

## Nishida 근전위술을 시행한 외향신경마비 1예

### A Case of Nishida Muscle Transposition Procedure for Abducens Palsy

오인석 · 장지혜

In Seok Oh, MD, Ji Hye Jang, MD

대구파티마병원 안과

*Department of Ophthalmology, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea*

**Purpose:** Herein we report a successful Nishida muscle transposition procedure (modified Jensen procedure) with right medial rectus recession for treating a right abducens palsy patient.

**Case summary:** A 63-year-old male presented with a 30-year history of esotropia due to traumatic abducens palsy in his right eye. At initial examination, right eye visual acuity was 0.9 and intraocular pressure was 11 mm Hg. Ocular movement of the right eye was restricted in the lateral direction and prism cover-uncover test revealed 75 prism diopter right esotropia. For 2 years, the patient was treated as normal tension glaucoma and used his right eye as the dominant eye by turning his head due to glaucomatous field defect in the left eye. We performed 8.0 mm medial rectus recession and Nishida muscle transposition procedure in the right eye and inserted a suture through the temporal margin of each vertical rectus muscle. One week after surgery, the right eye maintained relatively straight alignment and prism cover-uncover test showed 20 prism diopter residual esotropia in the left eye.

**Conclusions:** The Nishida muscle transposition is a simple procedure and prevents postoperative risk of anterior segment ischemia without the occurrence of tenotomy and muscle splitting. We report a successful Nishida muscle transposition procedure in a patient with chronic abducens palsy.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(8):1294-1299

**Key Words:** Abducens palsy, Anterior segment ischemia, Muscle transposition, Nishida procedure

외향신경마비는 원인불명으로 발생하는 경우가 가장 많으나, 눈운동에 관여하는 신경들 중 외향신경이 두개강내 경로가 가장 길고, 뇌간에서 경질막으로 들어가는 부위에서는 신경이 느슨하지 못한 해부학적 구조를 가지고 있기 때문에, 두개골 외상뿐만 아니라 뇌수막염, 뇌출혈, 뇌종양과 같은 뇌압상승이 발생하거나 요추천자로 인한 경질막 자극에 의해서도 생길 수 있는 뇌신경 마비이다.<sup>1-3</sup> 이런 외

향신경마비는 정면 주시시 내사시로 인한 심한 복시 증상을 일으킬 뿐만 아니라 외관상으로도 보기 흉하여 일상생활에 불편함을 초래한다.

1908년 Hummelsheim이 근전위술을 발표한 이래로 외향신경마비에 의한 외직근 마비수술의 수많은 변형이 이루어졌고,<sup>4</sup> Jensen<sup>5</sup>의 직근결찰술(Rectus muscle union)과 같이 다양한 근전위 수술방법들이 연구 발표되었다. 하지만 이런 수술방법들은 모두 근절단, 근분리를 통해 직근의 부착점에 손상을 가해야 하므로 조작이 복잡할 뿐만 아니라 전안부허혈(anterior segment ischemia)이나 수직안위불균형(Vertical imbalance) 등과 같은 술 후 합병증의 발생 빈도가 높다는 단점을 가지고 있다.<sup>6-8</sup>

2005년 Nishida et al<sup>9</sup>은 근절단, 근분리 없이 단순결찰만으로 근전위를 시행하는 방법을 발표하였고 간단한 술기를

■ Received: 2014. 12. 19.      ■ Revised: 2015. 1. 30.

■ Accepted: 2015. 6. 19.

■ Address reprint requests to **Ji Hye Jang, MD**  
Department of Ophthalmology, Daegu Fatima Hospital, #99  
Ayang-ro, Dong-gu, Daegu 701-724, Korea  
Tel: 82-53-940-7114, Fax: 82-53-954-7417  
E-mail: Mjmom99@naver.com

통해 내사시 감소와 술 후 합병증의 발생 빈도를 줄일 수 있음을 보고하였다.

저자들은 우안 외향신경마비로 75프리즘디옵터 이상의 심한 내편위가 있는 환자에서 우안 내직근 후전술 및 근절단, 근분리 없이 단순결찰만으로 근전위를 시행하는 Nishida 근전위술(Modified Jensen 수술)을 이용하여 사시각 감소를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

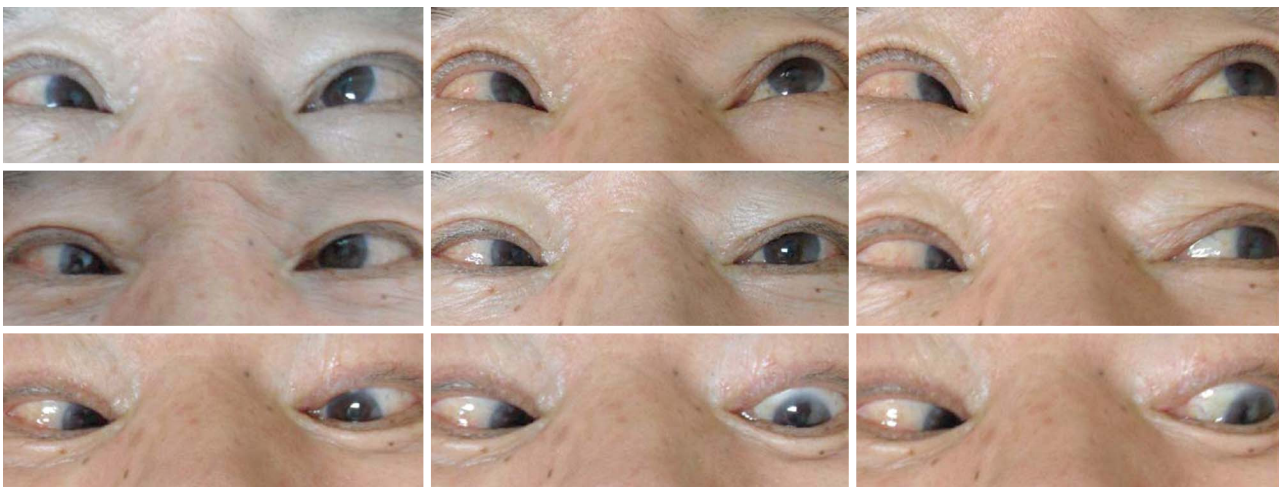
## 증례보고

63세 남자 환자가 30년 전 교통사고 후 우안 외향신경마비로 인한 고정내사시를 주소로 내원하였다. 내원 당시 우안 시력 0.9, 안압 11 mmHg였고 프리즘 교대 가림 검사상 75프리즘디옵터 우안 내사시가 관찰되었다. 제일눈위치에서 우안이 심하게 내전되어 있으면서, 오른쪽 주시시 우안의 시축이 안와 중앙 부위까지 도달하지 못하였고, 우안 내전시 상, 하전 장애보다 외전시 상, 하전 장애가 더 심한 것으로 나타났다(Fig. 1). 우안 바깥쪽 안구운동 제한으로 오른쪽 주시시에 복시가 증가하였고 견인 검사상 양성소견을 보였다. 최근 2년간 양안 정상안압 녹내장으로 치료 중이었으며 우안에 비해 좌안의 시야결손이 심해 머리돌림을 이용하여 우안을 우세안으로 사용하고 있었다(Fig. 2). 시행한 안저검사상 좌안의 창백한 시신경 유두와 함께 우안의 심한 내편위로 인해 우안 시신경 유두가 외측으로 편위되어 관찰되었다.

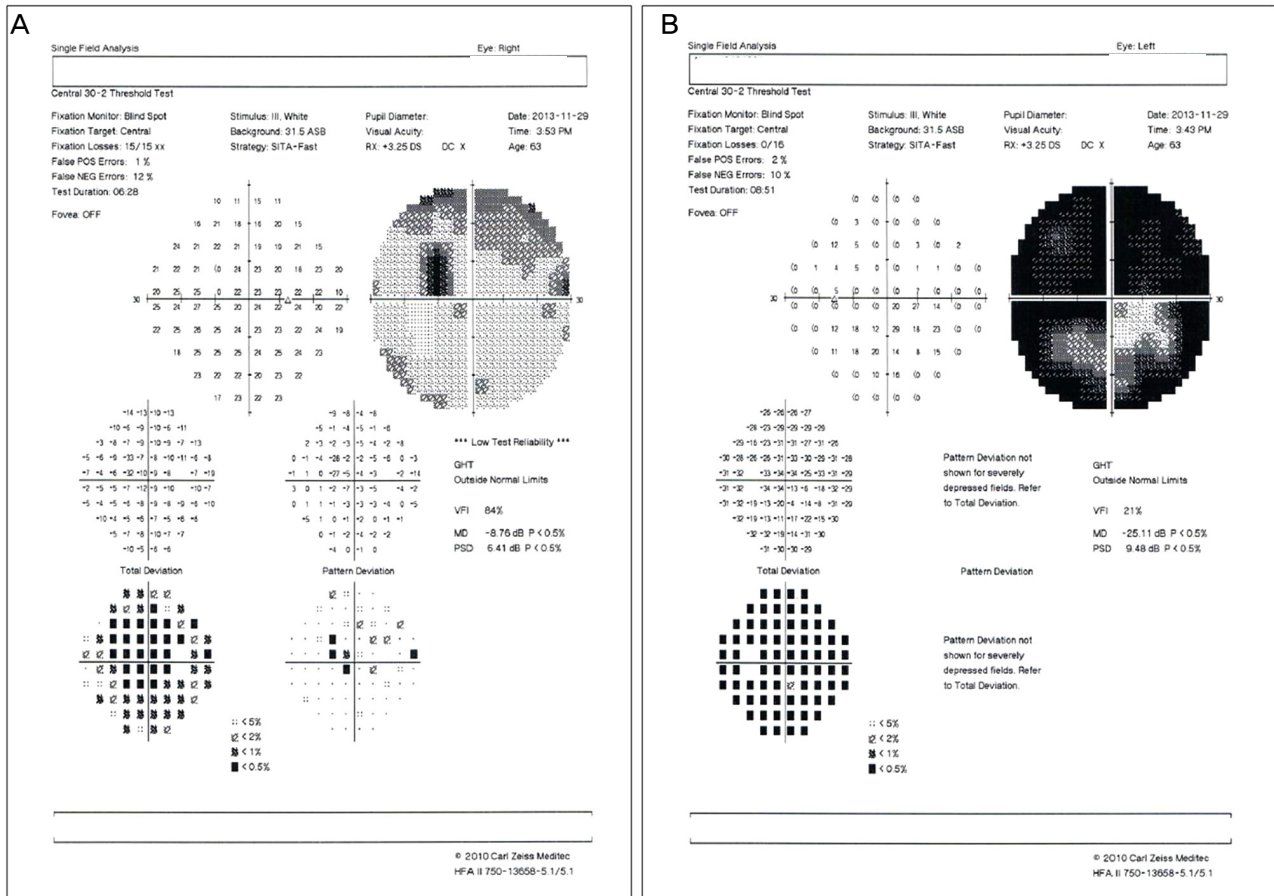
전신마취하에 6-0 Vicryl® (Johnson & Johnson, St-Stevens-Woluwe, Belgium) 봉합사를 이용하여 8.0 mm 우안 내직근 후전술을 먼저 시행하였다. 그 후 우안 하직근 주위 결막을 절제하고 하직근을 찾아 주변 결막하 조직에서 박리하였다.

이때 앞섬모체 동맥이 손상되지 않도록 주의하여 깨끗이 정리하였다. 5-0 Prolene® (Johnson & Johnson, St-Stevens-Woluwe, Belgium) 봉합사를 이용하여 하직근의 근부착부에서부터 8.0 mm 후방, 그리고 하직근 바깥가장자리로부터 가로넓이의 3분의 1 지점에서 시작해서 근육 전층을 통과시켰다. 하직근 가쪽부분을 동일 봉합사로 각막 윤부로부터 외하방 12.0 mm 떨어진 지점의 공막에 묶어 하직근을 외직근 쪽으로 이동시켰다. 이때 전안부 허혈이 발생하지 않도록 앞섬모체 동맥의 위치를 정확히 파악하고 충분히 거리를 둔 지점에 고정하며 봉합사의 장력으로 인한 혈류 차단이 생기지 않도록 주의하였다. 동일 방법으로 상직근도 앞섬모체 동맥을 주의하며 박리 후 근부착부로부터 8.0 mm, 외측경계로부터 3분의 1 지점에 5-0 Prolene® (Johnson & Johnson) 봉합사를 고정하고 각막 윤부로부터 외상방 12.0 mm 떨어진 지점의 공막과 서로 연결하여 고정하였다. 이로써 각각 상직근과 하직근 바깥쪽 부분을 직근부착부의 손상 없이 외직근의 외상방, 외하방으로 근전위시켰다(Fig. 3).<sup>10</sup>

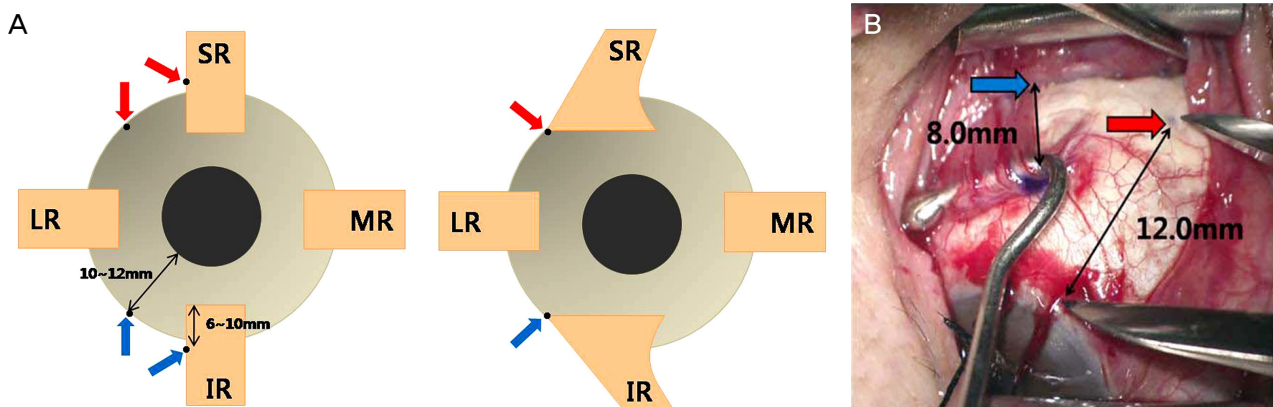
술 후 일주일 뒤 우안 시력 0.7, 안압 17 mmHg였고, 우안이 우세안이면서 정면 주시시 정위에 위치해 있으며, 좌안에는 프리즘 교대가림 검사상 20프리즘디옵터 내편위 사시각이 남아 있었다. 오른쪽 주시시 우안의 시축이 안와 중앙 부위를 지나는 움직임을 보였고 각도계를 통한 측정에서 5° 정도의 외전 개선이 있음을 확인하였으며 수직직근의 위치이동에도 불구하고 어느 정도의 상전 및 하전 기능도 유지되고 있음을 확인할 수 있었다(Fig. 4). 또한 안저검사상에서도 외측으로 편위되어 있던 우안의 시신경 유두가 정위에 관찰되었다. 술 후 8개월 뒤에도 잔류내사시가 관찰되었으나, 수술 전 위치로 되돌아가려는 경향을 보이지 않았고, 전안부 검사상 전안부허혈도 관찰되지 않았다.



**Figure 1.** Preoperative nine cardinal photographs showing approximately 75 prism diopters of right esodeviation (center) and limitation of abduction of right eye (left middle).



**Figure 2.** (A) Humphrey automated visual field examination of right eye. (B) Humphrey automated visual field examination of left eye showing more severe glaucomatous field defect. POS = positive; NEG = negative; SITA = Swedish interactive threshold algorithm; GHT = glaucoma hemifield test; VFI = visual field index; MD = mean deviation; PSD = pattern standard deviation.



**Figure 3.** (A) Diagram showing the muscle transposition procedure of Nishida. (Left) Suture the sclera and vertical rectus muscle where the same colored arrows are pointing. (Right) Superior rectus muscle is transposed to supero-laterally (red arrow) and inferior rectus muscle is transposed to infero-laterally (blue arrow). (B) Our intraoperative image of modified Jensen (Nishida's) procedure. A 5-0 prolene suture was inserted through each temporal margin of vertical recti at approximately one third of the width from the edge at a distance of 8.0 mm behind the insertion (blue arrow). The same suture also was inserted through each scleral wall at a distance of 12.0 mm behind the limbus at the superotemporal or inferotemporal quadrant (red arrow). Then, the lateral margin of each vertical rectus muscle was transposed superotemporally or inferotemporally and sutured to the sclera. LR = lateral rectus muscle; SR = superior rectus muscle; MR = medial rectus muscle; IR = inferior rectus muscle.





**Figure 4.** Postoperative 1 week nine cardinal photographs showing straight alignment in primary position and improved abduction of right eye. Moreover, vertical duction is preserved well even after the vertical transposition.

## 고 찰

본 증례는 외향신경마비로 인한 우안의 심한 내편위와 정상안압 녹내장으로 인한 좌안의 심한 시야결손으로 인해 합병증을 최소화하는 수술을 택해야 하는 환자에서 Nishida 근전위술을 시행하여 머리돌림 없이 우안을 우세안으로 사용할 수 있도록 사시각 감소를 경험한 사례이다.

마비된 외안근의 기능을 보완하기 위해 마비되지 않은 외안근의 일부를 이용한 것은 Hummelsheim이 처음이었다.<sup>4</sup> 그는 1907년 원숭이를 이용한 실험사례를 발표하고 그 이듬해 1908년 외향신경마비 환자에서 상직근과 하직근의 바깥쪽을 부착점에서 떼어 내어 마비된 외직근의 부착점 근처에 고정함으로써 마비근육의 눈운동 개선에 성공한 사례를 최초로 보고하였다. 이후 Hummelsheim으로부터 파생된 수많은 변형방법이 보고되었으나 기능을 가진 근육의 부착점을 떼어 내 마비된 근육의 부착점 근처로 이동하여 원래의 기능을 유지하며 마비된 근육의 기능을 일부 대신하게 하는 근본 개념은 크게 달라지지 않았다.

하지만 이러한 근전위술은 수술의 결과가 일정하지 않아 결과의 변동성이 크고 수직안위불균형과 같은 합병증이 발생하기도 하며 무엇보다 내편위가 심하여 내직근 후전술, 외직근 절제술을 동시에 시행하게 되는 환자의 경우 네 개의 직근의 부착점을 모두 건드리므로써 앞섬모체 동맥의 혈류가 차단되어 전안부허혈의 위험성이 높아지는 단점을 가지고 있었다.<sup>6,7</sup>

1964년 Jensen<sup>5</sup>은 이와 같은 합병증을 줄이고자 새로운 수술법을 고안하여 여러 환자들에 시행해 본 뒤 직근결찰술(Rectus muscle union)이란 이름으로 발표하였다. 이 수

술법은 기존의 수술법과 달리 직근의 부착점을 건드리지 않고 상·외·하직근 각각을 반으로 잘라 서로 묶어 주는 방법으로 외전의 정도가 기존 근 이식술에 비해 떨어지는 단점이 있으나 조작이 간단하고 융합의 빈도가 높으며 수직안위 불균형도 적게 나타난다. 무엇보다 직근의 부착점을 건드리지 않음으로써 기존 근 이식술의 큰 단점이었던 전안부허혈의 위험부담을 줄일 수 있다는 장점이 부각되어 이후 여러 환자들에게 시행되었다. 하지만 1976년 von Noorden<sup>8</sup>은 Jensen procedure 시행 후 발생한 전안부허혈 1예를 보고하며 이 수술법도 결국 3개의 직근을 반으로 갈라야 하고 직근을 서로 묶는 과정에서 실의 장력이나 묶는 위치에 따라 전안부허혈로부터 완전히 자유로울 수 없음을 시사하였다.

이에 Nishida et al<sup>9</sup>, Muraki et al<sup>10</sup>, Nishida et al<sup>11</sup>은 Jensen procedure를 기반으로 조금 더 술 후 합병증을 줄일 수 있는 수술법에 대해 연구를 하였고 2003년 수직직근만 반으로 갈라 외직근 근처 공막에 고정하여 Jensen procedure와 비슷한 수술 결과를 도출할 수 있음을 발표하였다. 하지만 근분리를 통한 방법은 여전히 술 후 합병증 가능성을 가지고 있기에 2005년 그들의 두 번째 새로운 수술법인 변형된 직근 결찰술(modified Jensen procedure)을 발표하였다. 이 수술법은 수직직근을 이용하여 외직근의 역할을 하게 하는 Jensen procedure와 기본원리는 같지만 수직직근과 외직근의 가운데 부분을 반으로 가를 필요 없이 수직직근의 바깥쪽 3분의 1을 수직직근과 외직근의 중간지점 공막에 고정해 주는 방법이다(Fig. 3). 이 수술법의 장점은 직근을 반으로 가를 필요가 없기 때문에 조작 자체가 간단하고 안전하여 술 후 주변조직의 반흔 정도가 적고 외관상의 결과도 홀

릉하며 융합의 빈도가 높고 수직안위 불균형도 적게 나타난다. 더군다나 Jensen procedure는 서로 묶어준 직근들의 혈류공급이 원활하지 않게 되어 전안부허혈의 가능성이 있지만 이 수술법은 직근을 경유하여 전안부로 주행하는 앞섬모체 동맥을 피하여 바깥쪽을 결찰함으로써 전안부허혈의 위험성을 더욱 줄일 수 있다는 큰 장점을 가진다.<sup>10,11</sup>

대부분의 외향신경마비 환자의 경우 내편위가 심하여 내직근 후전술을 병행하게 되는데 Nishida 근전위술과 함께 시행할 경우 직근 3개 이상을 수술하더라도 앞섬모체동맥에서 전안부로 혈류 감소를 최소화할 수 있어 더욱 안전하고 유용한 수술법이라 하겠다. Nishida et al<sup>11</sup>은 총 9명의 외향신경마비 환자 중, 내편위가 50에서 60프리즘디옵터인 6명에서 내직근 후전술을 병행하였고 내편위가 40프리즘디옵터 이하인 3명에서 Nishida 근전위술을 단독으로 시행하여 평균  $46.3 \pm 13.1$ 프리즘디옵터 사시각의 감소가 있었다고 발표하였다. 저자들은 이들 논문을 바탕으로 Nishida 근전위술과 내직근 후전술을 병행하였으며, 75프리즘디옵터의 심한 우안 내편위가 술 후 20프리즘디옵터로 감소하여 55프리즘디옵터의 사시각이 감소하였음을 경험할 수 있었다.

마비근육의 절제술은 마비근육 작용 방향으로의 눈운동을 개선시킬 수 없으나, 근전위술은 편위된 눈 위치의 감소 효과와 함께 마비근육의 눈운동을 어느 정도 개선시킬 수 있다. Selezinka et al<sup>12</sup>은 외전신경마비 16안에서 내직근 후전술과 Jensen 수술을 시행한 후 평균 38프리즘디옵터 내사시 감소와 평균 18° 외전을 회복할 수 있었음을, Maruo et al<sup>13</sup>은 41프리즘디옵터 사시각의 감소가 있었음을 보고하였다. Koo et al<sup>14</sup>은 10명 중 7명은 단안 Jensen 근전위술과 함께 내직근 후전술을, 3명은 양안 Jensen 근전위술과 함께 내직근 후전술을 시행하였고, 단안 시행 시 평균 45프리즘디옵터 내사시 감소, 양안 시행 시 약 83프리즘디옵터의 사시각 감소를, 76.9%에서 외직근의 외전 기능이 약간 향상되었다고 하였다. 저자들은 본 증례에서 Nishida 근전위술과 함께 내직근 후전술을 시행하였고, 55프리즘디옵터의 사시각의 감소와 각도계를 통한 검사상 5° 정도의 외전 개선을 확인할 수 있었다.

우리나라에서는 Jensen procedure 방법을 이용한 논문이 4개 발표되었으나, 보다 간단히 수직직근을 전위시킬 수 있

는 Nishida 근전위술(modified Jensen procedure)을 발표한 논문은 없었다. Nishida 근전위술을 시행한 case가 1예로 유용성을 논하는 데 한계가 있지만 현재 술 후 8개월 뒤에도 전안부허혈과 같은 합병증이 발생하지 않고 사시각의 감소를 잘 유지하는 것으로 보아 앞으로도 좀 더 많은 환자에서 이 수술이 행해질 것을 기대한다.

## REFERENCES

- 1) Korean Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Current concepts in strabismus, 3rd ed. Goyang: Naewae Haksool, 2013;314-5, 321.
- 2) Rush JA, Younge BR. Paralysis of cranial nerves III, IV, and VI. Cause and prognosis in 1,000 cases. Arch Ophthalmol 1981;99:76-9.
- 3) Jang SG, Lee JH, Lew HM. Rectus muscle union in lateral rectus muscle paralysis. J Korean Ophthalmol Soc 1987;28:803-9.
- 4) Wright KW. Color Atlas of Strabismus Surgery: Strategies and Techniques, 3rd ed. New York: Springer, 2007; 161-5.
- 5) Jensen CD. Rectus muscle union: a new operation for paralysis of the rectus muscles. Trans Pac Coast Otoophthalmol Soc Annu Meet 1964;45:359-87.
- 6) Simon JW, Price EC, Krohel GB, et al. Anterior segment ischemia following strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1984;21:179-85.
- 7) Saunders RA, Phillips MS. Anterior segment ischemia after three rectus muscle surgery. Ophthalmology 1988;95:533-7.
- 8) von Noorden GK. Anterior segment ischemia following the Jensen procedure. Arch Ophthalmol 1976;94:845-7.
- 9) Nishida Y, Hayashi O, Oda S, et al. A simple muscle transposition procedure for abducens palsy without tenotomy or splitting muscles. Jpn J Ophthalmol 2005;49:179-80.
- 10) Muraki S, Nishida Y, Ohji M. Surgical results of a muscle transposition procedure for abducens palsy without tenotomy and muscle splitting. Am J Ophthalmol 2013;156:819-24.
- 11) Nishida Y, Inatomi A, Aoki Y, et al. A muscle transposition procedure for abducens palsy, in which the halves of the vertical rectus muscle bellies are sutured onto the sclera. Jpn J Ophthalmol 2003;47:281-6.
- 12) Selezinka W, Sandall GS, Henderson JW. Rectus muscle union in sixth nerve paralysis. Arch Ophthalmol 1974;92:382-6.
- 13) Maruo T, Iwashige H, Kubota N, et al. Results of surgery for paralytic esotropia due to abducens palsy. Jpn J Ophthalmol 1996;40:229-34.
- 14) Koo BS, Seo BR, Min BM. The effect of jensen procedure with medial rectus recession in lateral rectus palsy. J Korean Ophthalmol Soc 1996;37:197-202.

= 국문초록 =

## Nishida 근전위술을 시행한 외향신경마비 1예

**목적:** 우안 외향신경마비로 심한 내편위가 있는 환자에서 우안 내직근 후전술 및 Nishida 근전위술(Modified Jensen 수술)을 이용하여 사시각 감소를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

**증례요약:** 63세 남자 환자가 30년 전 교통사고 후 우안 외향신경마비로 인한 내사시를 주소로 내원하였다. 내원 당시 우안 시력 0.9, 안압 11 mmHg였고 프리즘 교대 가림 검사상 75프리즘디옵터 우안 내사시 그리고 바깥쪽 안구운동 장애가 관찰되었다. 최근 2년간 양안 정상안압녹내장으로 치료 중이었으며 우안에 비해 좌안의 시야결손이 심해 머리돌림을 이용하여 우안을 우세안으로 사용하고 있었다. 8.0 mm 우안 내직근 후전술을 시행하고, 상직근과 하직근을 노출시켜 근육 바깥쪽 부분을 외직근과의 사이에 있는 공막에 결찰하는 Nishida 근전위술을 시행하였다. 술 후 일주일 뒤 우안이 우세안이면서 정면 주시 시 정위에 위치하였으나 좌안에는 프리즘 교대가림 검사상 20프리즘디옵터의 내편위 사시각이 남아 있었다.

**결론:** Nishida 근전위술은 근절단 및 근분리 없이 단순결찰만으로 근전위술을 시행하므로 전안부허혈의 발생 위험을 줄이고 간단한 술기로 가능하다는 장점이 있기에 향후 만성 외향신경마비로 인한 내사시의 교정을 위한 수술로 기대되는 바이다.

〈대한안과학회지 2015;56(8):1294-1299〉

---