

第49回 日本視能矯正学会
シンポジウムⅡ

「乳児内斜視をもっと知ろう！」 乳児内斜視に対するプリズム治療

牧 野 伸 二

自治医科大学 眼科

Prismatic treatment for infantile esotropia.

Shinji Makino

Department of Ophthalmology, Jichi Medical University

要 約

自治医科大学眼科弱視斜視外来における乳児内斜視に対するプリズム治療の実際と治療成績について概説した。乳児内斜視に対するプリズム治療は観血的治療と並び、患者・家族への選択肢を広げる意味でも有効な手段であると考えている。

Abstract

This paper reviewed prismatic treatment and its outcome for infantile esotropia in Jichi Medical University Hospital. We consider that prismatic treatment is one of the therapeutic option for infantile esotropia.

別冊請求先 (〒329-0498) 栃木県下野市薬師寺3311-1

自治医科大学眼科 牧野 伸二

Tel. 0285 (58) 7382 Fax. 0285 (44) 8365

E-mail: makichan@jichi.ac.jp

Key words: 乳児内斜視, プリズム治療, 眼位, 両眼視機能, 交代性上斜位, 視力
Infantile esotropia, Prismatic treatment, Ocular alignment,
Binocular visual function, Dissociated vertical deviation, Visual acuity

I. はじめに

自治医科大学眼科弱視斜視外来では乳児内斜視に対して手術までの間、完全屈折矯正を行った上で、眼位を中和するプリズム眼鏡を受診後早期から装用させ、両眼視機能獲得の機会を与えてから手術を行い、術後の残余斜視角に対しても眼位を中和するプリズム眼鏡を装用させている^{1)~12)}。本稿ではこれまでの当科の乳児内斜視に対するプリズム治療の成績と経過観察のポイントを中心に概説する。

II. プリズム処方の実際^{1)~3)}

プリズム治療の目的は光学的に眼位を矯正し、両眼の中心窩を刺激することで、日常の両眼視の可能性をひきだすことにある。装用プリズム度の決定に際して、屈折異常の矯正を前提とすること、早期発症の調節性内斜視を除外することから、全例に0.5%硫酸アトロピンを1日3回、7日間点眼して調節麻痺下の屈折検査を行なう。オートレフラクトメータによる測定値を参考に、視力測定可能な症例には雲霧法を併用して遠視が完全矯正できるように心がけている。装用プリズム度は斜視角を中和する度とし、条件によって斜視角に変動のある場合は斜視角の小さい状態に合わせている。また、視力差のない場合は両眼均等に分けてプリズム眼鏡を処方し、視力差のある場合は視力の良好な眼により多いプリズム度を処方し、弱視訓練の性格を持たせている。装用プリズム度の定量法について、乳児の場合は角膜反射が瞳孔中心にくるプリズムを眼前に保持し、そのまま数秒間眼位を観察し、正位を保っていれば、single prism cover testを行なって確認した上で処方する。上記の検査で一度は正位を得たプリズムであっても、見ているうちに斜視角が増大する、いわゆる斜視角がeat upする場合は斜視角の特定ができないため、原則としてプリズム治療の対象とならないが、遠視の低矯正による調節性輻湊が関連している可能性があるため、屈折検査の再検討や両眼視機能の再確認が必要と考えている。上下偏位を伴っている場合は、水平偏位を矯正す

るプリズムを装用させ、その状態で5~10分程度観察し、それだけで上下偏位が潜在化する場合はそのまま水平偏位を中和するプリズム度で処方する。一方、上下偏位が顕性に残存する場合は水平矯正のプリズム度より強いプリズムを斜めに入れて回転させながら、眼位検査を行ない中和できるプリズムを処方する。水平矯正のみの場合と異なり、上下あるいは斜め方向にプリズムを入れた場合は、外見上の不自然さや自覚的な違和感があることを処方前に説明しておく必要がある。処方したプリズム眼鏡は常用させることが最も重要で、受診時には装用状況や眼鏡を下げてのぞいて見ていないかどうかも家族に聞くようにする。眼位検査で装用プリズム眼鏡下で正位であれば、5Δ弱められるかどうか、5Δを基底内方において確認することが大切で、弱めても正位であれば、装用プリズム度を減らし、弱めると顕性の内斜視になる場合は現用のプリズム眼鏡を装用させ経過観察する。眼位検査で外斜視になっている場合は装用プリズム度を減らし、内斜視が増加している場合はプリズム度を増やし、過不足を調整する。プリズムは大別して、眼鏡内に組み込めるプリズムと膜プリズムがあるが、組み込みプリズムでは通常の場合両眼で10Δ~14Δまで、膜プリズムは一般に片眼30Δまでは使用可能で、先に述べたように視力、固視の状況で左右眼に振り分けて処方している。

III. これまでの当科の報告の概要

1974年から2000年に当科弱視斜視外来を受診した初診時年齢3歳以下で、少なくとも6歳まで経過観察されている乳児内斜視163例を対象にこれまで報告した概要を述べる。初診時月齢は2か月~45か月(平均13.6±9.6か月)、初診時斜視角は25Δ~90Δ(平均49.3±13.6Δ)、初回調節麻痺下の等価球面換算の屈折値は-0.6D~+6.8D(平均+2.7±1.4D)、経過観察期間は58か月~352か月(平均160.3±50.5か月)である。詳細については文献を参照されたい。

1. プリズム眼鏡の装用状況^{1) 11)}

プリズム眼鏡を装用させた症例は163例中155例 (95.1%) で、装用開始月齢は3.5か月～49.7か月 (平均 17.7 ± 10.4 か月) で、装用開始が6か月以内が15例 (9.7%)、6か月～12か月以内が43例 (27.7%)、12か月～24か月以内が58例 (37.4%)、24か月以降が39例 (25.2%) である。原則として手術を前提にプリズム眼鏡を装用させているが、装用が困難で、処方から1年以内に手術を行なった症例は18例 (11.0%) であった。また、プリズム眼鏡装用のみで手術を施行していない症例は48例 (29.4%) であった。

2. プリズム眼鏡装用後の斜視角変化^{1) 5) 6)}

手術を施行した107例では、手術までの間に20 Δ 以上の減少が19例 (17.8%)、10 Δ ～19 Δ の減少が23例 (21.5%)、10 Δ 以内の増減が62例 (57.9%)、10 Δ 以上の増加が3例 (2.8%) であった。手術を施行していない48例では最終受診時までに20 Δ 以上の減少が38例 (79.2%)、10 Δ ～19 Δ の減少が8例 (16.7%)、10 Δ 以内の増減が2例 (4.1%) で、10 Δ 以上の増加はなかった。

3. 最終眼位^{1) 7)}

最終眼位は正位が80例 (49.1%)、25例 (15.3%) が10 Δ 未満の残余内斜視で、正位を含めて10 Δ 未満が105例 (64.5%) であった。30例 (18.4%) は10 Δ ～14 Δ の残余内斜視であるが、眼鏡内にプリズムが組み込み可能な範囲内で、15 Δ 以上の残余内斜視17例 (10.4%) は膜プリズムを併用している。最終眼位が外斜視のものが11例 (6.7%) あったが、外斜視に対する手術は7例であった。

4. 両眼視機能^{1) 3) 4) 8)}

大型弱視鏡による正常対応の同時視は163例中161例 (98.8%) で獲得され、Bagolini 線条レンズ検査は検査を施行した161例中132例 (82.0%)、Worth 4灯器検査は検査を施行した161例中115例 (71.4%) で正解であった。立体視は検査を施行した58例中26例で3000"以上が得られた。

5. プリズム装用開始年齢別の最終眼位と両眼視機能^{1) 4)}

最終眼位は装用開始が6か月以内の15例では正位が11例 (73.3%)、眼鏡内にプリズムが組み込み可能な14 Δ までの残余内斜視を合わせて12例 (80.0%) であった。同様に、装用開始が6か月～12か月の43例では正位が21例 (48.8%)、14 Δ までの残余内斜視を合わせて34例 (79.1%)、装用開始が12か月以降の97例では正位が44例 (45.4%)、14 Δ までの残余内斜視を合わせて81例 (83.5%) であった。正位の割合は装用が早期のもので多い傾向にあったが統計学的有意差はなかった。両眼視機能については同時視が得られなかった症例は装用開始が24か月以降の2例のみであった。Bagolini 線条レンズ検査、Worth 4灯器検査の正解は装用開始6か月以内に比較して、装用開始が遅いもので少ない傾向にあった。なお、立体視について、装用開始6か月以内のもので200"と400"が各1例、装用開始6か月から12か月のもので140"と800"が各1例、装用開始12か月以降のもので200"、400"、800"、1200"が各1例得られた。

6. 斜視角変化に及ぼす要因の検討¹⁰⁾

斜視角の減少は初診時斜視角が40 Δ 以上のもので平均 $26.3 \pm 20.6 \Delta$ 、40 Δ 未満のもので平均 $11.5 \pm 14.0 \Delta$ と両群間に有意差があった。初診時斜視角と斜視角変化の間には有意な相関があり、初診時斜視角が大きいほど斜視角の減少も大きかった。屈折値では+3.0D以上と+3.0D未満のもの間で有意差はなかった。交代性上斜位 (以下、DVD) の有無ではDVDのあるもので平均 $24.6 \pm 20.6 \Delta$ 、DVDのないもので平均 $16.1 \pm 17.5 \Delta$ の斜視角の減少がみられ、DVDのあるもので大きい傾向にあったが有意差はなかった。

7. 乳児内斜視におけるDVD^{9) 13) ~16)}

DVDは全体の約75%に検出され、検出年齢は6か月～10歳5か月 (平均 $3.2 \text{歳} \pm 1.6 \text{歳}$) であった。大型弱視鏡による初回検査可能年齢は1歳2か月～4歳9か月 (平均 $2.7 \text{歳} \pm 0.8 \text{歳}$) で、大型弱視鏡によって初めてDVDが検出された年齢は1歳7か月～10歳5か月 (平均 $3.8 \text{歳} \pm 1.4$

歳)であった。初診時年齢とDVDの頻度をみると、初診時年齢が低いものほどDVDの合併する頻度が高かった。DVDのみられた症例で、手術を施行した86例についてみると、術前に検出されたものは59例(68.6%)、術後に初めて検出されたものは27例(31.4%)であった。

8. プリズム治療後の視力¹²⁾

最終受診時となる6歳6か月～32歳(平均 15.5 ± 4.3 歳)時点の視力は、両眼とも1.2以上が137例(84%)、1.0以上は151例(92.6%)であった。1.0未満は12例(7.4%)で、強度の乱視や不同視など屈折異常が原因と考えられたものが3例、DVD・潜伏眼振が原因と考えられたものが5例、固視交代が極めて困難で健眼遮閉などの治療に反応しなかったためと考えられるものが3例、いわゆる偏心固視が視力不良の原因であると考えられたものは1例であった。1.0以上が得られた時期は30か月～108か月(平均 60.3 ± 13.9 か月)で、小学校入学前の6歳までに116例(76.8%)で視力1.0以上が得られていた。

IV. 考 按

当科では乳幼児の内斜視で、完全屈折矯正眼鏡装用下で残存する本来は手術の対象となる内斜視に対して、眼位を中和するプリズム眼鏡の装用を勧めてきた。特に乳児内斜視に関しては、術前の眼位定量のための検査が十分にできない症例もあること、術後の外斜視への移行を少しでも減らしたいことなどの理由もあり、手術までの期間の両眼視訓練がプリズム眼鏡装用の当初の目的であったが、多くの症例で斜視角の減少を経験し、その中には手術を必要としなくなる症例も存在したことから、現在の治療方針に至っている。さらに、手術を施行した乳児内斜視の眼位の長期経過⁷⁾、両眼視機能⁸⁾の報告から、術後早期の眼位は正位よりはやや低矯正にし、プリズム眼鏡を併用する方が術後の外斜視を減らす意味でも意義があること、受診後早期から両眼視機能獲得の機会を与え、手術に持ち込んでいることが良好な両眼視機能を得た原因であると考えている。前述の結果から、当科で

は乳児内斜視に対して手術を計画する場合、術前に最低1年間はプリズム眼鏡装用を勧めている。それで斜視角が減少しない症例では安定した斜視角をもとに手術を行ない、斜視角に減少がみられる症例では、徐々にプリズム度を減らして、膜プリズムをはずすことを考えて、遅くても小学校入学前の手術を計画している。また、組み込みプリズム眼鏡に小さい度の膜プリズムを装用している場合は、小学校高学年以降、局所麻酔下での手術が可能になるまで手術時期を考慮している症例も存在する。当然のことながら、家族がプリズム眼鏡装用を希望しない場合やどうしても装用が困難な場合は、この限りではなく、手術を先行させることもある。装用までに患児自身、家族の努力を要するが、プリズム眼鏡装用の重要性を十分に説明し、根気強く指導することが大切である。

術後眼位は、両眼視機能獲得のため正位をめざした方が良いが、長期的には外斜傾向があり、両眼視機能の面から術後眼位を $+7^\circ$ に設定して手術を行うことが望ましい¹⁷⁾とされている。当科の最終眼位は正位が49.1%、 10^Δ 以下の残余内斜視が15.4%、合わせて64.5%が満足すべき眼位を保っていた。また、超早期手術の6か月以内に相当するものとして、プリズム装用開始月齢6か月以内の15例の最終眼位は正位が11例(73.3%)、 10^Δ 以内の残余内斜視までで12例(80.0%)であり、生後6か月以内の超早期手術の報告^{18)~23)}と比較しても遜色のない結果であった。両眼視機能についても同様に良好で、プリズム眼鏡の装用開始時期が早期に開始したもののほど日常両眼視獲得の可能性が高いと考えている。また、当科では術前にも両眼視機能の不安定な症例に対して、通院による大型弱視鏡を中心とした同時視獲得訓練や家庭での融像カイロスコープを用いた訓練を行っており²⁴⁾、これらも良好な結果を支える理由のひとつと考えている。立体視の有無は斜視持続期間、すなわち眼位未矯正期間と強く関連することをBirchら²⁵⁾が報告し、早期の手術は眼位未矯正期間を短くすることになり、Ingら²⁶⁾も良好な立体視獲得のためには 10^Δ 以内の眼位が少なくとも12か月以内に得られることが必要であると報告している。

これは観血的治療に限らず、プリズム治療においてもあてはまることで、受診から眼位矯正までの期間を短縮することが重要である。

経過中の斜視角変化について、初診時斜視角のみが統計学的に有意な要因として該当し、初診時斜視角が 40° 以上の症例では斜視角の減少が大きい可能性があること、また、大角度の斜視角を有する乳児内斜視であっても、 20° を超えるような斜視角減少が起り得ることを手術に際して考慮する必要があると考えている。斜視角に変動があること、自然治癒もあることは知られており、プリズム眼鏡装用のみが斜視角減少の要因とは断定できないが、少なくとも眼位が未矯正のままになっていないことは有利に働いているものと考えている。

プリズム治療を行なうにあたってはプリズム眼鏡の常用が最も大切である。ほぼ9割の症例で装用ができていたが、装用困難な症例の特徴として、初診時斜視角が平均 58.6° と有意に大きく、装用開始月齢が平均12.8か月と早期であった。ただし、これら装用困難症例においても、最終眼位、両眼視機能は装用良好症例と比較して遜色はない結果であり、これは手術を先行したとしても、その後の残余斜視に対する眼位矯正が適切に行われた結果だと考えている。初診時斜視角が 60° を超えるような乳児内斜視でもプリズム眼鏡装用により斜視角が減少する症例は存在するが、眼鏡の装用が困難であれば、手術を先行して、残余斜視角に対してプリズム眼鏡で眼位を矯正することも治療の選択肢として考慮されると考えている。

次に、DVDは乳児内斜視に高頻度に合併する^{7) 8) 14)}ため、治療にあたってDVDの検出を行うことは重要である。DVDの検出にあたって、カバーテストではDVD特有の眼球運動を発見しにくいことがあり、大型弱視鏡を用いてゆっくりと交互点滅を行いながら、消灯した非固視眼の眼球運動を観察するようにしている。さらにDVDの上下偏位は短期的にも長期的にも、またその両眼視機能によっても様々に変化する^{14) ~16)}ため、定量的な判定は困難であり、繰り返し検査することも大切である。大型弱視鏡による検査はできるようになるまで時間を要するが、1

歳2か月～5歳7か月(平均 2.7 ± 0.8 歳)で初回検査が可能であった。ただ、大型弱視鏡検査ができるようになって、すぐにはDVDが検出されない症例も存在するため、DVDの合併頻度や検出時期を考える場合、考慮すべきことである。早期手術、超早期手術の観点からみると、この時期でのDVDの検出は極めて困難で信頼性に乏しいことは否めない。DVDはそれ自体に上下偏位の変動があり、術後外斜視など眼位を不安定にする要因であり^{27) ~29)}、乳児内斜視の治療にあたってその検出は両眼視機能の面からも、手術術式の決定の面からも重要であり、術前にDVDの存在を明らかにしておくことは不可欠と考えている。

最後に、膜プリズムの視力への影響について、 12° 以上の膜プリズムでは有意な視力低下が起こること³⁰⁾、 8° 以上の膜プリズム負荷で視力、コントラスト感度が低下し、 12° 以上になるとグレア感度が低下すること³¹⁾が報告されているが、プリズム眼鏡装用が乳児内斜視患者本来の視力を低下させることはないことが明らかになったものと考えている。

V. 最後に

乳児内斜視は早期の受診、早期の診断が重要で、速やかにプリズム眼鏡装用、もしくは手術により眼位の矯正を行なうことが大切である。さらに、術後の残余斜視角に対してもその矯正が大切で、プリズム眼鏡を装用させ、両眼視訓練も考慮に入れ、積極的な視能矯正管理を行っていくことが理想的な治療である。当科の一連の報告と手術のみで正位にすることはそれほど容易なことではないこと、長期的な外斜視への移行を減らすことも考え合わせると、乳児内斜視に対するプリズム治療は、患者・家族への選択肢を広げる意味でも有用で、プリズム眼鏡の常用を促すためには、患者・家族への説明と働きかけが大切であると考えている。

参考文献

- 1) 牧野伸二：乳児内斜視に対する超早期治療。非観血治療。眼臨 100：26-34, 2006.
- 2) 山本裕子：視能矯正法としてのプリズム眼鏡。あたらしい眼科 8：1893-1899, 1991.
- 3) 保沢こずえ：乳児内斜視に対するプリズム長期装用の効果。日視会誌 25：21-24, 1997.
- 4) 青木直子、黒澤広美、山本裕子：プリズム眼鏡装用した乳児内斜視の両眼視機能。眼臨 89：1449-1451, 1995.
- 5) 筑比地清美、村松春美、山本裕子：幼小児の内斜視に対するプリズム眼鏡の試用。プリズム装用による斜視角の変化。眼臨 84：646-648, 1990.
- 6) 筑比地清美、平上智子、山本裕子：幼小児の内斜視に対するプリズム眼鏡。続報 斜視角減少の時間的経過。日視会誌 19：106-110, 1991.
- 7) 黒澤広美、牧野伸二、酒井理恵子、保沢こずえ、西村佳代子、花岡玲子、他：乳児内斜視術後眼位の長期経過。日視会誌 27：123-128, 1999.
- 8) 保沢こずえ、牧野伸二、酒井理恵子、黒澤広美、西村佳代子、花岡玲子、他：乳児内斜視術後の両眼視機能の長期経過。日視会誌 27：271-276, 1999.
- 9) 牧野伸二、酒井理恵子、保沢こずえ、近藤玲子、川崎知子、坂庭敦子、他：先天内斜視、乳児内斜視における交代性上斜位の検出年齢。眼臨 98：323-327, 2004.
- 10) 牧野伸二、木野内理恵子、保沢こずえ、近藤玲子、川崎知子、坂庭敦子、他：乳児内斜視に対するプリズム治療。斜視角変化に及ぼす要因の検討。日視会誌 35：87-92, 2006.
- 11) 牧野伸二、木野内理恵子、保沢こずえ、近藤玲子、川崎知子、坂庭敦子、他：乳児内斜視に処方したプリズム眼鏡の装用状況と治療効果。自治医科大学 医学部紀要 29：73-77, 2006.
- 12) 牧野伸二、保沢こずえ、近藤玲子、川崎知子、伊藤華江、平林里恵、他：乳児内斜視に対するプリズム治療後の視力。眼臨紀 1：1079-1083, 2008.
- 13) 山本裕子：斜視弱視の診断検査法。64-69、医学書院、東京、1982.
- 14) 工藤由美子：交代性上斜位の視能矯正。眼臨 87：1119-1123, 1993.
- 15) 原 越里子、山本裕子、黒澤広美、菊田有花：交代性上斜位の長期経過観察における上下偏位の動揺。眼臨 89：1554-1557, 1995.
- 16) 町田貴子、山本裕子、黒澤広美：交代性上斜位における上下偏位の変化。手術例と自然経過との比較。眼臨 91：1257-1259, 1997.
- 17) 丸尾敏夫：斜視手術に関する研究。日眼会誌 91：48-71, 1987.
- 18) Ing MR：Outcome study of surgical alignment before six months of age for congenital esotropia. Ophthalmology 102: 2041-2045, 1995.
- 19) 山本 節、調 廣子、須田和代、森 由美子：乳児内斜視の早期手術例の検討(第一報)。眼臨 92：793-797, 1998.
- 20) Shirabe H, Mori Y, Dogru M, Yamamoto M：Early surgery for infantile esotropia. Br J Ophthalmol 84: 536-538, 2000.
- 21) 藤原裕丈、大月 洋、長谷部 聡、河野玲華、杉原倫夫、細川満人、他：乳児内斜視の早期手術における両眼視機能の検討。眼紀 51：939-942, 2000.
- 22) 野村耕治：本態性乳児内斜視に対する早期手術治療成績。眼臨 96：739-743, 2002.
- 23) 矢ヶ崎悌司、松浦葉矢子、鈴木瑞紀、太田裕子、玉置明野、成田綾子：早期手術をおこなった乳児内斜視の検討。眼臨 98：307-312, 2004.
- 24) 黒澤広美、牧野伸二、山本裕子：自治医大における20年間の両眼視機能訓練の効果。日視会誌 26：215-219, 1998.
- 25) Birch EE, Fawcett S, Stager DR：Why does early surgical alignment improve stereoacuity outcomes in infantile esotropia? J AAPOS 4: 101-114, 2000.
- 26) Ing MR, Okino LM：Outcome study of stereopsis in relation to duration of misalignment in congenital esotropia. J AAPOS 6: 3-8, 2002.

- 27) 色川幸子、筑比地清美、滝澤裕一、山本裕子：内斜視術後の外斜視について．日視会誌 17：123-127, 1989.
- 28) 赤津史郎、岩重博康、丸尾敏夫：内斜視から外斜視への自然移行．眼臨 84：795-798, 1990.
- 29) 中川真紀、生田由美、臼井千恵、久保田伸枝：乳児内斜視の眼位変化と手術時期．眼臨 91：583-586, 1997.
- 30) Véronneau-Troutman S：Fresnel prisms and their effects on visual acuity and binocularity. Trans Am Ophthalmol Soc 76: 610-653, 1978.
- 31) 鶴留康弘、阿曾沼早苗、小嶋由香、中前美佳、金山素子、藤木かおり、他：フレネル膜プリズムの視機能への影響について．日視会誌 36：85-93, 2007.
-