

## 間歇性外斜視の手術前後における両眼視機能

臼井 千恵, 久保田伸枝, 丸尾 敏夫

帝京大学医学部眼科学教室

### 要 約

**目的:** 間歇性外斜視の両眼視機能を手術前・術後で調べ, 手術効果とそれに関与する因子について検討を行った。

**対象と方法:** 帝京大学病院眼科で初回手術を受けた間歇性外斜視 402 名について, 術前立体視機能と術前・術後 1 か月目の網膜対応を測定し, 結果を比較検討した。

**結果:** 術前から両眼開放時に斜視角  $0^\circ$  の時には, 367 名 91.3% に良好な立体視があった。一方, 網膜対応は, 術前に正常対応を示した者は 210 名 52.2% と約半数に過ぎなかったが, 術後は 301 名 74.9% と増加した。斜視角は手術前後を通して正常な網膜対応を示さない者

が有意に大きく ( $p < 0.001$ ), そのうち 77.2% に交代性上斜位を主体とした上下斜視の合併があった。

**結論:** 間歇性外斜視は, 術前から両眼開放時に斜視角  $0^\circ$  の時は正常両眼視を持ち, 手術による眼位矯正で大部分が正常な網膜対応となったが, 術後もなお正常化しない場合は交代性上斜位の関与が推定された。(日眼会誌 104: 584—589, 2000)

**キーワード:** 間歇性外斜視, 二重対応, 正常対応, 交代性上斜位

## Binocular Function of Intermittent Exotropia before and after Surgery

Chie Usui, Nobue Kubota and Toshio Maruo

Department of Ophthalmology, Teikyo University School of Medicine

### Abstract

**Purpose:** We examined the binocular function of intermittent exotropia before and after surgery, and studied the effect of the surgery and the factor that might be involved in its result.

**Materials and Methods:** 402 intermittent exotropic patients, who underwent their first surgical correction for the strabismus at Teikyo University Hospital, were examined for retinal correspondence and stereo acuity before and after surgery.

**Results:** 367 patients (91.3%) had already had good stereo acuity before surgery when their eyes were straight. Regarding retinal correspondence, though 192 patients (47.8%) were abnormal (dual) before surgery, 301 patients (74.9%) were normal after surgery. The eye deviation of 101 patients who could not get normal retinal correspondence after surgery

was significantly larger than normal ( $p < 0.001$ ), and 77.2% of them had also vertical strabismus which was mainly composed of dissociated vertical deviation.

**Conclusion:** Normal binocular function could be recovered by surgical treatment in most intermittent exotropic patients. When patients could not get normal retinal correspondence after surgery, we supposed that dissociated vertical deviation might exert an important effect upon their binocular function. (J Jpn Ophthalmol Soc 104: 584—589, 2000)

**Key words:** Intermittent exotropia, Dual retinal correspondence, Normal retinal correspondence, Dissociated vertical deviation

### I 緒 言

間歇性外斜視の治療法には主として手術と視能訓練があり, 如何なる方法が眼位を正位もしくは外斜位に保ち,

正常両眼視機能を発揮させるかということが, 古くから議論的となっている。これまでの報告では, 術前の視能訓練は無効であり<sup>1)</sup>, 治療は手術を第一選択として視能訓練は術後の補助に用いるのがよいとする説<sup>2)3)</sup>と,  $25^\circ \Delta$

別刷請求先: 173-8605 東京都板橋区加賀 2-11-1 帝京大学医学部眼科学教室 臼井 千恵

(平成 11 年 6 月 8 日受付, 平成 12 年 3 月 8 日改訂受理)

Reprint requests to: Chie Usui, M.D. Department of Ophthalmology, Teikyo University School of Medicine, 11-1, Kaga 2 Chome Itabashi-ku, Tokyo 173-8605, Japan

(Received June 8, 1999 and accepted in revised form March 8, 2000)



以下の間歇性外斜視には視能訓練のみで眼位および両眼視機能を十分に正常化できるとする説<sup>4)~7)</sup>、術前に視能訓練を行ってから手術を施行した方が手術のみの場合に比べてより効果的であるとする説<sup>8)</sup>などの諸説がある。

ところで、間歇性外斜視は外斜視と斜視角 0°の時とが混在する斜視であり、その感覚面を調べると、斜視角が 0°の時は正常な両眼視機能を発揮できるが、外斜視の状態では正常な網膜対応を示す者と正常な網膜対応を証明できない者とに分かれる。我々はこのような感覚面の状態から間歇性外斜視を 2 グループに分類し、前者、すなわち眼位が斜視角 0°と外斜視の両時点において正常な網膜対応を示す者を正常対応 (normal retinal correspondence: 以下、NRC) 間歇性外斜視、後者、すなわち斜視角 0°の時は正常両眼視であるが外斜視の時は正常な網膜対応が証明できず、網膜対応に正常と異常の二局面を有する者を二重対応 (dual retinal correspondence: 以下、DRC) 間歇性外斜視として両者を区別している<sup>9)</sup>。このような術前の感覚面を考慮して間歇性外斜視の治療法を考える時、特に問題となるのが DRC 間歇性外斜視に対する術前視能訓練の必要性である。これについて、我々はかつて外斜視に対する視能訓練効果を検討する目的で手術前後の両眼視の変化を検討し、合併症のない純粋な間歇性外斜視は術前に DRC であっても眼位矯正のみで術後は十分に正常両眼視機能を獲得できることを報告<sup>10)</sup>した。しかし、一般には上記のような感覚面の特徴を踏まえ、患者の斜視角や年齢から視能訓練あるいは手術といった治療法の選択がなされている。そこで、今回改めて手術による眼位矯正が間歇性外斜視の両眼視機能にもたらす効果と、それに関与する因子について、感覚面の特性から検討を行ったので報告する。

## II 対象および方法

対象は、帝京大学医学部附属病院眼科において、1995 年 7 月～1997 年 8 月の間に初回手術を受けた間歇性外斜視 402 名 (男性 171 名、女性 231 名) とした。症例の手術時年齢は 3 歳 2 か月～83 歳 5 か月で、平均手術時年齢は 21.2±19.4 (平均値±標準偏差) 歳であった。

症例の両眼視機能は、術前の両眼開放時における斜視角 0°の時の正常両眼視を Titmus stereo test (以下、TST) あるいは Lang two pencil test を用いて確認し、外斜視の時の斜視角および網膜対応を大型弱視鏡で調べた。その結果から症例を、他覚的斜視角とほぼ一致した角度に自覚的斜視角があり同時視のある者を NRC、他覚的斜視角では交差感がなく同側感のみで同時視の得られない者 (網膜対応欠如: 以下、対応欠如)、もしくは両眼の像の位置関係がばらばらで同時に認知できない者を DRC と分類した。次に、術後 1 か月時の眼位および網膜対応を術前と同様に大型弱視鏡で測定し、再度 NRC と DRC とに分類して術前と比較した。その際、両眼視機能に関与する因

子として、手術時年齢、術前術後の斜視角、上下斜視合併の有無を取り上げ、それぞれの両眼視に及ぼす影響について検討を行った。

なお、有意差の検定には、対応のない場合の Wilcoxon 検定もしくはクロス集計による  $\chi^2$  検定を行い、 $p < 0.05$  以下を有意差ありと判定した。

## III 結 果

### 1. 術前の両眼視機能

#### 1) 両眼開放時に斜視角 0°の場合

症例が両眼開放時に斜視角 0°を示している時の両眼視機能を TST で調べた結果、立体視を証明できた者は 367 名 91.3%、証明できなかった者は 35 名 8.7% で、症例の大多数は術前から正位の時は正常な両眼視機能を有していることを確認した。TST で立体視を証明できなかった者の理由は以下のごとくであった。

偏光眼鏡装用により斜視角 0°を保持できない者	30 名 (85.7%)
片眼の視力不良による者	3 名 ( 8.6%)
斜位近視によって TST が明視できない者	2 名 ( 5.7%)
合 計	35 名 (100%)

なお、これらの者には Lang two pencil test を行い、全例に立体視のあることを確認した。

#### 2) 外斜視の場合

症例が外斜視の時の網膜対応を大型弱視鏡で調べた結果、NRC は 210 名 52.2%、DRC は 192 名 47.8% で、他覚的斜視角付近に抑制の存在があった者は NRC、DRC ともになかった。DRC の内訳は、対応欠如が 136 名 70.8%、両眼の像の位置関係がばらばらで同時に認知できない者が 56 名 29.2% であった。

網膜対応別にみた術前斜視角は表 1 のごとくで、NRC は半数近くの 48.5% が -15° 以下であるのに対し、DRC は -20° を超える者が 43.2% と多かった。平均斜視角

表 1 網膜対応別にみた術前斜視角

術前網膜対応 (症例数)	NRC	DRC
術前斜視角 (度)		
- 10 以下	16 (7.6%)	9 (4.7%)
- 11 ~ 15	86 (40.9%)	36 (18.8%)
- 16 ~ 20	81 (38.6%)	64 (33.3%)
- 21 ~ 25	11 (5.2%)	30 (15.6%)
- 26 ~ 30	6 (2.9%)	31 (16.1%)
- 31 以上	10 (4.8%)	22 (11.5%)
合計	210 (100%)	192 (100%)

NRC: 網膜正常対応 DRC: 網膜二重対応



表2 立体視機能を有する者の網膜対応別にみた立体視の程度

立体視の程度	NRC	DRC
Flyのみ(+)	7(3.6%)	18(10.3%)
140~800 sec	22(11.5%)	41(23.4%)
100 sec 以下	163(84.9%)	116(66.3%)
合計	192(100%)	175(100%)

表3 手術による網膜対応の変化

術前 \ 術後	NRC	DRC	合計
NRC	210(100%)	0(0%)	210(100%)
DRC	91(47.4%)	101(52.6%)	192(100%)

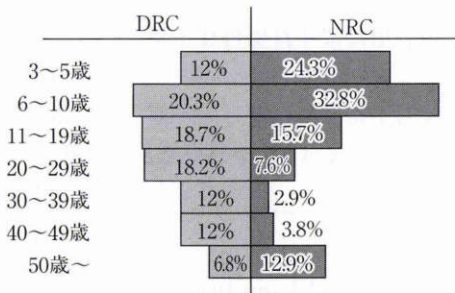


図1 手術時年齢と術前網膜対応.

症例を術前網膜対応から正常対応(以下, NRC)210名と二重対応(以下, DRC)192名に分けて手術時年齢を調べた結果, NRCは10代以下と50代以降が多く, DRCは10~20代に多く分布していた.

は, NRCが $-18.4 \pm 6.5$ (平均 $\pm$ 標準偏差) $^\circ$ , DRCが $-22.5 \pm 7.7$  $^\circ$ と, 両者に有意差( $p < 0.0001$ )があった.

3) 立体視と網膜対応の関係

TSTで立体視を証明できた者の最小視差(second of arc: 以下, sec)を網膜対応別に比較し, 表2に示す. 100 sec以下の良好な立体視を証明できた者は, NRCが163名84.9%であるのに対して, DRCは116名66.3%で, 両者はともに術前から良好な立体視を示す者が多いものの, NRCの方がDRCに比べてより高度な立体視機能を発揮していた( $P < 0.0001$ ).

2. 術後の両眼視機能

術後の網膜対応は, NRCを示す者が301名74.9%, DRCを示す者が101名25.1%であった. 術前NRCで術後DRCとなった者はなく, 術前DRCで術後にNRCとなった者は術前DRCの47.4%に当たる91名であった(表3).

3. 術後網膜対応の変化に関する因子の検討

1) 手術時年齢との関係

症例の手術時年齢を術前網膜対応別に調べた結果を図

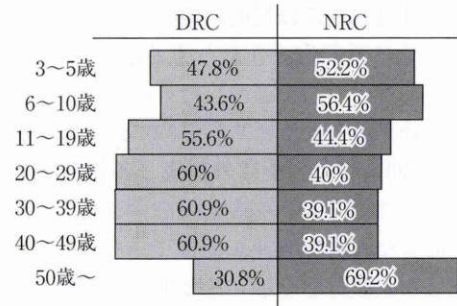


図2 術前DRCの手術時年齢別にみた術後網膜対応.

術前にDRCを示した192名の手術時年齢は, 術後NRCとなった者が10歳以下と50歳以上に若干多く, 術後DRCの者はこれ以外の年齢層にその割合が多かったが, 各年齢間に大差はなかった.

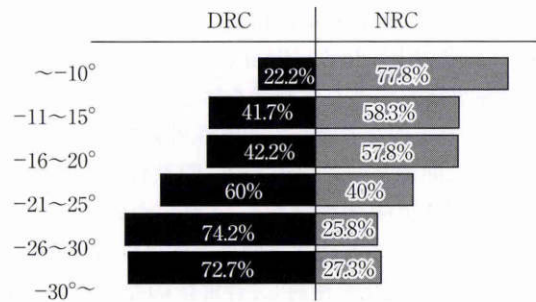


図3 術前DRCの術前斜視角別にみた術後網膜対応.

術前にDRCを示した192名の術前斜視角は, 網膜対応が術後もDRCの者の方が, 術後NRCに転じた者に比べて大きい傾向であった( $p < 0.005$ ).

1に示す. 手術時年齢の平均は, NRCが19.2歳, DRCが23.4歳で, DRCの方が有意に高かった( $p < 0.0001$ ).

一方, 術前にDRCを示した192名の術後網膜対応を図1と同様に手術時年齢別に調べたところ, 術後DRCの者は20~40代でその割合が多かったが, 19歳以下ではNRCとDRCに差はなく, 50歳以上では逆に術後NRCに転じる者が多い結果となっていた(図2).

2) 術前斜視角との関係

先に術前網膜対応別に術前斜視角を調べたところ, DRCの方がNRCに比べて有意に大きい結果であったため, さらに, 術前にDRCを示した者について術後網膜対応別に術前斜視角を再度比較したところ, 図3に示すごとく同様の傾向であった.

3) 術後斜視角との関係

術後斜視角をこれまでの報告<sup>11)</sup>に習い,  $\pm 2^\circ$ 以内,  $\pm 3 \sim 5^\circ$ ,  $\pm 6 \sim 10^\circ$ および $\pm 11^\circ$ 以上にそれぞれ分類して, 術後網膜対応別に比較した結果を表4に示す. 術後斜視角は, 術後NRCが $-2.85 \pm 3.94^\circ$ , 術後DRCが $-4.74 \pm 5.02^\circ$ で, 術後NRCの方がより正位に近い眼位( $P < 0.001$ )となっていた. また, 手術前後の網膜対応別にみた術後斜視角の比較は図4のごとくで, 手術前後ともにNRCの者は $-2.96 \pm 4.13^\circ$ , 術前DRCで術後NRCの者は $-2.43$



±3.63°と両者に差はなかったが、手術前後ともに DRC の者は-4.74±5.02°で有意差(P<0.005)があった。

4) 上下斜視合併の有無との関係

第一眼位で3°以上の上下偏位がある者を上下斜視ありとして、術後網膜対応別にその有無を調べた。術後 NRC は 301 名中 154 名 51.2%，術後 DRC は 101 名中 78 名 77.2% に上下斜視の合併があり、手術前後で DRC を示した者が上下斜視を合併する割合が高いことがわかった。上下斜視の種類は、術後 DRC では交代性上斜位(dissociated vertical deviation：以下、DVD)の合併が 59.4%，下斜筋過動症の合併が 17.8% であったのに対し、術後 NRC では下斜筋過動症の合併が 28.2%，DVD の合併が 20.3%，単純な上下斜視の合併が 2.7% で両者の内容には大きな差があった(表 5)。また、手術による網膜対応の変化を同時視と融像の観点から調べた場合においても、同様の傾向があった(図 5 A, B)。

IV 考 按

間歇性外斜視の治療法には、①手術、②視能訓練、③視能訓練と手術の併用、④プリズム眼鏡装用<sup>12)</sup>、⑤凹レンズ眼鏡装用<sup>13)</sup>などがある。いずれの方法においても、一般の斜視治療と同様に眼位を正位の状態に安定させて正常な両眼視を促進させることがその目標となるが、外斜視の状態が少なく複視や眼精疲労のない場合は、早期の治療は必ずしも必要がないと考えられている。しかしながらその一方で、治療前から両眼開放時に斜視角 0°の状

態があるにも拘わらず、治療による予後が必ずしも良好でないのも間歇性外斜視の特徴の一つであり、眼位が安定せずに再び外斜視が再発する症例も少なくない<sup>11)</sup>。

このような間歇性外斜視の発生機序については、眼位と両眼視機能の関係から二つの考え方がある。その一つは、眼位異常が元で両眼視異常が生じるという考え方で、これは眼位が外斜視となった時に複視を避けるため偏位眼に抑制が働き、さらに、この抑制が融像による眼位のコントロール機能を阻害して斜視が顕性化するというものである。この立場から治療法を考える場合、斜視眼に働く抑制を除去して外斜視時に交差性複視を自覚せしめ、これを契機として融像性および調節性輻湊によって眼位をコントロールさせることは極めて重要となる。治療法は、先に挙げた中で特に②④⑤が大きな役割を担うこととなる。

一方、上記の考え方とは逆に、両眼視異常が原因で眼位異常が生じるという考え方がある。原田<sup>14)</sup>は間歇性外斜視において、生理的安静位が外斜視時の斜視角と一致しない例を多数検討し、それらの症例では斜視眼の中心窩付近に抑制がなかった事実から、生理的安静位から病的

表 4 術後網膜対応別にみた手術後斜視角

手術後斜視角(度)	NRC	DRC
+3~5	5(1.7%)	0(0%)
±2以内	162(53.8%)	43(42.6%)
-3~5	85(28.2%)	22(21.8%)
-6~10	41(13.6%)	27(26.7%)
-11以上	8(2.7%)	9(8.9%)
合計	301(100%)	101(100%)

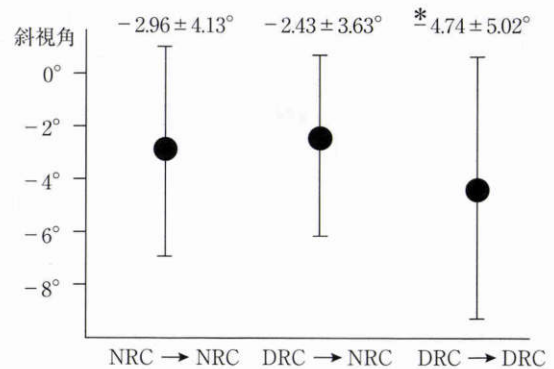


図 4 手術前後の網膜対応別にみた術後斜視角。

術後斜視角は、手術前後ともに NRC の者および術前 DRC で術後 NRC の者に比べ、術前術後ともに DRC の者が有意に大きい値を示した(p<0.005)。**●**：平均斜視角、バーは 1 標準偏差(SD)を示す。

表 5 手術前後の網膜対応の変化と上下斜視の関係

網膜対応		上下斜視(-)	DVD 合併	下斜筋過動症合併	その他上下斜視合併	合計
術前	術後					
NRC	NRC	110 (52.4%)	33 (15.7%)	62 (29.5%)	5 (2.4%)	210 (100%)
DRC	NRC	37 (40.6%)	28 (30.8%)	23 (25.3%)	3 (3.3%)	91 (100%)
DRC	DRC	23 (22.8%)	60 (59.4%)	18 (17.8%)	0 (0%)	101 (100%)
合計		170 (42.3%)	121 (30.1%)	103 (25.6%)	8 (2.0%)	402 (100%)

DVD：交代性上斜位



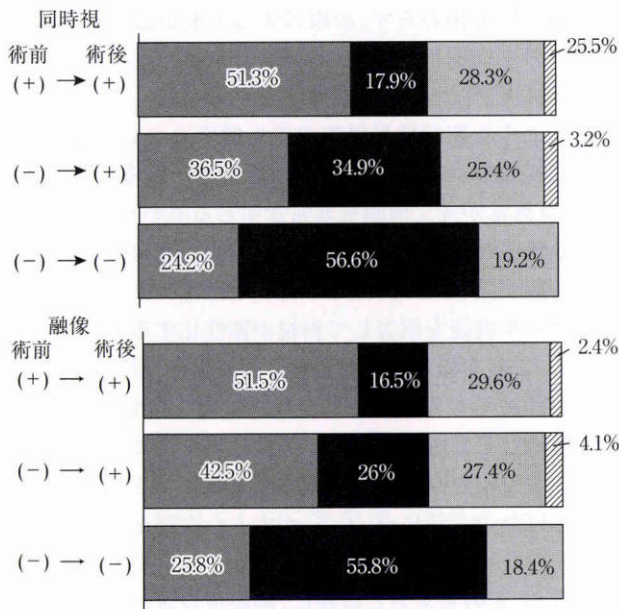


図5 手術前後の同時視および融像の有無と上下斜視の関係。

同時視および融像の有無について、手術前後ともにある者を(+)→(+),術前はなく術後にある者を(-)→(+),術前術後ともない者を(-)→(-)として,上下斜視合併の有無を比較した。Aは同時視,Bは融像の結果を示す。

術前術後ともに同時視のない者76.8%,融像のない者74.2%が交代性上斜位(以下,DVD)を主体とした上下斜視を合併していた( $p<0.0001$ )。

■:上下斜視なし,●:DVD,■:下斜筋過動症,▨:その他の上下斜視を示す。

眼位への移行には異常対応による病的支配が必要と報告した。また,このような異常対応斜視の大部分は正常対応をも併せ持つ,すなわち二重対応であるので,治療によって初めて正常対応が回復するものではないと述べている。この立場から治療法を考える場合は,手術で眼位を矯正することが重要となる。

我々がこれまでの研究結果<sup>9)10)</sup>から,後者すなわち二重対応説を支持し,間歇性外斜視を感覚面から分類していることは既に述べたが,今回改めて手術のみの治療法が両眼視機能に与える効果を確認する目的で,手術後1か月目の比較的術後短期間の網膜対応について術前網膜対応との比較検討を行った。その結果,術前NRCの者は術後も引き続きNRCを示し,術前DRCであった者は47.4%が術後にNRCとなったが,残る52.6%は術後もDRCのままであり,DRCは手術による治癒率が思いのほか低い結果となった。そこで次に,これに関与する因子について,間歇性外斜視の両眼視機能特性,すなわち抑制説と二重対応説に関する再検証も含め検討を行い,項目別に述べたいと思う。

### 1. 手術までの期間と網膜対応

間歇性外斜視は生後1歳前後に発症する間歇的な斜視

であるが,加齢とともに眼位をコントロールすべき融像性輻湊が弱まって斜視が顕性化する頻度が増加し,それに伴い網膜異常対応や抑制を発達させる可能性があるという考え方<sup>15)</sup>が抑制説に根強くある。この考え方に従えば,高年齢になるまで放置していた者ほどDRCが多くなることになる。そこで,症例の手術時年齢を10歳毎に区切り,術前網膜対応の年齢別比較を行った。その結果,NRCは若年層に,DRCは成人以降に多い傾向は得られたが,50代以上になると再びNRCの割合が増加し(図1),手術時年齢が遅いほどDRCの割合が多くなるとは一概にいい切れなかった。また,術前DRCが術後NRCに改善する頻度も,手術時年齢が高いほど低下する傾向はなく,むしろ50歳以上において増加していた(図2)。これらは上述の仮説を支持しない結果であり,間歇性外斜視の網膜対応異常は治療放置期間に依存しないものと考えられた。

### 2. 斜視角と網膜対応

間歇性外斜視を視能訓練で治療するか手術で治療するかを決める基準として,症例の斜視角を一つの目安にすることが多い。実際には,25Δ以下なら視能訓練,25Δを超える場合は手術あるいは手術と視能訓練の併用が効果的であると報告<sup>4)~7)</sup>されている。これは,整容的に20Δ(10°)以下なら手術の必要なしとする考え方<sup>3)13)</sup>以外に,抑制説では訓練で外斜視を外斜位化させるには網膜上の抑制野をすべて除去する必要がある<sup>7)</sup>,その限度が25Δ(約14°)ということになる。そこで,術前斜視角と網膜対応の関係を調べたところ,DRCの斜視角はNRCに比べて大きく,DRCの76.6%が-16°を超えていたが(表1),そのうち42.9%は手術で直ちにNRCとなった。一般に,訓練による抑制除去は一朝一夕で片づくものではない。今回の結果,すなわち手術のみでDRCが直ちにNRC化したという事実は,間歇性外斜視における外斜視の顕性化が抑制に由来するものではないことを推定している。したがって,間歇性外斜視の治療に際しては,術前斜視角の大小から単に視能訓練あるいは手術というように振り分けるのではなく,術前網膜対応を十分に把握した上で,症例の整容的な問題も含めて考慮すべきであると思われる。

### 3. 上下斜視の合併と網膜対応

今回,網膜対応の手術前後における変化を上下斜視合併の有無と照らし合わせて検討を行ったところ,術後DRCの上下斜視はDVDが主体であったのに対して,術後NRCの上下斜視は下斜筋過動症,DVD,単純な上下斜視の順で,両者に内容的な差異があった。間歇性外斜視の予後と上下斜視合併の関係に関しては,Pritchard<sup>16)</sup>はDVDの有無とは無関係であったと報告し,一方,Sanfilippoら<sup>4)</sup>は上下斜視があると治りにくく予後も悪いと述べている。しかし,これらの報告では,Pritchardは症例を運動面で分類して結果を評価しているし,Sanfilippo



は上下斜視の内訳を明記していない。

DVD は、眼球運動に障害がなく各向き運動が正常に行われる一方で、両眼を交互に遮閉した場合は常に遮閉眼が不随意に上転し、その程度も一定しないという異常眼球運動を合わせ持つ斜視である。我々はこの DVD の特異な眼球運動について、正常なむき運動を行う際は両眼が眼球運動における神経支配の法則(Heringの法則)に従うが、遮閉眼が常に不随意に上転するという異常眼球運動を呈する際には、原始的な単眼視に基づく異常両眼視が各眼を支配しており、これが DVD の本態ではないかと考えている<sup>17)</sup>。一方、術前の DRC 間歇性外斜視においても、外斜視時には網膜対応欠如、すなわち単眼視の状態を示す症例が多かった(70.8%)ことから、その発生機序には原田が述べた異常両眼視による病的な眼位支配<sup>10)</sup>の関与が考えられた。このような特性を持つ両者が合併した場合、術後も異常両眼視の支配が優位に立てば、網膜対応が DRC となることは十分に理解できるものと思われる。実際に、DVD 合併例 121 名を除く 281 名について術後網膜対応を調べてみると、240 名 85.4% が NRC を示し、DVD を合併した 121 名の場合は、NRC が 61 名 50.4%、DRC が 60 名 49.6% で、両者の確率はほぼ 1/2 となっていた。

以上の結果から、間歇性外斜視における両眼視機能の予後は、抑制の有無よりむしろ DVD の持つ異常両眼視が関与していると考え、まず、手術で眼位を正位に矯正し、従来から持っている正常両眼視の能力を発揮しやすい状態にすることが重要であると思われた。また、間歇性外斜視の両眼視機能特性を論じる場合は、感覚面から NRC と DRC の二種類に分類することが必要不可欠であることを再確認した。

本論文の要旨は第 103 回日本眼科学会総会において発表した。

## 文 献

- 1) Moore S: Orthoptic treatment for intermittent exotropia. *Am J Orthop* 13: 14—20, 1963.
- 2) Pratt-Johnson JA, Tillson G: Management of strabismus and amblyopia. Thieme Medical Publishers, ING, New York, 124—131, 1994.
- 3) von Noorden GK: Binocular vision and ocular motility. 5th ed, CV Mosby, St Louis, 317, 341—359, 1996.
- 4) Sanfilippo S, Clahane AC: The effectiveness of orthoptics alone in selected cases of exodeviation. *Am J Orthop* 20: 104—117, 1970.
- 5) 金谷まり子, 中村薫代, 元吉徳子: 駿河台日大病院における融像訓練—輻湊を中心として—その 2 結果. *眼臨* 82: 343—350, 1988.
- 6) 野邊由美子, 中村桂子, 濱村美恵子, 澤ふみ子, 津山えり, 内海 隆: 間歇性外斜視に対する融像訓練の臨床経験. *日本視能訓練士協会誌* 21: 116—120, 1993.
- 7) 松本富美子, 大牟禮和代, 富山園子, 谷田清美, 田野上恭子, 大鳥利文: 間歇性外斜視の斜位化を目的とした視能訓練. *日本視能訓練士協会誌* 25: 157—164, 1997.
- 8) Cooper EL, Leyman IA: The management of intermittent exotropia, A comparison of the result of surgical nonsurgical treatment. *Am J Orthop* 27: 61—67, 1977.
- 9) 久保田伸枝, 丸尾敏夫: 間歇性外斜視の両眼視機能に関する研究. *日眼会誌* 81: 1140—1147, 1972.
- 10) 久保田伸枝, 西沢由美子, 星野陽子, 岩崎洋子, 平野久仁子: 外斜視手術前後の両眼視機能について. *眼臨* 67: 1102—1105, 1973.
- 11) 丸尾敏夫: 長期予後からみた小児の斜視手術. *眼臨* 93: 422—430, 1999.
- 12) Troutman SV: Prisms in the medical and surgical management of strabismus. CV Mosby, St Louis, 130—136, 1994.
- 13) Caltrider N, Jampolsky A: Overcorrecting minus lens therapy for treatment of intermittent exotropia. *Ophthalmology* 90: 1160—1165, 1983.
- 14) 原田政美: 網膜対応異常について(第 2 報). *日眼会誌* 60: 305—323, 1961.
- 15) Rosenbaum AL, Stathoopoulos RA: Subjective and objective criteria for recommending surgery in intermittent exotropia. *Am J Orthop* 42: 46—51, 1992.
- 16) Pritchard C: Intermittent exotropia: How do they “Turn out”? *Am J Orthop* 43: 60—66, 1993.
- 17) 久保田伸枝: 交代性上斜位に関する研究, 第 7 報, 交代性上斜位の本態について. *日眼会誌* 72: 647—653, 1968.