

原 著

# 光学的視能矯正の適応

—— 膜プリズム ——

難波哲子<sup>1)</sup> 深井小久子<sup>1)</sup> 木村 久<sup>1)2)</sup>

川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科<sup>1)</sup>

川崎医科大学眼科学教室<sup>2)</sup>

(平成5年3月31日受理)

## Application of the Membrane Fresnel Prism in Orthoptic Treatment

**Tetsuko NAMBA<sup>1)</sup>, Sakuko FUKAI<sup>1)</sup> and Hisasi KIMURA<sup>1)2)</sup>**

*Department of Sensory Sciences  
Faculty of Medical Professions  
Kawasaki University of Medical Welfare<sup>1)</sup>  
Kurashiki, 701-01, Japan*

*Department of Ophthalmology  
Kawasaki Medical School<sup>2)</sup>  
Kurashiki, 701-01, Japan  
(Accepted Mar. 31, 1993)*

**Key words :** membrane Fresnel prism, orthoptic treatment,  
abnormal head posture, diplopia, quality of vision

### Abstract

The membrane Fresnel prism was employed in the treatment of four cases with abnormal head posture or diplopia. These patients, respectively, suffered from eccentric nystagmus, general fibrosis syndrome, paralytic exotropia and esotropia after removal of a cerebellar tumor.

The prism glasses were worn for three months to six years and their effect on visual acuity, deviation and binocular visual function were evaluated. Orthoptic treatment employing the membrane Fresnel prism has proved to be an effective and valuable method.

### 要 約

頭位異常または複視を伴った眼位性眼振, general fibrosis syndrome, 麻痺性外斜視および小脳腫瘍摘出後の内斜視の4症例を対象にして膜プリズム療法を行った。膜プリズム眼鏡

を装用して、3カ月～6年で頭位異常あるいは複視が軽減し、視力、眼位、両眼視機能の改善が認められた。フレネル膜プリズムを用いた光学的視能矯正は、適応範囲が広く視機能の改善に有用な方法である。

## 緒 言

斜視治療の非観血療法としてプリズムを使用する方法は古くから行われている。本法の目的は眼位と頭位の矯正、両眼視の獲得、弱視の予防と治療である。従来のプリズムは度が強くなると眼鏡度の厚さが増し、臨床適応には限界があった。しかし1970年 Jampolsky ら<sup>1)</sup>が研究開発したフレネル膜プリズムは実用性が高く、積極的な視能矯正のできない乳幼児の治療法として有用性が報告されている<sup>2)3)</sup>。今回著者らは頭位異常あるいは複視の訴えのある症例に対し、光学的治療法として膜プリズムを用い、日常生活上の不自由さを軽減させ、quality of vision(視覚の質)を高めるために本療法を試みた。その結果、自覚的症状の改善が認められ、良好な両眼視機能が獲得されたので、その作用機序と機能向上の特性について報告する。

## 症例および方法

本療法の対象症例は4例である。年齢は9歳3例、80歳1例、性別は男3例、女1例であった。検査方法として、視力は字ひとつ視力および字づまり視力、眼位は Krimsky 法または交代プリズム遮閉試験、両眼視機能は Titmus stereo tests を用いた。膜プリズムは斜視角を中和する度数または装用可能な度数とした。膜プリズム眼鏡装用開始年齢は3歳から79歳であり、装用期間は3カ月から6年にわたった。

## 結 果

症例をまとめると表の通りである(表1)。次に各症例について示す。

症例1. 先天性眼振、9歳男児、主訴として頭位異常があった。

現病歴：近医にて水頭症の加療中、生後5カ月頃より首を右へ回して横目づかいをすること

表1 症例のまとめ

症 例	1	2	3	4
年 齢	9 歳	9 歳	80歳	9 歳
性	男	女	男	男
主 訴	頭位異常	頭位異常 眼瞼下垂	複視	頭位異常 眼位異常
診 断 名	眼位性眼振 両遠視性乱視	general fibrosis syndrome 両遠視	両 MLF syndrome 外上斜視 両近視性乱視 老視 両白内障	小脳腫瘍術後 内斜視 両遠視性乱視
膜 プ リ ズ ム	R 6△基底外方 L 6△基底内方	R 15△基底上方 L 15△基底上方	R 15△基底内方 L 15△基底内方	R 10△基底外方 L 10△基底外方
装 用 年 齢	7 歳	3 歳	79歳	6 歳
装 用 期 間	2 年	6 年	3 カ月	3 年 6 カ月
遠 見 矯 正 力	右(0.9) 左(0.9)	右(1.0) 左(1.0)	右(1.0) 左(0.7p)	右(1.0) 左(1.0)
眼 位	正位	正位	外上斜位	正位
近 見 両 眼 視	40sec.	100sec.	80sec.	100sec.

に気づいた。生後9カ月眼科を受診し、右外転神経麻痺および先天性眼振と診断され、10カ月の時川崎医科大学附属病院眼科を紹介受診となった。3歳の時視力測定が十分できず、さらに歩行障害、精神発達遅延があり集団生活に不適應などを指摘された。そのため5歳のとき小児科を紹介受診したところ、精神運動発達遅延、行動異常、透明中隔腔およびベルガー腔嚢胞、眼球振盪、外斜視と診断された。

既往歴：在胎40週にて吸引分娩、生下時体重3,648g、高ビリルビン血症のため光線療法を144時間施行の既往があった。

家族歴：遺伝的疾患など特記すべきことはなく、血族結婚もなかった。

初診時所見：両眼遠視性乱視、外斜視、右外転神経不全麻痺、顔を右に回す頭位異常が認められた。前眼部および中間透光体には異常は認められなかった。CT所見では軽度の水頭症、半球非対称が検出された。

治療および経過：眼位は正位から時々外斜視が不安定に出現した。右眼の外転神経不全麻痺が認められたため、眼球運動制限を緩和させるために、一日2時間の左眼部分遮閉を約1年間行った。左方視40°で眼振が減少する眼位性眼振および右眼の方が左眼より振幅が大きい潜伏性

眼振が認められた。5歳6カ月のとき、眼位性眼振による頭位異常の治療のため、フレネル膜プリズムを右眼15Δ基底外方、左眼15Δ基底内方に試行したところ、右に顔を向ける頭位異常が40°から15°に減少した。また両眼視機能も Titmus stereo tests が60sec. まで可能になった。6歳の時両眼遠視性乱視が検出され、右眼+1.75D○cyl+0.75D×120°、左眼+1.75D○cyl+0.50D×50°の完全矯正眼鏡に、頭位異常を矯正するため右眼6Δ基底外方、左眼6Δ基底内方の膜プリズムに減弱させて、プリズム眼鏡の常用が可能となった。約2年間プリズム眼鏡を装用して経過観察を行ったところ、遠見視力は両眼(1.0×)右眼(0.9×)左眼(0.9×)、近見視力は右眼(0.9×)左眼(1.0×)、眼位は正位、両眼視は Titmus stereo tests にて40sec.、頭位異常は著しく改善した(図1)。輻輳近点は治療前10~15cmの輻輳減弱が認められたため、家庭にて調節および融像を负荷する輻輳訓練を行った。その結果、輻輳近点は8cmに改善した。視機能の改善により日常生活では、テレビがみやすくなったり、ピアノを弾く際楽譜がみやすくなったという利点があった。

症例2. General fibrosis syndrome, 9歳女児、主訴として両眼瞼下垂および顎をあげる頭

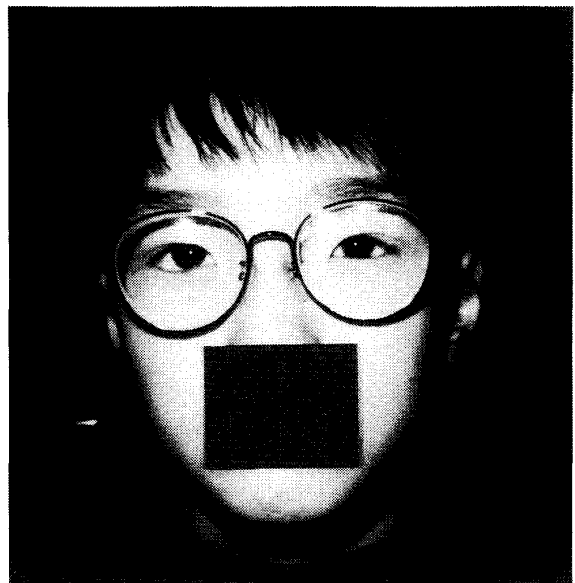
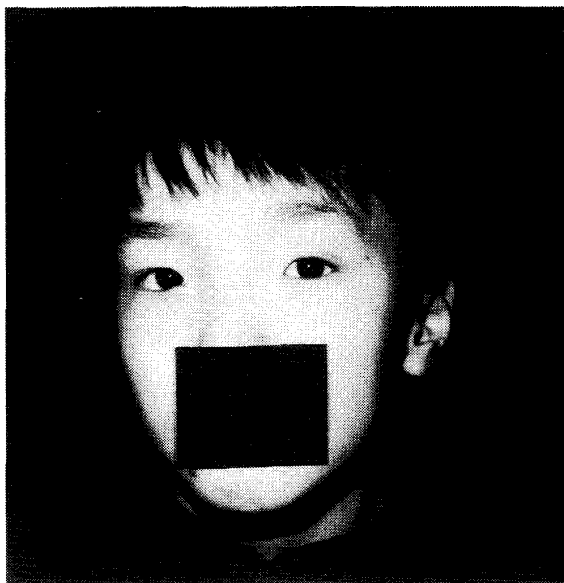


図 1

症例1. 9歳男児 膜プリズム眼鏡装用による頭位異常の改善例

位異常があった。

現病歴：生直後より両眼瞼下垂および頭位異常に気づき、生後4カ月川崎医科大学附属病院眼科を受診した。

既往歴：在胎42週にて正常分娩、生下時体重3,050gのほかに妊娠中特記すべきことはない。

家族歴：父および兄（第1子）に眼瞼下垂がある。

初診時所見：general fibrosis syndrome、両眼瞼下垂、両眼遠視、内斜視および外斜視、頭位異常として顎あげが認められた。Bell現象は消失していた。瞼裂幅は両眼とも2.5~3.0mmであった。正面視での眼位の状態は内斜視から外斜視に不安定に動揺した。頭位異常は顎あげが15°~20°あった。

治療および経過：顎あげがあり、下方が見にくいという不自由さを軽減するためにプリズム適応を考慮した。両眼遠視および顎あげの矯正のため、右+4.50D、左+4.00Dの眼鏡に膜プリズムを両眼に15Δ基底上方に処方し、プリズム眼鏡の常用指導を行い、約4年間にわたって視力、眼位および両眼視機能の経過観察を行った。プリズム眼鏡の装用は当初困難であったが、8歳時には常用が可能となり、字ひとつ視力は左右眼とも(1.0×)、字づまり視力は(0.9p×)、近見視力は(1.0×)に改善した。プリズム眼鏡装用下で眼位は正位に安定した。また両眼視機能は

Titmus stereo testsにて100sec.まで可能であった。9歳時にはプリズム眼鏡装用時の遠見視力は両眼(1.2p×)右眼(1.0×)左眼(1.0×)、近見視力は右眼(1.2×)左眼(1.2×)であった。眼位は正位、両眼視機能はTitmus stereo testsにて100sec.まで可能であり、顎あげは著明に改善した(図2)。輻輳近点が8~10cmでやや輻輳減弱が認められた。学校生活では、性格が明朗になり、行動が積極的になるという利点があった。

症例3. 内側縦束症候群を伴った麻痺性斜視の80歳男性である。主訴は複視であった。

現病歴：1991年4月頃より交叉性複視が出現した。近医にて外斜視および内側縦束症候群(以下MLFsyndromeと略す)と診断され、1992年7月川崎医科大学附属病院眼科を紹介受診となった。

既往歴：1960年頃腎臓結石を除去し、1986年胃潰瘍、十二指腸潰瘍のため内科治療を行った。1990年慢性脾臓炎のため下血があり、2カ月間入院治療を行い輸血をした。

家族歴：特記すべきことはない。

初診時所見：神経眼科学的所見として両内直筋麻痺、外斜視が認められた。MRI所見では中脳、橋の脳幹梗塞が認められたため、1992年8月川崎医科大学附属病院神経内科に紹介し同年8月27日同科に入院した。

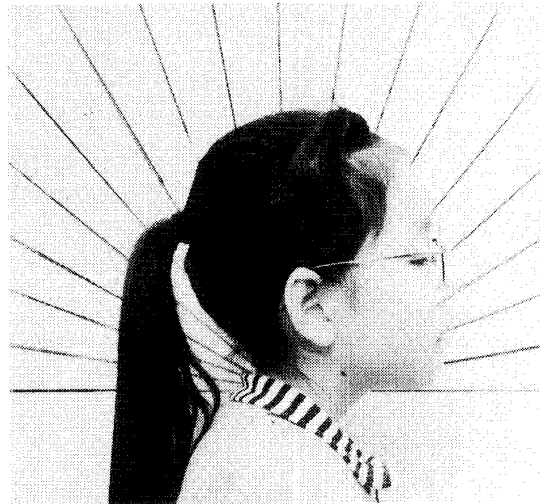
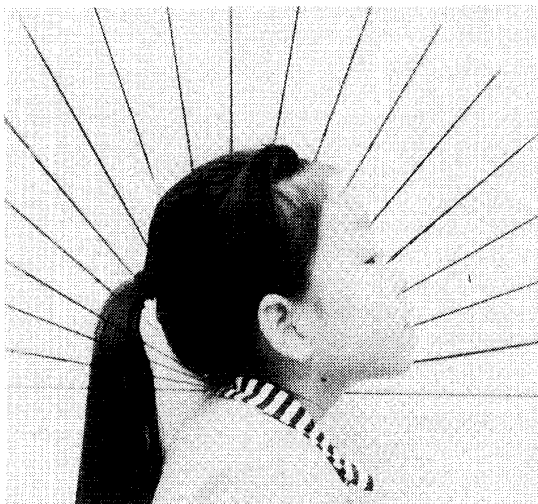


図 2

症例2. 9歳女児 膜プリズム眼鏡装用による頭位異常の改善例

治療および経過：神経内科にて脳梗塞の治療を受けていたが、複視治療のため眼科に転科となった。精査の結果、入力系では両眼近視性乱視、老視、軽度白内障、統合系の両眼視機能は大型弱視鏡にて黄斑部用同時視が可能であった。融像幅は狭く立体視は中等度まで可能であった。Titmus stereo tests は不可能であった。出力系では両眼 MLF 症候群による眼球運動障害、外斜視、輻輳不全麻痺が認められた。眼位は近見50Δ外斜視、右眼3Δ上斜位一斜視、遠見40Δ外斜視、右眼6Δ上斜視があり、外眼筋は両眼内直筋および外直筋、右眼上斜筋の不全麻痺、両眼下斜筋過動を示し、右眼の外方回旋斜視が認められた。視能訓練は衝動性眼球運動訓練と輻輳訓練を18日間施行した。その結果外斜視は近見50Δ外斜視から40Δ外斜視に、また遠見40Δ外斜視から35Δ外斜視に斜視角が減少し、眼球運動は右眼内転が3mmから4.5mmに改善した。複視が残存しているが、家庭訓練を強く希望したため、左右眼とも近視性乱視および老視を矯正する二重焦点眼鏡に両眼15Δ基底内方の膜プリズムを処方し、家庭訓練に移行した。プリズム眼鏡装用時の遠見視力は右眼(1.0×)、左眼(0.7p×)であった。退院後約3カ月間、プリズム眼鏡の常時装用および輻輳訓練により複視は消失し眼位は外上斜位に改善した(図3)。両眼視機能はTitmus stereo tests にて80sec., 輻輳近点は25~30cmに改善した。患者は複視が消失し、視機能の改善により農業の軽作業に従事でき、また高年齢ながら自立でき、日常生活における不自由はなかった。

症例4. 小脳腫瘍摘出後の内斜視, 9歳男児,

主訴として頭位異常および眼位異常があった。

現病歴：1986年10月頃より、頭痛・嘔吐を1週間に2~3回の頻度で反復するようになり、1987年1月初旬より進行性歩行障害が発症した。川崎医科大学附属病院小児科を受診し、小脳腫瘍と診断された。

既往歴：在胎41週にて正常分娩、生下時体重3,356g、妊娠中特記すべきことはない。出生後の発育は正常であった。

家族歴：特記すべきことはない。

初診時所見：視力は両眼とも測定困難であった。神経眼科的所見として対光反射は両眼とも認められたが遅く、眼底は両眼ともうっ血乳頭が認められた。眼位は内斜視を呈していた。

治療および経過：1987年2月16日小脳腫瘍のため脳神経外科に入院し同年2月23日摘出術が施行された。術後経過良好であったが、視神経萎縮が認められたため、同年6月3日に眼科に紹介された。電気生理学的検査では短潜時視覚誘発反応<sup>4)</sup>においてP<sub>50</sub>成分およびN<sub>70</sub>成分の潜時の遅延があるが、成分が認められたため、脳萎縮は回復しつつあると考えられた。入力系では両眼遠視性乱視および屈折性弱視があり、右cyl+3.00Dx90°, 左cyl+2.50Dx90°の眼鏡を処方した。初診時、字ひとつ視力は右眼0.3(0.6×)、左眼0.5(0.8p×)であったが、6カ月間、屈折矯正眼鏡装用後の視力は右眼(0.8×)、左眼(1.0×)となった。右眼視力増強訓練のため左眼の完全遮閉訓練を約3カ月施行後、右眼視力は不安定であったが、(1.0×)に改善した。統合系ではTitmus stereo tests は不可能であったが、両眼視機能の基礎があり、

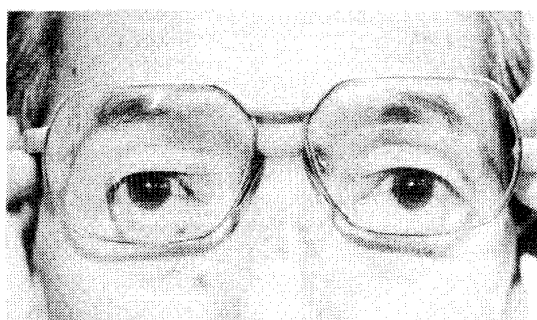


図 3

症例3. 80歳男性 膜プリズム眼鏡装用による眼位改善例

正常対応でプリズム中和が可能であった。また出力系では裸眼にて眼位は近見40Δ内斜視、遠見35Δ内斜視が認められたが、眼鏡装用にて近見35Δ内斜視、遠見30Δ内斜視に減少した。斜視角を中和するため両眼に15Δ基底外方の膜プリズム眼鏡を装用したが、約1年後外斜位が出現したため、両眼の膜プリズムを10Δ基底外方に変更した。最終的には、字づまり視力は右眼(1.0×)左眼(1.0×)、両眼視機能は Titmus stereo tests にて100sec. まで可能、眼位は遠見・近見とも交代プリズム遮閉試験にて正位であった。

## 考 察

頭位異常あるいは複視のある症例に対して視能矯正の目的でフレネル膜プリズム療法を行ったところ、年齢層の広い4症例ともに主症状の改善が認められ、良好な視力、眼位および両眼視機能が獲得された。眼位性振眼の症例は、プリズム装用が頭位異常の矯正に効果的であった。頭位異常に対する作用機序は、正面の注視目標をプリズムによって光学的に位置をずらして正面にとらえさせ、頭位に変化を生じさせて頭位異常を矯正する。General fibrosis syndromeの症例に膜プリズムを用いたところ、眼瞼下垂、不安定な斜視、頭位異常の矯正に効果が認められた。低年齢の症例の術前にプリズム眼鏡を装用して視力の発達および両眼視機能を獲得させることは、予後を推測する上でも大切なことである。高年齢者の麻痺性斜視例の治療法は、斜視手術、視能訓練またはボツリヌス療法があり積極的な治療を希望しない場合は、プリズム療法が効果的であると考えられる。輻輳不全型外

斜視症例では輻輳訓練と併用すれば自覚症状の改善が認められる。腫瘍摘出後の眼位異常に対するプリズム療法は、斜視角の中和を行い斜視角の軽減が認められた後、プリズムの偏位量を軽減していく。この方法は両眼視機能を回復させるうえで最適な方法であると考えられる。

馬嶋ら<sup>3)5)</sup>はフレネル膜プリズムを内斜視、外斜視、垂直斜視の治療に用いて両眼視獲得に効果があると報告している、また大月ら<sup>6)</sup>は成人の斜視手術を前提とした先天性眼振、眼精疲労、麻痺性斜視にプリズム治療を検討し、手術効果が大きいことを報告している。また Kulla, S. ら<sup>7)</sup>は Graves' disease にプリズム療法を行い複視の改善に有用であるとしている。以上のように膜プリズム療法は、斜視角の減少、両眼視の確立、網膜対応の正常化、頭位異常の矯正、偏心固視の治療、眼精疲労の軽減などの斜視治療の前・後に用いられ、視能矯正の中でも対象となる症例が多い<sup>8)</sup>。従来のプリズムの欠点を克服したフレネル膜プリズムは、軟質ビニールでできているため、装用眼鏡の裏面に貼布できるという特徴がある。膜プリズムの長所を生かした利用は、今後、光学的視能矯正法として応用範囲が拡大でき、特に日常生活での利点—quality of vision(視覚の質)—が高まると考えられる。

## 結 論

頭位異常または複視がある症例に対して膜プリズム療法を行った。4症例は3カ月～6年間膜プリズム眼鏡を装用し良好な視力、眼位、両眼視機能が獲得できた。フレネル膜プリズム療法は、光学的視能矯正として有用な方法である。

## 文 献

- 1) Jampolsky A, Flom M and Thorson C J (1970) Membrane Fresnel Prism. A new therapeutic device, International Congress of Ophthalmology, International Association of Strabismus Symposium, Acapulco, Mexico.
- 2) 粟屋 忍 (1971) フレネル膜プリズム. 眼科, 13(4), 475—476.
- 3) 馬嶋 孝, 半田喜久美 (1978) 斜視治療に対するフレネル膜プリズムの応用. 日本眼科紀要29(3), 477—485.
- 4) 筒井 純 (1988) 短潜時視覚誘発電位. 神経研究の進歩, 32(1), 58—66.
- 5) 馬嶋 孝 (1979) 斜視および弱視とプリズム. 丸尾敏夫編, 眼科 Mook No.10. 斜視・弱視, 初版, 金原出版, 東京, pp 207—212.

- 6) 大月 洋, 藤原由延, 長谷部聡 (1987) 手術を前提としたプリズム視能矯正. 久保田伸枝編, 眼科 Mook No.31. 視能矯正, 初版, 金原出版, 東京, pp 27—43.
- 7) Kulla S and Moor S (1979) Orthoptics in Graves' disease. *Ophthalmology*, **86**, 2053—2058.
- 8) 西信元嗣 (1993) 斜視の光学的矯正. 丸尾敏夫編, 眼科診療プラクティス. 斜視診療の実際, 初版, 文光堂, 東京, pp 174—177.