

근원거리 사시각이 차이 나는 감각 외사시의 수술 결과 Surgical Outcome of Sensory Exotropia with Distant-Near Disparity

원훈재 · 김대희 · 임현택

Hun Jae Won, MD, Dae Hee Kim, MD, Hyun Taek Lim, MD, PhD

울산대학교 의과대학 서울아산병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To assess clinical features of sensory exotropia with distant-near disparity, surgical outcome, and compare according to amount of medical rectus resection.

Methods: Authors retrospectively reviewed medical records of patients of sensory exotropia with follow-up over 6 months. We defined patients with over 10 prism diopter (PD) disparity as distant-near disparity sensory exotropia (DND-XT) and without disparity as basic sensory exotropia (B-XT). First, we analyzed and compared data of visual acuity, cause and age of visual loss, amount of deviation. Second, Surgical failure was analyzed with dividing DND-XT into conventional surgery group as Parks' formula and reduced medial rectus resection group in accordance with disparity. Surgical success was defined as less than 10 PD deviation in distant, near fixation.

Results: B-XT consisted of 58 patients (40 males) and DND-XT of 33 patient (13 males). There was no significant difference between 2 groups in onset and cause of visual loss, deviation at distant fixation. But, log MAR visual acuity of worse eye was better in DND-XT than B-XT (1.74 ± 0.78 , vs. 2.10 ± 0.74 , $p = 0.039$). Average deviation in distant fixation in DND-XT was 46.55 ± 16.59 PD in distant and 14.93 ± 8.91 PD in near fixation. All patients underwent surgery of medial rectus resection and lateral rectus recession and average deviation was 6.83 ± 7.71 PD at distant fixation, 3.02 ± 0.69 PD at near fixation at last follow-up. Among 33 patients, 16 patients underwent conventional amount of surgery and 17 patients with reduced medial rectus resection. In patient with conventional surgery, 9 patients were surgical failure (8 patients of over-, 1 patient of under-correction) but in patient with reduced amount of resection, only 1 patient was under-correction.

Conclusions: As a result of medial rectus resection and lateral rectus recession in DND-XT, more surgical failures due to over-correction were observed with conventional resection and higher surgical success was attained in consideration of disparity.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(10):1599-1603

Key Words: Distant-near disparity, Medial rectus resection, Sensory exotropia

한 눈의 시력이 손상되면 감각 융합이 파괴됨으로써 사시가 발생할 수 있는데, 이를 감각 사시(sensory strabismus)

라 한다.¹ 감각 이상은 원추 각막,² 노인성 백내장³ 등의 전안부 이상, 유리체 출혈 등의 망막 질환,⁴ 굴절 이상,⁵ 선천 이상⁶ 등에 의해 발생할 수 있다. 감각 사시는 5-6세 전에는 내사시와 외사시가 비슷한 비율로 발생하며, 그 이후에는 외사시가 주로 발생하는 것으로 알려져 있다.^{1,7-9}

감각 사시의 치료로는 일반적으로 프리즘안경, 수술을 포함한 몇 가지 방법이 이용되고 있으나 주요 치료법은 외안근 수술이다.¹⁰⁻¹⁵ 감각외사시에 대해서는 사시안의 내직

■ Received: 2015. 4. 10. ■ Revised: 2015. 6. 4.

■ Accepted: 2015. 8. 14.

■ Address reprint requests to **Hyun Taek Lim, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Asan Medical Center,
#88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea
Tel: 82-2-3010-3680, Fax: 82-2-470-6440
E-mail: htlim@amc.seoul.kr

근 절제 및 외직근 후전술이 주로 이용되어 왔다. 그런데 감각외사시 중에는 근거리와 원거리에서의 사시각이 서로 다른 유형의 외사시가 있고 이 유형 사시의 치료법에 대해서는 아직 명확한 방법이 제시되지 못해 왔다. 대개 근거리 사시각이 원거리 사시각에 비해 적은 형태의 감각외사시인데 일반적인 단안 외안근 절제 및 후전술을 시행하면 근거리에서의 과교정 혹은 원거리에서의 저교정 등 수술성공률을 높이기 어려운 문제가 있어 왔다.¹⁶⁻²¹

이에 저자들은 근원거리 사시각이 차이 나는 감각외사시(distance-near disparity sensory exotropia)의 적정 수술법을 모색하기 위한 목적으로 본 연구를 기획하였다. 내직근은 근거리 사시각에 더 관여하고, 상대적으로 외직근은 원거리 사시각에 더 관여한다는 가설에 근거하여 근거리 사시각이 원거리 사시각에 비해 작은 경우 내직근 수술량을 감량하는 수술법을 적용하였다. 본 연구의 목적은 근원거리 사시각이 차이 나는 감각외사시의 수술 결과를 분석하는 것이다. 전통적인 감각외사시 수술술식과 내직근수술량을 감량한 수술술식의 성공률을 비교하여 보다 나은 수술 방법을 제안하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 의무기록자료를 검토한 후향적 분석 연구이다. 대상 자료는 2010년 1월부터 2014년 6월까지 서울아산병원 안과에서 감각 외사시로 진단 받고 6개월 이상 경과관찰해 온 환자들의 의무기록 자료이다. 그 중에서 근거리와 원거리에서의 사시각 차이가 없는 경우를 ‘기본 감각외사시(basic sensory exotropia, B-XT)’, 그리고 근거리 사시각과 원거리 사시각이 10PD 이상 차이 나는 경우를 ‘근원거리 사시각이 차이 나는 감각외사시(distance-near disparity sensory exotropia, DND-XT)’라고 이름하였다. 대상 환자의 수술 전 최대교정시력, 시력저하의 원인 및 시력상실 당시의 연령, 수술술식, 수술 전후 제1눈위치에서의 근원거리 사시각 자료를 기록, 취합하였다.

근원거리 사시각 측정은 나쁜 눈으로 중심주시가 가능한 경우는 프리즘교대가림검사로 측정하였고, 가능하지 않은 경우는 크림스키법(Krimsky method)으로 측정하였다. 원거리 사시각은 5 m 거리의 시표를 보게 하면서 측정하였고 근거리 사시각은 33 cm 거리에서 측정하였다. 크림스키법으로 원거리사시각을 측정할 때에는 시차(parallax) 발생 가능성을 최소화하기 위해, 환자는 원거리를 주시하도록 한 상태에서, 검사자는 환자의 1 m 앞에 위치하여 환자의 주시안 시선축의 바로 아래에서 시선축을 가리지 않은 채로 편위안의 위치를 관찰하여 측정하였다.

첫째, B-XT 군과 다른 DND-XT 군의 임상특징을 파악하기 위해 시력, 시력저하원인, 나이, 사시각 크기 등 기초 자료를 비교 분석하였다. 둘째, 내직근 수술량의 조정(modification) 여부에 따라 DND-XT 군을 다시 비조정군과 조정군으로 나누어 수술 결과를 분석하였다. 수술은 저자 중 책임저자가 수행하였는데 책임저자는 2012년 6월 이전에는 원거리 최대 외사시각을 기준으로 Parks' formula²² 상의 전통적인 수술량대로 내직근을 절제하였고 2012년 6월 이후에는 근원거리 사시각의 차이 정도에 따라 내직근 수술량을 감량하여 절제하였다. 근원거리 사시각 차이가 20PD 이내인 경우 원거리 외사시각에 대한 Parks' formula보다 1.5 mm 적게, 20PD 초과 30PD 이내의 차이인 경우 2.0 mm 적게, 그리고 35PD 이상 차이 나는 경우에는 2.5 mm 적게 내직근 절제술을 시행하였다. 비조정군은 결국 전통적인 술식(Parks' formula group)으로 수술한 군이고, 조정군은 내직근 수술량을 감량하여 수술한 군(reduced resection group)으로 구분하였다. 두 군의 수술 성적을 비교하기 위하여 최종 관찰 시점에서의 수술성공률을 조사하여 비교하였다. 수술 성공의 기준은 근거리, 원거리에서 모두에서 10프리즘 디옵터 미만의 편위를 유지하고 있는 경우로 정하였다. 재수술이 필요하거나 재수술을 받은 경우는 수술 실패에 포함하였다.

통계 분석은 SPSS (version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였고, 두 군 간의 비교는 Wilcoxon's signed rank test를 사용하여 분석하였다. *p*-value가 0.05 미만인 경우를 통계적 유의수준으로 정하였다.

결 과

후향적 의무기록 조회 결과 B-XT 군으로 58명(남자 40명), DND-XT 군으로 33명(남자 13명)이 추출되었다. 평균 나이는 B-XT 군이 40.4 ± 18.8 세, DND-XT 군이 37.8 ± 20.1 세였다. 한 눈 시력상실이 발생한 나이는 B-XT 군에서 평균 10.6 ± 16.7 세, DND-XT 군에서 16.1 ± 18.0 세로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.202$) (Table 1).

한 눈 시력상실의 원인 측면에서는 B-XT 군에서 각막 혼탁 8명, 시신경병증 8명, 안구 파열 7명, 부등시성약시 7명의 순이었으며, DND-XT 군에서는 시신경병증 6명, 망막 박리 6명, 부등시성약시 3명의 순이었고 역시 두 군 간 주목할만한 차이를 발견할 수 없었다(Table 2).

원거리 주시 때의 외사시각의 크기 면에서 두 군을 비교하면, B-XT 군은 평균 48.77 ± 19.31 PD, DND-XT 군은 평균 46.55 ± 16.59 PD로 유의한 차이가 없었다. 최대교정시력면에서는 첫째, 좋은 눈의 시력은 두 군이 각각 $0.13 \pm$

Table 1. Basic characteristics of sensory exotropia with and without distant-near disparity

	Basic XT	DND-XT	p-value
Patient number	58	33	
Age at presentation (years)	40.40 ± 18.77	37.88 ± 20.07	0.533
Male sex (n, %)	40 (68.97)	13 (39.39)	
Age at visual loss	10.59 ± 16.72	16.12 ± 17.96	0.202
0-1 years (n, %)	6 (10.34)	8 (24.24)	
2-8 years (n, %)	18 (31.03)	8 (24.24)	
Over 9 years (n, %)	25 (43.10)	10 (30.30)	
Unknown (n, %)	9 (15.52)	7 (21.21)	
V/A in better eye (log MAR)	0.13 ± 0.30	0.12 ± 0.22	0.970
V/A in worse eye (log MAR)	2.10 ± 0.74 (0.2-LP)	1.74 ± 0.78 (0.4-NLP)	0.039
Amount of distance XT (PD)	48.77 ± 19.31	46.55 ± 16.59	0.725

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

Basic-XT = basic sensory exotropia; DND-XT = sensory exotropia with distant-near disparity; V/A = visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; LP = light perception; NLP = non-light perception; XT = exotropia; PD = prism diopter.

Table 2. Cause of sensory deficit of sensory exotropia with and without distant-near disparity

	Basic-SXT	DND-SXT
Congenital cataract	2	2
Acquired cataract	1	1
Optic neuropathy	8	6
Retinal detachment	6	6
Glaucoma	4	2
Corneal opacities	8	2
Vitreous opacities	2	1
Congenital retinal disorders	3	2
Corneoscleral laceration	7	1
Amblyopia	7	3
Etc.	10	7
Total	58	33

Basic-SXT = basic sensory exotropia; DND-SXT = sensory exotropia with distant-near disparity.

0.30 logMAR, 0.12 ± 0.22 logMAR로 유의한 차이가 없었으나($p=0.970$), 나쁜 눈의 시력은 각각 2.10 ± 0.74 logMAR (0.2-광각), 1.74 ± 0.78 (0.4-무광각) logMAR로 DND-XT 군의 시력이 더 좋았다($p=0.039$).

다음은 DND-XT 군에 대한 세부 임상 데이터 분석결과이다. 평균 원거리 외사시각이 46.55 ± 16.59PD인데 비해 근거리 사시각은 14.93 ± 8.91PD로 그 차이는 29.83 ± 19.25PD였다. 이들은 모두 단안 내직근 절제 및 외직근 후전술을 받았고, 그 중 조정봉합에 의한 수술은 14명, 비조정봉합에 의한 수술은 19명이었다. 수술 후 평균 9.62개월(범위: 6-35개월)까지 경과 관찰하였다. 수술 후 최종 관찰 시점에서 평균 원거리 사시각은 6.83 ± 7.71PD, 근거리 사시각은 3.02 ± 0.69PD였으며, 그 결과 근원거리 사시각의 차이는 수술 전 29.83 ± 19.25PD에서 3.44 ± 8.31PD로 통계적으로 유의하게 감소하였다(Table 3).

다시 DND-XT 군을 내직근 절제수술량의 조정 여부에

Table 3. Deviation angle preoperatively and at the last F/U

	Pre-op. (PD)	Post-op. final F/U (PD)
At distance fixation	46.55 ± 16.59	6.83 ± 7.71
At near fixation	14.93 ± 8.91	3.02 ± 0.69
Difference (D-N)	29.83 ± 19.25	3.44 ± 8.31

Values are presented as mean ± SD.

F/U = follow-up; Pre-op. = preoperative; PD = prism diopters; Post-op. = postoperative; D-N = distant-near.

Table 4. Deviation angle in patients with standard and reduced amount of medial resection

	Pre-op. (PD)	Post-op. final F/U (PD)
Group 1 (standard)		
At distance fixation	43.08 ± 9.47	10.09 ± 8.85
At near fixation	15.50 ± 9.03	5.06 ± 4.40
Difference (D-N)	27.83 ± 10.40	8.00 ± 11.45
Group 2 (reduced)		
At distance fixation	55.21 ± 18.87	4.20 ± 3.08
At near fixation	18.50 ± 6.25	2.02 ± 1.00
Difference (D-N)	28.68 ± 7.06	2.40 ± 2.08

Values are presented as mean ± SD.

Pre-op. = preoperative; PD = prism diopters; Post-op. = postoperative; F/U = follow up; D-N = distant-near.

따라 전통적 술식 수술군과 내직근 감량수술군으로 구분하였을 때 전자는 16명, 후자는 17명으로 나누어졌다. 전통적 수술군 16명 중 9명이 최종 관찰 시점에서 수술 실패기준에 해당하였다(과교정 8명, 저교정 1명). 이에 반해 감량수술군 17명 중 수술 실패기준에 해당하는 환자는 단지 1명(저교정)으로 전통적 수술군에 비해 유의하게 수술실패율이 낮았다. 두 군의 수술 전 근원거리 사시각의 차이는 각각 27.83 ± 10.40PD와 28.68 ± 7.06PD로 유의한 차이가 없었으나, 수술 후에는 각각 8.00 ± 11.45PD와 2.40 ± 2.08PD로 감량수술군에서 더 유의하게 감소하였다(Table 4).

고찰

본 연구에서 근원거리 사시각이 차이 나는 감각외사시는 전 예에서 눈벌림과다형(divergence excess) 외사시였다. 즉 원거리사시각이 모두 근거리사시각보다 큰 유형이었다. 이들은 한 눈 시력저하에 의해 원거리융합눈모음 능력이 감퇴되어 원거리 외사시가 되었으나 근거리주시 상태에서는 상대적으로 눈모음이 유지되어 원거리에서보다 작은 외사시각을 유지하는 형태이다. 저자들의 조사결과, 강한 근접눈모음에 의해 근거리 외사시각을 작게 유지하는 경우와 고도 조절눈모음비(high accommodative convergence/accommodation ratio [AC/A])에 의해 작은 근거리 외사시각을 유지하는 경우가 있었다.²³ 고도 조절눈모음비에 의한 눈벌림과다형 감각외사시는 근거리 주시시의 조절노력 정도에 따라 근거리 외사시각의 크기가 가변적이었고 정위까지 눈모음도 가능한 특성을 보여주었다. 이에 비해 근접눈모음에 의한 눈벌림과다형 감각외사시는 주시 여하에 따라 근거리 외사시각이 가변적이지 않았고 정위까지 눈모음이 가능한 경우는 없었다.²⁴ 이들 감각외사시 환자는 시력저하 발생 이전에는 양안 융합이 가능한 사람들이었기 때문에 한 눈 시력상실 후 원거리 운동융합능력은 잃어버렸으나 근거리 운동융합능력은 약간 저하되었거나 유지하고 있는 상태라고 할 수 있겠다.

본 연구에서는 전통적인 Parks' formula에서의 제안 수술량보다 내직근 절제수술량을 감량하여 좋은 수술 결과를 얻었다. Parks' formula대로 내직근절제술을 하였을 때, 수술 후 근거리에서 과교정되는 경우가 많았다. 근거리 과교정은 시간 경과 후에도 호전되지 않았고 재수술이 필요하였다. 강한 근접눈모음에 의한 눈벌림과다형 감각외사시에서 근접눈모음은 불수의적 눈모음이므로 수술 후 원거리 두 눈 정렬 상태가 정위가 된 후에도 강한 근접눈모음이 작용할 수 있고 이 경우 근거리 과교정이 쉽게 일어날 것이다. 또한 고도 조절눈모음비 감각외사시 유형에서도 수술 후 고도 조절눈모음비에 의해 근거리 물체에 대해 조절노력을 하는 순간 강한 눈모음이 유도될 것이고 이는 근거리 과교정으로 나타날 것으로 유추할 수 있다. 따라서 눈벌림과다형 감각외사시에서는 근거리 주시시의 과도한 눈모음을 줄여 주어야 수술 후 과교정 발생을 줄일 수 있을 것이고 이것은 내직근 절제수술량을 감량함으로써 가능할 것이라고 추론할 수 있겠다. 이러한 추론에 근거하여 본 연구에서는 내직근 절제수술량을 감량하고 상대적으로 외직근 후전수술량을 증량하거나 조정불합수술 방법에 따라 외직근 후전수술량을 조정하였다. 본 연구의 결과 눈벌림과다형 감각외사시에는 내직근 절제수술량을 감량하는 것이 효과

적이라고 판단된다.

후향적 의무기록 조사에 의한 연구방식이므로 두 수술법에 의한 효과를 성급히 단순비교하기에는 무리가 있을 수 있다. 이 점은 본 연구의 분명한 제한점이다. 그러나 저자들이 임상경험에 비추어 전통적 수술방식이 근거리 과교정을 다수 유발한다고 판단하여 특정 시점부터는 수술 술기를 바꾸어 내직근 절제수술량을 감량하는 방식으로 수술하였기 때문에, 본 연구에서는 후향적 조사 방식에 따른 약점은 상대적으로 작은 편이라고 생각된다.

결론적으로 근원거리 사시각이 차이 나는 감각성 외사시는 눈벌림과다형 외사시이고, 내직근절제수술량을 감량하여 수술하는 방식이 전통적인 수술술식에 비해 수술성공률이 높았다. 근접눈모음이나 고도 조절눈모음비에 의해 근거리 눈모음이 상대적으로 강한 유형의 감각외사시이므로 수술 전 눈모음의 양상을 분석하고 근원거리 사시각 차이 정도에 따라 내직근 절제수술량을 감량하고 이에 따라 외직근 후전수술량을 조정하면 전통적인 기존 술식에 비해 더 높은 수술성공률을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 1) Havertape SA, Cruz OA, Chu FC. Sensory strabismus-eso or exo?. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2001;38:327-30; quiz 354-5.
- 2) Ciftci S, Simsek A, Dogan E, Ciftci L. Sensory exotropia due to keratoconus and review of the literature. Clin Ophthalmol 2013; 7:2069-72.
- 3) Lou DH, Xu YS, Li YM. Sensory exotropia subsequent to senile cataract. J Zhejiang Univ Sci B 2005;6:1220-2.
- 4) Fujikado T, Ohmi G, Ikeda T, et al. Exotropia secondary to vitreous hemorrhage. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1997;235:143-8.
- 5) Kim IG, Park JM, Lee SJ. Factors associated with the direction of ocular deviation in sensory horizontal strabismus and unilateral organic ocular problems. Korean J Ophthalmol 2012;26:199-202.
- 6) Gnanaraj L, Rao VJ. Corneal birth trauma: a cause for sensory exotropia. Eye (Lond) 2000;14 Pt 5:791-2.
- 7) Park BG, Kim JL, Lee SG. Clinical features associated with the direction of deviation in sensory strabismus. J Korean Ophthalmol Soc 2012;53:1138-42.
- 8) Kim KS, Park SC. The clinical consideration of sensory strabismus. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:316-22.
- 9) Choi MY, Hwang JM. Clinical analysis of sensory strabismus with organic amblyopia in children. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46: 1374-81.
- 10) Brown SM. Fresnel prism treatment of sensory exotropia with restoration of sensory and motor fusion. J Cataract Refract Surg 1999;25:441-3.
- 11) Merino P, Mateos C, Gómez De Liaño P, et al. Horizontal sensory strabismus: characteristics and treatment results. Arch Soc Esp Oftalmol 2011;86:358-62.
- 12) Park YC, Chun BY, Kwon JY. Comparison of the stability of post-operative alignment in sensory exotropia: adjustable versus non-

- adjustable surgery. Korean J Ophthalmol 2009;23:277-80.
- 13) Chang JH, Kim HD, Lee JB, Han SH. Supermaximal recession and resection in large-angle sensory exotropia. Korean J Ophthalmol 2011;25:139-41.
 - 14) Hopker LM, Weakley DR. Surgical results after one-muscle recession for correction of horizontal sensory strabismus in children. J AAPOS 2013;17:174-6.
 - 15) Gusek-Schneider G, Boss A. Results following eye muscle surgery for secondary sensory strabismus. Strabismus 2010;18:24-31.
 - 16) Schulz E. Surgical indication and results in exotropia with divergence excess. Ophthalmologica 1983;187:1-7.
 - 17) Kushner BJ. Selective surgery for intermittent exotropia based on distance/near differences. Arch Ophthalmol 1998;116:324-8.
 - 18) Mohan K, Sharma A. A comparison of ocular alignment success of hang-back versus conventional bilateral lateral rectus muscle recession for true divergence excess intermittent exotropia. J AAPOS 2013;17:29-33.
 - 19) Hertle RW, Granet DB, Schaffer MA, Wilson MC. Adjustable horizontal rectus recession surgery for disparate distance-near ocular deviations. Strabismus 1997;5:109-15.
 - 20) Choi HY, Jung JH. Bilateral lateral rectus muscle recession with medial rectus pulley fixation for divergence excess intermittent exotropia with high AC/A ratio. J AAPOS 2013;17:266-8.
 - 21) Celebi S, Kükner AS. Large bilateral lateral rectus recession in large angle divergence excess exotropia. Eur J Ophthalmol 2001;11:6-8.
 - 22) Parks MM. Ocular Motility and Strabismus, 1st ed. Hagerstown: Harper & Row, 1975;113-22.
 - 23) Nuzzi G, Mariani A, Barziza G, Andreozzi M. Proximal and accommodative convergence and age. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1982;218:110-2.
 - 24) Bagolini B. Research on the behavior of "proximal convergence" in strabismic and normal subjects (observations by means of determinations with the synoptophore and with prisms). Boll Ocul 1961;40:461-70.

= 국문초록 =

근원거리 사시각이 차이 나는 감각 외사시의 수술 결과

목적: 근원거리 사시각이 차이 나는 감각 외사시의 수술 결과를 분석하고, 내직근 절제 감량 여부에 따라 수술 결과의 차이를 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 6개월 이상 경과관찰한 감각 외사시 환자들의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 근, 원거리 사시각 차이가 없는 경우를 기본 감각 외사시(basic sensory exotropia, B-XT), 10 prism diopter (PD) 이상 차이 나는 경우를 불일치 감각 외사시(distant-near disparity sensory exotropia, DND-XT)라고 이름하였다. 두 군의 임상 자료를 비교 분석하였고, 내직근 수술량의 감량 여부에 따라 전통 술식군과 감량 절제군으로 나누어 수술 결과 및 수술성공률을 비교하였다. 수술성공 기준은 근, 원거리 모두에서 10 PD 미만의 편위를 유지하고 있는 경우로 정의하였다.

결과: B-XT군은 58명, DND-XT군은 33명이었다. 두 군 간 임상적 특징의 유의한 차이는 없었으나, 나쁜 눈의 시력은 DND-XT군에서 B-XT군보다 유의하게 좋았다. DND-XT군의 평균 원거리 외사시각은 46.55PD, 근거리 외사시각은 14.93PD 로 그 차이는 29.83PD 였다. 이들은 모두 단안 내직근 절제 및 외직근 후전술을 받았고, 33명 수술 환자 중 전통 술식 수술군은 16명, 내직근 감량 수술군은 17명이었다. 전통적 수술군 중 9명이 최종 관찰시점에서 수술 실패 기준에 해당하였고, 감량 수술군 중 수술 실패 환자는 단지 1명으로 유의하게 수술 실패율이 낮았다.

결론: 전통적 수술량에 따라 원거리 사시각을 수술하였을 때 과교정이 많았으며 내직근 절제 수술량을 감량하였을 때 상대적으로 더 높은 수술 성공률을 얻을 수 있었다.

〈대한안과학회지 2015;56(10):1599-1603〉