

내사시에서 양안 내직근후전술 시 기능적적도부 및 팍스의 수술양을 고려한 군 간 수술성적비교

강병완 · 박상우 · 윤경철 · 허 환

전남대학교 의과대학 안과학교실

목적: 영아내사시와 부분조절내사시에서 양안 내직근후전술을 시행 시 기능적 적도부를 고려한 군과 Parks의 수술양을 고려한 군 간의 수술 성적을 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 영아내사시 및 부분조절내사시로 양안 내직근후전술을 시행 받은 96명의 수술 결과를 술 후 1년간의 사시각을 측정하여 후향적으로 조사하였다.

결과: 내사시에서 기능적 적도부군과 Parks군을 비교 시 수술성공률은 차이를 보이지 않았다. 술 후 1년째, 술 전 사시각 40PD 및 안축장 22 mm를 기준으로 수술성공률은 유의한 차이가 없었다. 또한 영아내사시 및 부분조절내사시 각각에서도 수술성공률의 차이는 없었다. 술 후 속발외사시는 기능적 적도부 군에서 2명(4%), Parks 군에서 3명(6.5%)이었고, 부족교정은 각각 9명(18%, 19.6%)이었다. Parks 군에서 부족교정의 발생은 안축장 22 mm 이상 군이 7명(35.0%)으로 22 mm 미만군의 2명(7.7%)보다 유의하게 많았다($p=0.029$).

결론: 영아내사시와 부분조절내사시에서 양안 내직근후전술을 시행 시 기능적 적도부 군과 Parks의 수술양 군 간의 수술 성공률의 차이는 없었다.

〈대한안과학회지 2012;53(1):138-144〉

내사시의 수술적 치료로는 양안 내직근의 후전술, 양안 외직근의 절제술 혹은 단안의 내직근의 후전 및 외직근의 절제 그리고 3개 이상의 수평근을 수술하는 방법이 있다.¹⁻⁴ 이 중 양안의 내직근 후전술은 가장 많이 사용되는 수술 방법으로 그 성공률은 48-91%로 알려져 있다.⁵⁻⁷ 특히 내직근 후전술에 있어서 수술성공률에 미칠 수 있는 여러 요인 중 술 전 사시각과 안축장과 상관계수에 대한 여러 연구가 이루어져 왔는데,⁸⁻¹⁹ 안축장을 고려하여 수술양을 결정한 경우 좋은 결과를 얻었다는 보고들이 있다.^{15,16} 과거 내직근 후전술 시 과도한 후전은 수술 후 내전장애나 속발외사시가 발생할 수 있어 5 mm의 내직근 후전을 최대 후전양으로 간주하였으나, 최근에는 많은 양의 내직근 후전도 비교적 안전하며 큰 각도의 내사시 환자에 대해 3개의 수평 근육에 대한 수술을 하기보다는 양안의 내직근의 충분한 후전을 주장하기도 한다.³ 하지만 같은 양의 후전에도

작은 눈에서 과도한 후전이 발생할 수 있고, 큰 눈에서 부족한 후전이 발생할 수 있어 술 전 사시각과 안축장 모두를 고려하여 기능적 적도부를 기준으로 수술하는 새로운 술식이 제안된 바도 있다.²⁰

양안의 내직근 후전술을 시행 시 술 전 사시각만을 고려한 Parks의 수술양을 참고하여 수술하는 방법과 술 전 사시각과 안축장을 고려하여 기능적 적도부를 기준으로 수술하는 방법이 있으며, 각각의 수술결과에 대해 발표된 논문은 다수 있으나,^{4-10,15-29} 각각의 수술결과를 비교한 보고는 없어 이에 대해 알아보하고자 한다.

대상과 방법

2006년 8월부터 2009년 3월까지 본원에서 영아내사시나 부분조절내사시로 진단받은 환자 중 양안 내직근 후전술을 시행 받고 12개월 이상 경과관찰을 시행할 수 있었던 96명, 192안을 대상으로 후향적 조사를 시행하였다. 전신적 질환이나 선천안진 등 동반된 신경학적 이상, 눈의 구조적 문제가 있는 경우 혹은 이전에 사시수술을 받은 기왕력이 있는 경우나 내직근이 아닌 다른 수평근이나 사근을 동시에 수술 받은 경우는 대상에서 제외하였다.

수술 전 조절마비 하 굴절검사를 1% 트로픽아미드와 1% 씨클로펜톨레이트를 3회 5분 간격으로 점안하여 측정하였

■ 접수 일: 2010년 12월 6일 ■ 심사통과일: 2011년 5월 14일
■ 게재허가일: 2011년 11월 8일

■ 책임저자: 허 환

광주시 동구 제봉로 42
전남대학교병원 안과
Tel: 062-220-6743, Fax: 062-227-1642
E-mail: opheye@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제104회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

고, 이를 기준으로 영아내사시의 경우 +2.50디옵터(diopter, D) 이상의 원시, 부분조절내사시인 경우에는 +1.50D 이상은 완전 교정하였다. 사시각의 측정은 교대프리즘가림검사를 원거리와 근거리에서 측정하였으며 협조가 되지 않는 환자에서는 허쉬버거검사나 크림스키 프리즘검사로 측정하였다.

안축장의 측정은 Ophthasonic A-scan III (TEKNAR/MENTOR, St Louis, MO, USA)를 이용하여 전신마취 후 양안에 각각 3-5회 시행한 후 그 평균치로 정하였다.

기능적 적도부의 계산은 Kushner의 방법에 따라 안구 및 각막이 정확한 구형이고 각막은 안구의 중심에서 약간 이동된 위치에 중심을 갖는 구의 일부라는 가정 하에 나이에 따른 각막의 직경은 6개월-1세는 10.5 mm, 1-2세는 11.0 mm, 2세 이상은 11.5 mm로 일정한 값을 적용하였고, 43.5디옵터의 각막곡률을 이용하였으며, 해부학적 적도부는 안구의 중심에서 시축에 대해 수직으로 그은 선이 안구와 교차하는 점으로 하였고, 기능적 적도부는 근육이 안구에 접하는 점으로 정하였다. 기능적 적도부의 위치는 캘리퍼를 사용한 실제 수술 시의 적용을 위해 곡선거리를 직선거리로 환산하여 결정하였다.

수술 시 사시각은 유아내사시의 경우 근거리 사시각을 기준으로 하였고, 부분조절내사시의 경우 안경을 쓰고 측정한 근거리 사시각을 기준으로 하였고, Parks의 수술양과 기능적 적도부를 고려한 수술양(Table 1)을 이용하여 양안의 내직근 후전술을 시행하였다.^{20,21} 사시각 40PD인 경우 기능적 적도부까지 후전하였고 사시각이 5PD 감소할수록 0.5 mm 전방씩, 5PD 증가할수록 0.5 mm 후방씩 후전하였으며, 60PD 이상의 사시각에서는 일률적으로 기능적 적도부 후방 2.0 mm 위치에 후전하였다.

수술 후 1개월, 3개월, 6개월 그리고 12개월 후 경과관찰 시 근거리 및 원거리 사시각을 측정하였으며, 수술 후 근거리와 원거리에서 정위 및 10PD 이내의 내사시를 수술 성공

으로 분류하였고 10PD 이상의 내사시를 보이면 부족교정, 외사시를 보이면 속발외사시로 보고 이를 수술 실패로 분류하였다.

통계분석은 SPSS 14.0 for Windows (SPSS, Chicago, IL)을 통하여 Fischer's exact test 및 Mann-Whitney *U* test를 사용하였고, $p < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

기능적 적도부를 고려한 군(1군)에서 나이는 평균 3.50 ± 0.71 세였으며, 남자는 28명, 여자는 22명이었고, 영아내사시가 32명, 부분조절내사시가 18명이었다. Parks의 수술양으로 시행한 군(2군)에서 나이는 평균 4.58 ± 3.44 세였으며, 남자는 25명, 여자는 21명이었고, 영아내사시가 32명, 부분조절내사시가 14명이었다. 평균 추적관찰 기간은 16.72 ± 1.95 개월이었다. 수술 전 1군에서 근거리 사시각은 평균 39.90 ± 17.10 PD, 원거리 사시각은 평균 38.45 ± 12.35 PD이었고, 2군에서 근거리 사시각은 평균 38.95 ± 15.97 PD, 원거리 사시각은 36.84 ± 14.82 PD로 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 기능적 적도부를 계산하기 위한 안축장의 측정 시 1군에서 안축장은 21.62 ± 2.04 mm, 각막윤부에서 기능적 적도부까지의 길이는 11.18 ± 0.82 mm이었고, 2군에서 안축장은 21.44 ± 0.93 mm, 각막윤부에서 기능적 적도부까지의 길이는 11.14 ± 0.63 mm로 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 내직근의 공막 부착부에서부터 측정된 후전량은 1군에서 6.32 ± 1.91 mm, 2군에서 5.35 ± 1.66 mm로 두 군 간의 유의한 차이가 있었다($p=0.025$). 또한 내사시를 영아 내사시와 부분조절 내사시로 나누어 시행한 연구에서는 부분조절 내사시에서 후전량이 기능적 적도부를 고려한 군이 5.84 ± 2.04 mm로 Parks의 수술양을 이용한 군의 4.05 ± 1.34 mm보다 통계적으로 유의하게 많은 것 이외에는 특별한 차이가 없었다(Table 2). 안축장 22 mm를 기준으로 각 군의 평균 후전량을 비교하였을 때는 1군에서는 22 mm 미만에서 6.0 ± 1.9 mm, 22 mm 이상에서 6.9 ± 1.4 mm이었고, 2군에서는 22 mm 미만에서 5.5 ± 1.5 mm, 22 mm 이상에서 4.9 ± 1.4 mm로 안축장을 기준으로 한 후전량의 유의한 차이는 없었으나, 안축장 22 mm 이상에서 기능적 적도부를 이용한 군의 후전량이 6.9 ± 1.4 mm로 Parks의 수술양을 이용한 군의 4.9 ± 1.4 mm보다 통계적으로 유의하게 많았다(Table 3).

수술 후 정위 혹은 10PD 이내의 내편위를 수술 성공으로 보았을 때 추적관찰 기간 동안의 수술 성공률을 살펴보면

Table 1. Proposed surgical guideline considering functional equator

| Preoperative near deviation (PD) | Insertion site from functional equator (mm) |
|----------------------------------|---|
| 20 | 2.0 anterior |
| 25 | 1.5 anterior |
| 30 | 1.0 anterior |
| 35 | 0.5 anterior |
| 40 | 0.0 (functional equator) |
| 45 | 0.5 posterior |
| 50 | 1.0 posterior |
| 55 | 1.5 posterior |
| >55 | 2.0 posterior |

PD = prism diopters.

Table 2. Demographics and characteristics of patients with esotropia

| | Functional equator | Parks method | p-value* |
|--|--------------------|---------------|----------|
| Number of patients | 50 | 46 | |
| IE | 28 | 36 | |
| PAE | 22 | 10 | |
| IE:PAE | 32:18 | 32:14 | 0.666 |
| Age (mean ± SD, yr) | 3.50 ± 0.71 | 4.58 ± 3.44 | 0.873 |
| IE | 2.02 ± 1.56 | 1.54 ± 0.94 | 0.178 |
| PAE | 6.45 ± 4.50 | 5.80 ± 2.82 | 0.600 |
| Sex (M:F) | 28:22 | 25:21 | 1.000 |
| IE | 16:12 | 15:21 | 0.314 |
| PAE | 12:10 | 6:4 | 0.461 |
| Preoperative deviation angle (mean ± SD, PD) | | | |
| Near | 39.90 ± 17.10 | 38.95 ± 15.97 | 0.843 |
| Far | 38.45 ± 12.35 | 36.84 ± 14.82 | 0.724 |
| IE | | | |
| Near | 50.18 ± 13.84 | 51.82 ± 10.75 | 0.639 |
| Far | 49.29 ± 14.70 | 50.68 ± 10.83 | 0.701 |
| PAE | | | |
| Near | 28.86 ± 11.80 | 26.50 ± 7.09 | 0.462 |
| Far | 28.18 ± 11.81 | 25.50 ± 6.85 | 0.396 |
| Axial length (mean ± SD, mm) | 21.62 ± 2.04 | 21.44 ± 0.93 | 0.929 |
| IE | 20.99 ± 0.90 | 21.29 ± 0.77 | 0.207 |
| PAE | 21.85 ± 2.35 | 21.60 ± 1.08 | 0.663 |
| Functional equator (mean ± SD, mm) | 11.18 ± 0.82 | 11.14 ± 0.63 | 0.952 |
| IE | 10.73 ± 0.51 | 10.83 ± 0.59 | 0.527 |
| PAE | 11.33 ± 0.91 | 11.16 ± 0.49 | 0.459 |
| Recession amount (mean ± SD, mm) | 6.32 ± 1.91 | 5.35 ± 1.66 | 0.025 |
| IE | 6.6 ± 1.61 | 6.49 ± 0.85 | 0.728 |
| PAE | 5.84 ± 2.04 | 4.05 ± 1.34 | 0.04 |

Values are mean ± SD or number.

IE = infantile esotropia; PAE = partially accommodative esotropia; PD = prism diopters.

*Student *t*-test.

Table 3. Medial rectus recession amounts according to axial length

| Axial length | Recession amounts | | p-value* |
|--------------|--------------------|--------------|----------|
| | Functional equator | Parks method | |
| < 22 mm | 6.0 ± 1.9 | 5.5 ± 1.5 | 0.210 |
| ≥ 22 mm | 6.9 ± 1.4 | 4.9 ± 1.4 | < 0.001 |
| p-value* | 0.051 | 0.249 | |

Values are mean ± SD.

*Student *t*-test.

Table 4. Surgical success rate between functional equator group and Parks method group

| Follow up period | Number of patients (%) | | p-value* |
|------------------|------------------------|--------------|----------|
| | Functional equator | Parks method | |
| 1 mon | 44 (88.0) | 40 (87.0) | 1.000 |
| 3 mon | 42 (84.0) | 37 (80.4) | 0.790 |
| 6 mon | 40 (80.0) | 36 (78.3) | 1.000 |
| 1 yr | 39 (78.0) | 35 (76.1) | 1.000 |

*Fisher's exact test.

수술 후 1개월째 1군에서 88.0%, 2군에서 87.0%의 성공률을 보였고, 수술 후 3개월째 1군에서 84.0%, 2군에서

80.4%의 성공률을, 수술 후 6개월째 1군에서 80.0%, 2군에서 78.3%의 성공률을, 수술 후 1년째 1군에서 78.0%, 2군에서 76.1%로 두 군 간의 통계적으로 유의한 수술 성공률의 차이는 보이지 않았다(Table 4). 그리고 모든 환자에서 내직근의 기능저하는 관찰되지 않았다.

영아 내사시에서 1년 수술성공률은 기능적 적도부 군에서 75.0%, Parks의 수술양 군에서 78%로 유의한 차이가 없었고, 부분조절 내사시에서 1년 수술성공률 역시 기능적 적도부 군에서 81.8%, Parks의 수술양 군에서 70.0%로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

수술 1년 후의 술 전 사시각에 따른 수술성공률, 안축장에 따른 수술성공률, 안축장에 따른 속발외사시와 부족교정의 정도를 비교해보았다. 수술 시 고려한 사시각 40PD를 기준으로, 40PD 이상과 40PD 미만으로 나누어 기능적 적도부를 고려한 군과 Parks의 수술양으로 시행한 군 간의 수술 성공률을 서로 비교하였을 때 40PD 미만에서 1군은 77.8%, 2군은 80.8%로 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 40PD 이상에서도 1군에서 78.3%, 2군에서 70.0%로 통계

적으로 유의한 차이는 없었다(Table 6).

안축장을 22 mm를 기준으로, 22 mm 이상과 22 mm 미만으로 나누어 두 군 간의 수술 성공률을 비교하였을 때에도 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 7).

안축장 22 mm 를 기준으로 하여 속발 외사시 정도를 비

Table 5. Surgical success rate at 1 year between functional equator group and Parks method group in Infantile esotropia and partially accommodative esotropia

| | Type of esotropia | |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| | Infantile esotropia | Partially accommodative esotropia |
| Functional equator | 21 (75.0) | 18 (81.8) |
| Parks method | 28 (78.0) | 7 (70.0) |
| <i>p</i> -value* | 1.000 | 0.648 |

*Fisher's exact test.

Table 6. Surgical success at 1 year after operation according to preoperative deviation

| Preoperative deviation | Number of patients (%) | | <i>p</i> -value* |
|------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| | Functional equator | Parks method | |
| <40 PD | 21 (77.8) | 21 (80.8) | 1.000 |
| ≥40 PD | 18 (78.3) | 14 (70.0) | 0.728 |
| <i>p</i> -value* | 1.000 | 0.485 | |

*Fisher's exact test.

Table 7. Surgical success at 1 year after operation according to axial length

| Axial length | Number of patients (%) | | <i>p</i> -value* |
|------------------|------------------------|--------------|------------------|
| | Functional equator | Parks method | |
| <22 mm | 23 (74.2) | 21 (80.8) | 0.753 |
| ≥22 mm | 16 (84.2) | 13 (65.0) | 0.451 |
| <i>p</i> -value* | 0.498 | 0.314 | |

*Fisher's exact test.

Table 8. Overcorrection at 1 year after operation according to axial length

| Axial length | Number of patients (%) | | <i>p</i> -value* |
|------------------|------------------------|--------------|------------------|
| | Functional equator | Parks method | |
| <22 mm | 1 (3.2) | 3 (11.5) | 0.322 |
| ≥22 mm | 1 (5.3) | 0 (0.0) | 0.487 |
| <i>p</i> -value* | 1.000 | 0.246 | |

*Fisher's exact test.

Table 9. Undercorrection at 1 year after operation according to axial length

| Axial length | Number of patients (%) | | <i>p</i> -value* |
|------------------|------------------------|--------------|------------------|
| | Functional equator | Parks method | |
| <22 mm | 7 (22.6) | 2 (7.7) | 0.160 |
| ≥22 mm | 2 (10.5) | 7 (35.0) | 0.235 |
| <i>p</i> -value* | 0.452 | 0.029 | |

*Fisher's exact test.

교한 결과, 각 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았고(Table 8), 부족교정 정도를 비교하였을 때는 안축장 22 mm 미만에서 기능적 적도부를 이용한 군은 22.6%, Parks의 수술양으로 시행한 군에서 7.7%로 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 22 mm 이상에서도 Parks의 수술양으로 시행한 군에서 35.0%, 기능적 적도부를 이용한 군에서 10.5%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 기능적 적도부를 이용한 군에서 안축장 22 mm을 기준으로 비교하였을 때는 22 mm 미만 군에서 22.6%, 22 mm 이상 군에서 10.5%로 통계적 유의성은 없었지만, Parks의 수술양을 이용하여 시행한 군에서는 22 mm 이상이 35.0%로 22 mm 미만의 7.7%보다 부족 교정률이 높았고 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.029$, Table 9).

고 찰

내사시 수술 방법으로는 내사시각이 작은 경우 단안 혹은 양안의 내직근 후전술, 단안의 내직근 후전 및 외직근 절제술만으로도 충분히 교정이 되지만, 내사시각이 큰 경우 양안의 내직근 후전술 후 추가적인 양을 2차적으로 수술해주는 방법이나 처음부터 술 전 사시각에 따라 3개 이상의 수평근을 수술하는 방법이 있다.¹⁻⁴ 사시각이 큰 내사시에서 양안 내직근 후전술은 외직근을 절제하지 않아 수술방법이 간단하여 수술시간을 단축시킬 수 있고 추후 이차 수술을 위해 다른 직근을 보존할 수 있다는 장점이 있다.^{5-7,23-25} 하지만 내직근의 과도한 양의 후전 시 내전 장애를 초래할 수 있으며, 특히 안축장이 작은 눈에서는 속발 외사시를 발생시킬 수 있다는 단점도 보고되고 있다.³⁻⁵ 또한 안축장의 차이에 의해 동일한 수술양이 서로 다른 효과를 낼 수 있으며 이에 따라 양안의 내직근 후전술 시 안축장이 큰 눈에서는 부족교정이, 작은 눈에서는 과도한 후전에 따른 내직근의 기능저하가 나타날 수 있다.¹⁴⁻¹⁷ 따라서 내사시에서 안축장과 술 전 사시각을 동시에 고려한 기능적 적도부를 사용하여, 사시각이 40PD인 경우에 기존의 내직근 후전위치가 내직근의 기능적 적도부의 위치와 거의 일치하므로 기능적 적도부에 내직근을 후전하고, 40PD보다 작을 경우 기능적 적도부의 앞쪽에, 40PD보다 클 경우 기능적 적도부의 뒤쪽에 후전하는 새로운 수술법이 제안된 바 있다.²⁰ 또한, 부분조절내사시 및 영아내사시에서 기능적 적도부를 고려한 양안 내직근 후전술의 1년 수술성공률이 높았다고 보고한 바 있으며, 기능적 적도부를 고려한 술식이 기존의 수술보다 더 많은 양의 후전을 시행하였음에도 속발외사시가 적었다는 것으로 보아 40PD 이상의 내사시에서 효과적인 방법이 될 수 있다고 보고된 바도 있다.^{21,22}

본 연구는 앞의 세 연구의 결과를 토대로 하여 내사시에 양안 내직근 후전술을 시행할 때 기능적 적도부를 고려하여 수술한 군과 고전적인 방법인 Parks의 수술양으로 시행한 군으로 구분하여 각각의 수술 성공률 및 안축장에 따른 부족교정과 속발외사시의 정도를 비교해보고자 하였다.

내사시에서 수술성공률은 각 연구자마다 수술 성공의 기준 및 경과관찰이 달라 다양하게 보고되고 있으나 영아내사시에 대한 수술 결과는 Mims and Wood¹²는 사시각이 큰 (31-90PD) 40명의 환자에서 양안 내직근 후전술을 시행하여 85%의 성공률(± 8 PD)을 보였다고 보고한 바 있으며, Song et al²⁷은 46명의 환자를 대상으로 양안 내직근 후전술을 시행하여 3년간의 추적관찰 시에 약 67-73%의 수술 성공률을 얻었다고 하였다. 또한 부분조절내사시에서는 Song et al²⁸은 85명의 부분조절내사시 환자를 대상으로 양안 내직근 후전술을 시행한 결과 수술 1년 후 77.6%의 수술성공률을 보였다고 보고하였다.

본 연구의 결과 1년간의 추적관찰 중 모든 기간(1개월, 3개월, 6개월, 12개월)에서 기능적 적도부를 고려한 군과 Parks의 수술양으로 시행한 군 간의 수술 성공률의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 또한, 후전양이 적도부 위치와 일치하는 40PD를 기준으로 수술 성공률을 비교하였을 때, 40PD 미만에서는 기능적 적도부를 고려한 군에서 77.8%, Parks의 수술양을 고려한 군에서 80.8%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 40PD 이상에서도 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 각막윤부에서 기능적 적도부까지의 거리는 개인차가 있기 때문에 각각의 기능적 적도부를 고려하여 내직근의 후전양을 결정하는 것이 작은 눈에서의 과도한 후전을 막을 수 있고 큰 눈에서의 충분한 후전을 가능하게 하여 수술성공률을 높일 것이라는 기존의 연구들과는 다른 결과로, 성공률에서 큰 차이를 보이지 않았다.¹⁴⁻¹⁷ 또한 병인, 나이 및 사시각에서 차이를 보이는 영아내사시와 부분조절내사시를 나누어 수술 성공률을 비교한 결과 역시 기능적 적도부를 고려한 군과 Parks의 수술양을 고려한 군 간의 차이는 없었다. 또한, 안축장의 차이에 의한 수술 결과를 알아보기 위하여, 안축장 22 mm를 기준으로 하여 22 mm 미만 군과 22 mm 이상 군으로 나누어 수술 성공률을 비교하였을 때에도 두 군 간의 차이를 보이지 않았다.

본 연구에서 기능적 적도부를 고려하여 수술한 군이 평균 6.32 ± 1.91 mm로 Parks의 수술양으로 시행한 군의 5.35 ± 1.66 mm보다 통계적으로 유의하게 더 많은 양이 후전됨을 알 수 있었고 이는 기능적 적도부를 고려한 군이 Parks의 수술양으로 시행한 군보다 부족교정이 더 적고, 속발외사시가 더 많을 것으로 예상할 수 있어 각 군 간의 속발외

사시 및 부족교정률을 비교해 보았다.

내사시에 대한 양안 내직근 후전술 후 발생한 속발 외사시 또는 내직근의 기능저하는 11-27% 정도로 보고되고 있으나,^{5,26} 본 연구에서 1년째 속발외사시는 기능적 적도부를 고려한 군에서의 4.0%, Parks의 수술양으로 시행한 군에서 6.5%였으며 두 군 간의 통계적인 차이는 없었다. 부족교정은 기능적 적도부를 고려한 군 중 안축장 22 mm 미만에서 7명, 22 mm 이상에서 2명 발생하였고($p=0.452$), Parks의 수술양으로 시행한 군에서는 22 mm 이상에서 7명으로 22 mm 미만 군의 2명보다 통계적으로 유의하게 더 많이 발생하였다($p=0.029$).

이상으로 저자들은 내사시 환자에서 기능적 적도부와 Parks의 수술양을 이용하여 양안의 내직근후전술을 시행한 후 술 전 사시각 및 안축장에 따른 수술 성공률 및 속발외사시와 부족교정을 비교한 결과 전체적인 수술 성공률에서 두 군 간에 차이를 보이지 않았으나, 안축장을 기준으로 나누었을 때 22 mm 이상 큰 경우 기능적 적도부를 이용한 수술이 부족교정이 적었음을 알 수 있었다. 이는 안축장이 22 mm 이상일 때 기능적 적도부를 이용하여 양안의 내직근을 후전할 경우에 Parks의 수술양을 이용하여 수술한 경우보다 후전양이 의의 있게 크게 기인할 것으로 생각된다.

본 연구가 1년의 경과관찰 결과를 비교하다 보니 과도한 내직근 후전술 후 뒤늦게 발생할 수 있는 외사시 등을 고려하지 못할 수 있을 것으로 생각되며 앞으로 더 정확한 기능적 적도부와 Parks의 수술양을 고려한 수술결과를 비교하기 위해서는 보다 장기간의 추적관찰이 필요하고 더 많은 수의 환자 군이 있어야 할 것으로 생각되는 바이다.

결론적으로 영아내사시 및 부분조절내사시에서 기능적 적도부를 고려하여 수술한 결과와 Parks의 수술양을 참조하여 수술한 결과가 술 후 1년째 유의한 차이를 보이지 않았지만, 장기적인 수술성적 비교가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Huthcheson KA. Childhood esotropia. Curr Opin Ophthalmol 2004;15:444-8.
- 2) Kowal L, Wong E, Yahalom C. Botulinum toxin in the treatment of strabismus. A review of its use and effects. Disabil Rehabil 2007;29:1823-31.
- 3) Scott WE, Reese PD, Hirsh CR, Flabetich CA. Surgery for large-angle congenital esotropia. Two vs three and four horizontal muscles. Arch Ophthalmol 1986;104:374-7.
- 4) Ramasamy B, Rowe F, Whitfield K, et al. Bilateral combined resection and recession of the medial rectus muscle for convergence excess esotropia. J AAPOS 2007;11:307-9.
- 5) Stager DR, Weakley DR Jr, Everett M, Birch EE. Delayed consecutive exotropia following 7-millimeter bilateral medial rectus recession for congenital esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus

- 1994;31:147-50.
- 6) Ing M, Costenbader FD, Parks MM, Albert DG. Early surgery for congenital esotropia. *Am J Ophthalmol* 1966;61:1419-27.
- 7) Szymd SM, Nelson LB, Calhoun JH, Spratt C. Large bimedial rectus recessions in congenital esotropia. *Br J Ophthalmol* 1985;69:271-4.
- 8) Kushner BJ, Fisher MR, Lucchese NJ, Morton GV. Factors influencing response to strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1993; 111:75-9.
- 9) Kraft SP, Scott WE. Surgery for congenital esotropia--an age comparison study. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1984;21:57-68.
- 10) Kushner BJ, Morton GV. The effect of surgical technique and amount, patient age, abduction quality and deviation magnitude on surgical success rates in infantile esotropia. *Binocul Vis Strabismus Q* 1987;2:25-40.
- 11) Mims JL 3rd. Factors influencing response to strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1993;111:1312.
- 12) Mims JL 3rd, Wood RC. Verification and refinement of surgical guidelines for infantile esotropia: a prospective study of 40 cases. *Binocul Vis Strabismus Q* 1989;4:7-14.
- 13) Woo JM, Kim SJ, Jeong SK, Park YG. The influence of axial length on the response to strabismus surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:680-6.
- 14) Kushner BJ, Lucchese NJ, Morton GV. The influence of axial length on the response to strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1989;107:1616-8.
- 15) Gillies WE, Hughes A. Results in 50 cases of strabismus after graduated surgery designed by A scan ultrasonography. *Br J Ophthalmol* 1984;68:790-5.
- 16) Lee JB, Yun YS. Result of strabismus after graduated surgery designed by A-scan ultrasonography. *J Korean Ophthalmol Soc* 1987;28:619-22.
- 17) Kushner BJ, Lucchese NJ, Morton GV. Variation in axial length and anatomical landmarks in strabismic patients. *Ophthalmology* 1991;98:400-6.
- 18) Tran HM, Mims JL 3rd, Wood RC. A new dose-response curve for bilateral medial rectus recessions for infantile esotropia. *J AAPOS* 2002;6:112-9.
- 19) Gräf M, Krzizok T, Kaufmann H. Effect of axial bulbus length and preoperative squint angle on the effect of horizontal combined squint operations. *Ophthalmologie* 1994;91:62-7.
- 20) Park HY, Park SW, Park YG. The study of axial length and functional equator in strabismus surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:827-36.
- 21) Kim DJ, Park SW, Park YG. Surgical outcome of esotropia considering the functional equator. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:778-86.
- 22) Moon HJ, Park SW, Park YG. Bilateral medial rectus recession posterior to the functional equator in esotropia over 40 prism diopters. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:429-34.
- 23) Hess JB, Calhoun JH. A new nationale for the management of large angle esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1979;16:345-8.
- 24) Nelson LB, Calhoun JH, Simon JW, et al. Surgical management of large angle congenital esotropia. *Br J Ophthalmol* 1987;71:380-3.
- 25) Damanakis AG, Arvanitis PG, Ladas ID, Theodossiadis GP. 8 mm bimedial rectus recession in infantile esotropia of 80-90 prism dioptres. *Br J Ophthalmol* 1994;78:842-4.
- 26) Lee HD, Lew H, Lee JB, Han SH. Clinical analysis of large recession of bimedial rectus muscles in esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:555-61.
- 27) Song YJ, Lee SB, Min BM. Long-term surgical results after early surgery for infantile esotropia before and after 1 year of age. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1376-83.
- 28) Song JH, Seong YS, Jang YH, Lee JB. The long term surgical outcome after bilateral medial rectus muscle recession in partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:462-8.
- 29) Kushner BJ, Fisher MR, Lucchese NJ, Morton GV. How far can a medial rectus safely be recessed? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994;31:138-46.

=ABSTRACT=

Comparison of Functional Equator-Considering and Parks Methods in Bilateral Medial Rectus Recession for Esotropia

Byung Wan Kang, MD, Sang Woo Park, MD, PhD, Kyung Chul Yoon, MD, PhD, Hwan Heo, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: To compare the surgical outcomes of functional equator-considering and Parks' methods in infantile esotropia and partially accommodative esotropia.

Methods: The medical records of 96 patients with infantile esotropia and partially accommodative esotropia who underwent bilateral medial rectus muscle recession by functional equator-considering and Parks' methods were reviewed retrospectively. The surgery success rate at 1 month, 3 months, 6 months and 12 months was compared by the deviation angle measurement.

Results: Overall success rates were not statistically different between the 2 groups. Additionally, there were no differences in surgical success rate of functional equator-considering and Parks' methods in infantile esotropia and partially accommodative esotropia. When the patients were divided into 2 groups based on 40 PD, no significant difference in success rate between the 2 groups was observed. When patients were divided into 2 groups based on 22 mm of axial length, there was no statistical difference observed. Postoperative overcorrection was 2 (4%) in the functional equator group and 3 (6.5%) in Parks' method group and postoperative undercorrection was 9 (18%, 19.6%) in each group. The incidence of undercorrection in the Parks' method group was significantly higher in the greater than 22 mm axial length group (7, 35.0%) than in the less than 22 mm group (2, 7.7%) ($p = 0.029$).

Conclusions: There was no statistically significant difference in surgical success rate between the functional equator and Parks' methods in infantile esotropia and partially accommodative esotropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(1):138-144

Key Words: Esotropia, Functional equator, Medial rectus recession

Address reprint requests to **Hwan Heo, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Hospital

#42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea

Tel: 82-62-220-6743, Fax: 82-62-227-1642, E-mail: opheye@hanmail.net