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

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・杉山 華江・平林 里恵・山本 裕子

自治医科大学 眼科

Predictive factors for squint angle decrease under the prismatic treatment of infantile esotropia.

Shinji Makino, Rieko Kinouchi, Kozue Hozawa, Reiko Kondo, Tomoko Kawasaki,
Atsuko Sakaniwa, Hanae Sugiyama, Rie Hirabayashi, Hiroko Yamamoto

Department of Ophthalmology, Jichi Medical School

要 約

プリズム眼鏡装用を行なった乳児内斜視97例を対象に斜視角変化に及ぼす要因を検討した。斜視角変化は78△減少から20△増加（平均 22.8 ± 20.2 △の減少）が認められ、20△以上の減少が47例（48.5%）、10△～19△の減少が23例（23.7%）、9△以内の増減が26例（26.8%）、10△以上の増加は1例（1.0%）であった。斜視角の減少は、初診時の斜視角が40△以上の例で 26.3 ± 20.6 △、40△未満の例で 11.5 ± 14.0 △と両群間に有意差があった（ $p < 0.001$ ）。さらに、初診時斜視角と斜視角減少の間には有意な正の相関があった（ $r = 0.363$, $p < 0.001$ ）。屈折値、交代性上斜位の有無、プリズム装用開始月齢との関連はなかった。

別冊請求先（〒329-0498）栃木県河内郡南河内町薬師寺3311-1 自治医科大学眼科 牧野 伸二
Tel. 0285-58-7382 Fax. 0285-44-8365

Key words : Infantile esotropia, Prismatic therapy
乳児内斜視、プリズム治療

Abstract

We evaluated squint angle change for infantile esotropia in 97 patients with prismatic therapy to determine the predictive factors which may affect the squint angle decrease. Change of squint angle ranged from 78 prism diopters (PD) decrease to 20 PD increase (average 22.8 ± 20.2 PD decrease). Overall, change of squint angle were 47 patients (48.5%) with a decrease of 20 PD or more, 23 (23.7%) with a decrease between 10 PD and 19 PD, 26 (26.8%) with a change within 9 PD and one (1.0%) with an increase of 10 PD or more. Change of the squint angle in initial deviation of 40 PD or more were larger than that in initial deviation of less than 40 PD (26.3 ± 20.6 PD and 11.5 ± 14.0 PD, respectively ($p < 0.001$)). There was significant positive correlation between initial deviation and squint angle decrease ($r = 0.363$, $p < 0.001$). We have seen no significant differences with refractive error, presence of dissociated vertical deviation and initial age of prismatic therapy.

I. 緒 言

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年間は眼位を中和するプリズム眼鏡の装用を勧めている¹⁻⁴⁾。これまでプリズム治療による斜視角の減少、斜視角減少の時間的経過^{5) 6)}とともに、良好な両眼視機能が獲得されていることを報告してきた^{1-4) 7) 8)}。今回、乳児内斜視に対するプリズム治療による斜視角の変化に及ぼす要因について検討したので報告する。

II. 対象と方法

対象は1974年から2000年に当科弱視斜視外来を受診し、プリズム眼鏡を装用させた乳児内斜視症例の中で、初診時月齢が24か月以下で、少なくとも6歳まで経過観察されている97例である。完全屈折矯正眼鏡装用下で斜視角が減少する部分調節性内斜視、器質的眼疾患や全身合併症に伴うもの、周産期に異常のあるものは対象から除外した。これら97例を対象に、プリズム装用後の斜視角の変化について、初診時斜視角、初回調節麻痺下屈折値、交代性上斜位（以下、DVD）の有無、プリズム装用開始月齢との関連を検討した。斜視角の測定にあたっては、まず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、正位を保つかどうか、single prism cover testを行い、不動となる値を決定する。その後、そのプリズ

ム度数を眼鏡試験枠にくみ、しばらく装用させ、再度眼位検査を行い、正確な斜視角が得られていることを確認している。プリズム眼鏡装用後の斜視角の変化については、手術施行症例では術前斜視角と初診時斜視角との差で、手術を施行していない症例では最終受診時の斜視角と初診時斜視角との差で検討した。統計学的有意差の検討にあたり、2群間の比較には対応のないt検定を用い、有意水準5%未満で有意差ありとした。

III. 結 果

対象となった97例の初診時月齢、初診時斜視角、初回調節麻痺下屈折値、プリズム装用開始月齢、経過観察期間は表1に示すとおりである。初診時月齢の分布は、6か月以内が29例（29.9%）、7か月～12か月以内が38例（39.2%）で、12か月までの受診が67例（69.1%）である。プリズム装用のみで手術を施行していない症例が43例、プリズム装用後に手術を施行した症例が54例であった。手術を行なった症例の術前斜視角は、術前に斜視角の減少がみられ、下斜筋後転術のみを行なった症例が1例あるため、 $0^\circ \sim 60^\circ$ （平均 $36.6 \pm 12.9^\circ$ ）、手術までのプリズム装用期間、手術時月齢は表1に示すとおりである。なお、全症例の最終受診時の眼位は、正位が39例（40.2%）、 10° 未満の残余内斜視が28例（28.9%）、 $10^\circ \sim 19^\circ$ の残余内斜視が16例（16.5%）、 20° 以上の残余内斜視が6例（6.2%）、

表1 斜視角変化と背景

斜視角変化	症例数(例)	初診時月齢(か月)	初診時斜視角(Δ)	初回屈折値(D)	プリズム装用開始月齢(か月)	経過観察期間(か月)	手術症例(例)	術前斜視角(Δ)	手術時期(か月)	手術までの経過期間(か月)
20Δ以上の減少	47	2~24 (10.2±5.9)	25~80 (49.6±11.6)	+0.5~+5.9 (+2.8±1.4)	3.8~30.2 (14.0±6.8)	78~291 (170.8±49.8)	13	0~45 (27.0±12.8)	41~152 (76.3±41.1)	16~148 (62.5±43.8)
11Δ~19Δの減少	23	5~24 (10.9±5.4)	30~70 (44.3±10.6)	-0.6~+5.5 (+3.1±1.6)	7.2~35.2 (18.6±7.7)	72~215 (138.0±37.7)	16	20~60 (34.1±10.3)	23~152 (72.2±32.3)	15~145 (53.2±33.9)
9Δ以内の増減・10Δ以上の増加	27	4~24 (11.5±6.8)	25~60 (43.7±10.2)	0.0~+6.8 (+2.7±1.4)	4.4~29.0 (15.0±6.9)	58~257 (161.9±51.9)	25	20~60 (43.1±11.0)	18~101 (48.6±22.8)	12~84 (33.8±20.4)
計	97	2~24 (10.7±6.0)	25~80 (46.7±11.3)	-0.6~+6.8 (+2.8±1.5)	3.8~35.2 (15.4±7.2)	58~291 (158.4±48.9)	54	0~60 (36.6±12.9)	18~152 (62.3±32.9)	12~148 (46.5±33.2)

() 内は平均±標準偏差を示す。

図1 プリズム装用後の斜視角変化
斜視角が減少したものの符号を負としている。

外斜視のものが8例(8.2%)であった。

まず最初に、プリズム眼鏡装用後の斜視角の変化は、78Δの減少から20Δの増加(平均 $22.8 \pm 20.2 \Delta$ の減少)の範囲でみられ、20Δ以上の減少が47例(48.5%)、10Δ~19Δの減少が23例(23.7%)、9Δ以内の増減26例と10Δ以上の増加1例をあわせて27例(27.8%)であった(図1)。斜視角が10Δ以上増加したものが1例しかなかったため、便宜上、斜視角変化を20Δ以上の減少、10Δ~19Δの減少、9Δ以内の増減あるいは10Δ以上の増加の3群に分けて、まずその背景を検討した。結果は表1に示すとおりで、初診時月齢、初診時斜視角、初回調節麻痺下屈折値、プリズム眼鏡装用開始月齢に差はなかった。プリズム眼鏡を装用していても、斜視角にほとんど変化のない、もしくは斜視角が増加する9Δ以内の増減あるいは10Δ以上の増加の群では、結果的に手術症例が多くなり、手術時期も斜視角が減少した他の2群と比較して

早い傾向にあった。

次に、プリズム眼鏡装用をして眼位を矯正しているという条件下で、どのような症例に斜視角の減少が期待できるかについて検討した。結果を表2に示す。斜視角の減少は、初診時の斜視角が40Δ以上の例で $26.3 \pm 20.6 \Delta$ 、40Δ未満の例で $11.5 \pm 14.0 \Delta$ と両群間に有意差があった($p < 0.001$)。さらに、初診時斜視角と斜視角変化の間には有意な相関があり($r = 0.363$, $p < 0.001$)、初診時斜視角が大きいほど斜視角の減少も大きかった(図2)。屈折値では+3.0D以上と+3.0D未満の2群間で有意差はなかった($p = 0.10$)。DVDに関してもDVDの有無で有意差はなかった($p = 0.08$)。また、斜視角の減少とプリズム装用開始月齢との関連もなかった。

次に、斜視角の経年変化を検討した。ここで手術を行なった症例のプリズム装用期間の平均は46.5か月であり、プリズム装用開始から3年を経過すると手術を行なっている症例が増加す

図2 初診時斜視角と斜視角変化の関係
斜視角が減少したものの符号を負としている。

表2 斜視角変化に及ぼす要因の検討結果

		症例数(例)	斜視角減少(Δ)	20Δ以上の減少	11~19Δの減少	9Δ未満の増減	10Δ以上の増加
初診時斜視角	40Δ以上	74	26.3±20.6	41(55.4%)	16(21.6%)	17(23.0%)	0(0.0%)
	40Δ未満	23	11.5±14.0	6(26.2%)	7(30.4%)	9(39.1%)	1(4.3%)
初回屈折値	3D以上	47	19.4±15.8	20(42.5%)	14(29.8%)	13(27.7%)	0(0.0%)
	3D未満	50	26.0±23.2	27(54.0%)	9(18.0%)	13(26.0%)	1(2.0%)
交代性上斜位	あり	76	24.6±20.6	38(50.0%)	19(25.0%)	19(25.0%)	0(0.0%)
	なし	21	16.1±17.5	9(42.9%)	4(19.0%)	7(33.3%)	1(4.8%)
プリズム装用開始月齢	6か月以内	9	27.8±29.5	5(55.6%)	0(0.0%)	4(44.4%)	0(0.0%)
	7か月～12か月	29	28.3±21.9	17(58.6%)	6(20.7%)	6(20.7%)	0(0.0%)
	13か月～	59	19.3±17.0	25(42.4%)	17(28.8%)	16(27.1%)	1(1.7%)

るため、対象97例の中で、プリズム眼鏡の装用で3年間は経過観察している91例で装用開始から3年目までの斜視角の変化をみた。その結果、1年目で $7.7 \pm 9.8 \Delta$ 、2年目で $8.3 \pm 9.7 \Delta$ 、3年目で $4.3 \pm 7.3 \Delta$ の減少がみられた。プリズム眼鏡の装用から2年間は平均で8Δ前後の減少がみられることが判明したため、最初の1年間の斜視角変化を10Δ以上減少した38例と10Δ未満の53例に分け、2群間の背景を比較すると、初診時斜視角は前者で $51.1 \pm 12.2 \Delta$ 、後者で $44.4 \pm 9.7 \Delta$ と、最初の1年間に斜視角が10Δ以上減少したものの初診時斜視角は10Δ未満の変化の群に比較して有意に大きかった ($p < 0.01$)。

IV. 考 按

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。その背景にはプリズム治療によって、斜視角が減少すること^{1) 3) 5)}、装用後、1年目で平均 10.2Δ 、2年目で 7.0Δ 、3年目で 5.7Δ 、4年目で 4.6Δ 、5年目以降で2Δ以下の斜視角減少の時間的経過⁶⁾を報告していることが挙げられる。その結果、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、小学校入学までに膜プリズムがはずせない場合は手術を計画することを家族に説明している。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多く存在する。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。プリズム眼鏡の装用状況について、ほとんどの症例で指示どおり装用できている¹⁾が、装用にあって患児自身、家族の努力も要し、根気強く指導することが大切である。日常診療にあたって、どのような症例に斜視角の減少が期待できるかについて、患児、家族に目標を伝えられると有用ではないかと考え、今回の検討を行なった。

今回の検討からは、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た。さらに、斜視角の経年変化は筑比地ら⁶⁾の報告とほぼ同様の結果が得られ、最初の1年間に斜視角が10Δ以上減少した症例の初診時斜視角は有意に大きかった。これらのことより、斜視角変化の絶対値でみても、斜視角減少の経年変化からみても、統計学的に有意な要因となったものは初診時斜視角のみであった。DVDに関しては、DVDの

あるもので $24.6 \pm 20.6^\circ$ 、DVDのないもので $16.1 \pm 17.5^\circ$ の斜視角の減少がみられ、統計学的有意差はないものの、DVDのあるもので斜視角の減少は大きい傾向にあった。DVDは受診早期に確認できないこともある一方で、乳児内斜視には高率に合併することもあり⁹⁾、初診時に家族に斜視角減少の要因の一つとなる可能性を説明することは難しいと思われるが、今後、症例数を増やして検討したいと考えている。また、両眼視機能の状態は眼位を安定化する重要な要因と考えられるが、当科では生後早期にプリズム装用できたもので両眼視の可能性が高く、良好な結果が得られていること^{4) 7) 8)}から、今回の対象で正常対応の同時視が得られていない症例がなく、斜視角変化を左右する要因の中には考慮しなかった。

乳児内斜視の中には自然軽快例があることは従来から指摘されている¹⁰⁻¹³⁾。生後4週～20週までに 20° 以上の内斜視を発症し、生後28週～32週まで観察できた170例の眼位の自然経過を報告したPediatric eye disease investigator group¹²⁾によれば、46例(27%)で内斜視の自然治癒($0 \sim 8^\circ$ 以内)が確認されている。この報告から、斜視角が 40° 以上で一定していて、屈折値が $+3.0D$ 以下の症例では自然治癒の頻度は少ないとされ、乳児内斜視として手術が考慮されることが多いと考えられる。しかし、これらの中にも眼位を矯正した上で経過観察することで斜視角が減少していく症例があることは今回の検討から明らかである。仮に斜視角の減少に寄与する要因がわかれば、そのような症例ではしばらく斜視角の経過をみる方が望ましく、仮に寄与する要因が判然としなければ、斜視角の減少は予測ができないこととなるため、しばらく斜視角の経過をみる方が望ましいということになるのではないかと考えた。最後に、大角度の斜視角を有する乳児内斜視でも、プリズム治療によって 20° を超える斜視角減少が起り得ることを家族に伝え、少なくとも最初の1年間の斜視角の変化をみることは有用であると考えている。

参考文献

- 1) 牧野伸二：乳児内斜視の超早期治療．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) 佐藤美保：乳児内斜視．眼科 43：903-908, 2001.
- 11) 矢ヶ崎悌司：両眼視機能獲得を目的とした乳児内斜視の手術時期．あたらしい眼科 21：1179-1185, 2004.
- 12) Pediatric eye disease investigator group: The clinical spectrum of earlyonset esotropia: Experience of the congenital esotropia observational study. Am J Ophthalmol 133: 102-108, 2002.
- 13) Birch EE, Felius J, Strager DR, Weakley DR, Bosworth RG: Pre-operative stability of infantile esotropia and post-operative outcome.

Am J Ophthalmol 138: 1003-1009, 2004.