

## 症例報告

切腱，筋分割を行なわない上下直筋移動術を  
施行した外転神経麻痺の2例牧野 伸二，保沢こずえ，近藤 玲子，  
熊谷 知子，伊藤 華江，平林 里恵，  
関口 美佳

## 要 約

外転神経麻痺による麻痺性内斜視に対して切腱，筋分割を行なわない上下直筋移動術を施行した。

症例1は10歳男児。脳腫瘍術後の両眼外転神経麻痺で，眼位は近見で右眼内斜65プリズムジオプター (PD)，遠見で右眼内斜70PDであった。両眼の外転制限があり，右眼は正中を越える外転は不能であった。手術は全身麻酔下で，上下直筋を露出し，それぞれの付着部から8mmの位置で筋幅の1/3に5-0非吸収糸を通糸し，上直筋に通糸した糸は耳上側，下直筋に通糸した糸は耳下側の角膜輪部から10mmの強膜に縫着した。内直筋後転も併せて施行した。術後，近見で右眼内斜5PDと改善し，正中を越える外転も可能になった。

症例2は44歳女性。急性水頭症後の左眼外転神経麻痺で，眼位は近見で左眼内斜80PD，遠見で左眼内斜85PDであった。左眼の外転制限があり，正中を越える外転は不能であった。手術は局所麻酔下で症例1と同様の方法で上下直筋移動術を行なった。術後，近見で左眼内斜45PD，遠見で左眼内斜40PDと改善し，正中を越える外転も可能になった。

本術式は従来筋移動術に比べ，より低侵襲で外転神経麻痺による麻痺性内斜視に対する手術として有用であった。

(キーワード：外転神経麻痺，垂直筋移動術)

## I 緒言

眼球運動は眼球回旋点を通る Fick 座標の3つの軸を中心とした回転運動で，水平軸である X 軸を回転軸とした垂直運動，前後軸である Y 軸を回転軸とした回旋運動，垂直軸である Z 軸を回転軸とした水平運動の3つの複合運動からなる。外転神経麻痺による麻痺性内斜視，特に麻痺が高度で外直筋の張力が著しく低下している症例に対する手術には，麻痺筋の強化手術である外直筋前転術の効果が期待できないため，Hummelsheim 法などの上下直筋移動術など，低下した筋張力を健常筋で補う手術が行われ

る。垂直筋の水平移動術で，上下直筋の移動方向が同じ場合は，移動された垂直筋によって生じる3軸での回転運動の変化は，垂直方向および回旋方向ではお互いに相殺されて新たな変化はほとんどないが，垂直軸である Z 軸を回転軸とした水平運動では水平方向が一致するため，水平偏位に対する治療効果が期待できるというのが理論的背景となっている。Hummelsheim 法は上直筋，下直筋の耳側半分をそれぞれ外直筋付着部に移動するものであるが，報告以降，Jensen 法のように外直筋と上下直筋を分割して外直筋部へ移動する方法，上下直筋全筋を外

直筋部へ移動する方法などが行われていた<sup>1) 2)</sup>。1988年以降，西田ら<sup>3)</sup>は移動筋の切腱が不要で，Jensen法のような外直筋への手術操作が不要な術式を報告<sup>4) 5)</sup>し，2005年Nishidaら<sup>6)</sup>はさらに切腱および筋分割を行わない移動術を報告した(図1)。この術式による報告は多くなく，今回筆者らは，外転神経麻痺に対して切腱，筋分割を行わない上下直筋移動術を行ったので報告する。

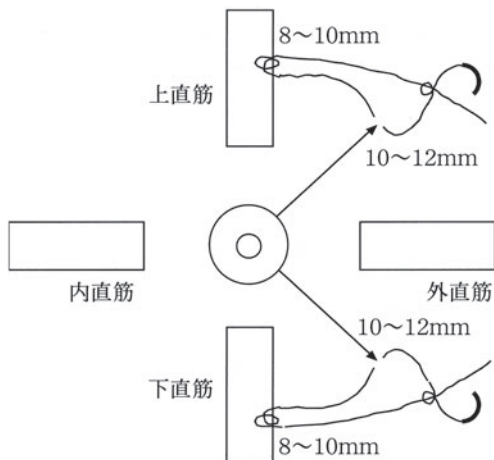


図1 手術模式図

上直筋，下直筋付着部から8～10mmの位置で筋幅の1/3に非吸収糸を通糸し，切腱，筋分割をすることなく，それぞれ耳上側，耳下側(左眼の場合，1時半と4時半)の角膜輪部から10～12mmの強膜に縫着する。

## II 症例

**症例1**：10歳 男児

**主訴**：内斜視，複視

**既往歴**：脳腫瘍手術(2007年10月)

**家族歴**：特記すべきことなし

**現病歴**：2007年10月，脳腫瘍に対する手術を他院で施行。術後，両眼外転神経麻痺，顔面神経麻痺が生じ，内斜視，複視に対する加療目的に2008年5月7日，自治医科大学附属病院眼科弱視斜視外来を紹介受診した。

**検査所見**：視力は右 = 0.7 (1.2 × -0.5D)，左 = 1.2 (n.c.)であった。前眼部は右眼に強い眼瞼内反症があり，中間透光体，眼底は両眼とも異常はなかった。頭位異常はなく，眼位は

近見で右眼内斜65prism diopter (PD)，遠見で右眼内斜70PDであった。眼球運動は両眼の外転が制限され，右眼は正中を越える外転は不能であった。2008年9月24日に全身麻酔下に右眼の手術を行なった。術前の9方向眼位写真を図2に示す。手術は360°結膜切開後，内直筋を露出し，付着部に6-0吸収糸を通糸し，その後上直筋，下直筋を露出し，それぞれの付着部から8mmの位置で筋幅の1/3を目安に5-0非吸収糸を通糸，1-1で結紮し(図3a,b)，上直筋に通糸した糸は耳上側(10時半の位置)，下直筋に通糸した糸は耳下側(7時半の位置)

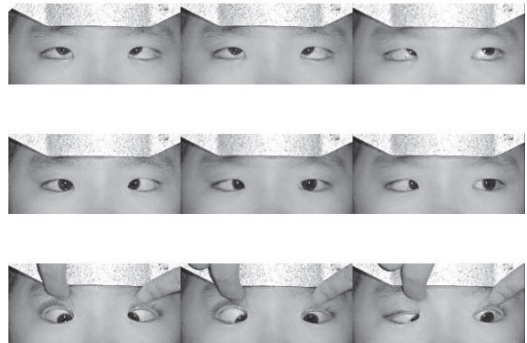


図2 症例1 術前9方向眼位写真

両眼の外転が制限され，特に右眼は正中を越える外転が不能であった。

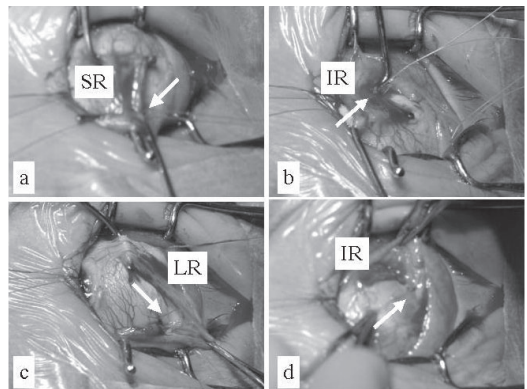


図3 症例1 術中写真

上直筋，下直筋付着部から8mmの位置に通糸し(a,b 矢印)，それぞれ耳上側，耳下側の角膜輪部から10mmの強膜に縫着した(c,d 矢印)。

(SR：上直筋，IR：下直筋，LR：外直筋)

の角膜輪部から10mmの強膜に縫着した(図3c,d)。最後に内直筋を付着部から6mm後転し、強膜に縫着した。また、同時に内反症に対して通糸法による手術も施行した。術後眼位は右眼内斜5PDに改善し(図4)、ひき運動では右眼の正中を越えた外転が可能になり、正面での複視は軽快した。

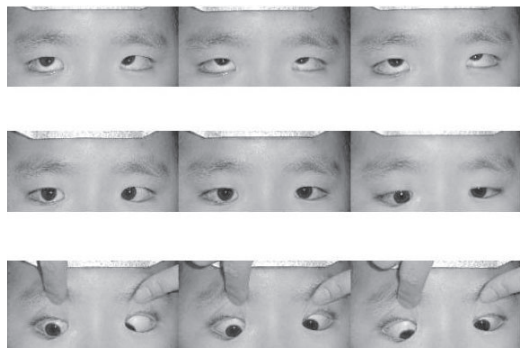


図4 症例1 術後9方向眼位写真

眼位が改善し、右眼は正中を越えて外転が可能になった。

**症例2:** 44歳 女性

**主訴:** 内斜視, 複視

**既往歴:** 小脳腫瘍による水頭症, 腎不全生体腎移植後

**家族歴:** 特記すべきことなし

**現病歴:** 1994年頃より左外転神経麻痺が出現したが、眼位ずれ、複視の症状に変動があるため、経過観察されていた。2006年頃より、複視の自覚が持続し、軽快傾向にないため、2007年2月28日、自治医科大学附属病院眼科弱視斜視外来を紹介受診した。

**検査所見:** 視力は右 = 0.04 ( $1.2 \times -5.75D = \text{cyl} -1.75DA5^\circ$ ), 左 = 0.06 ( $1.2 \times -4.25D = \text{cyl} -1.5DA17^\circ$ )であった。前眼部, 中間透光体, 眼底に異常はなかった。頭位は複視を軽減するために顔を左に向けていた。眼位は近見で左眼内斜80PD, 遠見で左眼内斜85PDであった。眼球運動は左眼の外転が制限され, 正中を越える外転は不能であった。2009年2月5日に局所麻酔下に左眼の手術を行なった。術前の9方向眼位写真を図5に示す。手術は270°結膜切開後, 上直筋, 下直筋を露出し, それぞれの付

着部から8mmの位置で筋幅の1/3を目安に5-0非吸収糸を通糸, 1-1で結紮し, 上直筋に通糸した糸は耳上側(1時半の位置), 下直筋に通糸した糸は耳下側(4時半の位置)の角膜輪部から10mmの強膜に縫着した。術後1か月後, 近見で左眼内斜45PD, 遠見で左眼内斜40PDと改善し(図6), ひき運動では左眼の正中を越えた外転が可能になり, 頭位異常と複視が軽減した。残余斜視に対しては左眼内直筋後転術を計画し経過観察中である。

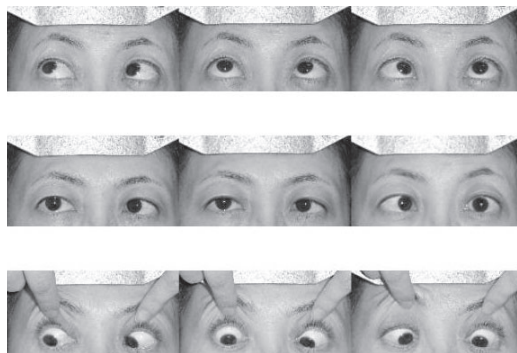


図5 症例2 術前9方向眼位写真

左眼の外転が制限され, 正中を越える外転が不能であった。

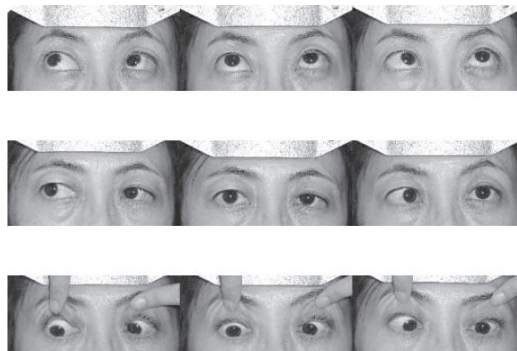


図6 症例2 術後9方向眼位写真

眼位が改善し, 左眼はほぼ正中まで外転が可能になった。

### III 考按

外転神経麻痺による麻痺性内斜視に対する手術では，一般的には $15^\circ$ 以上の内斜視があり，外ひきで眼球が正中を越えない症例に対して筋移動術の適応があるとされている<sup>5)</sup>。手術方法としては，移動筋の切腱を要するものと切腱を要しないものに大別される。移動筋の切腱を要するものには耳側半分のみを切腱するHummelsheim法，全幅を切腱するSchilinger法，丸尾法<sup>2)</sup>などがあり，切腱を要しないものには外直筋と上下直筋の筋腹を筋線維の走行に沿って半分に分割し，附着部を温存したまま上下直筋の耳側半分と外直筋の上下半分を糸で縫着するJensen法などがある<sup>2)</sup>。筋移動術や複数筋の手術で問題となる前眼部虚血は前毛様動脈の血流障害によって生じる合併症であるが，それを回避する目的で，切腱を要しないJensen法が比較的広く行われていた。ただ，外直筋の分割が必要なJensen法では，外転神経麻痺ですでに外ひきが低下している外直筋の作用をさらに低下させること，また，麻痺筋と健常筋の縫着では張力差のために健常筋が縫着した位置から本来の位置へ戻る可能性も危惧される。この点から西田ら<sup>3)</sup>は移動筋の切腱が不要で，外直筋への手術操作が不要な術式を紹介した。それをさらに簡略化したものが今回施行した切腱，筋分割を行わない上下直筋移動術<sup>7)</sup>ということになる。

まだ症例数は少ないが，手術についての印象として，上直筋と下直筋への通糸部位である附着部から8mmの部位への通糸は術野を確保することも比較的容易で，上下直筋の附着部から20mm程度鈍的に筋線維を分割する必要がある術式に比べ，患者への負担は少ない。さらに，通糸した筋の強膜縫着時も筋分割を行なうものに比べ，無理なく縫着部へ筋を寄せることが可能であった。原法では6-0糸を用いているが，今回は5-0糸を使用し，縫着に問題はなかった。

本術式の矯正効果についての報告は少ない。Nishidaら<sup>6)</sup>は内直筋後転との併用で50PD程度の矯正効果が得られ，それ以前の切腱が不要で，外直筋への手術操作が不要な術式での矯正効果の $42.4 \pm 10.9\text{PD}$ <sup>4) 5)</sup>と，ほぼ同等の効果が

得られていると報告している。これは他の術式の効果(Hummelsheim法で40~50PD, Jensen法で30~50PD)<sup>8)-11)</sup>と比較しても遜色がない。今回の2症例では，症例1では内直筋後転6mmの矯正効果を差し引くと35~40PD程度，症例2でも35~40PD程度の矯正効果が得られた。内直筋後転との併用について，症例1は偏位が大きく，追加手術で再度全身麻酔を行なうことへの負担を考慮して内直筋後転を併用したが，症例2ではまず本法の矯正効果を確認した上で，残余斜視に対して内直筋後転を行なった方が定量性があると考えて術式を選択した。

本術式は従来の筋移動術に比べ，より低侵襲で，局所麻酔下での手術も可能で，外転神経麻痺による麻痺性内斜視の手術として有用である。

### 文 献

- 1) Lee DA, Dyer JA, O'Brien PC, et al : Surgical treatment of lateral rectus muscle paralysis. *Am J Ophthalmol* 97 : 511-518,1984.
- 2) 丸尾敏夫：麻痺性斜視の治療．*日眼会誌* 98 : 1161-1179,1994.
- 3) 西田保裕，稲富昭太：新しい筋移動術の検討．*臨眼* 42 : 823-826,1998.
- 4) 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* 47 : 281-286,2003.
- 5) 西田保裕，柿木雅志，小田早苗：麻痺性斜視の手術．*眼科手術* 17 : 489-493,2004.
- 6) Nishida Y, Hayashi O, Oda S, et al : A simple muscle transposition procedure for abducens palsy without tenotomy and splitting muscles. *Jpn J Ophthalmol* 49 : 179-180,2005.
- 7) 西田保裕：筋移動術：上下直筋全幅移動術．*眼科手術* 20 : 220-221,2007.
- 8) Frueh BR, Henderson JW, Arbor A : Rectus muscle union in sixth nerve paralysis. *Arch Ophthalmol* 85 : 191-196,1971.
- 9) Maruo T, Iwashige H, Kubota N, et al : Results of surgery for paralytic esotropia due to abducens palsy. *Jpn J Ophthalmol* 40 : 229-234,1996.



- 10) Brooks SE, Olitsky SE, deB Ribeiro G :  
Augmented Hummelsheim procedure for  
paralytic strabismus. J Pediatr Ophthalmol  
Strabismus 37 : 189-195,2000.
- 11) Hong S, Chang YH, Han SH, et al : Effect of full  
tendon transposition augmented with posterior  
intermuscular suture for paralytic strabismus.  
Am J Ophthalmol 140 : 477-483,2005.

# Vertical muscle transposition procedure without tenotomy or muscle splitting for abducens palsy

Shinji Makino, Kozue Hozawa, Reiko Kondo,  
Tomoko Kumagai, Hanae Ito, Rie Hirabayashi,  
and Mika Sekiguchi

## Abstract

Two patients with abducens palsy who underwent a vertical muscle transposition procedure without tenotomy or muscle splitting are reported.

Patient 1: A 10-year-old boy had bilateral abducens palsy caused by a brain tumor. His esodeviation was 65 prism diopters (PD) in the primary position. His right eye could not abduct beyond the midline. He underwent a muscle transposition procedure. After the vertical recti were exposed, 5-0 nonabsorbable sutures were passed through the temporal margins 8 mm behind their insertions. The same suture was passed through each scleral wall 10 mm behind the superotemporal limbus and inferotemporal limbus. The temporal margin of each vertical rectus was transposed and anchored to the sclera. A 6-mm medial rectus muscle recession was also performed. Postoperatively, the esodeviation decreased to 5 PD in the primary position.

Patient 2: A 44-year-old woman had a left abducens palsy caused by hydrocephalus. Her esodeviation was 80 PD in the primary position. Her left eye could not abduct beyond the midline. She underwent a muscle transposition procedure. Postoperatively, the esodeviation decreased to 45 PD in the primary position.

This surgery causes less tissue trauma and is a simpler method of muscle transposition for treating abducens palsy.

(Key words: abducens palsy, vertical muscle transposition procedure)