

# 光刺激眼輪筋反射—短潜時反射電位の基礎と臨床—

## 1. 片側視索障害の検討 (図5, 表1)

関谷 善文・宮澤 裕之・上総 良三 (神戸大学眼科)

治 村 隆 文 (兵庫県立こども病院眼科)

## The Short Latency Response of the Photic Blink reflex

### 1. Investigation of the Unilateral Optic Tract Disturbance

Yoshihumi Sekiya, Hiroyuki Miyazawa and Ryozo Kazusa

*Department of ophthalmology, school of medicine, Kobe university*

Takafumi Jimura

*Kobe Children's Hospital*

---

### 要 約

ネコを用い、正常例及び片側視索切断例について、光刺激眼輪筋反射を測定し、その短潜時反射電位の潜時を実際の臨床例と比較することにより、光刺激眼輪筋反射の短潜時反射電位の入力系における交叉線維と非交叉線維の優劣を検討した。ネコ正常例10例の検討では、ヒト同様に安定した短潜時反射電位がみられ、長潜時反射電位は3つの type の反応が得られた。ネコ片側視索切断例6例の検討では、切断側刺激時に短潜時反射電位の潜時は有意に延長していたが、健側刺激時の潜時は有意の延長を示さず、ネコにおける短潜時反射電位の入力系では、非交叉線維優位であると考えられた。ヒト片側視索障害症例3例及び両耳側半盲症例2例における光刺激眼輪筋反射の検討では、短潜時反射電位の潜時は、どちらの側の刺激時にも有意の延長を示し、ヒトにおいては、入力系での交叉線維、非交叉線維の優劣を決定する事はできなかった。今後、臨床においては、光刺激眼輪筋反射の短潜時反射電位の入力系について、交叉・非交叉線維のみでなく、中心視野や網膜の感度特性を含めた検討がさらに必要であると考えられた。(日眼 91: 235—239, 1987)

キーワード：光刺激眼輪筋反射，視索障害，両耳側半盲

---

### Abstract

The photic blink reflex revealed two short and long latency responses on each orbicularis oculi muscle. In the present work, to investigate the reflex pathway of the short latency photic blink reflex response, electro-physiological analysis was done on cats. By the analysis on the changes of the short latency response that was taken from the transection of the optic tract, it is suggested that the reflex pathway of the short latency response is mediated mainly through uncrossed visual tract in cats. In the clinical study of the 3 patients with unilateral optic tract lesion and 2 patients with bitemporal hemianopia, however, the authors couldn't decide which crossed or uncrossed visual tract pathway was dominant. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 91: 235—239, 1987)

Key words : photic blink reflex, optic tract disturbance, bitemporal hemianopia

---

## I 緒 言

以前より、われわれは、光刺激眼輪筋反射の臨床における測定方法の確立、および、種々の視機能障害例への応用について検討し報告してきた<sup>1)~6)</sup>。光刺激眼輪筋反射の反射経路については、平岡ら<sup>7)8)</sup>の報告をはじめとして検討がなされているが、詳細は未だ明らかではない。今回われわれは、ネコを用いて光刺激眼輪筋反射を測定し、その2群の反射電位のうち、特に短潜時電位を対象に、正常例と片側視素切断例について、実際の視機能障害の臨床例との比較検討を行い、反射経路の考察をしたのでここに報告する。

## II 実験方法

2~4kgの成猫10頭を用い、塩酸ケタミン(ケタラール®)筋注(0.5ml/kg)にて導入麻酔後、脳定位固定装置に固定し、呼吸・体温調節を行い、角膜刺激にて十分に眼輪筋反射の起こるのを確認する。光刺激にはERG用キセノンランプ(日本光電 SLS-4100)を用い、暗順応下で1%硫酸アトロピンにて極大散瞳した一側の眼前5cmの距離からランダムに2~3分に一回、光刺激を加えた。刺激強度は2~80Jで十分な反射電位が得られるまで段階的に強めた。他眼は完全遮閉した。眼輪筋反射の反射電位は、同心針電極を両側の上眼輪筋に刺入し、増幅器を通して、オシロスコープ上(日本光電 VC-10)で観察し、X-Yプロッターで記録した(図1)。反射電位が安定するのを確認後、片側の視索を細いメスで切断し、その前後の切断側および対側光刺激による反射電位を記録した。実験終了後、組織学的に切断部位の確認を行った。

臨床例として、視野・視神経乳頭所見、CTscan等より局在の明らかな片側視索障害症例3例および完全な両耳側盲を示した下垂体腺腫症例2例を対象とし、

DISA DIGITAL 1500 EMG SYSTEMを用い、仰臥位で両側の下眼瞼より表面電極にて眼輪筋反射を導出した。詳細は既に発表した通りである<sup>1)~5)</sup>。

## III 結 果

### 1. ネコの光刺激眼輪筋反射

#### a. 正常例 (N=10)

片側の光刺激により、両側の眼輪筋に潜時 $25.6 \pm 6.4$  msecで持続時間平均 $24.8$  msecの短潜時反射電位と、潜時 $72.4 \pm 9.8$  msecで持続時間平均 $48.0$  msecの長潜時反射電位がみられた。振幅と持続時間は同一例でも刺激毎にかなりの動揺がみられ、この傾向は長潜時反射電位に著明であった。短潜時反射電位は全例でみられ、その潜時は安定していた。一方、長潜時反射電位は、刺激毎に安定せず、図2に示すように同一症例に

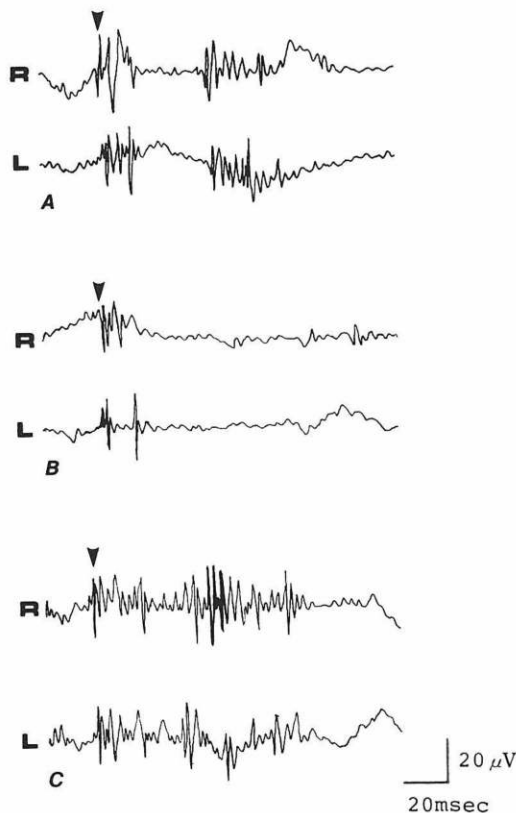


図2 ネコ光刺激眼輪筋反射(正常例)。いずれも右眼刺激時の反応。3つのタイプの反応が得られる(A~C)。通常Aのように短潜時と長潜時の反応がみられるが、症例、刺激毎に、B、Cのように長潜時の反射電位が欠落するものや、短潜時の反応と長潜時の反応の区別がつかないものも見られた。

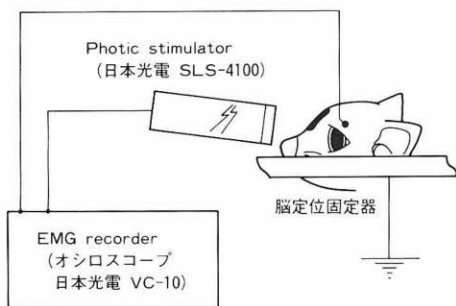


図1 ネコ光刺激眼輪筋反射の実験系略図

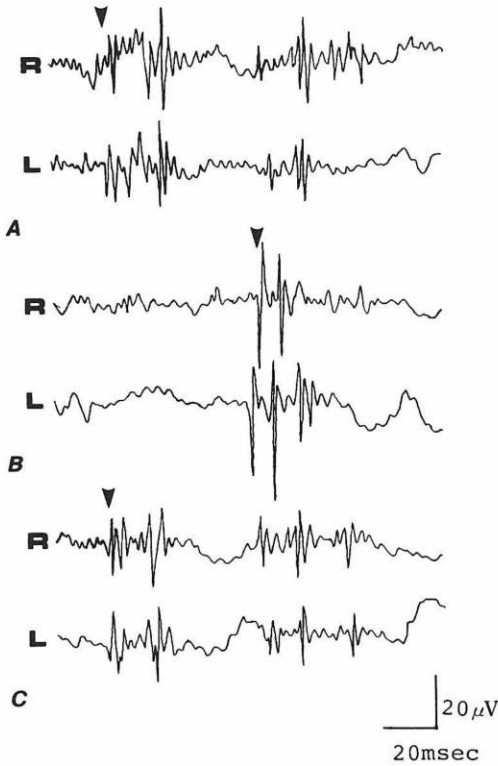


図3 ネコ光刺激眼輪筋反射(右視索切断例)。A. 切断前の反射電位(右眼刺激)。B. 切断後の反射電位(右眼刺激)。C. 切断後の反射電位(左眼刺激)右視索切断後、右眼光刺激時のみ短潜時反射電位は著明に延長する。

においても3つのtypeの反応がみられた。即ち、明らかに短潜時反射電位と独立してみられるもの、短潜時反射電位と連続し、明確に区別できないもの、長潜時反射電位が全く記録されないものの3 typeである。

2Jの光刺激で十分な反射電位の得られた例で、80Jまで段階的に刺激エネルギーを増強させると、振幅、持続時間は変動したが、短潜時反射電位の潜時は常に安定していた。

以上の正常例での結果は、今までの我々を初めとする実際の臨床における正常例での検討結果とよく一致していた。

b. 片側視索切断例

6例についてひきつづき片側(右側)の視索を頭蓋骨を一部除去し、脳定位法にて鋭利なメスで切断した。切断部の確認は実験終了後組織学的に行った。長潜時反射電位の潜時は安定しないため、短潜時反射電位の潜時を測定した。

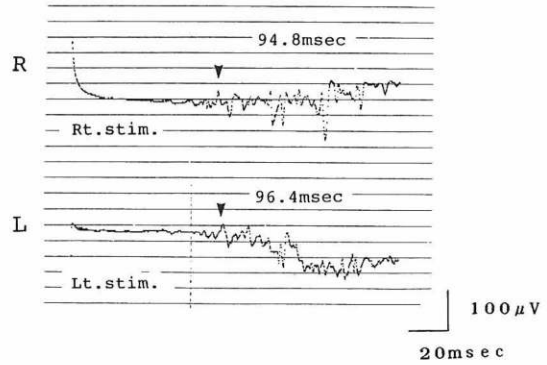


図4 右視索障害症例の光刺激眼輪筋反射。左右どちらの刺激時も短潜時反射電位は著明に延長

短潜時反射電位の潜時は視索切断側刺激時 $59.8 \pm 10.6$ msecと著明に延長しており、一方、非切断側刺激時には $28.4 \pm 7.6$ msecと正常例と有意の差は認められなかった(図3)。

2. ヒトの光刺激眼輪筋反射

a. 正常例

以前より我々は、正常例における光刺激眼輪筋反射の検討と年齢による推移を安定した結果の得られる短潜時反射電位の潜時を指標として行ってきた<sup>1)3)4)</sup>。

当教室における7歳以上での短潜時反射電位潜時の正常値は $50.1 \pm 2.6$ msecであり、持続時間平均は42.8 msecである。7歳以下では潜時は延長しており、成長とともに短縮する<sup>3)4)</sup>。一方、長潜時反射電位はMukunoら<sup>9)</sup>が報告している様に3つのタイプの反応がみられ、安定して導出されるものではないが、潜時 $112.4 \pm 21.6$ msec、持続時間平均63.5msecの反応が得られている。

刺激強度の違いや明室、暗室の違いでの検討は既に報告した通りである<sup>1)</sup>。

b. 片側視索障害症例

今回、CT所見、視野、視神経乳頭所見より、局在の明らかな片側視索障害症例3例の短潜時反射電位について検討した。図4に典型例(症例1)を示したが、右側視索障害症例で、短潜時反射電位の潜時は、障害側刺激時94.8msec、健側刺激時96.4msecと両側ともに有意に遅延していた。

表1に3症例の各々につき、障害側、健側刺激時の潜時を示すが、全例で、両側ともに遅延が認められた。

c. 両耳側半盲症例

完全な両耳側半盲を示す下垂体腺腫症例2例について

表1 片側視索障害および両耳側半盲（下垂体腺腫）症例の光刺激眼輪筋反射（短潜時反射電位の潜時）

a. 片側視索障害

症例	年齢	性	視力 右/左	視野	光刺激眼輪筋反射潜時 (msec)	
					Rstim.	Lstim.
1	52	♂	1.0/1.2	左同名半盲	94.8	96.4
2	50	♂	0.7/0.5	左同名半盲	78.2	64.8
3	65	♂	0.8/0.8	右同名半盲	73.2	74.6

b. 下垂体腺腫

症例	年齢	性	視力 右/左	視野	光刺激眼輪筋反射潜時 (msec)	
					Rstim.	Lstim.
4	38	♀	0.8/0.9	両耳側半盲	81.4	76.8
5	47	♂	1.0/0.7	両耳側半盲	62.8	69.4

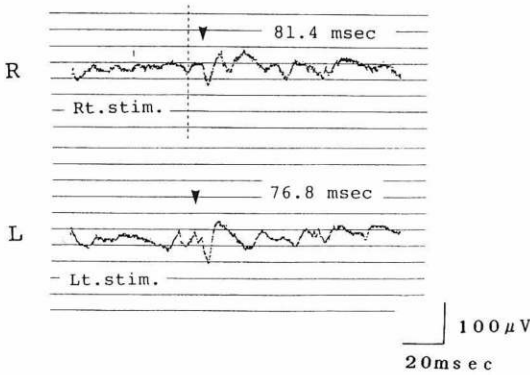


図5 下垂体腺腫症例の光刺激眼輪筋反射（完全両耳側半盲）。左右どちらの刺激時にも短潜時反射電位は著明に延長

て、同様に短潜時反射電位の潜時を検討した。図5は症例4であるが、左右いずれの刺激時にも明らかな潜時の遅延が認められた。

### IV 考 按

光刺激眼輪筋反射の反射電位は、Mukunoら<sup>9)</sup>も述べているように、短潜時のものと長潜時のものの2つのtypeが存在している。しかし、その振幅は刺激毎に変化し、さらに、長潜時反射電位は潜時も不安定であることより、我々は安定した結果の得られる短潜時反射電位の潜時を指標にして、実際の眼科の臨床に応用し、種々の視機能障害について検討してきた<sup>1)~5)</sup>。

一方、光刺激眼輪筋反射の反射経路については、短潜時反射電位は、視索から外側膝状体を通り、脳幹へ

至り、顔面神経核に達し、また、長潜時反射電位は後頭葉を經由するという報告<sup>7)~11)</sup>がなされているが、詳細は未だ明らかではない。

今回は、ネコを用いた実験で、正常例と片側視索切断例との比較検討を行い、さらに実際の臨床における片側視索障害例及び両耳側半盲症例と対比することにより、光刺激眼輪筋反射の短潜時反射電位の入力系で交叉線維と非交叉線維の優劣につき考察を行った。

ネコ正常例については、短潜時反射電位は安定して得られ、片眼刺激にて両側の眼輪筋に認められた。また、長潜時反射電位は3つのtypeの反応がみられ、これらは正常のヒトと同様の所見であった。

ネコ片側視索切断例においては、短潜時反射電位の潜時は視索切断側刺激時に著明に遅延し、一方で非切断側刺激時に正常例との有意の差が認められなかったことより、上岡ら<sup>8)</sup>の報告と同様にネコにおいては光刺激眼輪筋反射の入力系では、非交叉線維が交叉線維より優位であると考えられた。

次に、ヒト片側視索障害症例・両耳側半盲症例について、短潜時反射電位の潜時を測定したが、片側視索障害症例では、障害側、非障害側いずれの刺激時にも潜時は明らかに延長していた。これに対し、両耳側半盲症例では、理論上、非交叉線維のみが残存していると考えられるにもかかわらず、短潜時反射電位の潜時はいずれの側の刺激時にも延長していた。

上岡ら<sup>8)</sup>の検討によれば、ヒトの片側視索障害症例では、ネコの実験と同じように障害側刺激時に潜時の延長が見られ、健側刺激時には延長は見られないことより、ヒトにおいても、光刺激眼輪筋反射の短潜時反射電位は、非交叉線維優位に伝達されると報告されている。しかし、今回の我々の検討では、ネコの実験例ではほぼ同様の結果を得たものの、理論上、非交叉線維のみが残存していると考えられる両耳側半盲症例で、両側に潜時の延長が見られ、さらに、片側視索障害症例でも、両側で潜時の延長が認められたことより、光刺激眼輪筋反射の短潜時反射電位の入力系は、ネコにおいて非交叉線維を優位に介して伝達されることが再度証明されたが、ヒトにおいては、交叉線維と非交叉線維のいずれが優位であるかを現在の段階で決定するのは不可能である。

一方で、従来我々が報告している通り、中心暗点を示す視神経炎症例では、障害側刺激時に著明な短潜時反射電位の潜時の延長が見られており<sup>1)~5)</sup>、今後、光刺激眼輪筋反射の入力系の経路を考察していく上

で、交叉・非交叉線維の違いのみならず、中心視野や網膜での感度特性を含めたなお一層の臨床上の検討が必要であると考えられた。

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜りました山本節教授に深謝いたします。

本論文の要旨は第90回日本眼科学会総会で発表した。

#### 文 献

- 1) 治村隆文, 森野以知朗, 大沼貴弘, 田上勇作: 視機能障害診断への光刺激眼輪筋反射の応用—正常例及び種々の視機能障害例について—, 神眼 1: 170—176, 1984.
- 2) 治村隆文, 森野以知朗, 大沼貴弘, 田上勇作: 視機能障害への光刺激眼輪筋反射の応用—片眼性視神経障害例について—, 眼紀 35: 1124—1126, 1984.
- 3) 治村隆文, 上総良三: 小児の光刺激による眼輪筋反射. 第1報. 正常例について, 眼臨 78: 1761—1763, 1984.
- 4) 関谷善文, 宮澤裕之, 上総良三, 治村隆文: 小児の光刺激による眼輪筋反射. 第2報. 種々の弱視症例について, 眼臨 79: 2154—2157, 1985.
- 5) 関谷善文, 山本 節: 眼科電気生理検査法—ERG, VEPおよび眼輪筋反射—, あたらしい眼科 2: 939—944, 1985.
- 6) 宮澤裕之, 関谷善文, 鳥羽幸雄, 上総良三: 視神経炎における光刺激眼輪筋反射—その経時的变化について—, 神眼 投稿中.
- 7) 平岡満里, 天神光充, 島村宗夫: 閃光刺激によるネコの反射性瞬目. 脳波と筋電図 10: 233—240, 1982.
- 8) 上岡康雄, 天神光充, 平岡満里: 対光瞬目反射の長潜時電位について, 神眼 2: 384—390, 1985.
- 9) Mukuno K, Aoki S, Ishikawa S, Tachibana S, Harada H, Hozumi G, Saito E: Three types of blink reflex evoked by supraorbital nerve, light flash and corneal stimulations. Jpn J Ophthalmol 27: 261—270, 1983.
- 10) Yates SK, Brown WF: Light-stimulus-evoked blink reflex: Methods, normal values, relation to other blink reflexes and observations in multiple sclerosis. Neurology 31: 272—281, 1981.
- 11) Tackmann W, Ettlin T, Barth R: Blink reflexes elicited by electrical, acoustic, visual stimuli. I. Normal values and possible anatomical pathways. Eur Neurol 21: 210—216, 1982.

(第90回日眼総会原著)