Orthoptic 技術の歴史

山 本 裕 子 (自治医大)

Strabismus A History of Orthopic Techniques

by
M. J. Revell

Copyright 1980 by Butterworth and Company (Publishers)
Limited of 88 Kingsway, London WC2B 6AB

Translated by Hiroko YAMAMOTO, Jichi Medical School, Tochigi, Japan

第十章 雑 録

Orthopticsの歴史は、初期の頃は、一定のパターンをたどった。Von Graefeの臨床的技術と、Dondersの屈折法は、Javalによって提唱されたanti-suppressionの訓練に基礎を与えた。この時点から進路が分かれた。フランスにおけるJavalの方法は、Parinand, Remy, Cantonnetによって続けられ、修正されたが、少なくともこの時期、この国においては、袋小路に終わった。Worthは、彼の「融像力」の考えに基づいて別の道を示し、Chavasseは、このWorthの考えを進展させ、部分的には否定していった。Chavasseからは、今日のorthoptic clinicへと直接のつながりをたどることができる。

ロンドンのrefraction病院

イギリスでは、CantonnetとRemyの方法は、眼科医によってではなく、ロンドンrefraction病院のophthalmic optician(眼鏡光学士)達によって用いられた。

Dondersが、斜視の治療における眼鏡の役割を強調したにもかかわらず、ophthalmic opticians(眼鏡光学士)は主として直接にその治療に関与することはなかった。それにもかかわらず、英国光学連盟(BOA)の最初の試験(1896)は、

両眼視を増強するためのレンズの使用と訓練とは、当然opticiansの分野であると考えていた。1897年、初代のBOA会長のJohn Browningは、眼科医が調節麻痺剤を使用することを条件に、opticiansが斜視のために屈折検査をして処方することを提唱した。

眼科医のJames Forrestは、臨床経験を得るために、opticiansが、refraction hospitalを持つべきだと考えた。これは、1922年に、London Refraction Hospitalが開設された時に実現した。orthopticsに対しては、何も準備されていなかったが、斜視の治療を希望して来る患者の数が增えることにより、主としてPizzalaとGreenの努力により、1926年までに、synoptoscope, amblyoscope, stereoscope, それにHazen Kratometerがそなえられるようになった。今や、London Refraction Hospitalの学期末試験に、“Motor Apparatus of the Eye”の全文が加えられるようになった。そこには、次のような問題が含まれている。“眼筋の欠陥は、解剖学的というより、一般に神経支配の問題であり、眼筋異常に対するorthoptic treatmentは、この事実に基づいていることを説明しなさい”。

全ての患者は通常大ホールで診察されたが、訓練部門が大きくなったため、よく知られるように、1928年に“弱視と斜視の訓練のための特別の部門”ができた。それは、この種のも

のの最初であり、マスコミの注目を集めた。その結果、待合室は、子供と大人の両方の斜視患者であふれた。そのため、多くの人々は引きかえさなくてはならず、また他の多くの人々は、夜中は治療していないことを知って失望した。

この診療所の創設責任者は、Elliott Optical CompanyのWalter Greenであった。彼は、自身でstand型 amblyoscope, synotophore を設計し、作り上げた。

しかし、彼の最も重要な貢献は、偶然にもたらされた。ヨーロッパ大陸で山登りの休日から帰る途中、Quai d'Orsayで、CantonnetとFiliozatによる“Le Strabisme (斜視)”のペーパーバック本を偶然手に入れた。彼はただちにこの本の価値に気づき、G. H. Gilesの助けを借りて、後にその多くの部分を翻訳した（この本の英語版は、Max Coqueによって、1934年に出版された）。この本から、mental effort (知的努力)の原則が拾い出され、フランスのdiploscopeだけでなく、シノプトフォアを用いた通常の融像練習においても用いられるようになった。Refraction HospitalのメンバーであるGilesと、後にGibsonとが、この観点でorthopticsの教科書を書いた。

私は、患者は治療に価するはずだといったJavalの忠告について述べた。しかし彼の忠告は、しばしば無視されて来た。orthopticsは、ある場合はその狂信者達によって無差別に使われ、またその誹謗者達には、決して用いられなかった。次第に、利用できる技術が全ての問題に答えられるものではないということが明らかになり、予後の良いケースを選ぶ努力がなされるようになった。

F. G. Hawkesによってデザインされた、London Refraction Hospitalの最初の記録用紙の一つは、この目的を持っており、患者の選択は、これに基づいて行なわれた。

- a. 患者はなるべく7歳～25歳の間であること。
- b. 斜視が2歳以下に発生したものでない。
- c. 斜視角が25°をこえない。
- d. 眼球運動と、知的努力が充分であること。弱視が強すぎず、色に対する同時視。

e. 治療に対する強い希望があること。

“もし、患者が上記の条件を満たしていれば、予後はかなり良い。しかし結果を約束せず、まず一カ月の事前治療として、患者にRemyのセパレーターを家庭でできるだけ使わせてみるのが良い。

もし、1カ月の終わりに、何らかの変化が見られれば、そのケースは有望であり、更に治療をすすめることが考えられる。”

1930年代

1930年代は、orthoptic器械類の急速な増加と、短い寿命の沢山の技術によって特徴づけられる。その中のわずかなものだけが、今日なお学ぶに価するものである。

Margaret Dobson

この時期の歴史は、Dr. Margaret Dobsonのいくつかの考えに触れることなしには完成しない。

彼女の仕事の興味ある一面は、Bartisch maskの再現である。Dobson Occluder Spectaclesであった。

“瞳孔の前に孔をあけた半球型のoccluderを固視眼の前に装用すると、第一眼位においては、眼球運動の範囲を狭めることによって視野を狭めることになる。”

“斜視眼の像の抑制を妨げるためには、複視が引き出されなければならない。患者は、常に

Fig. 25. The Dobson Occluder Spectacle (Spectacle for a L. Convergent Squinter of 30°)

「ignoring spot」の鼻側に生ずる網膜像に注意しなければならない。

“このことは、斜視眼の前のoccluderに、斜視角よりわずかに少ない角度の所に穴をあけることで行なわれる。この位置から網膜にとどく光は、基底内方のプリズムの働きをし、「ignoring spot」の鼻側の点へ光や像を投影し、同時に狭い範囲に集中した刺激を与えて複視を生ずる。その眼は今、複視に打ち勝つために、鼻側網膜上の「ignoring spot」を、新しい刺激源の方向に変える。同時に、黄斑部は正位の方に近づき、視角と角膜は、耳側の方向に変化する。

“黄斑同時知覚を作り出すために、斜視眼のoccluderの開口部は、徐々に、視角の平行位に近づけてゆかなければならない。このことは、occluderの開口部を常にわずかつ斜視角より小さめの所にあけ、ついには正位的位置にもって来る。”

もう一つのocclusionのヴァリエーションは、Dobson-Hearne spectacleであった。これは、二つのエポナイトの突出部を持ち、それらが、鼻側の視野を制限する隔壁として働く。それによって、例えば、左眼の内斜視の患者に、左の耳側を見る時に左眼を使うようにさせることができる。

Fig. 26. The Dobson-Hearne Squint Spectacle
(Department of Ophthalmic Optics, City University, London)

“Swinging” (振動) 練習

気晴らしに、1930年代と40年代の“swinging”練習の流行を思い出しておくことも価値がある。

Gilesは次のように書いている。「しばしば治

療の最後に、患者が疲れている時に、2～3分間、眼を左右、上下に振らせ、又時にはいわゆる共働練習を行なうことが、強力な訓練の後で感じる疲れをとり除くことに役立つ。これは、検眼鏡の光を動かし、患者にそれを追視させることで実施する」。

Fig. 27. The Myoculator

Mendelsohnによって工夫されたMyoculatorは、この練習のためにつくられた器械である。これは二つのプロジェクターを組み合わせたもので、光のスポットや絵を、壁に対して、方向やスピードを変えながら投影できるものである。二つのプロジェクターからでる像は、器械の側と患者の側とで、赤と緑のフィルターで分離される。被検者は、両眼の夫々の像を融像し、両眼視野の範囲で光が各方向に動く際に、その融像を保つように命じられる。

この器械については、次のように主張されていた。

1. 外眼筋の異常に対する訓練に用いられる。
2. 全運動野における融像訓練が可能。
3. 幼児にも用いることができる。

Skewesによって開発されたMyoscopeは、二つのプリズムで光を投影し、そのプリズムの回転のスピードと方向を変えることによって、透明スクリーンに投影された像が、非常に種々な変化をみせるものである。患者は、赤緑メガネをかけ、器械上の赤緑フィルターの位置によって、固視交替、抑制除去の訓練や、融像域拡大の目的で用いられる。この種の器械で、他の英国製の器械であるCrawford Myoflexorもこの時期にあらわれた。

Fig. 28. The Myoscope (from the original in the Wellcome Museum, by courtesy of the Trustees)

Fig. 29. The Crawford Myoflexor

同じ時期に、手持ちの懐中電燈を使って、Dupont によって工夫された訓練法がある。のちに彼はこれを設計して器械にしたが、これは全く売物にならなかった。

Margaret Dobson は、家庭練習用の同じ原理の器具についてのべた。

“天井から細い糸でつるされ、眼の高さにおかれた白いテニスボールは、側方眼球運動の練習には、非常に役に立つ。そのボールは、両横にふられ、患者の両眼は大きなボール紙の隔壁で分離される。その隔壁は、両眼の視野を眼前 1 m の距離で分離している。両眼の分離は、夫々の眼に異なった色のメガネを装用させることで、より完全となる。テニスボールは、隔壁の右から左へふれる度に、色が変わって見えるだろう。

Fig. 30. Bermann's Eye Exercising Device

Fig. 31. Co-ordinating Slide used with the Green Synoptophore

1940年に Bermann によって特許をとられた巧妙な器械は、ワイヤーの枠に入れられた白いテニスボールが、眼から前後に動くことと、顔面に対して側方に動くことが両方出来るようになったものであった。

Green によって、彼の 1929 年のシノプトフォアのスライドにデザインされた 1 つの試みは、弱視鏡に、共働練習 (co-ordination) を持ちこむことであった。この共働スライドは、中央に融像用のダイヤモンド型があり、その上下 14° の位置に、1 対ずつの融像用の円型が加えられている。

Miss Maddox も、Kinetic stereoscope にこ

Fig. 32. Maddox Kinetic Stereoscope (the arc behind the stereograms could be rotated around a central pivot to any desired position)

の原則を適応し、眼球の運動範囲の望みの場所で見る事が出来るような、立体視の組合せを作った。

Arneson

1930年代のArnesonの仕事は興味深い。何故ならば、恐らく彼のものがこれまでの最大の片手操作の訓練器具であり、彼のKorectorを作ったグループ治療で、1日に50人までの患者を

Fig. 33. Arneson's Korector Disc

治療することが出来たのである。

ArnesonのKorectorの本体は、直径ほぼ2フィートの廻転する円板の上にある大きな黒いEであった。

この円板の外縁には、三つのtargetの一つがおかれ、そのtargetは全て、種々の直径の明るい赤のガラスでふちどりされている。

Arnesonは、このtargetの動きと色が、融像のために強力な刺激になると主張した。

内斜視に対する訓練 (略)

Brock

1939年から30年間にわたるU.S.A.のBrockの仕事は、斜視の諸問題に対する深遠な考察だけでなく、それらの問題を解決するための多くの実用的な技術と道具とによっても目立っていた。

この時期の間に、彼の初期の推論の多くは大きく変化した、"神経学用語で表現される網膜対応の不変性の概念については、変えることはなかった。"

1940年代には、Worthの「融像力」欠除の概念も含めて、彼は斜視の視覚を、正常両眼視の低下であると考えていた。

彼の初期のorthoptic技術は、オーソドックスな線に添っており、最も単純な視覚から始め、徐々に複雑な正常両眼視を確立させるものであった。

1. 視野闘争の確立
2. 視覚のbinocular lineの確立
3. 生理的複視を引き出す
4. 複視から融像への訓練

(a) The Red-bulb Method

U型のカーボンフィラメントを内蔵する、明るいルビーレッドの写真用の電球を、一眼の直前におき、一方他眼は、遠方の非常に明るい固視目標を、初めは暗室で、次には明室にして注目させる。

患者は、U型のフィラメントを遠方の目標のまわりにもって来るように命じられ、それが出来ると、中心におくことを続けながら、赤い電

球を徐々に身体から遠ざけて訓練する。

(b) The Projection-box Method

ヘッドバンドを用いて、私 (Brock) 自身がデザインした projection box を、患者の一つの目の前に直接来るように額にしっかりと固定する。それにより、この眼は、箱の中の小さな穴を通して見る事ができ、患者は、その像がこの眼の中心窩のまわりにできるような光った光の輪をみることになる。全ての外部の物体は、この眼からかくされている。

“患者は、遠方の壁に赤いスポットの光があるだけの、完全な暗室に坐らされる。患者はその遠方の赤い光が、反対の眼に見えている光の輪の中心に来るように、頭を動かすように努める。”

“初めは、赤い光に近い距離で行ない、それが出来たならば、部屋の長さ一杯まで、距離を延ばさなければならない。この projection box を使って、我々はある種の片眼弱視について、全く予想しないことを発見した。我々は次のようなことに気づいた。即ち、弱視眼の中心窩に光の輪がある時は、内部の光をみる事が出来るのに、反対眼に光の輪を入れると、中心の光が見えなくなってしまう。これは、弱視眼の黄斑部の中央に、知覚の暗点があることの初めての臨床的証明であった。これが、斜視から分離して「弱視」を強力に研究するための引きがねとなった。

(c) The Mirror Method

red bulb 法と projection-box 法が、fovea-to-fovea の対応関係を確立した後に、次の訓練には、小さなポケットミラーが用いられた。この訓練は、患者が一眼で単独の固視目標を見つめ、他眼の前に鏡を持って、鏡にうつった第二の目標が、中心窩にその像を結ぶように、鏡の位置を加減する。この像は、第一の目標に重ね合わせられるように動かされる。

しかし彼は、通常の訓練で複視が確立し、その複視が正常の融像範囲内に持ち込まれている時でさえも、反射的に融像するわけではないことに気づいた。

これにもかかわらず彼は、多くの斜視患者が、stereoscope ではどのような立体視も認められない内から、彼の立体視の輪に反応することが出来ることを示した。

最も興味ある疑問は、どのように早い時期に、人類が立体視を経験するかということであった。

この方面の手掛かりは、予想しない方からやって来た。私は、講演旅行でシカゴに行った時、Chris Lewis のオフィスで、stereofly を見つけた。偏光メガネを通すと、蠅は Boston 博物館のガラスで吹いたもののようになり、驚くべき実感をもって見える。

指を vectograph 板の上におくと、透明な羽根を通して、蠅の足をつかむことになる。これは私に、学齢前の子供の検査に大変役立つだろうと思われた。その結果は私の期待した以上で、偏光メガネをかけられる最年少の子供でも、vectograph 板の上 2 インチのところで用心深く羽根をつかもうとし、それを捕えることが出来ない、がっかりするのであった。

Fig. 34. The Polaroid Stereofly and Polaroid Stereotest

New Haven の Gesell 研究所の Dick Apell と個人的に話したところでは、彼らの幼児に関する研究記録をみると、生後 32~40 週の赤ん坊に、立体視の反応を見出したということを知った。

この時代には、その真の意義は完全に明らかにされていなかったが、このことは、正常な乳児の発達段階で、三次元の知覚は、その識別が必要とされる時には何時でも役立ちうるようになっている可能性を強く示している。

このことは、我々が信じていた、立体視はある成熟を待ってはじめて習得されるという (そ

れはしばしば4歳以上であるという) 見解に、初めて疑問を投げかけた。

後期の方法

Brockの後期の訓練法は、次のような線に添っている。

1. 個人が可能な限り(最大の努力で)の最高の遂行力を要する、視覚の完全性。
2. その視力を最高の状態にもって来るため、毎日家庭練習でその力を増進する。
3. それは、これらの能力を、時間的にも空間的にも、利用できる全ての手段—レンズ、プリズム、手術などを視能訓練と同様に利用して高めることを意味する。

彼の内斜視に対する方法は、凸レンズ、二重焦点、基底外方のプリズムなどを使い、視軸の交叉する点を眼前より遠ざけ、その点から、視能訓練を始めることである。

WesleyとJensenはこの方法を次のように記載した。“我々は通常、‘push-up’をすることでこの点を見つけ、どこで視軸が交叉するかを知った。この交叉の点から我々は3~4インチ離れ、その時の度に1/4の凸レンズを加えて始めた。刺激を加えるよりは、抑制する方が困難で、外斜視の場合より内斜視での仕事は、二倍も困難で、二倍もゆっくりであることがわかるだろう。もし、視角の変化が見られるならば、それが見られない例よりもずっと容易である。”

Rabbit Ring Test

Brockは、1939年にデザインした一連のチャートから進めて、“Rabbit ring test”(兎の輪テスト)を作り、perimacularの立体視試験に用いた。

“兎の輪テストは、後から照明された透明なスクリーンで、患者がそのスクリーンの前に坐る。通常、弱視や斜視の患者では、黒い兎の影絵が後から投影されるスクリーンに、楽にとどく距離に坐らせる。この兎は、一様に照明された白い背景の中に現われ、テストのために用いる色つきメガネによって、赤や緑がかった青に見える。色つきメガネによって影響されない兎は、黒いままである。両眼の統合は、赤と緑の混じ

った背景の見えることでよくわかる。中心の図形が融像すると、兎は一つになる。この状態が、適当なレンズ矯正と、適当な検査距離で達成されたのち、‘Color-depth projection method’で最初に記載された、Keystone Color depth技術を使った基本的な道具である動力を用いて、プロジェクターに入れた二枚の追加スライドを、兎のスライドに対して動かす。この動力は、単に三つのスライドホルダーの集合から成り立ち、その中の一番下のものが、兎の輪テストで、固定された兎のスライドを保持する。二枚の動くスライドは、はじめのもののすぐ上にある。それらは、他の方向に正確に同率に動くように、micro-slide調整の方法で動かされる。

“兎の輪テストの中で、可動スライドの一つは、赤い輪をもち、他の一つは、同じサイズの緑の輪をもっている。これらのスライドは、患者が黒い兎を融像する様子を指示した時に初めて追加される。もしそれらが、お互いの先端に直接おかれるならば、兎と輪の間に何のずれもなく、透明スクリーン上に両者が見える。もしス

Fig. 35. Keystone View Company Stereo-Motivator

1. Find the right distance from the screen to start training, by using the test illustrated.
2. Start training outside the suppression area—in periphery if necessary—using the red and green rings and fixation target.
3. Continue working toward macular fusion, by reducing the visual angle through moving the patient away from the screen—and using smaller targets, until foveal fusion is established.

ライドが、反対の方向に動かされると、外輪が兎から段々離れ、正常な両眼視においては、奥行き感がでてくる。その他覚的狀態は、兎をかこんでいる実際の輪がこの位置から正確に前後方向に移動するのにはほぼ対応しており、只違っている点は、実際の輪は、接近につれて網膜像を拡大し、離れるにつれて網膜像を縮小するのに対し、上記の状態では、網膜像が常に一定している点である。

“色メガネをかけ、1眼を完全に遮蔽していると、兎の輪テストは、1つの輪にかこまれた1羽の黒い兎にみえる。動力のノブをまわすと、輪は黒い兎に対して横に動き、この動きは、大人と同様に小さい子供でも容易に見わけられる。大人では、動きの方向を容易に口で説明できるが、小さい子供の場合は、同じ方向に手を動かすことで方向を示すようにさせる方がよい。遮蔽を他の眼にかえると、動きの方向が単に逆になる。このことは、もし右の眼が見ていると、輪は兎の頭を輪の端に近づく方向に動き、左眼では、兎の尻尾が輪の端に近づくように動いてみえることを意味している。”

進歩がみえてくると、輪の視距離を増やし、vergenceの変化を大きくし、視標の大きさを小さくしてゆく（これによって、基底外方のプリズム度は減じる）。

String Technique（ひもの方法）

生理的複視を利用する方法の一つが、このBrockのひもの方法である。長い6～12ftの黒いひもカリボンの一端を壁に固定し、他端を患者の鼻にあてる。正常者が、ひもの端の壁をみると、壁の所に交点のある黒いVが見える。内斜視では、壁に近づいて立った時、即ち、彼の視線がこの点でまじわる時にだけこのように見える。それから患者は、壁の上にVの交点を保ちつつ、Vの両足が見えるように努力しながら、少しずつ壁から後退する。

Vodnoyの治療法

Brockの考えと技術は、アメリカのOptometristの間に広く受け入れられた。Vodnoyは、彼の視能訓練技術について記載し、用いていた

次のような練習法とともにこれを描画した。

Polaroid Vectogram Split-slides

患者が、ほぼ5°の融像運動が可能となり、真の両眼立体視を保つようになったならば、その訓練に、Polaroid Vectogram Split-slidesを加える。これは、患者が正位を獲得し、1～5フィートの視距離で、正常な運動を保つようになるまで用いられる。5フィートで正位の正常両眼視を獲得したならば、ポラロイドTV練習を加える。

Fig. 36. Polaroid Vectogram Split Slides

Polaroid TV Trainer with Diamonds

“患者はポラロイドメガネをかけてTVで、二つのダイヤモンド型を見ることができ、5～15フィートの距離から、それらのダイヤモンド型が垂直に並ぶようになるまで訓練する。

Fig. 37. Polaroid TV Training with Diamonds

Polaroid Stereofty

“ポラロイドヴェクトグラムで、正位で融像が保てるようになったらすぐ、立体視テストの蠅を検査する。立体視の蠅は、患者に立体感を学ばせることに役立つ。患者に指示棒をわたし、頭、羽根の先、足などの位置を指示させる。蠅を前後に動かし、1～3フィートで完全な立体視が可能となるまで、これを教えられる。

Polaroid Stereotest

“これは両眼視が出来上ったかどうかの評価に用いられる。低い得点は、その時点では立体視の発達にまだ障害があることを表わしている。

ひもの上の色つきボールを用いた生理的複視の訓練

“上記の訓練が完成したら、現実の1～10フィートにおける視覚を確立するために、白い10フィートの長さのひもを用いる訓練に入る。ひもの上には、直径3.75インチの、黄色、赤、緑のボールが乗っている。赤色のボールが真中にある。ひもの一端をドアの取手に結びつける。患者は、ひもが適度に張るように10フィート離れて坐り、ひもの他端を鼻のところにもつ。中央のボールがひもの中心にくるようにおき、1つのボールはドアノブの1フィート前に、他の1つは患者の眼前1フィートの位置におく。患者は中心のボールをしっかりと固視し、ひもがその位置で交叉して、前後のボールが複視としてみえるようにする。それから、遠く、真中、近くと交互にボールを固視し、固視したボールが1つに見え、ひもがその点でXになってみえるのを確認する。これが正面視で簡単にできるようになったら、頭を左右、上下夫々20度にまげて練習する。この時期の訓練は、非常に重要である。他覚的に生理的複視を非常に強調するので、患者が斜視の状態になるとすぐに複視を自覚し、その眼を両眼固視の融像の状態に戻そうと努力する。この訓練の目的は、患者から1～10フィートの距離の全ての注視野内で、抑制を打ちこわすことであり、外眼筋の動きを増進させ、輻湊と開散を速やかに楽に行なえるようにすることである。この訓練は、ほとんどの視能訓練の患者について、それが完全に楽に出来るようになるまで、毎日行なわれるべきである。

Pendulum Oculomotor Callisthenics

(眼の振り様体操)

“三つのボールが、ひもの一端の方に滑り落ちるようにされ、他の一端は、約40度の弧度で左右に振れるようなものに結びつけておく。ひもの長さは約4フィート。患者はボールが丁度目

の高さでゆれるような位置に坐る。そして、頭を動かさずに、そのボールが前後に動くのを目で追う。vergenceの練習のためには、ボールは患者から直線上を近づいたり離れたりするようにゆらし、又は水平の方向にゆらすことによって、vergenceと側方運動の練習が同時にできるようにする。この練習の目的は、穏かでリズムカルな緊張を作り出し、外眼筋の血流、トーンスそして運動性を増進することにある。変化をつけ、振子様運動に適当な重さを与えるために、種々な小さな玩具をひもにつらせても良い。”

Binocular Posture

Brockの後期の著作(1966年まで)は、phoriaに対比しての“posture”^{*}に関するものであった。

“これの原因は、非常に簡単なことである。第一に、もし、適当な両眼視のpostureがみられれば、多少のphoriaやductionの異常があってもpostureの欠陥がある時のように、視的な具合良さと完成度を妨げられることはないと感じている。

“第二に、phoriaとduction testに対する応答は悪くても、近方視で良い両眼性のpostureの力を示している間歇性外斜視の患者が沢山みられること。

“多くの間歇性外斜視で、どちらの眼で固視するかによってARCからNRCへと変化するものがある。それから又、どのような検査によってもARCを認められないが、緊張を弱めるために、(状態が良い場合に)時に両眼固視を放棄するものがある。状態が良くない場合、ことにひどく疲れている時や高度の立体視を要求され続けた時などに、両眼固視状態の喪失がおこることもある。その場合は望むと望まないにかかわらず、複視となる。このことは、その人が、不適応型の斜視であることを示している。

“正常対応では、融像がこわれると、定位の誤

---

^{*}postureは、赤緑メガネで両眼の黄斑部と傍黄斑の部分に分離視をおこさせ、視野の他の部分は、両眼視を保たせるようにした、posture broadによって検査される。視標の配列によって、正常両眼視か、斜視の見え方が決定される。

認が避けられない。複視と混乱視が常となり、“治ゆ”は、両眼固視の回復によってのみ得られる。

“したがって、不適応型の斜視についていうと、ORTは、(必要ならば手術も含めて)全ての可能な手段を用いて、両眼視を回復させ、永く保つように努力する必要があると思われる。これは勿論、両眼のpostureにかかっている。

“視覚の型がARCだけである様な例には、メガネ(と手術)によって、角度を減らすより外に仕様はない。これが学齢以前になされ、その結果の眼位が融像域内であれば、生物は、全く自然に両眼視の力を獲得する傾向がある。その場合はORTは、両眼視の完成のための生物的要求を作り出すような状態をセットアップすることを要求される。

“このことは、事実上、視能訓練の過程は、学齢前までに出来上り、しばしば手術も併用しなければならないことを示している。

“ORTにとっては、斜視の患者が過度の視的緊張のための逃げ路をもっているかどうかを鑑別することが重要である。訓練患者の選択は、従って、感情的な基盤よりも科学的基盤によることになる。

“もし、ORTが、空間的適切さを失う、(例えば複視や混乱視)ことなしに、個々の視的運動の完成を増進させる手段をもっていれば、視能訓練における多くの落とし穴を避けることが出来るだろう。”

生理的複視と斜視

Lindsayは、1954年に書いたものの中で、視能訓練は、しばしば、器械から日常生活への移行のところで失敗することをのべた。彼は訓練のための必要条件を次のように考えた。

1. 両眼視のために必要な条件に、どのような妨害があってもいけない。殊に、器械は、単眼視野を組み合わせて、正常な両眼視野が得られるようではなければいけない。

2. 速やかにそして確実に、複視を引き出す方法がなければならない。このことは、二つの目標があるに違いないと納得させることで

よくできる。

3. 両眼視野における視目標は、一つに見えなくてはならない。これを可能にするため、プリズムの力を借りるの必要があり、必要な時には、訓練に基底外方プリズムが用いられなければならない。

4. 可能な限り早い機会に、生理的複視に気づかせ、その原因と機能を説明しなければならない。

5. 両眼の機能を、色や形で分離してはならない。訓練の最初から、視目標はsolidで患者に自由に扱えるものでなければならない。

6. スライドその他によるトリック融像ではなく、融像は、生理的複視から引き出されるものでなければならない。

7. 大切なことは位置であり、型の細かい区別は二次的なことである。

8. 用いられるsolidな視目標は、変化をもたせることができ、患者の興味を引くものでなければならない。

これらの必要条件を満足させるために、彼は、平らな板で、子供の前におくことができる垂直の隔壁をもった、ほぼ1フィートの四角を用いた。これで、右と左に単眼視野のある、縮小された両眼視野が得られる。農場の動物というような、小さな鉛の玩具が、固視目標として用いられる。必要な時につけ加えられるように、プリズムを用意する。このセットアップは、カバーテストがやり易いように整えられる。子供は眼前約18インチにある動物を見て、それが一つに見える。それより近い所にもう一つの動物を入れ、それは二つに見える。子供が近くの玩具

Fig. 38. The Calder Gillie Diploscope

を見ると、それは一つに見え、遠くのものが生
理的複視となる。こうして開散と輻湊の方向へ、
融像することを教えられる。

Galder Gillie

Galder Gillieはこのテクニックを使い次のよ
うに結論した。

“多くの内斜視と近見斜視の患者で、両眼の視
力がほぼ同等で、もしメガネをかけていても斜
視角が小さい例では、どこかの一点で、多分容
易に融像できる場所がある。視標をこの点にお
いて患者の視線をその点に向ければ、カバーテ
ストは不動で、患者はその視標を単一視する。

“次に、患者と固視している視標との中間に第
2の視標を入れると、患者は無意識にそして不
随意に輻湊し、そして次の一つがおこる。

a. 患者には二つの視標の内の一つだけがみ
える。これは一つの視標の像が脳内で抑制
されていることを示す。

b. 患者には近方の一つの視標と、遠方のも
のは二つに見える。

“どちらの場合も、患者は開散することができ
ず、遠方のものを1つに、近方のものを二つに
見ることができない。

もし、近方の視標を、患者の非常に近い位置
にもってゆくと、交叉性の複視が引き出される
ことがあり、患者は、遠方の視標を融像し、近
方のものを二つにみるようになる。もし近方の
視標を患者から離し、遠方の視標の方に近づけ
るならば、交叉性複視がおこり、遠方の視標を
融像しつづけることは出来なくなる。同側性複
視が出るにしても、それはもはや生理的複視で
はない。1つのものから他のものへの移行は突
然であり、明確である。遠方の目標が1mにあ
るときには、2cm位でも差が出る。視標間の距
離は練習によって縮めることが出来、距離の測
定は、その斜視角をコントロールする患者の程
度を表わす。

“正常な視覚と正常な反応を持ち、治療を必要
としない人では、視標が眼から100cmにある時
も85cmにある時も同様に融像することが出来、
一方を融像すれば他方は生理的複視として感じ
られる。

“斜視患者のあるものと近方斜視では、近方視
標が30cmにある時には、100cmにある遠方視
標を融像することが出来ないだろう。しかし、
近方視標が離れていくと、遠方視標を容易に融
像できるようになる。”

斜視の原因

Calder GillieとLindsayの、斜視と生理的複
視に関する観察は、ある種の斜視の発生につい
て、確かな結論へと彼らを導いた。

“我々が、子供達が両眼視を覚えたという時に、
我々が意味しているのは単に、子供が生理複視
を解釈することを覚えた、ということである。
経験により、そして触覚を手段として、子供は、
目標が一つと見なされることを知り、他の全て
の物は、多かれ少なかれ二つに見え、二つに見
える程度が、目標物との間の距離を表わしてい
ることを学んでゆく。”

彼らは次のように推論する。多くの斜視は生
理的複視の解釈の混乱から生じる。しばしば斜
視患者は、抑制を伴って、まともでない輻湊の
動きを示す。内斜視患者のあるものは、彼が実
際に見ている近くの目標から、中央水平面にあ
るもっと遠くの目標を見ようとするとき、固視
眼を外転させ、斜視眼を内転させるというよう
なことをする。

The Diploscope

Calder Gillieは、刺激に対する患者の反応を
容易に観察することに役立つよう、彼のdiplo-
scopeを開発した。それは単に目盛りのついた
長い棒で、その上に、患者の眼から種々の距離
に、種々の固視目標を乗せることが出来るよう
になっている。

使用される主な固視目標は、赤と白の小さな
電球であった。これを用いると、眼位がカバー
テストと角膜反射とによって検査される。

“患者は、約10フィート先の空白の壁を見つめ
る。電燈を中心線上に、患者の顔のすぐ近く
におき、徐々に距離を遠くしてゆく。ある点に
くると、患者には、二つの電燈が一つに見える
ようになる。これは、遠方の光に対する最も遠
い点である。次に患者にこの電燈を見るように命

ずる。眼は動かしてはいけない。患者に光を固視させたまま、それを徐々に患者の近くにもってゆく。角膜反射によって、輻湊が持続していることを確認する。光が二つに見え始めたとき、又は角膜反射がはじめてその点より外斜を示すようになったとき、輻湊の最も近い点に到達したわけであり、この位置が近方の電燈の位置になる。これらの二点の間で患者の訓練を始める。患者は、近方の点を固視し、最大の輻湊をして近方の光が一つに見えて遠くの光が二つに見える。それから次に遠方を固視して、遠方の光が一つに、近方の光が二つに見える。こうして、複視に対する反応で、彼の眼をどのように動かしたらよいのかを感じとれるようになるまで続ける。

“もし、二つの光が近づいて来ると、その中の一つだけを見るだろう。何故ならば、視軸は、実際には光の点で交叉するのではなく、その中程の点で交叉し、それらの光が、中心窩を含む抑制野に入ってしまうからである。

“このことは、容易に説明できる。患者に遠くの光を固視させながら、近方の光をそれに近づけて、患者が近方の光も一つに見えるようになるまでもってゆく。その時には、遠方の光は一つに見えているか、二つに見えるかも知れない。もし二つに見えるならば、もっと遠くを見て一つに見るよう命じられる。しかし、何か現実的に固視するものが与えられないと、それは困難であろう。遠方の固視目標の刺激によって開散させることができるならば、ただちに近方の光が二つに、遠方の光が一つに見えることだろう。

“それから患者は、何ら固視のための追加の刺激なしに、遠方を見る訓練をしなければならない。これに成功すれば、近くと遠くのどちらの光を固視しても、他方が二つに見えるようになるだろう。もし彼が本当に固視しているならば、

1. 複像は、固視燈の両側に対称的に離れてみえるだろう。
2. 複像は同等に見えるだろう。
3. 交叉性と同側性の像のへだたりが同じであろう。

“もし、これらの条件が満たされなければ、一眼の固視は、傍中心窩で行なわれている。こう

した偏心固視の状態は、正しい固視が可能な距離で行なうことによって修正されることが多い。例えば、矛盾しているように聞こえるかも知れないが、多くの内斜視患者は、輻湊不全を伴っている。そのため、もし近くの光が十分に近くにおかれていれば、患者は偏心固視領域ではなく、中心窩を用いて固視するだろう。何故ならば、偏心固視領域を用いると過剰な輻湊をすることになり、それが困難だからである。このように、上記の如く光の距離を注意深く選択することは、成功するためにまず最初に重要なことである。

“同様に、もし複視が同じ高さでなければ、試験枠に垂直プリズムを装用して調整しなければならぬ。vergence運動の練習を試みる前に、このようにして垂直偏位を矯正しておくことは、常に必要である。”

家庭練習

J. Earnshawは、同様の訓練を家庭練習として、光の代りに、色のついた編物針を用い、遠方用の目標としては、煙突とか、垂直につったひものようなものを用いて行なった。

“一本のひもを患者と窓の間に張り、それを通して、高い遠方の目標をみることができるようにする。輻湊と開散の練習は、遠方の目標（煙突やテレビの空中線などからひもへ、或いはその逆へと見ることによって行なわれる。煙突を固視していてひもが二つに見えることで、抑制が除去され、複視の一つを抑制するところまで、ひもから遠ざかるようにする。これをくりかえし、患児は、抑制する前にひもから歩いて遠ざかるように訓練する。

“この技術の目立った長所は、複像が離れてゆくことか、或いは自分でカバーテストをすることによって、患児自体が彼の固視をチェックできることであり、自分で進歩の具合がわかることである。この訓練法を用いることで、内斜視のわずかな（ $1 \sim 2^\circ$ ）残余角の減少が認められる。”

生理的複視に基づき、更にしっかりした器具が、Earnshawによって導入され、“wire reading”と呼ばれた。

a. Child Exercising

b. Schematic Representation

c. Childs View (i) normal vision, (ii) and (iii) with suppression (Left eye)

Fig. 39. Strings Exercise

“細い色つきの棒を、患児と本の間にもつ。この棒が二つに見え、患児に、彼の眼を正しく両眼視して使っていることを知らせるコントロールとして役立つ。強調しなくてはならないことは、これはバーリーダーではなく、両眼視野の一部をかくすことを目的としているものではないということである。

“一人一人の患児に夫々の wire reader を作り、

Fig. 40a. Wire Reading

Steven had a red engine and he and Susan liked to play trains in the garden with Bear and Dutchy.

Big brother Pat had made the names of some stations for the train to go to. The stations were LONDON and LONGBRIDGE and HILLTOP and THE SEASIDE.

Pat had an aeroplane called Firebird that could really fly. He had fitted up a wire so that the plane could fly round the garden but not go over the wall and get lost.

One day Steven was watching Firebird fly.

'It goes much faster than my train,' he said.

'Of course,' said Pat. 'Aeroplanes go faster than trains, and trains go faster than boats.'

'I go faster on my bicycle than when I walk,' said Susan.

'I wonder how long it takes Red Engine to go to the stations on the way to The Seaside,' said Steven.

Fig. 40b. Wire Reading—Child's View

本を顔から一定の距離に保てるような長さにする。この距離は、両眼視が容易に得られる長さから始める。多くの内斜視患者では、この距離はかなり眼に近いものであろうし、顔面から種々な距離でカバーテストを行なって、一番眼位のもどりが容易である点を決定する。この距離で、読書が容易になったならば、ワイヤーを長くしてゆく。”

Fig. 41. Engelmann Disparity Trainer

この技術は又、新しい“鉛筆と鼻”の訓練にも利用された。これは、Engelmann Disparity Bar Trainer であり、一本の横棒の両脇に垂直に立った二本の異なった色の棒を用いている。固視をコントロールするための固定しない棒の複像と、抑制とを用いて、幅湊と開散の両方の訓練ができる。

Framing (縁どり)

生理的複視を用いて、更に次の変法が、Betty Jones によって、Motor Fusion in Strabismus, Portland, U.S.A. (1965) のシンポジウムで発表された。

“生理的複視の訓練は、その患者が両眼固視を示しているどの距離においても行なわれる。生理的複視が、抑制もなく、代償的に融像してしまうこともなく、約20秒間保つことができれば、縁どり練習が行なわれる。「縁どり」は、眼の高度で鼻の中央、なるべく近い距離に、両眼固視の視標をおいて行なう。固視目標と眼の間に、鉛筆のようなものを持ち、両眼が両耳側の離れた網膜部位に像を結ぶと、生理的複視が見える。鉛筆の複像間の距離は、変化するので固視目標の両脇に見え、縁どりになるようにする。患者の仕事は、20秒間縁どりしていることであり、

Fig. 42. “Framing”

次には、より小さい固視目標にする。目標の大きさは、約1フィートの四角から、針の頭ほどの小さい玉まで変えられる。固視目標が小さくなって縁どりされるためには、鉛筆を目標の位置に近づけてゆかなくてはならない。その結果、鉛筆の位置が新しくなると、網膜の両耳側に離れた異なった点が刺激されて、生理的複視を引きおこす。本質的には、これは抗抑制の訓練法である。しかし、離れた刺激を注目することで、融像の発達を促し、ほとんど常に、この練習の後では、融像域の拡大が臨床的に有意に認められる。”

訳者より

今回の部分は、これから続く、シノプト、弱視、異常対応というような大きなテーマに入る前の落穂拾いのような部分です。

生理的複視を利用した日常両眼視の訓練など、私達ももっととり入れてみたいと考えています。

今回の部分は、阿部まゆみさんを中心に福田陽子さん、相原いずみさんの三人と一緒に読んでいます。相変わらず、ひどい訳文ですが、忙がしさに免じてお許し下さい。