

Swinging Flashlight Testにおける刺激時間と RAPD 検出能力の関係

宮 澤 裕 之 (神戸大学医学部眼科学教室)

Effect of Stimulation Time in the Swinging Flashlight Test on the Detection of RAPD

Hiroyuki Miyazawa

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kobe University

要 約

片眼性視神経炎の視力回復例を対象として **swinging flashlight test** により **RAPD** の検討を行った。全例、両眼とも矯正視力は1.0以上であり、患眼には動的視野検査でほぼ正常に回復しているものから種々の程度の視野障害を残すものまで含まれる。左右眼を交互に1.0秒と3.0秒刺激する2通りの刺激時間を用い **swinging flashlight test** を行い各々、刺激中の瞳孔運動を記録した。3.0秒刺激では **hippus** の混入などにより **initial constriction**, **constriction** 後の散瞳ともに安定した波形が得られず、**RAPD** の正確な判定は困難であった。これに対し1.0秒刺激では全例に安定した瞳孔運動が記録され、**initial constriction** に注目することによって正確な **RAPD** の解析が可能であった。1.0秒の刺激時間は **RAPD** 判定の確実性の点からより長い刺激時間より優れているものと考えられた。(日眼 92:2048—2052, 1988)

キーワード：相対的視入力障害，赤外線電子瞳孔計，視神経炎

Abstract

Pupillary movements during the **swinging flashlight test** were recorded in 7 patients with resolved optic neuritis. The patients had good visual acuity but various visual field defects. Both eyes were stimulated for 1.0 and 3.0 seconds alternately without intervals by two direct ophthalmoscopes. When each eye was stimulated for 1.0 second, pupillary movements were stable and several degrees of relative afferent pupillary defect (RAPD) were observed. During alternate stimulation for 3.0 seconds, pupillary movements were not regular and included physiologic pupillary unrest making it difficult to detect RAPD correctly. It was easy to estimate correct RAPD when the criteria for judging RAPD was initial pupillary constriction by 1.0 second stimulation. (*Acta Soc Ophthalmol Jpn* 92:2048—2052, 1988)

Key words: **swinging flashlight test, relative afferent pupillary defect, infrared pupillography, optic neuritis**

別刷請求先：650 神戸市中央区楠町7-13-14 神戸大学医学部眼科学教室 宮澤 裕之
(昭和63年7月12日受付，昭和63年9月9日改訂受理)

Reprint requests to: Hiroyuki Miyazawa, M.D. Dept. of Ophthalmol., School of Med., Kobe Univ.
7-13-14 Kusunoki-cho, Chuō-ku, Kobe 650, Japan

(Received July 12, 1988 and accepted in revised form September 9, 1988)

I 緒 言

Swinging flashlight test は視入力障害の検出において簡便かつ鋭敏な優れた方法であるが、その瞳孔運動を実際に記録し、検討した報告は非常に少ない^{1)~3)}。前報⁴⁾で我々は、正常例にNDフィルターを用いて人為的にRAPDが設定された条件下に、刺激時間を変えてswinging flashlight testを行ったときの瞳孔運動を記録した結果、1.0秒の比較的短い光刺激を行うことで瞳孔運動を安定させ、initial constrictionに注目することによってより微細なRAPDを正確に判定できることを報告した。

今回著者は、視神経炎後の視力回復例で、視入力障害が比較的軽度である症例に1.0秒と3.0秒の刺激でswinging flashlight testを行い、その間の瞳孔運動を記録し、1.0秒刺激がRAPDの判定に確実かつ鋭敏であるという結果を得たので報告する。

II 対象および方法

対象はすべて片眼性の症例で、視神経炎後に視力は

回復し矯正視力は1.0を得ているが、視野は正常から種々の程度の障害が残存するものまでが混在する。年齢は23歳から48歳で男性4例、女性3例の計7例である。また全例視神経炎後の視神経萎縮以外に対光反応に影響をおよぼす他の眼科的異常を認めないものである。

以前の報告⁵⁾に示した方法で1.0秒、3.0秒の2種類で光刺激を行い瞳孔運動を記録した。1.0秒の刺激とは左右に各々1.0秒ずつの刺激を交互に与えることを意味する。なお詳細な方法については以前の報告⁵⁾に譲る。

III 結 果

全症例の視野および1.0秒刺激、3.0秒刺激によるswinging flashlight test中の瞳孔運動の波形の結果を図1に示す。ゴールドマン視野検査では傍中心暗点を残す症例(症例1, 3, 4)や内部イソプターの不規則な沈下を示す症例(症例2, 5)からはほぼ正常に回復した症例(症例6, 7)まで様々の症例が存在した。なお症例7ではOctopus自動視野計による静的視野

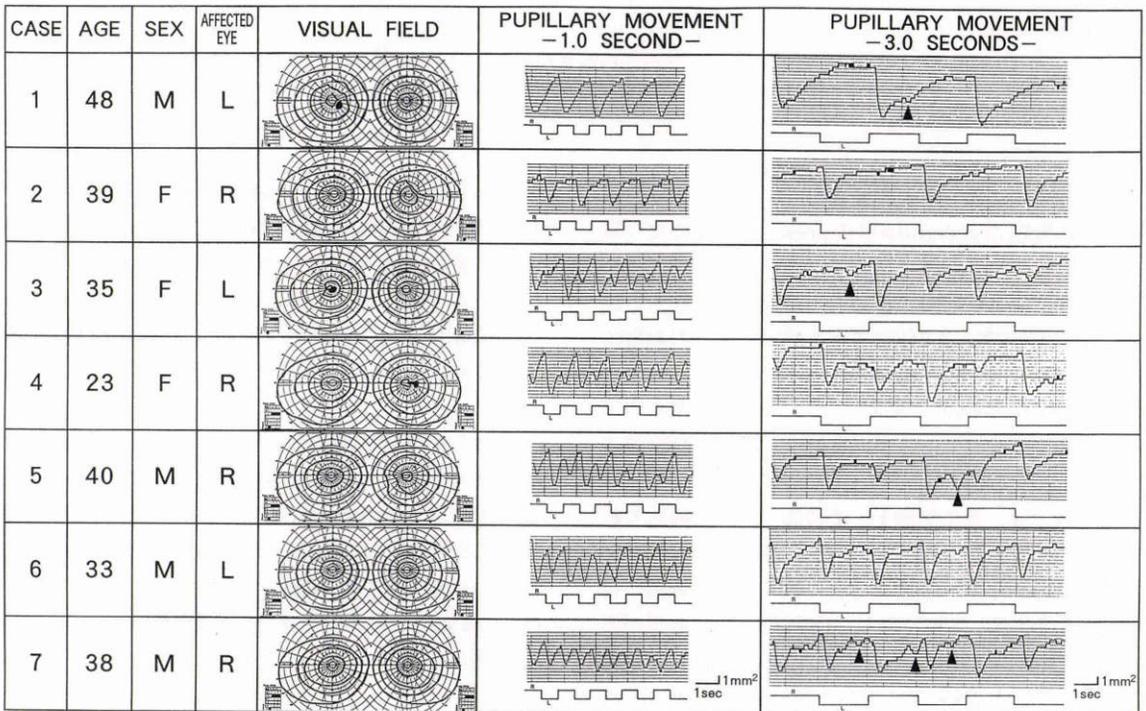
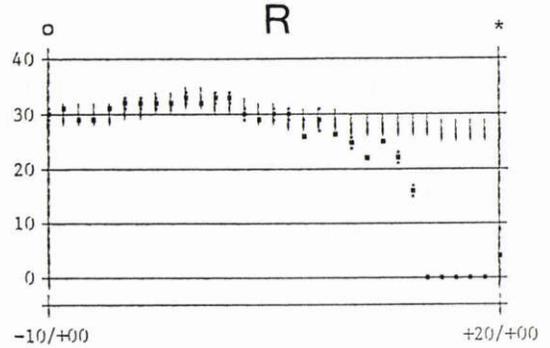
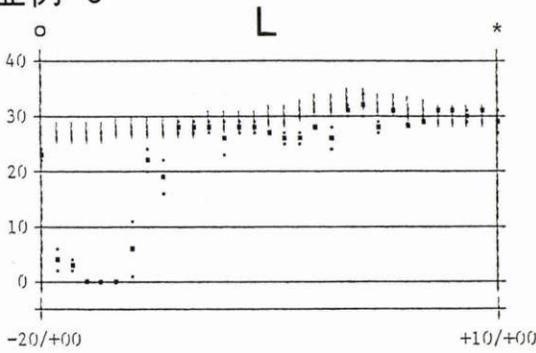


図1 全症例の視野および1.0秒刺激、3.0秒刺激の瞳孔運動波形。1.0秒刺激では全例安定した瞳孔運動が記録され、RAPDの判定が容易であるが、3.0秒刺激では波形が安定せず判定が困難である。

症例 6



症例 7

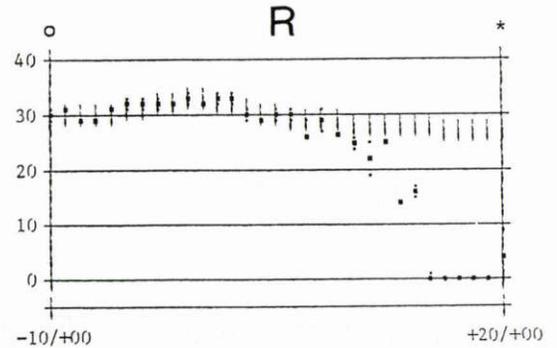
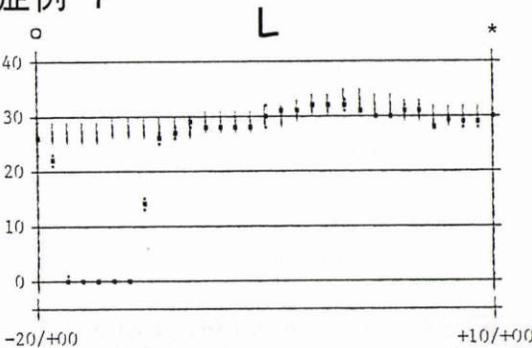


図2 Octopus 自動視野計, F-2 program を用いた症例 6, 7 の中心部の網膜感度。
 症例 6 では左眼に中心部の軽度感度低下を認めるが, 症例 7 ではほとんど左右差を
 認めない。

にてもほとんど左右差を認めなかったが, 症例 6 では中心部に軽度の generalized depression を認めた (図 2)。

症例 1, 2 は比較的大きい視入力障害の存在する症例で, 1.0秒刺激, 3.0秒刺激とも健眼刺激時の縮瞳に続く散瞳が患眼刺激時にもそのまま持続し, いわゆる escape phenomenon が認められた。3.0秒刺激の方が多少波形が不安定であるが, RAPD (+) の判定は1.0秒でも3.0秒でも容易である。

症例 3, 4, 5 は症例 1, 2 に比べ視入力障害の軽い症例である。1.0秒刺激では安定した波形が得られ, 患眼刺激時の小さい縮瞳とそれに続く大きい散瞳が明確に認められる。これに対し, 3.0秒刺激では波形が不安定で, initial constriction の差から RAPD の判定は可能なものの1.0秒刺激に比べ困難である (症例 3 では患眼刺激時に縮瞳がある場合とない場合がある。症例 3, 5 では矢印の部に光刺激と関係のない hippus と思われる縮瞳が認められる)。

症例 6 はさらに視入力の障害の軽度な症例である。1.0秒刺激では健眼刺激時の縮瞳 (あるいは患眼刺激時の縮瞳後の散瞳) が大きいことが観察され RAPD (+) の判定が可能であるが, 3.0秒刺激では initial constriction の amplitude が一定せず, 患眼刺激時の異常な散瞳もないため, RAPD (+) の判定は不可能である。

症例 7 は視野が完全に回復し, 静的視野にても左右差を認めず, 視神経萎縮も残さなかった例である。1.0秒刺激では initial constriction の量に多少のばらつきはあるもののほぼ一定しており RAPD (-) と判定できるのに対し, 3.0秒刺激では波形が不安定で initial constriction の量が一定せず, RAPD (-) ということも確認しがたい。

IV 考 案

片眼性視入力障害例において swinging flashlight test で RAPD が鋭敏に検出できることは一般に認め

られている。しかしその判定は検者の主観によって左右され客観性を欠く面があり、swinging flashlight test というものをより客観的に論ずるためには、実際の瞳孔運動を記録し検討することが必要であるが、いまだ報告は少ない。以前より我々は swinging flashlight test 中の瞳孔運動の記録、解析を行ってきた。その結果、瞳孔運動は光の刺激時間に大きく影響され、RAPD を正確に判定するには、従来より比較的短い1.0秒前後の刺激時間を用いるのが適していることを報告した⁴⁾。

症例1、2のごとく患眼刺激時に縮瞳がみられず、強いRAPDが存在すると思われる症例では1.0秒でも3.0秒でもRAPD(+)との判定は容易であり、両者の間に検出能力の差は認めなかった。

これに対し、比較的RAPDの軽度な症例3、4、5では1.0秒刺激の波形は安定しているが、3.0秒では波形が不安定でinitial constrictionの量が安定していない。また症例5のようにhippusの混入もみられる。すなわち1.0秒刺激ではRAPD(+)との判定が「容易」にそして「确实」に行えるのに対し、3.0秒刺激では「困難」で「不确实」である。

症例6のように視入力障害の程度がさらに軽度になると結果に示したようにRAPD(+)との判定が1.0秒刺激では可能であるが、3.0秒刺激ではほとんど不可能である。すなわち、非常に軽度の視入力障害を有する症例では1.0秒刺激は3.0秒刺激に比べ「确实」であるばかりでなく「鋭敏」でもあると我々は考える。また症例6の1.0秒刺激時の縮瞳量(あるいは散瞳量)の差は肉眼でも十分に観察可能であり、イリスコーダーその他の高価な機器を必要とするものではないことを強調しておきたい。非常に軽度のRAPDもイリスコーダーを使用すれば捉え得るということではなく、肉眼による観察でも同様の結果が得られ、イリスコーダーで瞳孔運動の波形を記録し、その結果を日常のswinging flashlight test にfeedbackしようというのが本論文の要点である。

症例7では1.0秒刺激では波形が安定しておりRAPD(-)との判定が下せるが、3.0秒刺激では不安定でinitial constrictionの量が安定せずRAPD(-)ということも確認し難い。

以上のように視入力障害の強い症例では刺激時間によりRAPD検出能力に大きな差を認めなかったが、微細なRAPDの検出には1.0秒の刺激の方が容易にかつ鋭敏に判定できると思われる。Thompsonは光刺激の

時間を少し長くして、瞳孔の異常な散瞳に注目することにより、より微細なRAPDを捉えることが可能になると報告している。そして1.0秒前後の比較的短い刺激時間でinitial constrictionを観察し、長めの刺激で散瞳相を観察し両者をその検査目的を念頭に置きながら使い分けることが肝要であると述べている。しかし今回の結果からは3.0秒刺激でも散瞳相の異常は検出がたく、1.0秒刺激で縮瞳量の差を観察するのがすべての症例で有効と思われた。刺激の長いhippusの混入により波形が乱れ、swinging flashlight test 中どの部分にhippusが混入するかで波形も大きく影響されるため、Thompson⁶⁾⁷⁾が述べているように検者がhippusを頭の中でcancelして判定するのは困難と考えられた。

swinging flashlight test 中の瞳孔運動を実際に記録し検討した報告は非常に少なく、我々の検索し得た限りでは2つの報告しかない。Fison⁸⁾は正常例の片眼にフィルターを装着させた時の波形変化を1.0秒の刺激で記録しており、swinging flashlight test 中の瞳孔運動の鋸歯状波形を記録した。hippusの混入の少ない比較的安定した瞳孔運動を記録しているが、刺激時間を変えての検討はなされていない。またCox⁹⁾も同様の記録を行い、視神経炎症例に対し1.0秒と3.0秒の刺激時間を用い、3.0秒ではhippusが瞳孔運動波形にsuperimposeすること、1.0秒では反応量が減少することを述べているが両者の検出能力の差にまでは言及していない。なお刺激方法としてFisonらはMaxwellian view (open-loop 刺激の一つ)を用い、Coxはnon-Maxwellian viewを用いている。我々の刺激方法は以前の報告⁵⁾にも示した通りnon-Maxwellian viewであるが、これはCoxも述べているように得られた結果を直接臨床のswinging flashlight test にfeedbackできるようにするためである。

視神経炎におけるRAPDに関しては従来より多くの報告⁸⁾⁻¹²⁾が散見される。しかしこれらの報告はすべて、実際にswinging flashlight test 中の瞳孔運動を記録しておらず純粋に客観的なデータとはいいいくと思われ。またこれらは急性期の視力の非常に悪い症例も含めての報告であるが、swinging flashlight test が診断的価値を発揮するのは視入力障害の特に軽度の症例についてであり、視入力障害の軽いものを特に対象とした今回の検討によりswinging flashlight test の診断的価値がさらに高まるものと期待される。

稿を終るにあたり、多大な御指導をいただきました鳥

羽幸雄博士に感謝いたします。また御校閲いただきました山本 節教授に深謝いたします。

文 献

- 1) **Fison PN, Garlick DJ, Smith SE**: Assessment of afferent pupillary defects by pupillography. *Br J Ophthalmol* 63: 195—199, 1979.
- 2) **Cox TA**: Pupillography of a relative afferent pupillary defect. *Am J Ophthalmol* 101: 320—324, 1986.
- 3) **Cox TA**: Initial pupillary constriction in the alternating light test. *Am J Ophthalmol* 101: 120—121, 1986.
- 4) 宮澤裕之, 関谷善文, 鳥羽幸雄他: 正常例における swinging flashlight test の検討. 神眼 投稿中.
- 5) 宮澤裕之, 佐堀彰彦, 関谷善文他: Swinging flashlight test の pupillography. 眼紀 39: 342—347, 1988.
- 6) **Thompson HS, Corbett JJ, Cox TA**: Diagnostic and surgical techniques. —How to measure the relative afferent pupillary defect—. *Surv Ophthalmol* 26: 39—42, 1981.
- 7) **Thompson HS**: 相対的視覚入力瞳孔障害 Relative Afferent Pupillary Defect. —Clinical evidence of pupillomotor input asymmetry—. *神眼* 3: 226—229, 1986.
- 8) **Burde RM, Gallin PF**: Visual parameters associated with recovered retrobulbar optic neuritis. *Am J Ophthalmol* 79: 1034—1037, 1975.
- 9) **Cox TA, Thompson HS, Corbett JJ**: Relative afferent pupillary defects in optic neuritis. *Am J Ophthalmol* 92: 685—690, 1981.
- 10) **Cox TA, Thompson HS, Hareh SS, Snyder JE**: Visual evoked potential and pupillary signs. *Arch Ophthalmol* 100: 1603—1607, 1982.
- 11) **Thompson HS, Montague P, Cox TA, Corbett JJ**: The relationship between visual acuity, pupillary defect, and visual field loss. *Am J Ophthalmol* 93: 681—688, 1982.
- 12) **Han DP, Thompson HS, Folk JC**: Differentiation between recently resolved optic neuritis and central serous retinopathy. —Use of tests of visual function—. *Arch Ophthalmol* 103: 394—396, 1985.