착용 후 원거리와 근거리 내사시각은 부등시소실군과 부등시유지군 간에 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 초진 시 입체시 검사에서 좋은 입체시를 보인 경우는 부등시소실군 17% (1/6명), 부등시유지군 25% (2/8명)였으며 ($p=1.000$), 약시는 부등시소실군 50% (3/6명), 부등시유지군 75% (6/8명)로($p=0.580$) 각각 두 군 간의 차이를 보이지 않았다(Table 5).

부등시소실군과 부등시유지군의 최종경과 시 소실을 비교해 보면, 교정하지 않았을 때의 원거리와 근거리 내사시각, 교정안경 착용 후 원거리와 근거리 내사시각은 두 군 간의 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 최종경과 시 입체시 검사에서 좋은 입체시를 보인 경우는 부등시소실군 67% (4/6명), 부등시유지군 87% (7/8명)였으며($p=0.538$), 약시는 부등시소실군 0% (0/6명), 부등시유지군 13% (1/8명)로($p=0.538$), 각각 두 군 간의 차이를 보이지 않았다. 경과 중 대상부전이 발생한 경우는 부등시소실군 0% (0/6명), 부등시유지군 13% (1/8명)였고($p=1.000$), 안경을 벗게 된 경우도 부등시소실군 17% (1/6명), 부등시유지군 13% (1/8명)로($p=1.000$), 모두 다 두 군 간의 차이가 유의하지 않았다(Table 5).

고찰

굴절력의 변화는 정상인의 경우 출생 시 원시 상태에서 3세 정도까지 원시가 증가하다가 감소하는 경향이 있으나, 굴절조절내사시 환자는 굴절력의 변화가 거의 없다는 의견에서부터, 7세까지는 원시가 증가하다가 이후 감소한다는 의견까지 다양하게 보고되어 있다.^{8,9,15-19} 본 연구에서는 부등시가 동반된 굴절조절내사시 환자의 연간 굴절력 변화량을 최종경과 시에 부등시가 소실된 군과 남아있는 군으로 나누어 살펴보았는데, 부등시소실군에서 원시값이 높은 눈의 연간 원시 감소량은 부등시유지군보다 유의하게 컸으며(Table 4), 이전의 연구들에서 보고된 일반적인 굴절조절내사시의 원시 감소량보다도 컸다.^{8,9,15-19} 따라서 본 연구에서 부등시의 소실은 두 눈 중 원시값이 높은 눈에 원시량이 감소하면서, 즉 부등시를 소실시킬 정도로 충분한 정시화가 부등시 발생의 원인이 되었던 눈에 일어나는 양상을 보였다. 정시화는 눈이 성장함에 따른 각막과 수정체의 곡률반경 증가와 안축장의 증가 등의 변화와 망막에 맺히는 영상 정보의 되먹임작용 등이 복합적으로 작용하여 이

루어지는 것으로 알려졌다.^{20,21} 원시량이 상대적으로 큰 굴절조절내사시 환자가 안경 없이 정위를 유지하기 위해서는 성공적인 정시화가 필수적이다. 하지만 원시가 있는 눈을 안경으로 교정하게 되면 정시화가 덜 일어난다는 보고들이 있는데 이는 안경 교정으로 인해서, 망막에 맺힌 흐린 상이 유발하는 근시로의 변화를 없애기 때문이라고 알려졌다.^{22,23} 진단되는 즉시 발견된 원시량을 전교정해야하는 굴절조절내사시의 경우 이러한 요인은 성공적인 정시화에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서 부등시 존재가 약시, 입체시 등 굴절조절내사시의 예후에 영향을 미치지 않았지만 충분한 정시화에 의한 부등시의 소실은 안경 없이 정위를 유지하기 위해서 중요한 요소이므로 부등시가 동반된 굴절조절내사시의 경과와 예후를 예측하기 위해서는 굴절값의 변화 및 정시화의 정도를 세심하게 관찰하여야 한다.

본 연구에서 초진 시에 약시로 진단된 환자 24명 중 9명 (37.5%)에서 부등시가 동반되었는데, 이는 Park et al¹¹이 보고한 39.0%, Berk et al⁹의 34.5%와 유사한 결과로 굴절조절내사시에서 굴절부등이 약시 발생의 중요한 원인 중 하나임을 알 수 있다. 약시는 굴절조절내사시에서 비교적 흔하게 동반되는 상태로 이전의 연구들에서 초진 시 약시는 35-61.5%에서 관찰되었지만 안경 착용 및 가림치료를 시행한 후 최종 경과 시에는 11.1-25%에서 관찰되어 좋은 예후를 기대할 수 있다고 보고하였다.⁸⁻¹² 본 연구에서도 이전의 연구들과 같이 초진 시 약시는 대조군 33%, 굴절부등군 64%에서 관찰되었지만 최종경과 시에는 대조군 14%, 굴절부등군 21%에서 관찰되어 부등시가 동반된 경우에도 적절한 치료를 통해 약시가 호전될 수 있음을 보여주었다 (Table 2). 부등시를 동반한 굴절조절내사시 환자는 안경 착용을 통해 굴절이상과 사시가 교정되더라도 두 눈의 망막에 맺히는 상의 크기가 다른 부등상시는 여전히 남아있게 되어 약시의 호전에 방해가 되는 요인으로 작용할 수 있으나 본 연구의 결과에 따르면 그 영향은 크지 않은 것으로 생각한다.

굴절조절내사시에서 입체시의 예후에 관해서는 연구들마다 큰 차이가 있는데 Mulvihill et al,⁸ Park et al,¹¹ Sohn and Paik¹³은 정위를 회복한 환자의 75-90%에서 100초보다 좋은 입체시를 보였다고 보고하였으나, Berk et al,⁹ Lee et al¹⁴은 최종적으로 24-28%에서 100초보다 좋은 입체시를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 100초보다 좋은 입체시를 보인 경우가 대조군에서 초진 시 28%, 최종경과 시 67%였고 굴절부등군에서는 초진 시 21%, 최종경과 시 79%로, 부등시의 동반 여부와 상관없이 입체시 저하가 발생하였으나 적절한 치료를 통해 굴절부등이 동반된 경우에도 그렇지 않은 경우와 같이 좋은 입체시를 획득할 수 있음

을 보여주었다. von Noorden and Avilla²⁴에 의하면 중등도 이상의 원시가 있는 환자에서 내사시의 동반 유무에 상관 없이 입체시가 저하되거나 없었는데 이는 영아에서 원시로 인한 형태시의 결여로 시피질의 양안시 능력이 소실된 것으로 설명하였다. 굴절조절내사시의 평균 원시량은 +4.75 디옵터로 정상인 환아보다 높은 원시값을 가지기 때문에,²⁵⁻²⁷ 양안시가 완성되는 18-24개월 이전에 높은 원시로 인한 형태시의 결여로 입체시의 발달에 지장을 초래하여 초진 시에 좋지 못한 입체시를 가진 경우가 많았던 것으로 생각한다.^{28,29} 또한 본 연구에서 초진 시 부등시의 여부에 따른 차이가 없었던 것은 부등시가 동반되더라도 양안이 모두 높은 원시량을 가지기 때문에 이에 의한 입체시의 저하의 효과가 더 크기 때문인 것으로 생각할 수 있다. 2세 이후에 내사시가 발생하는 굴절조절내사시의 경우 진단과 동시에 정확한 원시의 전교정을 통해 굴절이상과 사시를 교정하여 지연되었던 양안시의 발달을 유도한다면 좋은 입체시 예후를 기대할 수 있다.^{19,30,31}

굴절조절내사시는 초기에 발견하여 적절하게 안경교정을 해주면 시력과 입체시 등 양안시 기능의 개선이 가능하다. 하지만 부등시가 있는 경우 부등상시로 인해 안경교정에 어려움이 있을 수 있으며 3.5디옵터 이상의 부등시가 관찰될 경우 안경교정이 더욱 어려워 콘택트렌즈의 착용이 필요할 수도 있다.³² 소아에서는 부등시를 발견하는 것이 매우 어려워 발견되는 시기가 늦어지는 경우가 많은데 이러한 경우 예후에 영향을 미칠 수 있다. 또한 본 연구의 결과와 같이 부등시가 있는 경우 환자의 성장에 따른 굴절값 변화에 영향을 미칠 수도 있다. 따라서 굴절조절내사시에서 초진 시 부등시가 관찰될 경우 굴절이상의 변화에 유의하며 철저한 안경교정과 가림치료 등의 치료에 더욱 주의를 기울여야 하며, 이로 인해 좋은 예후를 기대할 수 있다.

본 연구는 원시굴절부등을 동반한 굴절조절내사시 환자가 14명으로 연구대상의 수가 적다는 한계가 있다. 원시굴절부등을 동반한 굴절조절내사시의 특징에 대해 통계적으로 더욱 신뢰성 있는 결과를 얻기 위해서는 추후 더 많은 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다.

굴절조절내사시 환아는 2.00디옵터 이상의 원시굴절부등을 동반할 경우 초진 시에는 약시를 동반할 가능성이 높았지만 최종경과 시에는 부등시의 소실 여부와 무관하게 약시가 호전되는 경향을 보였고, 초진 시 굴절부등의 동반은 입체시, 대상부전, 안경 벗음 등의 최종 임상양상에는 영향을 미치지 않았음을 알 수 있었다. 따라서 비록 원시굴절부등으로 인해 약시를 가진 경우라도 원시를 전교정하는 안경을 착용하고 약시가 진단되는 즉시 가림치료를 시행함으로써 좋은 치료 효과를 기대해 볼 수 있다.

참고문헌

- 1) Bagolini B. Sensorial anomalies in strabismus (suppression, anomalous correspondence, amblyopia). *Doc Ophthalmol* 1976;41:1-22.
- 2) Adams DL. Normal and abnormal visual development. In: Taylor D, Hoyt CS, eds. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005; chap. 2.
- 3) Lubkin V, Kramer P, Meininger D, et al. Aniseikonia in relation to strabismus, anisometropia and amblyopia. *Binocul Vis Strabismus Q* 1999;14:203-7.
- 4) McMullen WH. Some points in anisometropia in discussion on problem in refraction. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1939;59:119.
- 5) Jampolsky A, Flom BC, Weymouth FW, Moses LE. Unequal corrected visual acuity as related to anisometropia. *AMA Arch Ophthalmol* 1955;54:893-905.
- 6) Parks MM. Abnormal accommodative convergence in squint. *AMA Arch Ophthalmol* 1958;59:364-80.
- 7) Dickey CF, Scott WE. The deterioration of accommodative esotropia: Frequency, characteristics and predictive factors. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1988;25:172-5.
- 8) Mulvihill A, MacCann A, Flitcroft I, O'keefe M. Outcome in refractive accommodative esotropia. *Br J Ophthalmol* 2000;84:746-9.
- 9) Berk AT, Kocak N, Ellidokuz H. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 2004;8:384-8.
- 10) Swan KC. Accommodative esotropia long range follow-up. *Ophthalmology* 1983;90:1141-5.
- 11) Park SW, Kang IS, Park YG. Clinical features of refractive accommodative esotropia: long-term study. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:487-92.
- 12) Kim DJ, Chun BY, Kwon JY. Five-year follow-up results of refractive accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:315-20.
- 13) Sohn HJ, Paik HJ. Clinical features of refractive accommodative esotropia according to the age of onset. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:941-6.
- 14) Lee CE, Lee YC, Lee SY. The factors influencing the visual acuity and stereoacuity outcome in refractive accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:1380-4.
- 15) Banks MS. Infant refraction and accommodation. *Int Ophthalmol Clin* 1980;20:205-32.
- 16) Yang H, Chang YH, Lee JB. Clinical features of refractive accommodative esotropia and partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:626-30.
- 17) Rubinstein RP, Marsh-Tootle W. Clinical course of accommodative esotropia. *Optom Vis Sci* 1998;75:97-102.
- 18) Raab EL. Etiologic factors in accommodative esodeviation. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1982;80:657-94.
- 19) Lambert SR. Accommodative esotropia. *Ophthalmol Clin North Am* 2001;14:425-32.
- 20) Koretz JF, Rogot A, Kaufman PL. Physiological strategies for emmetropia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1995;93:105-18.
- 21) Troilo D. Neonatal eye growth and emmetropization: A literature review. *Eye (Lond)* 1992;6:154-60.
- 22) Ingram RM, Arnold PE, Dally S, Lucas J. Emmetropization, squint, and reduced visual acuity after treatment. *Br J Ophthalmol* 1991;75:414-6.
- 23) Arnoldi K, Shainberg M. High AC/A : Bifocals? Surgery? Or

- Nothing at All. *Am Orthopt J* 2005;55:62-75.
- 24) von Noorden GK, Avilla CW. Accommodative convergence in hypermetropia. *Am J Ophthalmol* 1990;110:287-92.
- 25) Taylor D. *Pediatric Ophthalmology*. 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1997; 883-91.
- 26) Wright KW, Spiegel PH. *Pediatric Ophthalmology and strabismus*, 2nd ed. New York: Springer, 2003; 204-23.
- 27) The Korean Strabismus and Pediatric Ophthalmology Society. Esodeviation I. In: *Current Concepts in Strabismus*. Seoul: Naewaeaksul, 2004; chap. 7.
- 28) Birch EE. Marshall Parks lecture. Binocular sensory outcomes in accommodative ET. *J AAPOS* 2003;7:369-73.
- 29) Choi MY, Chang BL. Binocularity in refractive accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1663-70.
- 30) Wilson ME, Bluestein EC, Parks MM. Binocularity in accommodative esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993;30:233-6.
- 31) Fawcett S, Leffler J, Birch EE. Factors influencing stereoacuity in accommodative esotropia. *J AAPOS* 2000;4:15-20.
- 32) Roberts CJ, Adams GG. Contact lenses in the management of high anisometropic amblyopia. *Eye (Lond)* 2002;16:577-9.

=ABSTRACT=

Clinical Features of Refractive Accommodative Esotropia with Hyperopic Anisometropia

Ho Seok Moon, MD, Hae Jung Paik, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Gachon University, Gil Medical Center, Incheon, Korea

Purpose: To investigate the clinical features of refractive accommodative esotropia with hyperopic anisometropia.

Methods: Retrospective chart review was performed for 71 patients with refractive accommodative esotropia and hyperopic anisometropia. Patients were divided into isometropia and anisometropia groups, as well as disappeared anisometropia and maintained anisometropia groups. Clinical features such as amblyopia, stereopsis, decompensation, and cessation of spectacle use were reviewed.

Results: Anisometropia was found in 14 patients (19.7%). Amblyopia was detected in 35% of the patients in the isometropia group and 67% of the patients in the anisometropia group on the first visit ($p = 0.048$), but improved to 14% in the isometropia group and 21% in the anisometropia group on the final visit. Good stereopsis was reported in 28% of the patients in the isometropia group and 21% of the patients in the anisometropia group on the first visit, and improved to 67% in the isometropia group and 79% in the anisometropia group on the final visit. There were no differences of prevalence of decompensation and cessation of spectacle use between the 2 groups. Cases with disappeared anisometropia on the final visit were observed in 42.9% of the patients. Disappearance of anisometropia was not related with amblyopia, stereopsis, decompensation, and cessation of spectacle use.

Conclusions: Although refractive accommodative esotropia accompanied by anisometropia has a greater chance to show amblyopia on the initial visit, good prognosis can be expected when the patients are carefully managed with hyperopic correction and occlusion therapy.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(4):632-638

Key Words: Amblyopia, Anisometropia, Hyperopia, Refractive accommodative esotropia

Address reprint requests to **Hae Jung Paik, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Medical Center
#21 Namdong-daero 774beon-gil, Incheon 405-760, Korea
Tel: 82-32-460-3364, Fax: 82-32-460-3358, E-mail: hjpaik@gilhospital.com