

부분조절내사시 수술 후 원시안경 교정의 변화

Changes in Hypermetropic Spectacle Correction after Surgery in Partially Accommodative Esotropia

배신우 · 김모세 · 최미영

Sin Woo Bae, MD, Moses Kim, MD, Mi Young Choi, MD, PhD

충북대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: To investigate the characteristics of successfully weaning patients off of glasses and the change in hypermetropic spectacle correction required for maintaining orthotropia using an analysis of surgery results of patients with partially accommodative esotropia.

Methods: We reviewed the medical records of 104 patients who underwent standard surgery for correcting partially accommodative esotropia. In total, 64 patients who had follow-up periods of at least 2 years were included. The patients were divided into 2 groups: 28 patients who were asked to discontinue their hyperopic glasses (glasses-discontinued group) and 36 patients who still needed hyperopic glasses (glasses-maintained group). We investigated the age at first visit and at surgery, total angle of deviation and residual angle of deviation with correction before surgery, weaning time of hyperopic glasses, follow-up period, and the time at which the hyperopic glasses were discontinued in the glasses-discontinued group.

Results: There were no statistically significant differences in the age at first visit and at surgery as well as the duration of post-operative follow-up between both groups. The total esodeviated angle without hyperopic correction of the glasses-discontinued group was significantly lower than that of glasses-maintained group (37.4PD:46.7PD, $p < 0.05$); there were no significant differences in the remaining esotropic angle after hyperopic correction. The average hyperopic degree in the glasses-discontinued group was significantly lower than that in the glasses-maintained group (+3.0D:+4.7D, $p < 0.05$), there were no significant differences in the weaning time of hyperopic glasses between both groups.

Conclusions: The esodeviated angle without hyperopic correction was smaller and hyperopic degree was lower in the glasses-discontinued group than in the glasses-maintained group after surgery for partially accommodative esotropia. Therefore, it might be helpful to predict the postoperative possibility to discontinue glasses in the patients with partially accommodative esotropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(5):719-725

Key Words: Hypermetropia, Partially accommodative esotropia, Spectacles

■ Received: 2013. 12. 23. ■ Revised: 2014. 2. 7.

■ Accepted: 2014. 4. 24.

■ Address reprint requests to **Mi Young Choi, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chungbuk National University
Hospital, #776 Isunhwan-ro, Heungdeok-gu, Cheongju
361-763, Korea
Tel: 82-43-269-6333, Fax: 82-43-264-5263
E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr

* This work was supported by the research grant of Chungbuk National University in 2012.

부분조절내사시는 조절성 요인과 비조절성 요인에 의한 내사시가 혼재하는 형태로, 조절내사시에 대한 부분을 치료하기 위하여 원시를 교정하는 안경을 착용한 후 잔여내사시에 대하여 수술을 시행하게 된다. 따라서, 내사시에 대한 수술 후에도 원시를 교정하는 안경을 계속 착용하게 되는데, 수술 후 내사시가 증가하는 경우 원시 도수의 증량이 필수적이고, 수술 후 외사시가 발생하는 경우 원시 도수를

감량하는 것이 도움이 되기도 한다. 이와 같이 수술 후 안구 위치의 변화에 따라 원시 도수의 적절한 처방이 필수적이며, 수술 후 정위를 유지하기 위해 필요한 원시 도수는 수술 전과 다를 수 있다. 또한, 부분조절내사시로 수술 받는 환자가 수술 후 성장함에 따라 자연적인 원시 도수의 변화가 있을 수 있으며, 이에 따라 원시 안경을 벗게 되는 경우도 있다.

현재까지 조절내사시에서 원시 안경 착용 후 굴절력의 변화, 원시 안경의 중단 시기, 대상 부전으로 내사시에 대한 수술이 필요했던 경우 등 장기적인 임상 결과가 보고된 예가 많았다.¹⁻⁵ Mohny et al¹은 굴절조절내사시와 부분굴절조절내사시 환자를 포함한 환자군 중 37%에서 20년 후 원시 안경을 중단할 수 있었다고 보고한 바 있다. 국내에서도 Suh et al⁶은 굴절조절내사시를 대상으로 한 연구에서 조절내사시의 발생 연령이 3세 이상인 경우 안경을 벗게 될 확률이 높다는 예측인자를 발표한 바 있다.

부분조절내사시에 대해서는 수술 후 사시각 변화나 감각 기능 상태에 대한 장기 추적결과에 대한 보고는 있으나⁷⁻¹⁰ 이들에서 수술 후 원시 안경의 중단 시기나 원시 안경의 도수 변화, 그리고 안경중단을 예측할 수 있는 인자에 대하여는 잘 알려져 있지 않다. 실제로 외래에서 부분조절내사시 환자의 수술 예후를 설명할 때, 보호자들이 가장 많이 질문하는 내용은 ‘수술 후 안경을 얼마나 더 착용해야 하는지 또는 향후 안경을 벗을 가능성이 있는가?’이다. 그러나, 이에 대하여 보고된 바 없으므로 설명할 근거가 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 부분조절내사시에서 수술 후 안경을 중단한 군과 안경유지가 필요했던 군을 비교 분석하여 부분조절내사시에서 수술 후 안경도수 변화 및 안경중단 시기, 안경중단 군의 임상특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

본원에서 부분조절내사시로 수술 받은 환자 104명을 대상으로 의무기록지를 후향적으로 조사하였다. 이 중 다른 종류의 눈 질환이 있거나 신경학적 이상이나 발달지연이 있는 경우, 수술 후 2년 미만으로 추적 관찰된 경우를 대상에서 제외한 후, 64명의 환자를 분석하였다. 수술 후 경과 관찰 중 원시안경을 중단한 상태에서 내사시가 재발하지 않은 28명을 안경중단군, 내사시를 교정하기 위해 원시안경이 계속 필요했던 36명을 안경유지군으로 정하였다. 내사시에 대한 초진 시 나이와 수술 시 나이, 수술 전 시력, 수술 전 평균 원시 안경도수, 안경도수 감량시기, 관찰기간, 약시 치료 유무, 근거리(50 cm) 및 원거리(6 m)에서의 내사시각, 하사근기능향진 및 해리수직편위 동반 여부를 조사

하였다. 내사시각은 원시 안경 교전 전 전체 내사시각과 원시 안경 교정 후 수술적 교정이 필요했던 잔여 내사시각을 각각 조사하였다.

사시각은 원거리와 근거리에서 교대프리즘가림검사로 측정하였으며 협조가 되지 않는 1명에서는 크림스키프리즘검사로 측정하였다. 초진 시 모든 환자에서 1% 사이클로펜톨레이트(cyclopentolate), 1% 트로피카마이드(tropicamide)를 점안한 후 조절마비굴절검사를 시행하였으며 이 결과에 준하여 안경을 처방하였다. 3개월 이상 안경을 잘 착용하였음에도 불구하고 근거리 또는 원거리 내사시각이 10PD 이상인 경우에는 1% 아트로핀(atropine)을 3회 점안한 후 최소 1시간 이상 경과한 뒤 조절마비굴절검사를 다시 시행하였다. 착용하고 있던 안경과 원시 정도가 +0.5디옵터(diopter, D) 이상 차이가 나는 경우에는 원시도수를 증량하여 안경을 다시 처방하였다. 원시도수의 변화가 없고 원시 안경을 6개월 이상 잘 착용한 상태에서도 내사시각이 15PD 이상인 경우 수술을 시행하였으며 증량수술을 시행하지는 않았다.

초진 시 약시가 동반된 경우에는 약시 정도에 따라 시안을 정하여 좋은 눈을 가리는 부분가림치료를 하였으며, 약시안의 시력이 호전된 후 내사시 수술을 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 환자가 시력표를 이용한 시력을 측정할 수 없을 정도로 어린 경우에는 교대주시, 한눈선호 및 한눈주시 등의 주시형태로 분류하여 약시 유무를 따라 부분가림치료를 하였다. 내사시 수술 전 약시 치료를 시행하여 약시 치료에 성공한 경우에 수술하는 것을 원칙으로 하였으며, 약시 치료에 대한 순응도가 낮아서 치료에 실패한 경우, 약시가 있는 눈을 수술하였다.

내사시 수술 후 원시 안경을 착용한 상태에서도 10PD 이상의 내사시가 있는 경우에 1% 아트로핀을 점안한 후 조절마비굴절검사를 다시 시행하였으며 원시 도수가 +0.5D 이상 증가한 경우 안경을 다시 처방하였다. 내사시 수술 후 10PD 이내의 내사시각을 보이면서 두 눈의 최대교정시력이 각각 1.0을 유지하는 경우 또는 4PD 이상의 외사시가 있는 경우 원시도수를 +0.5D씩 감량하였다. 약시가 지속되는 경우 약시치료를 종료한 후 감량하기 시작하였으며, 약시 치료에 실패하여 약시 치료를 중단한 경우는 약시안의 최종 시력이 유지되면서 10PD 이내의 내사시각을 유지하는 상태에서 원시도수를 감량하기 시작하였다. 감량 후 2개월째 내사시각이 10PD 이상 증가하는 경우에는 내사시각이 10PD 이내가 되도록 원시 도수를 다시 증량하였다. 이후 6개월에서 1년 간격으로 같은 방법으로 원시도수를 조절하였으며 원시도수 감량시기는 원시도수 감량을 지속적으로 할 수 있던 첫 시기로 정하였다. 안경도수의 변화량은 최종 내원 시 착용하고 있는 안경도수와 초진 시 처방한 안

경도수 변화량으로 정하였으며, 안경중단군은 최종 내원 시 원시 안경 도수를 0으로 정하여 변화량을 분석하였다.

내사시 수술 후 결과는 최종 내원 시 근거리 및 원거리에 서 정위이거나 10PD 이내의 내사시 또는 외사시를 보인 경우를 만족교정, 10PD를 초과하는 외사시를 보인 경우 과교정, 10PD를 초과하는 내사시를 보인 경우 부족교정으로 정하였으며 만족교정을 수술 성공, 과교정과 부족교정을 수술 실패로 하여 그 결과를 분석하였다. 수술 후 1일째 사시 각과 최종 내원 시 사시각을 두 군 사이에 비교하였으며, 각 군에서 수술 후 1일째 사시각과 최종 내원 시 사시각이 상관 관계가 있는지를 알아보았다.

통계분석 방법은 SPSS version 12.0을 사용하였으며 Chi-square test, Student *t*-test, Pearson's correlation coefficient로 분석하였다. 통계적 유의성은 *p*값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

결 과

안경중단군 28명 중 남자가 12명, 여자가 16명, 안경유지군 36명 중 남자가 14명, 여자 22명이었으며 내사시의 진단 시 나이는 각각 3.5 ± 1.9 세, 3.5 ± 2.6 세로 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 수술 시 나이는 각각 5.2 ± 2.7 세, 5.1 ± 2.8 세로 진단 후 수술 시까지 각각 1.7년, 1.6년의 시간이 소요되었다(Table 1).

수술 전 약시 치료를 시행했던 환자는 안경유지군이 12명(33.3%)으로 안경중단군 6명(21.4%)에 비해 많았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 최종 내원 시까지 약시가 있었던 환자는 안경중단군 2명, 안경유지군 4명이었으

며, 2.00D 이상의 굴절부등이 각 군에 1명씩 있었다. 약시가 지속되었으나 안경을 중단한 2명은 수술 전부터 약시 치료에 대한 순응도가 낮았으며, 나쁜 눈의 시력이 각각 0.05와 0.15로 약시 치료에 실패한 경우였다. 해리수직편위는 각 군에 1명씩 있었으나 그 정도가 경한 상태로 수술이나 그 외의 치료는 시행하지 않았다. 하사근기능항진이 동반되어 내사시 수술과 같이 시행한 경우는 안경유지군이 10명(27.8%)으로 안경중단군 3명(10.7%)에 비해 많았으나 유의한 차이는 없었다.

안경교정 전 사시각은 안경중단군이 37.41 ± 9.12 PD, 안경유지군 46.73 ± 14.22 PD로 안경유지군에서 안경교정 전 사시각이 안경중단군에 비해 유의하게 컸다($p=0.002$). 안경교정 후 수술 전 날 측정된 근거리 사시각은 각각 23.39 ± 7.09 PD, 26.67 ± 8.13 PD, 원거리 사시각은 각각 20.64 ± 7.94 PD, 23.39 ± 7.08 PD로 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다. 안경 착용 후 모든 환자에서 근거리 사시각과 원거리 사시각의 차이는 10PD 이내였으므로 이중 초점 안경이 필요한 경우는 없었다.

수술 후 경과 관찰기간은 안경중단군이 평균 75.8 ± 33.9 개월, 안경유지군이 평균 62.8 ± 22.2 개월로 안경중단군이 더 길었으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 수술 후 최종 내원 시 만족교정의 빈도는 안경중단군 82.1%, 안경

Table 2. The ocular position at final follow-up

Ocular position	Glasses-discontinued (n = 28)	Glasses-maintained (n = 36)
Success	23	28
Overcorrection	5	1
Undercorrection	0	7

Table 1. The clinical characteristics of patients with partially accommodative esotropia

	Glasses-discontinued (n = 28)	Glasses-maintained (n = 36)	<i>p</i> -value
Male:Female	12:16	14:22	0.74*
Age at diagnosis (years)	3.5 ± 1.9 (range, 0.4 to 11)	3.5 ± 2.6 (range, 0.3 to 14)	0.99†
Age at surgery (years)	5.2 ± 2.7 (range, 1.5 to 15)	5.1 ± 2.8 (range, 0.9 to 14.5)	0.90†
Spherical equivalent (diopter)	3.02 ± 1.25	4.72 ± 2.30	<0.001†
Amblyopia treatment (n, %)	6 (21.4)	12 (33.3)	0.29*
Inferior oblique overaction (n, %)	3 (10.7)	10 (27.8)	0.09*
Dissociated vertical deviation (n, %)	1 (3.6)	1 (2.8)	0.85*
Angle of deviation (PD)			
With correction	23.39 ± 7.09	26.67 ± 8.13	0.09†
Without correction	37.41 ± 9.12	46.73 ± 14.22	0.002†
Follow-up (months)	75.8 ± 33.9 (range, 24 to 141)	62.8 ± 22.2 (range 24 to 106)	0.36†

Values are presented as mean \pm SD.

PD = prism diopter.

*Chi-square test; †Student *t*-test.

Table 3. The distribution of spherical equivalent

Spherical equivalent (diopter)	Glasses-discontinued		Glasses-maintained	
	Initial visit	Final visit	Initial visit	Final visit
≤2.00	13	56	6	25
2.25-≤4.00	34	0	32	35
4.25-≤6.00	7	0	15	4
>6.00	2	0	19	8

Table 4. The postoperative period at the reduction for spherical equivalent of hyperopic glasses to maintain orthotropia

Postoperative period (months)	Glasses-discontinued (n = 28)	Glasses-maintained (n = 32*)
≤6	12	5
6-≤12	2	4
12-≤24	7	14
24-≤36	3	2
36-≤48	1	1
48-≤60	3	1
60-≤72	0	2
>72	0	3

* 4 of 36 patients who were included in glasses-maintained group could not reduce spherical equivalent of glasses.

유지군은 77.8%이며 과교정은 각각 5명과 1명, 저교정은 안경유지군에서만 7명으로 나타났다(Table 2). 수술 후 1일째 안경 교정 후 내사시각은 안경중단군에서 평균 3.93PD, 안경유지군에서 6.89PD 내사시로 두 군 사이에 통계학적 차이는 없었다($p=0.057$). 최종 관찰 시 안경중단군에서는 평균 2.50PD 외사시, 안경유지군에서는 평균 5.72PD 내사시 소견을 보였다($p=0.001$). 각 군에서 수술 후 1일째 결과와 최종 관찰 시 결과를 비교한 결과 안경중단군에서는 Pearson 상관관계수가 -0.033 ($p=0.866$)이었고, 안경유지군에서는 상관관계수가 0.091 ($p=0.596$)로 두 군 모두 유의한 상관관계가 없었다.

안경중단군에서 외사시를 보인 5명 중 한 명은 내사시 수술 후 7년째 35PD의 외사시로 양안 외직근 후전술을 시행 받았으며, 다른 한 명은 수술 후 5년째부터 외사시를 보이기 시작하여 10년째 20PD로 증가하였으며, 외사시에 대한 수술 예정이다. 나머지 3명은 15-20PD의 외사시가 있는 상태이나, 환자와 보호자가 외관상 느끼는 증상이 없기 때문에 정기 검사 중이다. 안경유지군에서 외사시를 보인 1명은 수술 후 5년까지 정위를 유지하고 있었으나 6년째 외사시를 보이기 시작하여 7년째의 외사시각이 12PD이었다. 내사시가 지속된 경우는 안경유지군에서만 7명 있었으며, 내사시각은 16.0 ± 2.94 PD (15-20PD)이었다. 이 중 20PD의 내사시를 보인 환자 1명은 2차 수술로 단안 외직근 절제술을 시행 받았다.

초진 시 안경중단군의 원시도수는 $+3.02 \pm 1.25$ D, 안경유

지군 $+4.72 \pm 2.30$ D로 안경유지군의 원시 도수가 유의하게 높았다($p<0.001$). 안경중단군과 안경유지군 모두 2.25-4.00D의 굴절력을 갖는 경우가 각각 34안, 32안으로 가장 많았으며 6.0D이상의 고도원시를 갖는 경우는 안경유지군이 19안으로 안경중단군 2안에 비해 더 많았다(Table 3). 최종 내원 시 안경도수는 안경중단군에서는 원시 안경을 착용하지 않는 상태이었고, 안경유지군에서만 $+3.15 \pm 2.06$ D로 각각 3.02D, 1.57D의 안경 도수의 감량 변화가 있었다. 원시도수의 매년 감량 정도를 분석하면, 안경중단군은 매년 0.55D, 안경유지군은 매년 0.30D의 감량을 보였다. 안경유지군에서 최종 내원 시 착용하고 있는 안경의 원시 도수가 +6.0D 이상인 경우가 8안으로, 수술 전 19안이었던 것에 비하여 감소하였으며, 2.0D 이하의 안경을 착용하는 경우는 25안으로, 수술 전 6안에 비하여 증가하였다.

내사시 수술 후 안경도수의 감량 시기는 안경중단군이 18.8 ± 18.8 개월, 안경유지군 27.5 ± 26.6 개월로 안경중단군에서 수술 후 더 빨리 원시 안경 도수를 감량한 것으로 보이나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.15$). 수술 후 6개월 이내 원시 도수의 감량을 시작한 경우는 안경중단군 12명으로 안경유지군 5명에 비해 많았으며 안경유지군의 경우 12-24개월 사이에 원시 도수 감량을 시작할 수 있었던 경우가 14명으로 가장 많았다. 수술 후 24개월 이후에 원시 도수를 감량할 수 있었던 경우는 안경 중단 군 7명, 안경 유지 군 4명으로 24개월 이후에는 원시 도수를 감량할 수 있는 환자 수가 감소하는 경향을 보였다(Table 4).

고 찰

부분조절내사시 환자에서 수술 후에도 원시안경을 착용해야 하는 것은 잘 알려졌으나, 원시 안경을 벗게 되는 경우가 있으므로, 이에 대한 빈도와 그 가능성과 관련 있는 인자를 알아보았다. 이에 부분조절내사시로 내사시 수술을 받은 64명 중 28명(43.8%)에서 수술 후 평균 68.5개월의 경과 관찰 중 안경을 벗을 수 있었다. 이 빈도는 국내에서 보고된 굴절조절내사시 환자에서 안경을 벗게 되는 빈도인 31%⁶, 34%¹¹에 비하여 높았다.

Mohney et al¹은 조절내사시와 부분조절내사시 환자 306

명의 경과를 관찰한 결과 5년 내 8%, 10년 내 20%에서 안경을 벗을 수 있었다고 보고하였다. 조절내사시 환자에서 안경을 벗는 비율은 12-60%까지 다양하게 보고되고 있다.^{2,12} 이는 대상군의 초진 원시 정도와 경과 관찰 기간 등에 차이가 있어서 결과에 편차가 많이 나는 것으로 생각한다. 굴절조절내사시에 대한 국내의 보고에 의하면, Suh et al⁶은 31%, 그리고 Choi and Choi¹¹는 34.5%에서 최종적으로 안경을 벗을 수 있다고 하였다. 두 연구에서 안경을 벗게 되는 환자군의 공통된 특징은 초진 시 원시 정도가 낮은 경우이었으며, Suh et al⁶은 만삭아와 3세 이후에 조절내사시가 발생한 경우를 예후 인자로 보고하였다. 본 연구에서도 안경중단군이 안경유지군에 비해서 초진 시 원시 도수가 낮아서, 조절내사시에서 초진 시 원시 정도가 향후 안경을 벗게 될 가능성을 예측하는 중요한 인자로 추정할 수 있겠다.

본 연구에서 안경교정 전 사시각은 안경중단군이 $37.41 \pm 9.12\text{PD}$, 안경유지군 $46.73 \pm 14.22\text{PD}$ 로 안경중단군에서 안경교정 전 사시각이 안경유지군에 비해 유의하게 작았다 ($p=0.002$). Choi and Choi¹¹의 연구에서는 조절내사시 환자의 초진 시 사시각이 안경중단군에서 21.7PD , 안경유지군에서 28.6PD 로 안경중단군에서 그 사시각이 더 작은 경향을 보였으나 유의하진 않았다. 조절내사시에 대한 기존의 연구와 달리, 본 연구에서는 안경중단군에서 안경유지군에 비하여 초진 시 전체 사시각 크기가 통계학적으로 의미 있게 작았으므로, 이것이 부분조절내사시의 특징일 수 있다고 생각한다.

수술 후 안경 착용 상태에서의 내사시각을 분석한 결과, 수술 후 1일째 사시각은 안경중단군과 안경유지군 사이에 통계학적 차이가 없었으며, 각 군에서 수술 후 1일째 사시각과 최종 내원 시 사시각 사이에 유의한 상관 관계가 없었으므로, 수술 후 사시각으로 안경을 벗을 수 있는지를 예측할 수는 없다.

부분조절내사시의 잔여 사시각에 대해 전통적인 방법으로 수술했을 경우 부족 교정의 발생율은 26-56%로 보고마다 다양하다.¹³⁻¹⁵ 수술 후 부족교정을 낮추기 위해서 증량수술을 시행하고 있는 경우도 있는데 수술 후 과교정되어 외사시가 속발될 우려도 있다. 본 연구는 전통적인 방법뿐만 아니라 수술을 시행한 환자를 대상으로 하였고 수술 후 6명 (9.3%)에서 속발 외사시를 보였다. 속발외사시 발생 빈도는 보고에 따라서 4-20%까지 보고된 경우가 있고 장기추적 관찰할 경우 발생빈도가 높아지는 경향을 보인다고 한다.¹⁶⁻¹⁹ 본 연구에서도 수술 후 초기에는 정위를 유지하다가 5년 이후부터 속발외사시가 발생하는 경향을 보였다. 속발외사시의 위험인자로 수술 후 약시, 내전장애, A 또는 V형 사시

가 동반된 경우로 보고되었다. 본 연구에서 발생한 속발외사시 6명 중 5명이 안경중단군에서 발생하였다. 속발외사시가 발생한 6명 중 2명(안경중단군 1명, 안경유지군 1명)은 수술 전 약시치료에 실패하였고, 수술 후까지 약시가 지속된 경우이었다. 따라서, 부분조절내사시 환자에서 수술 후 속발외사시의 위험인자로 치료되지 않은 약시를 고려해 볼 수 있다.

부분조절내사시 환자의 굴절이상의 분포를 보면, Kim and Cho⁷는 81%가 $+2.00\text{D} \sim +6.00\text{D}$ 사이에 분포하며 평균 $+4.41\text{D}$ 의 굴절이상을 보인다고 보고한바 있다. 또 다른 국내보고에서 Seo et al²⁰은 평균 $+4.00\text{D}$, Choi et al⁸은 평균 $+4.14\text{D}$ 로 이전 보고와 비슷한 굴절이상 정도를 보고하였다. 본 연구에서도 부분조절내사시 전체 환자의 평균 안경도수는 $+3.97 \pm 2.08\text{D}$ 로 이전의 보고와 비슷하였다. 그러나 안경중단군과 안경유지군으로 나누어 분석하였을 때 안경중단군의 굴절이상은 평균 $+3.02\text{D}$ 로 안경유지군 $+4.72\text{D}$ 에 비해 유의하게 낮음을 알 수 있었다. 조절내사시 환자를 대상으로 안경중단의 예측인자로 발생연령이 3세 이상인 경우 안경을 벗게 될 확률이 높다는 보고가 있었으며, 안경중단군과 안경유지군의 굴절력은 각각 $+4.01\text{D}$ 와 $+4.59\text{D}$ 로 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다고 하였다.⁶ 이에 비하여, Mohny et al¹은 초기 원시굴절이상이 낮고 만삭인 경우 향후 안경을 벗을 수 있는 확률이 높다고 보고하여, 조절내사시 환자에서 안경중단 예측인자에 있어서 초기 원시 정도는 연구자에 따라 차이가 있었다. 이들의 연구와 달리 본 연구에서는 부분조절내사시 환자만을 대상으로 조사하여 안경중단군의 굴절력이 안경유지군보다 초기 원시 정도가 더 낮은 것을 알 수 있었으므로, 부분조절내사시 환자에서 수술 후 안경중단 여부의 예후를 예측하는 데 도움이 될 수 있을 것으로 생각한다.

정상 소아에서 굴절력 변화는 출생 시 대부분 2-3D의 원시 상태이며 3세까지 원시 정도가 증가한다고 한다.²¹ 이에 비하여, 조절내사시 환자에서는 원시가 6-7세까지 계속 증가되고, 7-14세 사이에 원시 도수가 급격히 감소한 후 유지된다는 보고도 있었다.²² 조절내사시에서 연령 증가에 따른 굴절력 변화는 Raab²³과 Repka et al²⁴은 7세 이후 각각 매년 0.18D, 0.12D의 원시 감소를 보인다고 하였으나, Black¹²은 원시를 완전히 교정한 안경을 착용한 내사시 환자에서는 원시 안경이 정시화를 방해하기 때문에 5년간 굴절률 변화가 거의 없었다고 보고하였다. 부분조절내사시 환자만을 연구한 Yang et al⁹은 평균 3년을 경과 관찰한 결과 매년 0.11D씩 원시가 감소하였음을 보고하였다. 본 연구에서는 안경중단군은 매년 0.55D, 안경유지군은 매년 0.3D씩 안경도수가 감량하였다. Suh et al⁶은 조절내사시 환자를 대상으

로 안경중단군에서 매년 $0.20 \pm 0.19D$, 안경유지군에서 매년 $0.17 \pm 0.20D$ 씩 원시가 감소한다고 보고하였다. 본 연구는 다른 연구와 달리 굴절력 변화가 아니라 안경도수의 변화량에 근거해서 안경도수 감량의 추이를 살펴보았기 때문에 타 문헌과 직접적으로 결과를 비교하면 해석에 오류가 있을 것이다. 기존의 문헌과 달리 안경도수 변화량을 살펴본 것은 실제 임상에서는 수술 후 환자의 굴절력 변화보다는 사시 상태에 따른 안경 도수 처방이 중요하며, 이러한 안경도수 변화 추이를 보호자에게 설명해주는 것이 더 유용하다고 생각하였기 때문이다. 그리고 안경중단군이 안경유지군보다 연간 안경도수 감량이 큰 이유는 안경도수 변화량 정의를 안경중단 시 안경도수 값을 0으로 정했기 때문이며 실제 굴절력 변화와는 차이가 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 후향적 연구로 부분조절내사시로 수술받은 환자 중 2년 이상 경과 관찰된 경우만을 대상으로 하였기 때문에, 관찰되지 않은 환자들의 상태를 반영할 수 없었으므로, 본 결과를 전체 부분조절내사시 환자의 수술 예후에 적용하는 데 제한점이 될 수 있다. 또한, 수술 전후 환자의 양안시에 대한 검사가 불충분하여 분석할 수 없었으므로, 양안시의 영향에 대하여는 알 수 없었던 점이 아쉬웠다. 마지막으로 각 시기마다 조절마비제를 점안하여 굴절검사를 시행하지 않았기 때문에 환자의 실제 굴절력 변화와 안경도수 변화는 차이가 있을 수 있다. 향후 굴절력의 변화를 함께 분석하는 것이 필요하다고 생각한다.

결론적으로 부분조절내사시 수술 후 원시안경을 중단한 환자군이 원시안경이 계속 필요했던 환자군에 비해 수술 전 평균 안경도수가 낮고, 원시안경 교정 전 전체 내사시각의 크기가 작은 특징을 알 수 있었다. 이런 요인이 수술 후 예후를 예측하는 데 도움이 될 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Mohny BG, Lilley CC, Green-Simms AE, Diehl NN. The long-term follow-up of accommodative esotropia in a population-based cohort of children. *Ophthalmology* 2011;118:581-5.
- 2) Rustein RP, Marsh-Tootle W. Clinical course of accommodative esotropia. *Optom Vis Sci* 1998;75:97-102.
- 3) Ludwig IH, Imberman SP, Thompson HW, Parks MM. Long-term study of accommodative esotropia. *J AAPOS* 2005;9:522-6.
- 4) Berk AT, Kocak N, Ellidokuz H. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 2004;8:384-8.
- 5) Swan KC. Accommodative esotropia long range follow-up. *Ophthalmology* 1983;90:1141-5.
- 6) Suh SY, Oh MJ, Lim KH. Predictive factors of successful weaning from glasses in accommodative esotropia patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:227-32.
- 7) Kim EJ, Cho YA. Clinical assessment of partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1993;34:447-51.
- 8) Choi AH, Park SE, Oh SY. Long-term outcome of patients with partially accommodative esotropia who had augmented surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1833-8.
- 9) Yang H, Chang YH, Lee JB. Clinical features of refractive accommodative esotropia and partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:626-30.
- 10) Choi BR, Kwon JY. The long-term follow-up results of patients with partially accommodative esotropia after conventional surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1865-71.
- 11) Choi DK, Choi MY. Clinical manifestation of patients with accommodative esotropia for 10 years. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1331-6.
- 12) Black BC. The influence of refractive error management on the natural history and treatment outcome of accommodative esotropia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2006;104:303-21.
- 13) Wright KW, Bruce-Lyle L. Augmented surgery for esotropia associated with high hypermetropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993;30:167-70.
- 14) Kim JC, Park SC, Park C. The clinical effect of augmented surgery for partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:505-9.
- 15) Kim YK, Kong SM. Augmented surgery for partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41:2401-7.
- 16) Bietti GB, Bagolini B. Problems related to surgical overcorrection in strabismus surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1965;2:11-4.
- 17) Dunnington JH, Regan EF. Factors influencing the postoperative results in concomitant convergent strabismus. *AMA Arch Ophthalmol* 1950;44:813-22.
- 18) Lee JR, Roh YB. The factors affecting consecutive exotropia with angle of 20 prism diopters or more following surgery for esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1778-83.
- 19) Lee JH, Kim MM. Clinical manifestation and surgical outcomes of consecutive exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1839-45.
- 20) Seo JH, Lee K, Choi MY. The comparison of surgical results between non-accommodative and partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:1258-63.
- 21) Banks MS. Infant refraction and accommodation. *Int Ophthalmol Clin* 1980;20:205-32.
- 22) Lambert SR. Accommodative esotropia. *Ophthalmology Clinics of North America* 2001;14:425-32.
- 23) Raab EL. Hypermetropia in accommodative esodeviation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1984;21:64-8.
- 24) Repka MX, Wellish K, Wisnicki HJ, Guyton DL. Changes in the refractive error of 94 spectacle-treated patients with acquired accommodative esotropia. *Binoc Vis* 1989;4:15-21.

= 국문초록 =

부분조절내사시 수술 후 원시안경 교정의 변화

목적: 부분조절내사시 환자에서 내사시 수술 후 정위를 유지하기 위해 필요한 원시안경 도수 변화 양상을 알아보고, 수술 후 원시안경을 벗을 수 있는 환자의 특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 부분조절내사시에 대해 전통적 방법에 준한 내사시 교정 수술을 받은 104명 중 수술 후 2년 이상 경과 관찰이 가능했던 64명을 선정하였다. 수술 후 원시안경을 벗은 28명을 안경중단군, 원시안경이 계속 필요한 36명을 안경유지군으로 분류해 초진 시와 수술 시 나이, 수술 전 전체 내사시각과 원시 교정 후 잔여 내사시각, 수술 후 1일째 사시각, 원시안경 도수 감량 시기, 관찰 기간을 비교하였으며, 안경중단군에서 안경을 벗은 시점을 조사하였다.

결과: 안경중단군과 안경유지군의 초진 시와 수술 시 나이, 수술 후 1일째 사시각과 관찰 기간은 통계학적 차이가 없었다. 안경교정 전 전체 내사시각은 안경중단군에서 통계적으로 유의하게 작았으나(37.4PD:46.7PD, $p<0.05$), 안경 교정 후 잔여 내사시각은 두 군 간 차이 없었다. 안경중단군의 초진 시 평균 안경도수는 3.0D로 안경유지군의 4.7D보다 유의하게 작았으나($p<0.05$), 수술 후 원시안경 감량 시기는 두 군 간 유의한 차이 없었다(18.8개월:27.5개월, $p=0.14$).

결론: 부분조절내사시 수술 후 원시안경을 중단한 환자군이 원시안경이 계속 필요했던 환자군에 비해 수술 전 평균 안경도수가 낮고, 원시안경 교정 전 전체 내사시각 크기가 작았다. 따라서, 부분조절내사시 환자에서 수술 후 안경 중단 여부를 예측하는 데 도움이 될 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2014;55(5):719-725〉
