検影法支援装置 “TADAMAY”

—映像による有効性—

山田 敏夫・松井 孝明

医療法人松井医仁会 大島眼科病院

Development of a new assistant machine "TADAMAY" for retinoscopy —Visual utility—

Toshio Yamada, Takaaki Matsui

Ohshima Hospital of Ophthalmology

要 約

検影法は、屈折状態を他覚的に検査する方法として有用であるが、あまり汎用されていないのが実情である。理由として、従来の装置による検査は熟練を要し、観察する反射光の変化を正確に判断しにくいと考えられる。また、現象の反射光を検者以外は確認できないため、データの共有が難しく、検査法の指導が困難なためである。そこで、レチノスコープによる検影法にテレビカメラを併用させて、映像により検査の容易さ、指導のしやすさを得ることを目的にTADAMAYを開発した。今回は、臨床画像を提示することで、屈折異常矯正や生体観察を含めた陰影が、大きな画面で観察でき従来の検影法より検査が容易となることを示した。また、データを供覧し、記録や保存ができるため、検者以外の者も検査に関与することが可能となり、さらに今後、指導教材を作製することで、視能訓練士養成学校や実習病院においても具体的な指導が可能となると考えている。

別冊請求先 (〒812-0036) 福岡県福岡市博多区上呉服町11-8

Tel. 092-281-3020 Fax. 092-281-5407

Key words : Retinoscopy, Rrefractive error, Ophthalmic examination, TADAMAY

検影法、屈折異常、生体観察、TADAMAY

Abstract

Although retinoscopy is a useful method to examine refraction objectively, it is not very widely used.

One possible reason for this is that current retinoscopies required a great deal of skill and it was difficult to distinguish accurately changes in the reflected light being examined. Also, it was difficult to collaborate or share findings as the clinical images could only be seen by the person performing the examination, thus making it difficult to provide instruction and training for these examinations.

As a result, TADAMAY, retinoscopy connected to a TV monitor connecting to TV Monitor was developed to make, diagnosis and research easier by providing the visual images.

Using TADAMAY, to project images on a screen enables the refractive error adjustment to be determined more easily as well as simplifying the general ophthalmic examination. Data can also be shared, recorded and saved, enabling others to see and participate in the examination. Furthermore, including a TADAMAY in educational materials may also provide further opportunities for instruction at orthoptist training and practical training at hospitals.

I. 緒 言

近年、屈折状態を他覚的に検査する方法としてオートレフラクトメータが主流となっている。しかし、オートレフラクトメータでは測定不能でも、検影法において屈折矯正を行うことが可能となる例は多い¹⁾。検影法は、必要な臨床器械としては比較的安価で購入することができ、携帯性にもよく、検査者が体勢を自由に変えることができるため、乳幼児や重複障害児でも検査が可能である。また、動的屈折状態の観察ができ、1 mm以下の小瞳孔でも、透光体にある程度の混濁があっても検査が可能である。また強度の屈折異常でも検査可能であり、眼鏡・コンタクトレンズ上から屈折検査を行うことができるため、適正な矯正かの判断にも有用である²⁾。さらに、生体観察が可能で、透光体の異常陰影で不正乱視（円錐角膜・水晶体偏位）・虹彩炎・白内障など、眼底反射の色調により眼底出血・浮腫・剥離などを発見できる。常々、著者は視能訓練士が行う検査の中で最も基本となるのは「屈折異常の矯正」であり、検影法は会得しておくべき技術である³⁾と考えている。そこで、2000年に、ORTライトの上にレチノヘッドを取り付けた検影法機器「ポケレチライトORT-Y」を開発した¹⁾。しかし、実際の医療現場では多くの有用性を持つ検影法が汎用され

ていない。その理由は、熟練を要することや、反射光を検者しか確認できないため、データの共有が難しく、検査法の指導がしにくいことが考えられる。そこで、検影法の技術をもつ者を増やす方法を考え続け、従来の検影法の問題点を解決するために著者は研究を行い、レチノスコープによる検影法にテレビカメラを併用したTADAMAYを開発するに至った。今回、その有用性について検討したので報告する。

II. 使用方法および症例

1. TADAMAYのシステム

主な構成機器は、レチノスコープ、カラーC CDカメラ、カメラコントロールユニット、テレビモニタである（図1）。カラーC CDカメ

図1 TADAMAYシステム図

ラは、直径12mmの41万画素1/3 CCDと小型カメラに特注のレンズとレチノスコープへの接続機構を加えたものであり、ナイツ社RX-2型レチノスコープの接眼部に接続する。それゆえ、検影法と同じ精度での計測が得られる。

カメラの映像信号は、カメラコントロールユニットを経由して、テレビモニタに接続し、映像を表示する。このユニットは、より観察しやすい画質の映像が得られるように、カメラの感度やシャッタースピードなど数種類の項目を調節する機能を持ち、CCDカメラにも電源を供給する。

映像を録画するときは、カメラコントロールユニットとテレビモニタの間に、ビデオレコーダーを接続する。検査時は、観察眼を中央に撮影できる位置にカメラの向きを調節できるように工夫されている。また、レンズの焦点調節は、検影法の距離である50cmの位置で固定できる。さらに数cmまでピントを合わせることもできる(図2)。

2. TADAMAYの検査映像

1) 同行・逆行・中和

屈折異常を知る上で、検影法で最も重要である反射パターンの映像を示す。レチノスコープ

図2 TADAMAYでの検査風景

図3 模型眼による検影法の映像

左：同行 中央：中和 右：逆行

を振った方向と同方向に動く反射光を同行(図3-左)、反対方向に動く反射光を逆行(図3-右)、反射光が動かなくなったときを中和と呼ぶ。(図3-中央)。

2) 生体観察

屈折検査と同時に、徹照法にて前眼部、中間透光体、眼底の器質異常を発見することもできる。臨床画像を4例提示する。図4は、下眼瞼内反である。下眼瞼の睫毛の先端が角膜に接触し涙液表層の反射の乱れが生じているのが認められる。図5は、角膜びらんの治癒過程で、角膜上皮の乱れと混濁が帯状の異常陰影として認められる。また、図6は顆粒状角膜ジストロフィーで、顆粒状の混濁が角膜全面にわたって点状の異常陰影として認められる。図7は先天白内障で、左眼水晶体鼻側にある類円形の後囊下混濁が異常陰影として認められる。

3. 症例

症例1は、26歳、女性。初診は平成15年8月

図4 下眼瞼内反の映像

図5 角膜びらんの映像

図6 顆粒状角膜ジストロフィーの映像

図7 先天白内障の映像

15日で、現病歴は、2日前に右眼に墨が流れるようなものを感じて近医を受診し、右眼網膜剥離を指摘された。紹介受診目的は、精密検査と手術であった。初診時は、遠方視力、右眼0.2 ($0.2 \times S + 0.75D$)、左眼0.5 ($1.5 \times S - 1.25D$)であった。オートレフRACTメータでは右眼の屈折値を測定できず、TADAMAYで得た屈折値にて矯正を行った。TADAMAYでの映像は、うすい灰色がかった眼底からの反射光の中に浮遊する無数の硝子体混濁の影が認められた。また、検影法の反射光は、わずかに散乱されたやや残像が残る動きが観察された。眼底所見は、右眼下方6時方向に2～3乳頭径の裂孔があり、一部黄斑部を含み下方4分の1象限に広がる広範囲の網膜剥離が認められた。TADAMAYでの徹照法の映像は、上方視(図8)、正面視(図9)、下方視(図10)とも、網膜剥離による色調の変化が著明に認められた。

症例2は、43歳、女性。初診は、平成15年10

図8 網膜剥離(上方視)の映像
オレンジ色の正常な眼底からの反射がみられる。

図9 網膜剥離(正面視)の映像
灰色がかった眼底からの反射と硝子体混濁がみられる。

図10 網膜剥離(下方視)の映像
眼底出血による硝子体混濁と6時部方向に灰色の異常陰影が認められる。

月8日。現病歴は、平成6年に、近医にて右眼円錐角膜を指摘されたが、放置していた。視力低下を感じ、精密検査目的での受診であった。眼科所見は、右眼に円錐角膜を認めた。遠方視力は、右眼0.3 ($0.7 \times S + 3.0D = C - 5.0DA \times 100^\circ$)、

左眼1.0 ($1.0 \times S + 0.75D = C - 1.5DA \times 150^\circ$)、オートレフラクトメータ・ケラトメータともに右眼は測定不能であり、TADAMAYで得た屈折値によって矯正を行った。右眼のプラチドー所見は、中央から下方のマイヤーリング間隔が狭小化しかつ不正であった(図11-左)。TM S角膜トポグラフィーでは、暖色で示されているのが高屈折力域で、中央から下方周辺部に向かっていった(図11-右)。TADAMAYでの映像では、角膜に弧状の異常陰影があり、中央部より下方6時部方向の角膜突出部にレチノスコープの反射光が認められた(図12)。また、検

図11 円錐角膜
左：プラチドー 右：TMS角膜トポグラフィー

図12 円錐角膜の映像
弧状の異常陰影の下、中央部より下方6時部方向に角膜の突出した部分が認められる(レチノスコープの光点の部分)

影法の反射光は水平、垂直ともに角膜突出部を中心にわずかに回転のある動きが認められ、中和に近づくにつれ乱視軸方向に少し湾曲した帯状の陰影が観察された。

これらの症例は、実習生と一部の視能訓練士養成学校や九州視機能研究会でも供覧した。その結果、実習生からは、教科書では学べない検影法の反射光の動きである同行、逆行そして中

和や検影法の距離である50cmがTADAMAYではピン固定できるため理解しやすかった。また、これから検影法を習得しようとする視能訓練士からは、症例により反射光の微妙な動きや中和、また異常陰影や色調の変化がわかりやすく観察できて、臨床で活かそうだ、などの感想を得ることができた。

Ⅲ. 考 按

有用であるのにもかかわらず検影法が汎用されないのは、従来の装置による検査法では熟練を要し、観察する反射光の変化を正確に判断しにくいことがあるためと考える。また、現象の反射光を検者しか確認できないため、データの共有が難しく、検査法の指導がしにくいことにも問題があると考えた。そこで、レチノスコープによる検影法にテレビカメラを併用することで、この問題点を解決できるのではないかと考え、TADAMAYを開発した。

今回は、レチノスコープにテレビカメラを取り付けることで屈折異常矯正や生体観察を含めた陰影が、大きな画面で観察でき従来の検査法より検査が容易となることを示した。はじめに、模型眼を使用して検影法の基本である、同行・逆行・中和の映像を提示した。次に、網膜剥離、円錐角膜の症例にて、オートレフラクトメータでは、測定不能であった屈折検査もTADAMAYでの大きな画面にて検影法が容易に行えることを示した。また、同じ理由により生体観察も容易となることを、下眼瞼内反、角膜びらん、顆粒状角膜ジストロフィー、先天白内障の症例を加えて提示した。

このように、検影法支援装置は、臨床データを映像にて供覧し記録ができるため、検者以外の者も検査に関与することが可能となる。また今後、臨床データの蓄積により検査法の具体的な指導教材が作製され、視能訓練士養成学校や実習病院において指導が容易になると考えている。その結果として、医療現場や3歳児健診・集団健診にも有用といわれている⁴⁾ 検影法の技術を持った者がより多くなると考える。実際、実習生と一部の視能訓練士養成学校や九州視機能

能研究会での供覧により、その手ごたえを得ることもできた。

最後に、今後さらに検影法を習得した視能訓練士が増えていくことを、願ってやまない。

参考文献

- 1) 山田敏夫：有効なロービジョン者（児）の支援のために．臨眼58(8)：1555-1558, 2004.
- 2) 八子恵子：屈折検査法 検影法のコツと意義—特にレチノスコピーについて—．眼科 28(7)：707-714, 1986.
- 3) 湖崎克：視能訓練士に必要な検査技術—レチノスコピー．あたらしい眼科 11 (12)：1815-1819, 1994.
- 4) 矢沢興司：眼科と検診 3歳児視力検診—東京都の10年間の経験と今後の問題点について—眼科 41(6)：723-731, 1999.