

後天性内斜視に対するプリズム中和の評価

大月 洋, 長谷部 聡, 田所 康徳, 岸本 典子, 渡辺 聖, 岡野 正樹

岡山大学医学部眼科学教室

要 約

77症例の後天性内斜視を対象に、プリズム中和の斜視手術に対する矯正効果を **prospective** に検討した。プリズム中和で0～+10Δに斜視角がおさまり、**Bagolini** 線条レンズで融像が確認される症例をプリズム中和反応群とし、この群をプリズム中和前の斜視角を基準に手術をおこなう **PAR/ES** 群と、プリズム中和反応時の斜視角を基準に手術をおこなう **PAR/PS** 群の2群に無作為に分類した。一方、プリズム中和下の **Bagolini** 線条レンズで融像が確認されない症例はプリズム中和無反応群 (**PANR** 群) とし、この群に対してはプリズム中和前の斜視角を基準に手術をおこなうように計画した。手術後1年では **PAR/ES** 群の78% (25例/32例)、**PAR/PS** 群の84% (26例/31例)、**PANR** 群の21% (3例/14例) が±10Δ以内の残余斜視角を有し、**Bagolini** 線条レンズで融像を認めた。(日眼会誌 96: 910-915, 1992)

キーワード: 後天性内斜視, プリズム中和, 前むき調査, 手術

Evaluation of Preoperative Prism Adaptation in Patients with Acquired Esotropia

Hiroshi Ohtsuki, Satoshi Hasebe, Yasunori Tadokoro,
Fumiko Kishimoto, Sei Watanabe and Masaki Okano

Department of Ophthalmology, Okayama University Medical School

Abstract

A prospective study was carried out of the evaluation preoperative prism adaptation in 77 patients with acquired esotropia. Sixty-three patients who showed a stable esodeviation with prisms of 10 prism diopter or less by alternate prism cover test and fusion response to the prisms were classified as prism responders and were randomly classified into two groups. Thirty-one patients of prism responders underwent surgery based on the prism adapted angle. Patients in the other 32 cases were assigned to undergo surgery for their initially measured angle. On the other hand, 14 patients who did not respond to prism adaptation underwent surgery for their preoperative measured angle of deviation. Success rates with deviations of 0 to 10 prism diopters measured 1 year after surgery by the alternative prism cover test at 5 m and with fusion on Bagolini's striated glasses test were highest (26 [84%] of 31 patients) in prism adaptation responders who underwent surgery for prism determined angle and lowest (3 [21%] of 14 patients) in the prism adaptation nonresponder who showed no fusion response to the prisms. (*Acta Soc Ophthalmol Jpn* 96: 910-915, 1992)

Key words: Acquired esotropia, Prism adaptation, Prospective study, Surgery

別刷請求先: 700 岡山市鹿田町2-5-1 岡山大学医学部眼科学教室 大月 洋
(平成3年11月27日受付, 平成4年1月29日改訂受理)

Reprint requests to: Hiroshi Ohtsuki, M.D. Department of Ophthalmology, Okayama University Medical School, 2-5-1 Shikata-cho, Okayama 700, Japan

(Received November 27, 1991 and accepted in revised form January 29, 1992)

I 緒 言

古くからプリズムは斜視の治療に利用されており、ドイツ語圏ではすでに1930年代にプリズム治療に関するSattler¹⁾の報告がみられる。しかし、斜視の手術前にプリズムを使用し、安定した手術効果を得るための試みがされるようになったのは比較的新しく、Fresnel膜プリズムが登場した1960年代からである²⁾。その後の数多くの報告により視能矯正としてのプリズムの有用性が検討されているが^{3)~6)}、従来の報告はいずれもretrospective studyであること、さらに報告者によりプリズム中和の適応例の選択、方法、中和時にみられる斜視角の変動に対する対応のしかた、手術量定の基準斜視角の決め方が異なり、プリズムの有用性を論じるには問題がないとはいえなかった。しかし1990年にプリズム中和の眼位矯正に対する有用性を厳密に評価する目的で米国でおこなわれたPrism Adaptation Study Research Groupによる無作為化臨床比較試験の報告は、はじめてプリズムの治療効果を検討したのものとして評価される。

われわれ⁶⁾もPrism Study Reserch Groupが用いた層別割り付けに類似した方法でプリズム中和を以前からおこなっており、Prism Study Research Groupの報告を契機にこれを追試する目的で、かれらと同じ後天性内斜視に対するプリズム中和の手術効果をprospectiveに検討したので報告する。

II 方法, 対象

1. 対象の選択

1983年から1990年の過去8年間当科で前後転手術をおこなった208症例の内斜視のうち交代性上斜位、顕性眼振、潜伏眼振、3Δ以上の上下偏位、A/Vパターン、片眼視力0.5以下、検査の応答に信頼性がないと判定されたもの、high AC/A ratio、斜視手術既往例、斜視角が60Δ以上のもの、他の理由で対象の基準に該当しない症例を除外した77症例を対象とした。

2. 斜視角の計測

遠見は5m離れた距離に設置した点光源を、近見は調節目標を視標にAPCT (alternate prism cover test) で斜視角を計測した。両眼視はBagolini線条レンズを用いて5m、および0.3mの距離で融像の有無で判定した。屈折検査は0.5%アトロピン、あるいは1%サイクロペンタートを用いて行い、屈折異常があれば完全矯正の眼鏡レンズを装着させた。弱視を合

併すれば遮蔽法で矯正した。

3. プリズムの装用方法

両眼に視力差がなければ、Frenel膜プリズム(PRESSON[®])を両眼に等分し、視力差があれば視力差がでないように視力のよい方の眼に強めのプリズムを処方した。具体的にはAPCTで計測した5mの距離の斜視角を基準にプリズムを両眼に等分して装用させ、30~60分後の検査で0~+10Δ以内に斜視角がおさまり、Bagolini線条レンズで融像が証明されればプリズムを5~7日間手術まで装用させた。一方、10Δ以上の著しい内斜視の増加や、10Δ以上の外斜視が生じる場合は、斜視角が0~+10Δにおさまるようにプリズムの度数を増減し装用させた。

4. 治療グループの割り付け

Prism Adaptation Study Research Groupの層別に類似した方法で対象をつぎのように3つの治療グループに分類した。プリズム装用下で斜視角が0~10Δの内斜視を示し、かつBagolini線条レンズで融像が獲得される症例をプリズム反応群prism adaptation responder (PR群)とし、この治療群をひとつはプリズム中和前の斜視角を手術量定の基準とするPAR/ES群、もうひとつはプリズム中和反応時のプリズム度数を手術の量定基準とするPAR/PS群の2群に無作為に分類した。一方、斜視角が0~+10Δにおさまるものの、Bagolini線条レンズで融像が認められない症例、プリズム中和で60Δ以上の著しい内斜視が生じる症例、10Δ以上の外斜視が生じてBagolini線条レンズで融像が認められない症例は、プリズム中和無反応群prism adaptation nonresponder (PANR群)とし、この治療群にはプリズム中和前の斜視角を手術の量定の基準とするように計画した(図1)。

5. 手術量定の基準

手術量設定の斜視角を6つのカテゴリーに分類し、それぞれの斜視角に対応する手術量を表1のように決めて手術をおこなったが、斜視角と手術量の関係は従来の経験から導いたものである。

6. 手術方法

同一の術者に手術を限定するか、そうでない場合は助手を勤めるようにし、手術方法をつぎのように統一した。コ字状の輪部結膜切開で筋を露出し、筋肉鉗子を用いて筋を把持し、筋の付着部から量定をおこなった。後転では2箇所、切除では3箇所の強膜に6/0ナイロン(Ortho[®])で筋を縫合固定し、結膜は6/0 plain gutで縫合した。

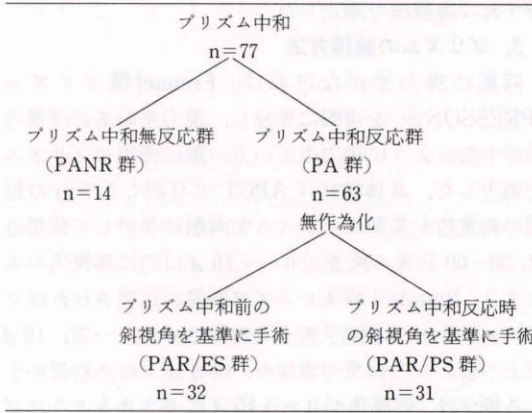


図1 プリズム中和の層別治療群.

表1 斜視角と手術量の関係

斜視角 (Δ)	手術量 後転/切除・片眼 (mm)
18-20	3.0/3.0
21-25	3.0/4.0
26-30	3.0/7.0
31-35	3.5/7.0
36-40	4.0/8.0
41-50	4.5/8.0

7. 手術成績の判定

術後1年のデータを参考にし、APCTで計測した5mの距離での斜視角が±10Δ以内におさまった症例を眼位矯正の成功例, さらに Bagolini 線条レンズで融

表2 治療群の特徴

	PAR/ES 群 (n=32)	PAR/PS 群 (n=31)	PANR 群 (n=14)	プリズム中和群 (n=77)
症例数 (%)				
年齢 (歳)				
<4	1 (3)	0	0	1 (1)
5-7	17(53)	14(45)	13(93)	44(57)
>8	14(44)	17(55)	1 (7)	32(42)
性				
男	17(53)	18(58)	9(64)	44(57)
女	15(47)	13(42)	5(36)	33(43)
斜視発症時の 年齢 (月数)				
6-12	2 (6)	5(16)	10(71)	17(22)
13-24	5(16)	1 (3)	2(14)	8(10)
25-36	8(25)	7(23)	2(14)	17(22)
>36	17(53)	18(58)	0	35(45)
治療開始まで の期間 (月数)				
0-12	2 (6)	5(16)	0	7 (9)
13-24	7(22)	8(26)	1 (7)	16(21)
25-48	11(34)	10(32)	2(14)	23(30)
>48	12(38)	8(26)	11(79)	31(40)
屈折				
近視	10(31)	10(32)	1 (7)	21(27)
正視	2 (6)	4(13)	0	6 (8)
遠視	15(47)	14(45)	11(79)	40(52)
遠視 (≥4D)	5(16)	3(10)	2(14)	10(13)
視力				
左右差 (-)	28(88)	20(65)	9(64)	57(74)
1段階以上	4(12)	11(35)	5(36)	20(26)
斜視角 (APCT, 5 m)				
<20	18(56)	10(32)	1 (7)	29(38)
21-30	8(25)	16(52)	5(36)	29(38)
31-40	5(16)	5(16)	5(36)	15(19)
>40	1 (3)	0	3(21)	4 (5)

像が証明された症例は眼位矯正成功例+融像獲得例とした。

III 結果

1. 各治療群の特徴

後天性内視鏡77例を対象とした。内訳はPANR群14例, PAR/ES群32例, PAR/PS群31例で, それぞれの治療グループの特徴を比較した結果を表2に示す。PAR/ES群とPAR/PS群は概ね類似した特徴の分布(%)を示した。PRA/ES群はPAR/PS群に比べると視力差のない症例の占める割合が大きく, 斜視角が21~30Δの症例の占める割合が小さくなった。これらの2因子についてχ²検定をおこなったが, 有意差は検出されず(p>0.05), したがってPAR/ES群とPAR/PS群の特徴の比較性には異常な偏りはないと判定した。一方, PANR治療群の特徴をPAR/ES群, PAR/PS群と比較するとすべての因子の分布に差が認められた。とくにPANR群では斜視の発症年齢が小さく, 斜視発生から治療までの期間が長く, 遠視の占める割合も大きく, 斜視角の大きい症例が多く含まれた。

2. 手術量定の基準斜視角と手術量の関係

PAR/ES群, PANR群の斜視角の平均値はプリズム中和前に5mの距離でAPCTで計測したプリズム度数を, PAR/PS群のそれはプリズムの再中和で斜視角が安定し, 線条レンズで融像が証明された時点のプリズム度数を示す(表3)。斜視角はPAR/ES群が最も大きく平均値25.1Δ(±7.4標準偏差), 手術量はPAR/ES群が最も少なく, 平均値7.7mm(±2.4)であった。

3. 手術成績

1) PAR/PS群とPAR/ES群の手術後1年の眼位矯正の手術成績を比較すれば, PAR/PS群の方が手術成績が良かったが, 統計的には両者に有意差は認められなかった。(p=0.41, Fisher's exact test)。PANR群の手術成績は著しく低く, PAR/ES群とPAR/PS

群を合わせたプリズム中和反応群と手術成績を比較すると, 統計的には有意差が認められた(p<0.05, Yates修正によるχ²=4.33)。PAR/ES群とPAR/PS群の融像獲得の成績にも差は認められなかったが, PANR群の成績は低値(21%)を示した(表4)。

2) 手術後1年の眼位を10Δ以上の外斜視, 10Δ以内の外斜視, 正位, 10Δ以内の内斜視, 10Δ以上の内斜視の5つのカテゴリーに分け, 3つの治療グループ間で比較した。過矯正の出現頻度も, 10Δ以上の低矯正の出現頻度もPANR群が最も多く認められた。PAR/ES群とPAR/PS群の眼位の分布には明らかな違いは認められず, PAR/ES群(78%), PAR/PS群(84%)が±10Δ以内の残余斜視角を示した(表5)。

3) PAR/ES群とPAR/PS群を対象にPAR/ES群ではプリズムの初回中和, PAR/PS群ではプリズムの

表4 手術成績(1)

	症例数(%)
PAR/ES群(n=32)	
眼位矯正成功	25(78)
眼位矯正成功+融像獲得	25(78)
PAR/PS群(n=31)	
眼位矯正成功	26(84)
眼位矯正成功+融像獲得	26(84)
PANR群(n=14)	
眼位矯正成功	7(50)
眼位矯正成功+融像獲得	3(21)

PAR/ES群対PAR/PS群(P=0.41, Fisher's exact test)

PAR/ES群+PAR/PS群対PANR群(p<0.05, χ² test)

表5 手術成績(2)

眼位	PAR/ES群 (n=32)	PAR/PS群 (n=31)	PANR群 (n=14)
	症例数(%)		
・外斜視 ≥10Δ	0	0	0
・外斜視 1<<10Δ	0	3(10)	2(14)
・正位	9(28)	6(19)	1(7)
・内斜視 1<<10Δ	16(50)	17(55)	4(29)
・内斜視 ≥10Δ	7(22)	5(16)	7(50)

眼位のカテゴリー別の比較

PAR/ES群, PAR/PS群は類似の眼位の分布を示すが, PANR群は低矯正の症例の占める割合が大きくなる

表3 手術量定の基準斜視角と手術量の関係

	PAR/ES群 (n=32)	PAR/PS群 (n=31)	PANR群 (n=14)
手術量定の基準斜視角(Δ)	25.1±7.4	32.7±6.6	34.3±7.8
手術量(mm)	7.7±2.4	10.1±2.0	10.0±2.2

平均値±標準偏差

表6 手術成績 (3)

	PAR/ES 群 (n=32)	PAR/PS 群 (n=31)
症例数 (%)		
斜視各増加 0~7 Δ		
眼位矯正成功	18/21(86)	18/21(86)
眼位矯正成功+融像獲得	17/21(81)	18/21(86)
手術量(平均値±標準偏差)	7.40±2.18	9.83±1.98
斜視角増加 ≥8 Δ		
眼位矯正成功	7/11(64)	8/10(80)
眼位矯正成功+融像獲得	7/11(64)	8/10(80)
手術量(平均値±標準偏差)	8.36±2.65	10.75±1.89

PAR/ES 群, PAR/PS 群をプリズム中和に対する斜視角の増加に従い2群に分類し手術成績と, 手術量を比較したものの,

≥8 Δ群: PAR/ES 群対 PAR/PS 群 (P=0.36, Fisher's exact test)

表7 術後1年の斜視角の平均

	症例数	平均	標準偏差 (Δ)	標準誤差
PAR/ES 群	32	6.88	7.41	1.40
PAR/PS 群	31	6.96	5.46	0.96
PANR 群	14	12.93	8.43	2.17

PAR/ES 群対 PANR 群, PAR/PS 群対 PANR 群
(p<0.05, Mann-Whitney test)

再中和に対して APCT で計測した 5m の距離での斜視角が+8 Δ以上の増加を示した群と, +7 Δまでの増加群の2群に分類し, 両群の手術後1年の成績を比較した。7 Δまで内斜視の増加を示した PAR/ES 群と PAR/PS 群の手術量の平均値は PAR/PS 群の方が 2.4 mm 多くなったが, 眼位矯正の成績, および融像獲得の成績には差は認められなかった。一方, 8 Δ以上の内斜視の増加を示した PAR/ES 群と PAR/PS 群では手術量の平均は PAR/PS 群が 2.4 mm 多くなったが, 手術成績は PAR/PS 群の方が PAR/ES 群よりも眼位矯正の成績, 融像獲得の成績ともに良かった。しかし, 両群には統計的に有意差は認められなかった (p=0.36, Fisher's exact test) (表6)。

4) 術後1年の3つの治療グループの残余斜視角の平均値は PANR 群が最も大きく 12.93 Δ (±8.43 標準偏差)で, 逆に最も小さいのは PAR/ES 群で 6.88 Δ (±7.41)であった。PANR 群と PAR/ES 群, PAR/PS 群のプリズム中和反応群の残余斜視には有意差が認められた (p<0.05, Mann-Whitney test) (表7)。

IV 考 按

今回われわれがおこなった追試試験に比べると Prism Adaptation Study Research Group の無作為割り付けの臨床比較試験は, 各治療群間の割り付けの偏りが少なく, 標本数も十分にとられているので(有意水準: 5%, 検出力: 80%), 信頼性は十分に高いと思われる。しかしながらわれわれの比較試験は標本数が少なく, またそれぞれの治療群への割り付けについても問題を残しており, PAR/ES 群, PAR/PS 群の治療群の比較性に偏りは少ないものの, PANR 群はこれら2群と比べると, すべての因子のカテゴリーの分布が大きく異なり不完全なデザインの臨床試験になっているといわざるをえない。

Prism Adaptation Study Research Group の結果では, 初回のプリズム中和で斜視角が著しく増加してもプリズムの再中和で 0~10 Δに斜視角が安定し, 融像が証明されれば, 統計的には有意差は認められていないが, プリズムの再中和時のプリズム度数を基準に手術をおこなった PAR/PS 群は過矯正になる割合は少なく, むしろプリズム中和前の斜視角を基準に手術をおこなった PAR/ES 群 (79%) よりも安定した手術成績 (89%) が得られるというものであったが, 今回のわれわれの追試でも同様の傾向が認められた。すなわち, 手術成績には有意差は認められなかったが, プリズム中和時の度数を基準に手術を行った PAR/PS 群 (84%) の方が, プリズム中和前の斜視角を基準に手術をおこなう PAR/ES 群 (78%) よりも, わずかながら成績が良かった。

PAR/ES 群と PAR/PS 群の手術成績をプリズム中和下の斜視角の増加の程度で分けて比較した Prism Adaptation Study Research Group の結果では, 10 Δ以上の増加が認められた症例は PAR/PS 群 (89%) の方が PAR/ES 群 (70%) よりも成績がよく, 統計的にも有意差が認められている。われわれの追試でも同様の傾向がみられ, 8 Δ以上の斜視角の増加を示した症例群では統計的には有意差は認められなかったが, PAR/PS 群 (80%) の方が PAR/ES 群 (64%) よりも良い成績が得られた。PAR/ES 群と PAR/PS 群の治療成績の違いは, PAR/PS 群の手術量が PAR/ES 群よりも平均で約 2.4 mm 多くなるために手術量の違いで, 矯正量に差が生じたと考えられる。いずれにしてもプリズム中和で 10 Δ以上⁷⁸⁾, あるいは 8 Δ以上の内斜視の増加が生じて, プリズム中和に反応した時

点のプリズム度数を手術の量定基準にした方が良好な成績が得られることは、たとえそれが異常両眼視にもとづくものであっても、術後も手術前のプリズム装用下の両眼視が持続されるものと考えられ興味深い。

PANR 群の融像獲得の手術成績 (21%) は PAR/ES 群 (78%), PAR/PS 群 (84%) と比べると極めて低く, Prism Adaptation Study Research Group と同様の傾向が認められた。治療成績の違いを考えるに、対象として割り付けた PANR 群の特徴をみると、PAR/ES 群、PAR/PS 群よりも斜視発生の年齢が小さい症例の占める割合が多く、治療開始までの期間が長くなる症例が多く、一般的に治療予後の悪い先天性の症例が PANR 群の症例に混入したものと思われる⁷⁾。さらに重要なことは、プリズム中和に対して融像反応を示さない PANR 群は元来融像機能に欠陥がある症例を多数含んでいるものと思われる。ちなみに、Prism Adaptation Study Research Group の続報⁸⁾では、プリズム中和に対する反応を左右する重要な要因として発症時期、治療までの期間、固視の状態、プリズム中和時の融像機能の有無、視力の程度差の5つの因子をあげている。

プリズム中和時にみられる著しい斜視角の増加の原因については、潜在する斜視角がプリズムで顕性化するというもの⁷⁾、混乱視を回避するための代償機転とするもの⁹⁾、網膜の対応異常や抑制などの両眼視の異常を原因にあげる報告⁶⁾などがあるが、いずれも決定的なものではないので今後の検討が必要である。

松尾信彦教授のご校閲に感謝いたします。長谷部佳代子、大谷みゆき両視能訓練士のご協力に感謝いたします。

文 献

- 1) **Sattler CH**: Prismenbrillen zur Frühbehandlung des konkomitierenden Schielens. *Klin Mbl Augenheilk* 84: 813—816, 1930.
- 2) **Aust W, Welge-Lüssen L**: Prae- und postoperative Schielwinkeländerungen nach lagerem praeoperativen prismatischen Schielwinkelausgleich. *Klin Mbl Augenheilk* 155: 494—503, 1969.
- 3) **Welge-Lüssen L, Aust W**: Schielwinkelveränderung unter Prismenausgleich: Postoperative Spätresultate, von Kommerell G (Hrsg): *Augenbewegungsstörungen*, München, Bergmann Verlag, 341—345, 1978.
- 4) **Ohtsuki H, Aust W**: Unterschiedliche Reaktion von Patienten mit Strabismus concomitans unter prismatischem Schielwinkelausgleich. *Klin Mbl Augenheilk* 181: 453—457, 1982.
- 5) **Scott WE, Thalacker JA**: Preoperative Prism Adaptation in Acquired Esotropia. *Ophthalmologica* 189: 49—53, 1984.
- 6) **大月 洋, 中山緑子, 岡山英樹, 他**: 手術を前提としたプリズム視能矯正. *日眼会誌* 90: 1707—1713, 1986.
- 7) **Prism Adaptation Study Research Group**: Efficacy of Prism Adaptation in the Surgical Management of Acquired Esotropia. *Arch Ophthalmol* 108: 1248—1256, 1990.
- 8) **Repka MX, Wentworth D, and the Prism Adaptation Study Research Group**: Predictors of Prism Response During Prism Adaptation. *J Pediat Ophthalmol & Strabismus* 28: 202—205, 1991.