

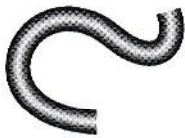
眼科臨床紀要

Folia Japonica de Ophthalmologica Clinica

9巻1号 2016

眼臨110巻
眼紀 67p巻

眼臨紀



Amblyz™ Intermittent Occlusion Glassesの使用経験

Treating amblyopia with Amblyz™ Intermittent Occlusion Glasses in the patients with patching treatment difficulties

太刀川貴子^{1*}・讓原大輔¹・三田哲子¹・上野里都子¹・勝海 修^{1,2}・野田 徹²

Takako TACHIKAWA^{1*}・Daisuke YUZURIHARA¹・Tetsuko MITA¹・Ritsuko UENO¹・Osamu KATSUMI^{1,2}・Toru NODA²

【要約】 背景：Amblyz™ Intermittent Occlusion Glasses (Amblyz™眼鏡)は、液晶眼鏡の応用で、電子的に遮閉される弱視治療のために開発されたデバイスである。ランダム化試験が行われ、4時間装用で2時間のパッチと同等の効果があったとの報告がある。本邦では現在まで使用経験がない。今回我々は遮閉治療の困難なAmblyz™眼鏡の5例の使用経験を報告する。

症例：症例1. 3歳, 多発奇形, 斜視弱視, 発達遅延, 左固視不良. 本眼鏡のコンプライアンスは良好. 症例2. 4歳, 部分調節性内斜視術後, 眼位が安定した. 症例3. 7歳, 屈折弱視, 潜伏眼振, 多動症, 学校で眼鏡破損. 症例4. 6歳, 不同視弱視, 内斜視術後外斜視, 視力改善があり眼位が安定した. 症例5. 3歳, 不同視弱視, 重症筋無力症による眼筋麻痺で斜視弱視, 不同視弱視をとまなう. パッチより本眼鏡を好んだ.

結論：概ねコンプライアンス良好であった。保護者の管理下での装用が望ましい。選択肢の少なかった弱視治療に対して、一つの選択肢として加えてもよいデバイスと考えられた。

【キーワード】 アンブライズ, 弱視治療, 遮閉, 液晶眼鏡

【Abstract】 Amblyz™ glasses is a newly developed device for treatment of amblyopia. Amblyz™ glasses utilizes electronically controlled liquid crystal glasses. The occlusion of the good eye is performed automatically at 50% interval of light and dark. A previous study suggested that 4-hour daily intermittent occlusion with Amblyz™ glasses was equally effective as that of 2-hour daily patching occlusion. There is no report on the efficacy with this device to date in Japan. We report experiences in treating five cases with amblyopic patients with Intermittent Occlusion Glasses. These patients were those whom we found ordinary patching treatment difficult to conduct.

Case report: Case 1: A 3-year-old female who had multiple malformation, strabismus amblyopia and developmental delay. Visual fixation was poor. Good compliance with the treatment with the Amblyz™ glasses was observed. Case 2: A 4-year-old female who had surgery for partial accommodative esotropia and developmental delay. Ocular alignment was improved. There was a so a good compliance from the parents. Case 3: A 7-year-old female who had ametropic amblyopia, latent nystagmus and hyperactivity. Her glasses were damaged and the treatment was terminated. Case 4: A 6-year-old female who had anisometropic amblyopia and esotropia. With the use of this glasses, visual acuity and ocular alignment showed improvement. Case 5: A 3-years-old female who had myasthenia gravis, strabismus amblyopia, and anisometropic amblyopia. She preferred the treatment with the glasses to patching.

Conclusion: This new device utilizing liquid crystal glasses, are clinically useful for the patients. It is preferred that the glasses are to be worn under the supervision of parents. It will be an effective device and provide an additional option to the amblyopia therapies.

【Keywords】 Amblyz™, Amblyopia therapies, Occlusion, Liquid crystal glasses

緒言

弱視は種々の理由により視覚刺激に対する処理能力の不備であり、そのために視力や両眼視機能など、様々な視機能障害をもたらす状態である。優位眼は弱視眼からの視覚野ニューロンへの視覚刺激を抑制させる。そして構造的にも視覚野の眼優位カラムに変化を起こす^{1,2)}。視覚感受性期間については議論がある^{3,4)}が、視覚野ニューロンの眼優位可逆性は生後一定の期間に認められることから、弱視治療は9歳頃までの健眼の遮閉治療が一般的である。

弱視治療には遮閉法が用いられるが、遮閉法には幾つかの種類がある。完全遮閉法 complete occlusion は起きている間ずっと遮閉している方法である。この方法は重度の弱視では適応となる場合もあると考えられる。一方、短所は児に対する心理的負担が大きい。また遮閉眼の視力が低下する遮閉弱視 occlusion amblyopia (reverse amblyopia) を起こす可能性がある。不完全遮閉法 incomplete occlusion あるいは部分遮閉法 partial occlusion は遮閉する時間を決めて行う方法である。その他の方法としては遮閉に完全に形態覚を遮断するものではなく、translucent な特殊なフィルター素材を使用するもの、また penalization と呼ばれる、アトロピン点眼を用いる方法もある。潜伏眼振を伴う症例や、コンプライアンスの悪い子供に用いられている。

いずれも保護者の協力の下行われる必要があるが、子供や保護者のコンプライアンス要因⁵⁻⁷⁾を克服するために Amblyz™ Intermittent Occlusion Glasses (以下; Amblyz™ 眼鏡) は、新しく開発された。

本眼鏡は液晶眼鏡の応用で、健眼側レンズが電子的に30秒ごとに30秒間遮閉される弱視治療のために開発されたデバイスである。

2010年に Amblyz™ 眼鏡の試作品である Liquid Crystal Glasses (LCG) で、非ランダム化試験が行われ、8時間装用で、近見、遠見視力と立体視の改善がみられたとの報告⁸⁾がある。また2015年のARVO (The Association for Research in Vision and Ophthalmology) では

Amblyz™ 眼鏡でランダム化試験が行われ、12週間後4時間装用で2時間のパッチと同等の効果があつたと報告された。今回我々は Amblyz™ 眼鏡を使用する機会を得たので、遮閉治療のしにくい弱視患者に対して Amblyz™ 眼鏡の5例の使用経験を報告する。

使用機器および方法

Amblyz™ Intermittent Occlusion Glasses (XPAND 3D 社提供) は、眼鏡フレームに液晶シャッターが付属し、光学レンズをはめ込めるようになっている (図1a)。

液晶シャッターは、電子極性をもつ大きな有機分子である液晶分子を含み、電子回路のマイクロコントローラにより制御される。薄い偏光フィルムに挟まれた、90度向きを交差させた2枚の薄い配向膜の間にゲル状の懸濁された液体 (液晶) が入っている (図2)。液晶は配向膜の溝に沿って並びやすい性質があるため液晶分子の空間的配向が回転し、液晶分子に沿って光は90度回転する。そのため電圧がかからないときは、光は回転し偏光板を通過し液晶シャッターは透明になる。電圧がかかると液晶分子は電場の方向に向きが揃い、光は回転しない。そのため偏光板から光は出られない状態になり不透明になる (図3)。

偏光フィルムの特徴として透明な状態でも液晶シャッターはやや灰色がかっている。レンズの透過率は40% (図4)。充電時間約2時間、無充電作動時間48時間以上で、電子機器とバッテリーはフレーム内に収納されている (図1b)。Amblyz™ 眼鏡の重量36.4g。米国FDA承認 (510 number K132042, クラスI 2014. 4. 25)。健眼側が30秒ごとに30秒間遮閉される。これは変更可能であるが、今回はあらかじめ設定されている遮閉間隔および遮閉時間に従った。

現在まで、日本では Amblyz™ 眼鏡の弱視眼に対する使用経験がなく、今回使用にあたっては、都立大塚病院倫理委員会の承認を得て、各症例の保護者にインフォームドコンセントを行った。またヘルシンキ宣言を遵守した。

患児にシクロペントレート[®]を2回点眼し、1時間後屈折検査後、眼科医が遮閉眼を選択し、Amblyz™ 眼鏡をセットアップ後、処方箋を発行し、屈折矯正レンズを取り付けた。

1 東京都立大塚病院眼科 Department of Ophthalmology, Tokyo Metropolitan Ohtsuka Hospital

2 国立病院機構東京医療センター眼科 Department of Ophthalmology, National Hospital Organization, Tokyo Medical Center

*別刷請求先: 170-8476 東京都豊島区南大塚2-8-1
東京都立大塚病院眼科 太刀川貴子

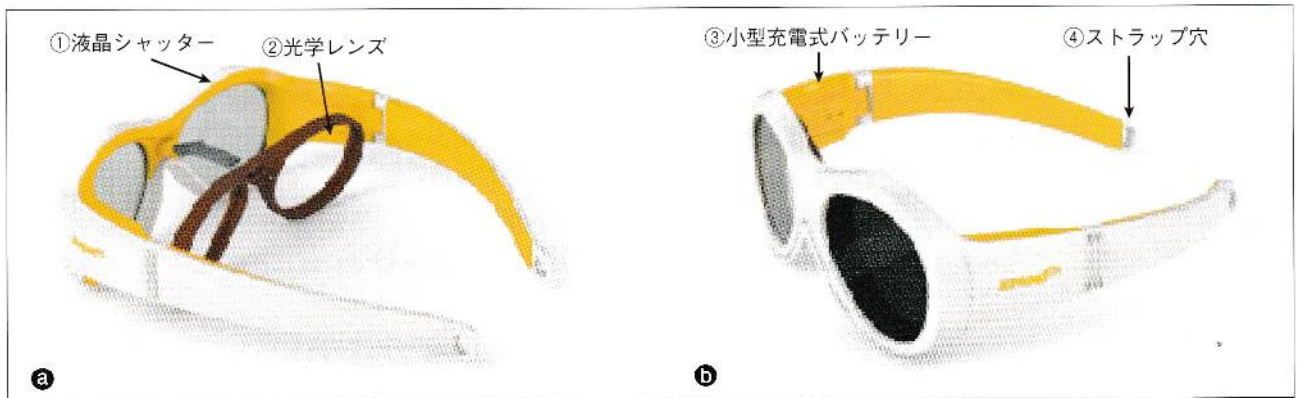


図1 Amblyz™眼鏡

a: 光学レンズを液晶シャッターの後ろから取り付ける。b: 小型バッテリーには充電端子が付いている。

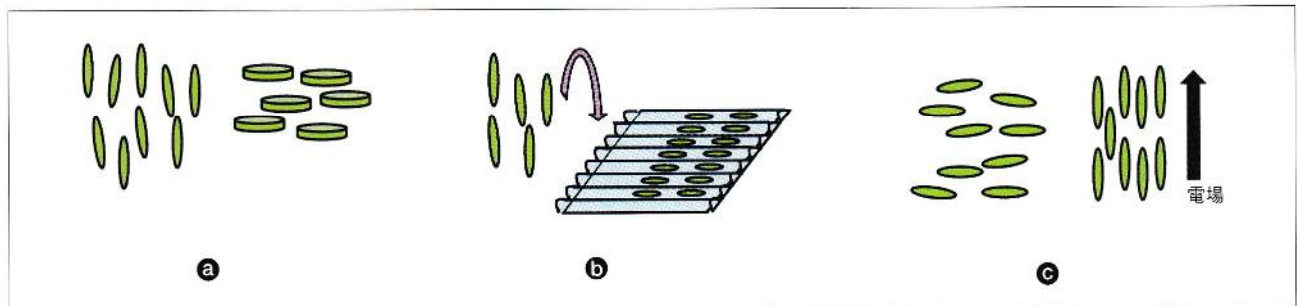


図2 液晶の性質

a: 液晶は、液体と固体の中間の性質を示す分子棒状分子や円盤状分子など、分子の向きが揃って並びやすい性質がある。b: 一定方向に微細な溝のある板に棒状分子を載せると溝に沿って並び、c: 電場をかけると、電場の方向に分子の長軸が沿うように分子が回転し、向きが揃う。

図3 液晶シャッターの原理

a: 偏光板①の方向に沿った光の波のみ進む。配向膜①と②の向きを90度に変差させると、間にある液晶の向きも膜の向きに沿って回転し、光の波が液晶の向きに沿って90度回転する。偏光板②から光が通過する。

b: 液晶分子は電場方向に向きが揃い光は回転しない。偏光板②に遮られ、光は通過しない。

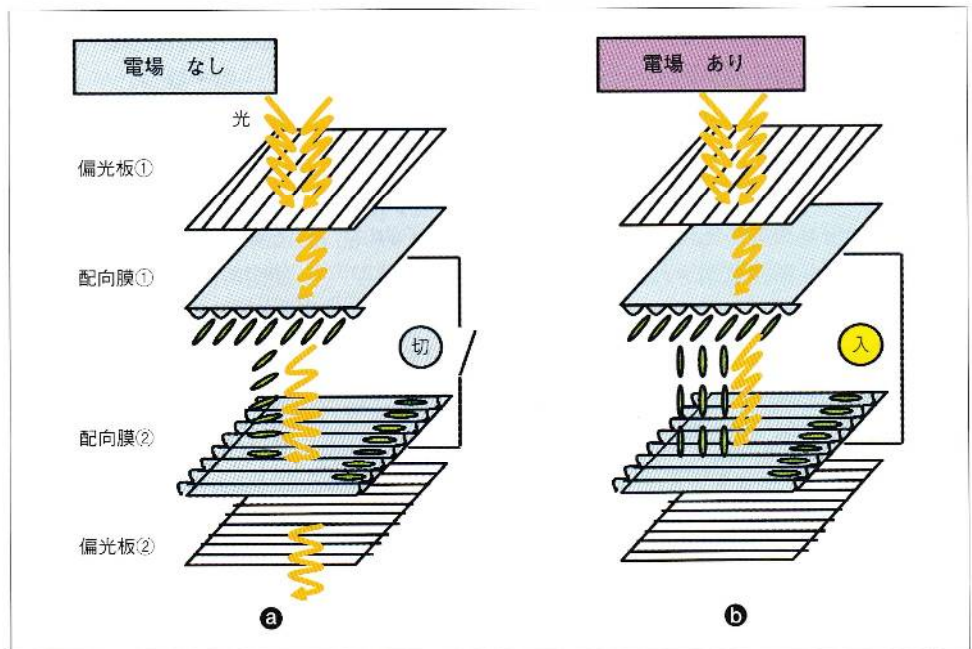




図4 Amblyz™眼鏡の見え方
a: 室内, 非遮閉時. b: 室内, 遮閉時. c: パソコン使用時.

症例

●症例1: 3歳, 女児(図5).

【出生時】 在胎週数37週1日, 出生時体重3,017g.

【既往歴および発達】 小脳虫部欠損, 囊胞腎, 多指症, 発達遅延(K式発達指数: 3歳時 認知46).

【現病歴】 修正8ヵ月時に, 眼位はKrimsky法にて近見40プリズム外斜視であった. 次第に左眼の固視が悪くなり, 上斜位や, 眼振が出現した. 修正1歳5ヵ月時に視力はVHD(visual hand display)にて右眼0.005, 左眼0.004であった. VEPでは左眼の反応が悪く, 左右差があったため, 右眼パッチ1日1時間を開始した. 眼位は正位~外斜視で, 右眼を遮閉すると左眼は内転位となり, 首を大きく縦に振るようになった. 修正3歳3ヵ月時に視力VHDにて右眼0.055, 左眼0.006であり, パッチをいやがるようになった.

修正3歳4ヵ月時にAmblyz™眼鏡の装用を開始した. 眼鏡は機嫌よくかけ, 装用時間は1~2時間であった. アトロピン検査での屈折値は, 右眼(S-1.25D C-1.25D A160°), 左眼(S-2.25D C-3.0D A10°)であった. 修正4歳1ヵ月時に定額し, ずり這いを始めた. 視力はテラーカード(Teller Acuity Cards™: TAC)にて右眼0.154, 左眼0.077であった.

●症例2: 4歳, 女児.

【出生時】 在胎週数24週5日, 出生時体重685g.

【既往歴および発達】 未熟児網膜症(国際分類 Zone II, Stage 3 without plus, 厚生省癍痕期分類1度), 発達遅延(K式発達指数: 3歳時 認知82).

【現病歴】 修正6ヵ月時に, 部分調節性内斜視を認め, 左眼固視が弱かったため, 1日1時間左右交互にパッチ



図5 症例1

を行った. 修正8ヵ月時に, アトロピン検査後眼鏡装用をした. 視力はTACにて右眼0.105(0.105×S+6.5D C-3.0D A160°), 左眼0.154(0.154×S+6.50D C-2.5D A20°)であった. 眼位は, Krimsky法にて矯正眼鏡装用時近見12プリズム内斜位であり, 非装用時近見50プリズム内斜視であった. 修正1歳時に, 左眼固視が弱く, 右眼パッチを1日1時間行った. 1歳8ヵ月時に視力は右眼(0.238×S+8.0D C-3.0D A180°), 左眼(0.238×S+7.0D C-2.5D A180°)であった. 膜プリズムを右10プリズム, 左10プリズム基底外方を使用した.

2歳5ヵ月時に前後転術(左内直筋4mm後転, 外直筋6mm短縮)を施行した.

術後眼位は, 交代プリズムカバーテストにて近見は矯正眼鏡装用時に正位であり, 非装用時は16プリズムの内斜視であった.

4歳6ヵ月時の視力は, 右眼は(0.4×S+5.0D C-1.75D A140°)であり, 左眼は(0.3×S+6.0D C-

-2.0D A30°)であった。左眼固視が弱く、眼位を確認しながら、右眼パッチを行っていたが、パッチを中止し Amblyz™ 眼鏡の装用を開始した。装用時の状況は、保護者によると平日朝2時間夜2時間、週末は終日装用し、暗いところでは若干見えにくく、家の階段は気をつけていないと見えにくそうにしている。自分で眼鏡を上げたり下げたりして確認している。ドイツ圏でも装用し、かっこいい眼鏡をしているといわれた。パッチは泣くと貼れなくなるが、Amblyz™ 眼鏡はその点薬である。車の中で2時間ほど映画を見ると気分が悪くなる。今までの眼鏡ではそのようなことはなかったとのことであった。

5歳時の視力は、右眼は(0.9×S+5.0D○C-1.75D A140°)であり、左眼は(0.6×S+6.0D○C-2.0D A30°)であった。眼位は正位になることもあるが、単眼プリズムカバーテストにて近見遠見ともに12プリズム内斜位であった。立体視検査は、Lang stereo test(Lang)(-)、Titmus stereo test(TST) fly(-)であったが、視力の改善がみられた。

両親の協力があり、Amblyz™ 眼鏡のコンプライアンスがよかった。

●症例3：7歳、女児

【出生時】 在胎週数27週1日、出生時体重852g。

【既往歴および発達】 未熟児網膜症(国際分類 Zone II, Stage 3 with plus, 厚生省癍痕期分類1度、両眼全周網膜光凝固)、多動症、発達障害。

【現病歴】 修正7ヵ月時に、眼位は交代固視があったが、左眼優位で、正位～右内斜位であった。修正1歳2ヵ月時に、右眼の固視持続がなくなり、左眼に1日1時間のパッチを開始したところ、1ヵ月後交代固視可能になり、眼鏡処方をした(右S+2.5D, 左S+2.5D)。眼鏡にて正位になったが、安定しにくかった。1歳5ヵ月で眼鏡を外しやすくなった。1歳7ヵ月で潜伏眼振(右眼>左眼)がみられるようになる。

5歳時の視力は、右眼(0.15×S+1.5D○C-2.5D A180°)であり、左眼(0.2×S+1.5D○C-3.25D A10°)であった。

眼位はKrimsky 検査にて、近見12プリズム内斜視であり、膜プリズムを左右に6プリズム基底外方で使用した。交代プリズムカバーテストにて近見は膜プリズム眼鏡装用時2プリズム内斜位、非装用時14プリズム内斜位であった。

6歳9ヵ月時に視力は、右眼は(0.08×S+1.5D○C-

2.0D A180°)、左眼は(0.5×S+1.75D○C-3.25D A10°)であった。眼鏡に左右6プリズム基底外方を組み込み、眼位は眼鏡にてほぼ正位となった。

7歳5ヵ月時の視力は、左右6プリズム基底外方組み込み眼鏡装用時、右眼(0.08×S+1.5D○C-2.0D A180°)であり、左眼は(0.5×S+1.75D○C-3.25D A10°)であった。潜伏眼振があり遮閉ができなかったため、視力検査は+16Dレンズで遮閉し行った。

7歳8ヵ月時に、新たに左右6プリズム、基底外方組み込み Amblyz™ 眼鏡を処方した。眼鏡装用時視力は、右眼(0.5×S+1.75D○C-2.0D A180°)、左眼(0.7×S+1.75D○C-3.00D A10°)であった。夏休み中2週間自宅で装用し、9月新学期が始まり学校への装用の願いの書面を提出したが、1週間後眼鏡の件で学校に保護者が呼び出された。授業中もともと黒板の板書が苦手であったが、Amblyz™ 眼鏡は装用すると落ち着かず騒ぎ、机と椅子にぶつかった。給食当番もできなくなった。学校からはこの眼鏡をかけるのなら自宅学習をするようにといわれ、9月10日上級生が眼鏡を取り上げて壊し、クラスではなく学校全体での話し合いが必要といわれ、装用を中止した。

●症例4：6歳、女児

【既往歴】 特記すべきことなし。

【現病歴】 3歳児健診後受診し、部分調節性内斜視と診断。眼鏡を作製した。視力は、右眼(0.4×S+3.0D○C-1.5D A180°)、左眼(0.1×S+4.0D○C-1.5D A10°)、25プリズム基底外方Fresnel膜で正位となった。

3歳10ヵ月、眼鏡非装用時施行近見遠見ともに交代プリズムカバーテストにて40プリズム内斜視であり、矯正眼鏡装用時は近見37プリズム内斜視、遠見33プリズム内斜視、AC/A比3.57△/Dであった。

4歳0ヵ月時、左眼前後転術(内直筋4mm後転、外直筋6mm短縮)を施行した。

術直後眼位は眼鏡非装用時、交代プリズムカバーテストにて近見8プリズム内斜位、遠見4プリズム内斜位、矯正眼鏡装用時は近見12プリズム外斜位、遠方20プリズム外斜位であった。術後1ヵ月後眼位は眼鏡非装用時に正位であり、立体視はLangで1,200"であった。眼鏡非装用時の眼位は正位であったが、不同視弱視治療のため眼鏡装用を要した。

視力は右眼1.0(1.0×S+2.0D○C-1.0D A180°)、左眼0.4(0.7×S+4.0D○C-1.5D A10°)。

矯正眼鏡装用時の交代プリズムカバーテストは近見

4プリズム外斜位、遠見18プリズム外斜視であった。眼鏡装用終日およびパッチを開始し、1日3時間を6ヵ月続けたところ、左眼の視力は矯正(0.8)に改善してきたが、外斜位が悪化しほとんど正位を保てなくなった。交代プリズムカバーテストにて眼鏡非装用時に近見14プリズム外斜視、遠見25プリズム外斜視、矯正眼鏡装用時近見20プリズム外斜視、遠見25プリズム外斜視であった。学校では眼位を優先して眼鏡を外し、家では弱視治療のために眼鏡を装用してパッチをした。

6歳6ヵ月時に左眼視力は(0.8)、6歳9ヵ月時立体視はLang(-)であった。

7歳0ヵ月時に Amblyz™ 眼鏡を装用開始した。平日は1日1~2時間室内で装用し休日は1日3時間室内で装用した。Amblyz™ 眼鏡は装用1ヵ月で慣れてきて違和感がなくなった。

7歳3ヵ月時に視力は左眼(1.2)、立体視はLang 1,200"であった。

7歳8ヵ月時に眼鏡非装用時に正位を保てるようになった。眼位は眼鏡非装用時に交代プリズムカバーテストにて近見12プリズム外斜視、遠見18プリズム外斜視、眼鏡装用時近見遠見ともに30プリズム外斜視、視力は、右眼1.2(1.2×S+1.5D○C-0.5D A180°)、左眼0.7(1.0×S+2.75D○C-1.0D A10°)と改善した。8歳2ヵ月時、矯正視力は右1.2(1.2)、左0.7(1.2p)と視力が安定し、眼鏡非装用時正位を保つため、Amblyz™ 眼鏡装用を中止した。

部分調節性内斜視の手術後過矯正であったが、視力の発達を待つ間、再手術をせずに眼位を保ちながら視力を出す努力をした。Amblyz™ 眼鏡のコンプライアンスは保護者の協力もあり良好であった。視力および眼位の改善がみられた。

●症例5:3歳、女児。

【既往歴】重症筋無力症。

【現病歴】1歳10ヵ月時重症筋無力症で左眼筋麻痺(内直筋、上直筋)および、両眼瞼下垂があり、眼位は左眼70プリズム外斜視であった。視力は、右眼(0.488×S+2.0D)、左眼(0.032×S+8.5D○C-1.0D A180°)であり、眼鏡装用(右S+2.0D、左S+7.75D)を開始した。加えて右眼のパッチを開始するが、治療に対するコンプライアンスは不良であった。

全身の治療後、2歳7ヵ月時に眼瞼下垂、眼筋麻痺の改善があり正位となった。

3歳10ヵ月時の視力は右眼1.2(1.2×S+3.0D○C

-0.5D A170°)であり、左眼は(0.15×S+8.0D○C-0.25D A170°)であった。Amblyz™ 眼鏡(右S+2.75D、左S+7.50D)の装用を開始した。4歳時の視力は右眼(1.2×S+2.75D)、左眼(0.2×S+7.50D)であった。Amblyz™ 眼鏡のコンプライアンスは保護者の協力があり、徐々に良好になってきた。斜視弱視、不同視弱視が合併し、視力の改善は少なくパッチは無理だが、Amblyz™ 眼鏡は装用が可能で、現在平日は朝1時間、帰宅後室内で就寝まで装用をしている。

考按

片眼弱視の治療として、遮閉法が用いられたのは古く、18世紀の初め頃から(Allern 1730, de Buffon⁹⁾ 1743)である。

我が国の眼科臨床において斜視、弱視の問題が大きく取り上げられたのは、1964年の日本眼科学会の宿題報告¹⁰⁻¹²⁾であると思われる。その当時弱視は一般的に「眼に明らかな異常がないのに視力が不良な状態」とされていた。その後栗屋ら^{13,14)}による形態覚遮断弱視 form vision deprivation amblyopia の概念が紹介され、現在では弱視の分類は、斜視弱視、不同視弱視、屈折異常性弱視、微小角弱視、そして形態覚遮断弱視となった。

遮閉は、弱視の種類、患者の年齢、固視状態、初めの視力、治療年齢、遮閉時の訓練内容、視力測定法などにより効果が異なる。したがって遮閉時間は意見の分かるところであるが、一般的には1~6時間のことが多い。特に乳幼児に遮閉を行う場合には遮閉により両眼視形成を阻害していることも考慮に入れ、注意深く行う必要がある。文献は多くあるが、弱視に対する遮閉法の効果についてはまさに様々である。最近ではPEDIG(Pediatric Eye Disease Investigator Group)の報告では、中等度の弱視で、眼鏡だけでも3~7歳までの不同視弱視のおよそ1/3は視力が改善すると報告された¹⁵⁾。2時間の遮閉で効果があったという報告¹⁶⁾、また終日遮閉と6時間¹⁷⁾、6時間と2時間遮閉¹⁸⁾はその結果を比較したところ両者に差がみられなかった報告もある。しかし、これは実際には提示していた時間の遮閉ができていなかった問題点を指摘されている。

遮閉法は長らく行われてきた方法であるが、方法や効果、心理的影響などについては曖昧で、これらの問題点としては、前述したが、第一に弱視の種類、治療年齢により、治療時間と効果が異なること、第二に遮閉している間に行う訓練内容により、効果が異なる可能性がある

ことなどがある。そして第三に子供や保護者の心理的
重圧についてあまり考慮されていないことなどが挙げら
れる。

Amblyz™眼鏡は液晶技術を応用した眼鏡である。遮
閉治療の一つの選択肢として2004年に開発された。弱
視治療の子供や、保護者に対する心理的影響を軽減でき
るように考えられた。本眼鏡は健側眼の液晶を電子制御
で断続的に閉鎖することにより、眼鏡をかけたままで健
側眼を断続的に遮閉し、弱視眼に視覚刺激の入力を可能
にする。弱視治療眼鏡として、既に米国、英国、オラン
ダ、スペイン、スウェーデン、ギリシャ、ブルガリア、
ハンガリー、イスラエル、トルコ、サウジアラビア、ク
ウェート、ヨルダン、エジプト、マレーシアで使用され
ている。日本ではAmblyz™眼鏡の使用経験の報告はない。

Amblyz™眼鏡の試作品であるLCGは、2007年に10
例報告(5~7歳)されている¹⁹⁾。そのときに遮閉の設定
は45秒遮閉55秒解除、終日装用であり、5週間で遠方
視力は有意には改善しなかったが($P=0.22$)、近方視力
は有意に改善した($P=0.02$)。終日装用をしても生活に
支障がなく、安全であると報告された。

2010年に不同視、斜視、不同視斜視合併例に対する
LCGの治療例24例が報告(4~7.8歳)された⁸⁾。LCG使
用前に11例がパッチや、アトロピン遮閉を行っていたが、
弱視眼の視力の改善はみられなかった。9例はコン
プライアンスが悪く、2例はコンプライアンスが良かった
が、視力の改善はなかった。弱視の原因は交代固視のな
い内斜視6例25%、屈折異常なし7例29.2%、屈折異常
と斜視の合併11例45.8%であった。遮閉の設定は40秒
遮閉20秒解除、1日8時間装用した。遠方矯正視力は9
ヵ月後に測定し評価している。検査開始時は 0.27 ± 0.09 、
9ヵ月後は 0.59 ± 0.16 ($P < 0.001$)、92%が改善した(1日
8時間以上のLCG装用のコンプライアンスは良好であ
った)。立体視は60秒以上の症例が、初めは8%で、21%
になった。重篤な有害事象はなかった。

2時間の遮閉で効果があったという報告¹⁶⁾を基に、
Wangらは2015年ARVO Annual Meeting(#2185,
B0038)にて、3~8歳の中等度の弱視に対して、3ヵ月
屈折矯正眼鏡で視力の改善がみられなかった症例をラン
ダムに2グループに分け、1日2時間の従来のパッチと
30秒ごとの遮閉を行うAmblyz™眼鏡4時間装用の比較
試験を行い、治療効果は同等であったと報告した。また
Ottらは2015年ARVO(#2186, B0039)2時間のパッチ群
と4時間装用のAmblyz™眼鏡群ではコンプライアンスに
差がみられなかったと報告している。

今回我々はパッチ困難例に対してAmblyz™眼鏡での
治療を試みた。

症例1は身体的に多発奇形、発達遅滞があり、修正8
ヵ月から斜視弱視予防のためパッチ治療を行っていたが、
3歳時にパッチに不快感を示した。装用時間は長くはな
いが、Amblyz™眼鏡を喜び、得意になって装用した様
子は特記すべきことである。

症例2は部分調節性内斜視で眼鏡治療と手術治療を
行った。経過中固視に左右差がみられたため、Amblyz™
眼鏡を装用した。低出生体重児で軽度の発達障害があ
ったが、保護者の協力の下、Amblyz™眼鏡の装用のコン
プライアンスは良好であった。6ヵ月のAmblyz™眼鏡の
装用で、矯正視力は右眼(0.4)から(0.9)、左眼は(0.3)か
ら(0.6)に改善した。固視の改善がみられた。明らかな両
眼視の改善はなかったが経過観察中である。

症例3は屈折弱視、潜伏眼振、内斜位があった。低出
生体重児で軽度の発達障害があり、学校で使用をして、
問題を起こしながら、眼鏡は10日間で破損した。多動
症の児童であったが、保護者の監督がない場所での使用
は不適と思われた。

症例4は部分調節性内斜視術後、眼鏡を外すと正位と
なったが、屈折弱視があり、両眼視を保ちながら弱視治
療を行うために外出時には眼鏡を外し、自宅で眼鏡と
パッチをしたところ眼鏡非装用時も正位を保ちにくく
なったため、自宅室内で保護者の協力の下でAmblyz™
眼鏡を装用したところ、正位を保ちやすくなった。視力
および眼位の改善がみられた。立体視の改善はなかつ
た。比較的暗所では多少見えにくいこと、動画を長く見
ていると気分が悪くなることがあったことなどが問題点
だったが、眼鏡は一時的に外すことも可能であり、一度
剥がすと貼れなくなるパッチより扱いやすいという意見
であった。

症例5は斜視弱視、不同視弱視があり、左右の視力差
が大きく、治療効果が出にくい症例であるが、パッチは
拒否したがAmblyz™眼鏡を自宅で長い時間装用でき
ており、特記すべきことと思われた。

試作のLCG眼鏡では、2007年の試験¹⁹⁾では終日装用、
2010年の報告は8時間装用が行われたが、前述した
Wangら、Ottらは、中等度弱視に対して、4時間のAm
blyz™眼鏡装用で治療効果があったと報告した。保護者
の監督下の限られた時間の装用で効果がみられる可能性
がある。

Amblyz™眼鏡は、パッチの困難な症例に受け入れら
れる可能性があると思われる。また、パッチを行える症

例についても、患児や、保護者への心理的影響を考慮する必要があると思われた。パッチと Amblyz™ 眼鏡の併用なども可能と思われ、選択肢の少なかった弱視治療に対して、一つの選択肢として加えてもよいデバイスではないかと考えられた。

文献

- 1) Hubel DH, Wiesel TN : Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. *J Physiol* 160 : 106-154, 1962.
- 2) Wiesel TN : Postnatal development of the visual cortex and the influence of the environment. *Nature* 299 : 583-591, 1982.
- 3) Rahi JS, Logan S, et al : Prediction of improved vision in the amblyopic eye after visual loss in the non-amblyopic eye. *Lancet* 360 : 621-622, 2002.
- 4) Rahi J, Logan S, et al : Risk, causes, and outcomes of visual impairment after loss of vision in the non-amblyopic eye : a population-based study. *Lancet* 360 : 597-602, 2002.
- 5) Loudon SE, Polling JR, et al : A preliminary report about the relation between visual acuity increase and compliance in patching therapy for amblyopia. *Strabismus* 10 : 79-82, 2002.
- 6) Hussein MA, Coats DK, et al : Risk factors for treatment failure of anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 8 : 429-434, 2004.
- 7) 三木淳司, 春日和子 : 弱視治療の EBM. *日視会誌* 44 : 1-10, 2015.
- 8) Spierer A, Raz J, et al : Treating amblyopia with Liquid Crystal Glasses : a pilot study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 51 : 3395-3398, 2010.
- 9) de Buffon C : Sur la cause de strabisme ou des yeux louches. *Mem Acad R Sci Paris* 231-248, 1743.
- 10) 原田政美 : 宿題報告 (I) 弱視について. *日眼会誌* 68 : 634-662, 1964.
- 11) 植村恭夫 : 宿題報告 (II) 弱視に関する研究. *日眼会誌* 68 : 663-738, 1964.
- 12) 足立典一 : 宿題報告 (III) 弱視に関する 2, 3 の実験. *日眼会誌* 68 : 739-749, 1964.
- 13) Awaya S, Sugawara M et al : Observation in patients with occlusion amblyopia : results of treatment. *Trans Ophthalmol Soc UK* 99 : 447-454, 1979.
- 14) 栗屋 忍 : 形態覚遮断弱視. *日眼会誌* 91 : 519-544, 1987.
- 15) Cotter SA, Edwards AR, et al : Treatment of anisometropic amblyopia in children with refractive correction. *Ophthalmology* 113 : 895-903, 2006.
- 16) Wallace DK, Edwards AR, et al : A randomized trial to evaluate 2 hours of daily patching for strabismic and anisometropic amblyopia in children. *Ophthalmology* 113 : 904-912, 2006.
- 17) Holmes JM, Kraker RT, et al : A randomized trial of patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology* 110 : 2075-2087, 2003.
- 18) Repka MX, Beck RW, et al : A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 121 : 603-611, 2003.
- 19) Ben-Ezra O, Herzog R, et al : Liquid crystal glasses : feasibility and safety of a new modality for treating amblyopia. *Arch Ophthalmol* 12 : 580-581, 2007.