

内斜視における位相差ハプロスコープを用いた対応異常の研究

出口美智子¹⁾, 横山 連²⁾, 松坂 有紀³⁾, 川浪 佳代¹⁾, 細井 尚子¹⁾, 三木 徳彦¹⁾

¹⁾大阪市立大学医学部眼科学教室, ²⁾大阪市立十三市民病院眼科, ³⁾大阪市立小児保健センター眼科

要 約

位相差ハプロスコープ(PDH)の視標の輝度を, 斜視眼あるいは固視眼においてそれぞれに低下させて測定し, 他の方法での結果と比較検討し, 対応異常の研究を行った。対象は内斜視患者 27 例。その結果, 通常の PDH で正常対応を示した 11 症例は斜視眼, 固視眼, どちらの視標の輝度を低下させても正常対応であった。通常の PDH で異常対応を示した 16 例のうち, 固視眼の視標の輝度を低下させると正常対応であったものが 2 例, 斜視眼の視標の輝度を低下させると正常対応であったものが 3 例あった。恒常性斜視では, 固視眼から斜視眼の中心窩と道づれ領の両者に抑制がかかる。斜視眼, あるいは固視眼への刺激の強さが変化すると, この両者に対する抑制のバランスが微妙に変化して, 対応に変化が起これるのではないかと考えた。また, 間歇性外斜視症例での結果と比較し検討した。(日眼会誌 97:981-985, 1993)

キーワード: 位相差ハプロスコープ, 正常対応, 異常対応, 内斜視, 刺激輝度

Study of Retinal Correspondence in Esotropia with Phase Difference Haploscope

Michiko Deguchi¹⁾, Tsuranu Yokoyama²⁾, Yuki Matsuzaka³⁾,
Kayo Kawanami¹⁾, Shouko Hosoi¹⁾ and Tokuhiko Miki¹⁾

¹⁾Department of Ophthalmology, Osaka City University Medical School

²⁾Eye Clinic, Osaka City Juso Municipal Hospital

³⁾Eye Clinic, Osaka City Children's Hospital

Abstract

There is some concern regarding the evaluated depth of anomalous correspondence, because we often experience paradoxical results. We have already reported that, in intermittent exotropes, we sometimes found dual correspondence with a phase difference haploscope (PDH) reducing the stimulus intensity of either image with a series of neutral density filters. In this study, we analyzed the retinal correspondence in esotropes with the same procedure. 27 esotropes were examined. 11 cases had normal correspondence and 16 cases anomalous correspondence in PDH. All of the 11 normal correspondence cases retained normal correspondence when we reduced the stimulus intensity of either image of fixating eyes or squinting eyes. In the 16 anomalous correspondence cases in PDH, 2 cases showed normal correspondence when the stimulus intensity of the fixating eyes was reduced. On the other hand, 3 cases showed normal correspondence when the stimulus intensity of the squinting eyes was reduced. In fixed heterotropia, both the fovea and the part of the retina of the squinting eye which received the same images as the fovea of the fixating eye (fixating point), were suppressed by the

別刷請求先: 545 大阪市阿倍野区旭町 1-5-7 大阪市立大学医学部眼科学教室 出口美智子

(平成 4 年 10 月 19 日受付, 平成 5 年 3 月 23 日改訂受理)

Reprint requests to: Michiko Deguchi, M.D. Department of Ophthalmology, Osaka city University Medical School. 1-5-7 Asahimachi, Abeno-ku, Osaka 545, Japan

(Received October 19, 1992 and accepted in revised form March 23, 1993)

fixating eye. We consider that, in some cases with anomalous retinal correspondence in PDH, when the stimulus intensity of the fixating eyes or the squinting eyes is reduced, the balance of the sensitivity of the foveas and the fixating points of the squinting eyes change, and show normal correspondence. (J Jpn Ophthalmol Soc 97: 981-985, 1993)

Key words: Phase difference haploscope, Normal correspondence, Anomalous correspondence, Esotropia, Stimulus intensity

I 緒 言

従来、対応異常の深さの概念は、検査法の両眼分離効果の程度により定義¹⁾されてきた。しかし、その概念を見直すべきであるとする意見²⁾³⁾もみられる。日常の診療で、法則に反した検査結果を得ることもしばしばあり、対応の深さを全く異なる条件の検査法によって規定することは困難である。

先に我々は、間歇性外斜視症例において、位相差ハプロスコープ (phase difference haploscope: 以下 PDH) の固視眼あるいは斜視眼の視標の輝度を低下させて測定し (以下 FPDH)、通常の PDH の結果と比較検討し、この方法により二重対応が検出されることがあることを報告^{4)~7)}した。今回は、同様の方法で、内斜視症例の対応異常に関する検討を試みた。

II 対象および方法

対象は内斜視患者 27 例。検査時の年齢の平均と標準偏差、範囲 (以下同様) は 19.7 ± 13.4 歳 (7~58 歳)、交代カバーテストによる斜視角 (遠見と近見の斜視角の平均値) は $14.9 \pm 9.3 \Delta$ (5~50 Δ)、調節麻痺剤点眼下の屈折度 (両眼の平均値) は $+1.3 \pm 3.8D$ (-10~+8 D)、右眼視力は 0.2~1.5、左眼視力は 0.3~1.5 であった。

今回の検討対象となった全症例の対応の検査結果のまとめを表 1 に示す。

最初に PDH を用いて ND フィルターを使わずに自覚的斜視角と他覚的斜視角を測定し、次に斜視眼または固視眼の視標の前に、視標が順に暗くなるように

ND フィルターを設置していき、自覚的斜視角に変化が起これば、そのときの他覚的斜視角を測定した。その後、また指標をもとの輝度にして自覚的、他覚的斜視角を確かめ、さらに自覚的斜視角に変化が起きたときの ND フィルターを設置して対応を確認した。視標は cross と circle を用い、表 2 に示したごとく 2.6 cd/m^2 のものを 100% から 2.5% まで低下させた。指標の輝度はミノルタ輝度計 LS 100[®] を用いて測定した。部屋は暗室とし、背景は用いなかった^{4)~6)}。

その他、バゴリニ線条レンズ検査 (以下 Bagolini)、大型弱視鏡検査 (以下 Synopto)、残像法 (以下 AI) の結果も併わせて考察を加えた。

III 結 果

通常の PDH で正常対応を示したものは 11 例で、これらの症例の検査結果は表 3 に示したごとく、固視眼、斜視眼どちらの視標の輝度を低下させても正常対応であった。

通常の PDH で異常対応を示したものは 16 例であった。このうち、どちらの眼の指標の輝度を低下させても対応異常であったものが 10 例、対応の変化が判定不能であったものが 1 例あった。これら 11 例の検査結果を表 4 に示す。残りの 5 例のうち、固視眼の視標の輝度を低下させると対応が正常となったものが 2

表 2 指標の輝度

ND フィルター	%	cd/m ²	abs
—	100.0	2.6	0.83
0.2	63.0	1.6	0.51
0.4	40.0	1.0	0.32
0.6	25.0	0.65	0.21
0.8	16.0	0.41	0.13
1.0	10.0	0.26	0.08
1.2	6.3	0.16	0.05
1.4	4.0	0.10	0.03
1.6	2.5	0.07	0.02

表 1 今回の検討対象となった全症例の対応検査結果

	正常対応	異常対応	その他
バゴリニ線条レンズ検査	5 例	15 例	7 例
位相差ハプロスコープ	11 例	16 例	0 例
大型弱視鏡	10 例	16 例	1 例
残像法	19 例	5 例	3 例

表 3 PDH で正常対応を示し、指標の輝度を低下させても正常対応であった症例の検査結果

症例	眼 位	斜視角	視 力	Bagolini	Synopto	PDH(FPDH)	AI
1	右内斜視	13 Δ	右(1.5) 左(1.5)	正常対応	正常対応	正常対応	正常対応
2	左内斜視	7 Δ	右(1.2) 左(1.2)	異常対応	正常対応	正常対応	正常対応
3	左内斜視	18 Δ	右(1.5) 左(1.5)	正常対応	正常対応	正常対応	正常対応
4	左内斜視	6 Δ	右(0.6) 左(0.5)	施行せず	正常対応	正常対応	正常対応
5	内斜視	12 Δ	右 1.0 左 1.0	施行せず	異常対応	正常対応	施行せず
6	右内斜視	7 Δ	右(0.6) 左(1.0)	異常対応	異常対応	正常対応	正常対応
7	右内斜視	9 Δ	右(1.5) 左(1.5)	異常対応	異常対応	正常対応	正常対応
8	右内斜視	11 Δ	右(1.5) 左(1.5)	異常対応	正常対応	正常対応	正常対応
9	内斜視	10 Δ	右(1.2) 左(1.2)	異常対応	正常対応	正常対応	正常対応
10	左内斜視	17 Δ	右(1.5) 左(1.2)	異常対応	正常対応	正常対応	施行せず
11	右内斜視	11 Δ	右(1.2) 左(0.1)	正常対応	正常対応	正常対応	正常対応

表 4 PDH で異常対応を示し、指標の輝度を低下させても異常対応であった症例の検査結果

症例	眼 位	斜視角	視 力	Bagolini	Synopto	PDH(FPDH)	AI
1	右内斜視	6 Δ	右(0.3) 左(1.0)	異常対応	異常対応	異常対応	右眼抑制
2	左内斜視	25 Δ	右(0.9) 左(0.3)	左眼抑制	異常対応	異常対応	異常対応
3	右内斜視	13 Δ	右(1.0) 左(1.0)	異常対応	異常対応	異常対応	異常対応
4	右内斜視	8 Δ	右(0.7) 左(1.0)	異常対応	正常対応	異常対応	正常対応
5	左内斜視	30 Δ	右(1.0) 左(1.0)	異常対応	異常対応	異常対応	異常対応
6	左内斜視	50 Δ	右(0.6) 左(0.8)	左眼抑制	異常対応	異常対応	異常対応
7	内斜視	12 Δ	右(1.0) 左(1.0)	施行せず	異常対応	異常対応	異常対応
8	右内斜視	14 Δ	右(0.2) 左(1.0)	異常対応	異常対応	異常対応	正常対応
9	左内斜視	23 Δ	右(1.0) 左(0.4)	左眼抑制	異常対応	異常対応	正常対応
10	右内斜視	13 Δ	右(0.5) 左(1.0)	異常対応	施行せず	異常対応	正常対応
11	左内斜視	5 Δ	右(1.0) 左(0.8)	正常対応	異常対応	異常対応*	正常対応

* は指標の輝度を低下させた時の対応の変化が判定不能であった。

例、逆に、斜視眼の視標の輝度を低下させると正常対応を示した症例が 3 例あった。そこで、これらの 5 症例について詳細を述べる。

表 5 は、上述の対応に変化を生じた 5 症例の眼位、斜視角、視力、および対応検査の結果である。

症例 1 は、19 歳、女性、発症 2 歳、5 歳時に近医を

受診し眼鏡装用するも精査を受けず、8 歳時に当科受診。12 歳で局所麻酔での前後転術を試みるも麻酔効果が十分得られなかったため内直筋後転のみで断念し、家族の希望で経過観察していた。PDH では異常反応、右眼(固視眼)の視標の輝度を 40% に低下させると正常対応であった。

表5 PDHで異常対応を示し、指標の輝度を低下させると正常対応であった症例の検査結果

症例	眼位	斜視角	視力	Bagolini	Synopto	AI	PDH		FPDH		
							OA ¹⁾	SP ²⁾	OA	SP	FILTER ³⁾
1	左内斜視	20Δ	右(1.0) 左L(0.9)	左眼抑制	異常対応	正常対応	+10°	0°	+10°	+10°	右
2	右内斜視	15Δ	右(1.0) 左(1.0)	異常対応	異常対応	正常対応	+5.5°	+1.5°	+5.5°	+5.5°	左
3	左内斜視	18Δ	右(1.2) 左(0.7)	施行せず	異常対応	正常対応	+13°	+5°	+11° +11°	+11° +3°	左 右(このとき右内斜視)
4	左内斜視	12Δ	右(1.2) 左(1.0)	正常対応	正常対応	正常対応	+4°	+0°	+4°	+4°	左
5	右内斜視	16Δ	右(1.2) 左(1.5)	異常対応	異常対応	正常対応	+6°	+3°	+10°	+10°	右

1) OA: 他覚的斜視角 2) SP: 自覚的斜視角 3) FILTER: 指標の輝度を低下させた眼

症例2は、17歳、女性。発症1歳8か月、3歳時に当科初診。5歳時に前後転術を施行した。PDHでは異常対応、左眼(固視眼)視標の輝度を2.5%まで低下させると正常対応であった。

症例3は、15歳、男性。発症3歳、現在まで放置。近医で斜視を指摘され当科に紹介された。PDHでは異常対応、左眼(斜視眼)の視標の輝度を16%に低下させると正常対応であった。また、右眼(固視眼)の視標の輝度を10%まで低下させると、斜視眼が右眼となり、このときは異常対応であった。

症例4は、19歳、女性。発症年齢不明、6歳時に近医にて斜視弱視を指摘され眼鏡装用および健眼遮閉を施行した。8歳時に当科にて前後転術を施行した。PDHでは異常対応、左眼(斜視眼)の視標の輝度を63%に低下させると正常対応であった。

症例5は、13歳、女性。発症生後3か月、異常対応治療のため交代遮閉施行後、7歳時に前後転術を施行した。PDHでは異常対応、右眼(斜視眼)の視標の輝度を10%に低下させると正常対応であった。

IV 考 按

著者らは間歇性外斜視症例において今回と同様の検査を施行し、以下のような結果^{9)~7)}を報告している。①通常のPDHで正常対応を示し、斜視眼の視標の輝度を低下させると異常対応が検出される症例があった。②通常のPDHで異常対応を示し、固視眼の視標の輝度を低下させると正常対応が検出できる症例があった。

このような結果から、斜視眼と固視眼への刺激の強さに相対的な差ができると、固視眼から斜視眼の中心窩に対する抑制の強さが変化し、二重対応が検出でき

るものと考えた。

内斜視症例では、通常のPDHで正常対応を示したものは、固視眼、斜視眼いずれの視標の輝度を低下させても正常対応であった。これに対して通常のPDHで異常対応を示した16例のうち、症例1、2では固視眼の視標の輝度を低下させると正常対応であった。それに対して、症例3、4、5では、通常のPDHでは異常対応、斜視眼の視標の輝度を低下させると正常対応を示した。このうち、症例3では本来の固視眼の視標の輝度を下げると固視眼が交代し、その状態でも異常対応であった。

恒常性斜視で対応が正常の症例では、混乱視、あるいは複視を避けるため、斜視眼の中心窩および道づれ領に抑制暗点が検出されることがあることはよく知られている^{8)~11)}。検査の条件が変わると、この両者に対する抑制の強さは変化し、中心窩と道づれ領の感度のバランスが微妙に変化し、検査法によって対応に差が生じるものと考えられる。

今回の実験では、背景輝度 $2.6 \times 10^{-3} \text{cd/m}^2$ ($8.3 \times 10^{-4} \text{abs}$)の条件のもと、表2のような輝度の視標を示して行われた。この条件で視標の輝度を低下させたときには、錐体、桿体の感度はほぼ等しくなる¹²⁾。また、斜視眼の中心窩は感度が低下しており、異常対応点の感度は上昇していると考えられる。このような条件のもと、症例1、2では、固視眼への刺激が減少したとき、固視眼から斜視眼の中心窩と異常対応点への抑制が減少した結果、斜視眼の中心窩の感度の方が異常対応点より高くなり、斜視眼の中心窩で対応することが可能となったものと考えられ、外斜視症例での結果と一致していた。また、症例3、4、5では、斜視眼への刺激輝度が減少すると、何らかの機序により、斜視

眼の中心窩の感度が異常対応点に勝り、正常対応を示したのではないかと思われ、この現象は外斜視症例には認められなかった。しかし、この2群の間にどのような違いがあるのかは、今回の検討では明らかにすることはできなかった。

なぜ、間歇性外斜視と内斜視で結果に差があったのかは不明である。間歇性斜視例と恒常性斜視例では、斜視眼の中心窩および異常対応点の感度が異なる可能性や、異常対応点が網膜中心窩の鼻側にあるか耳側にあるかで、その特性が異なる可能性も考えられる。内斜視では外斜視に比べて、対応異常や偏心固視を生じることが多く、外斜視のような間歇性症例が少ない。これらの事実から、内斜視と外斜視では、対応の病態生理に差がある可能性も考えられる。さらに症例を増やして検討を続けたい。

文 献

- 1) von Noorden GK: Binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus. Forth edition. CV Mosby, St. Louis, Blatimore, Philadelphia, Tronto, 245—263, 1990.
- 2) 平井淑江, 三宅三平: 網膜対応異常の深さの概念について—残像検査法を中心に—。眼臨 81: 1213—1218, 1987.
- 3) 平井淑江, 三宅三平, 加藤真澄: 網膜対応異常の深さの概念について—内斜視から転じた外斜視の症例について—。眼臨 84: 785—789, 1990.
- 4) Deguchi M, Yokoyama T, Matuzaka Y, Kawanami K, Hosoi S, Miki T: Change of retinal correspondence in monocularly reduced

intensity of stimulus. In: Shimizu K (Ed): Current Aspects in Ophthalmology. Proceedings of the 13th Congress of the Asia-Pacific Academy of Ophthalmology, Kyoto Japan, vol 2, 1457—1462, 1992.

- 5) Deguchi M, Yokoyama T, Matuzaka Y, Kawanami K, Hosi S, Miki T: Change of retinal correspondence in monocularly reduced intensity of stimulus. European J Ophthalmol 3: 35—37, 1993.
- 6) 川浪佳代, 細井尚子, 出口美智子, 松坂有紀, 横山連, 三木徳彦: 対応異常の研究。位相差ハブスコープにおける指標の輝度変化の影響。日本視能訓練士協会誌 20: 133—137, 1992.
- 7) 出口美智子, 横山連, 石蔵久美, 阪本卓司, 川浪佳代, 細井尚子, 他: 対応異常の研究(予報)位相差ハブスコープにおける視標の輝度変化の影響。眼臨 85: 1667—1670, 1990.
- 8) Travers TB: Suppression of vision in squint and its association with retinal correspondence and amblyopia. Br J Ophthalmol October: 577—604, 1938.
- 9) 栗屋 忍, 野崎尚志, 吉兼美由紀, 原田敬志, 杉田元太郎: 両眼視における融像背景の意義及び抑制暗点について。日眼会誌 78: 125—136, 1974.
- 10) Hallden U: Suppression scotoma in concomitant strabismus with harmonious anomalous correspondence. Acta Ophthalmol 60: 828—834, 1982.
- 11) 弓削経一: 両眼視機能の異常。1)抑制: 視能矯正。金原出版, 東京, 125—126, 1989.
- 12) 友永正昭: 視野の生理。大鳥利文(編): 眼科Mook, 36, 視野, 金原出版, 東京, 1—5, 1988.