

## 視神経炎(症)における中心視野とパターン VECP との関係 (図4)

藤本 尚也・安達恵美子 (千葉大学医学部眼科学教室)

### 要 約

視神経炎(症)34例46眼を対象にオクトパス・プログラム31によって視野測定し、10°以内をPVECPのP100成分の頂点潜時と振幅と比較検討した。10°以内に異常点が1点でもあれば異常とし、潜時は正常平均値+2SD以上を延長とすると、異常検出において有意に相関し、MS例と原因不明例でその相関に差がなかった。10°以内の感度低下4dB以上はすべて潜時延長となり、4dB以内の場合は10°以内の下方に異常点があるか、または中心点が異常の時は潜時延長となった。潜時について、視野以外にも原因、年齢、視力の4つの因子でそれぞれ独立に検討すると、視力視野の悪い症例が潜時延長となる傾向であった。振幅に関しては片眼性の例で健眼との比をとり、10°以内異常、潜時延長眼は最高61%で10°以内正常、潜時正常眼は最低64%で、健眼の62~63%を視野の立場からのボーダーラインとすることができた。(日眼会誌 93:646-650, 1989)

キーワード：視神経炎(症)、視野、PVECP、頂点潜時、振幅

## Relationship between Central Visual Field and Pattern VECP in Optic Neuritis

Naoya Fujimoto and Emiko Adachi-Usami

*Department of Ophthalmology, School of Medicine, Chiba University*

### Abstract

We compared the visual field within 10 degrees with the latency and amplitude of the P100 component of pattern visually evoked cortical potentials (PVECPs) in optic neuritis. Twenty five eyes of 17 cases with optic neuritis suffered from multiple sclerosis (MS) and in 21 eyes of 17 cases optic neuritis was caused by unknown etiology. The visual field was tested by program 31 of the automated perimeter Octopus. PVECPs were recorded with a television system. The visual field was considered to be abnormal for when at least one abnormal point was found within a 10-degree field. P100 peak latency of PVECPs with above normal mean latency plus 2SD was defined as abnormally prolonged. The abnormalities found by 10-degree visual field and PVECPs latency correlated significantly both in cases of MS and unknown cause. The eyes with mean loss of over 4dB within a 10-degree visual field invariably had a delayed latency. Those with an abnormal central point or abnormal points in the lower part within 10-degree visual field had a delayed latency. The latency was estimated in relation to causes, age, visual acuity and visual field. The cases with worse vision or worse field showed a tendency to have a prolonged latency. In unilateral cases the ratio of PVECPs amplitude between affected eyes and healthy fellow eyes was studied. The eyes which had abnormal visual field within 10

別刷請求先：280 千葉市亥鼻1-8-1 千葉大学医学部眼科学教室 藤本 尚也  
(平成元年4月3日受付, 平成元年5月8日改訂受理)

Reprint requests to: Naoya Fujimoto, M.D., Dept. of Ophthalmol., School of Med., Chiba Univ.  
1-8-1 Inohana, Chiba 280, Japan

(Received April 3, 1989 and accepted in revised form May 8, 1989)

degrees and a delayed latency showed reduced amplitude of at most 61% compared with that of the healthy fellow eyes. Those which had normal visual field and latency showed an amplitude of at least 64% compared with that of the fellow eyes. To discriminate normal visual field from abnormal, the normal amplitude was determined to be more than 62%. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 93 : 646—650, 1989)

**Key words :** Optic neuritis, Visual field, PVECP, Peak latency Amplitude

## I 緒 言

視神経炎(症)においてパターン視覚誘発電位(pattern visually evoked cortical potentials, PVECP)の頂点潜時延長は中心視野の10°以内の異常と相関することが報告されているが<sup>1)~4)</sup>, 詳細なことは検討されていない。原因による差異, 10°以内のどの部位がPVECPの潜時と関係あるのかを前回<sup>4)</sup>より症例を増やし検討をおこなった。またPVECPの振幅についても自覚検査と比較検討されているが<sup>5)</sup>, 視野の立場からその異常判定基準を定めることも試みた。

## II 対象および方法

対象は視力低下の既往があり, その後視力回復し, 0.2以上で1カ月以上視力変動のない時期で屈折異常が軽度の視神経炎(症)34例46眼であった。その原因は多発硬化症(MS)17例25眼, 年齢12~57歳(平均36.6歳), 男女比4:13, 原因不明17例21眼, 年齢11~70歳(平均44.6歳), 男女比9:8であった。MSの診断は1982年ワシントンで開かれたMSの診断によるワークショップによるもので<sup>6)</sup>, 臨床的にdefinite MS10例, probable MS 7例であった。オクトパス201型を用い, 視標サイズIII(直径0.43°)の円形白色光刺激で, 刺激時間100msec, 背景輝度1.27cd/m<sup>2</sup>の条件下にプログラム31によって中心30°を6°間隔に73点測定した。視力, 視野障害のある視神経炎(症)では自動視野計を初めて施行された場合不慣れで信頼されない結果をもたらすことがあり, 片眼性の場合は健眼から, 両眼性の場合は視力良好眼から施行し, 第2回目以降の結果を採用した。視野の異常の判定基準は0°~10°では5dB以上年齢別正常値より感度低下した異常点を1点でも認めれば異常とした。慣れた正常被検者ではこの部位に異常点を認めなかった。PVECPは1秒間に3回反転する白黒の市松模様をTVモニターに呈示し, 関電極Oz, 不関電極耳葉にて記録した。刺激視野は11°×7°, 平均輝度39cd/m<sup>2</sup>, チェックサイズ30°, コントラスト80%の条件で行った。100msec付近

のP100成分の頂点潜時, 振幅を測定し, 頂点潜時については正常平均値+2SD(54歳以下122msec, 55歳以上126msec)以上を潜時延長とした。振幅はP100に先行する陰性波よりP100頂点まで測定した。視野検査とPVECPを同日に施行した。

## III 結 果

オクトパスでは中心10°以内の異常はMS25眼中18眼(72%), 原因不明21眼中13眼(62%)でPVECPの頂点潜時延長ではMSでは25眼中17眼(78%), 原因不明では21眼中11眼(52%)であったが, 両検査で異常検出率においてMSと原因不明に有意差はなかった( $\chi^2$ 検定)。視野とPVECPの検査の一致をみるとMSでは双方異常15眼, 双方正常5眼で25眼中20眼(80%), 原因不明では双方異常9眼, 双方正常6眼で21眼中15眼(71%)と高率に検査結果の一致をみ,  $\chi^2$ 検定で有意であった(図1)。このように視野とPVECPの関係においてMSと原因不明で差がないことより以下において両者を一緒にして検討をおこなった。10°以内の

### 10° FIELD vs PVECP LATENCY

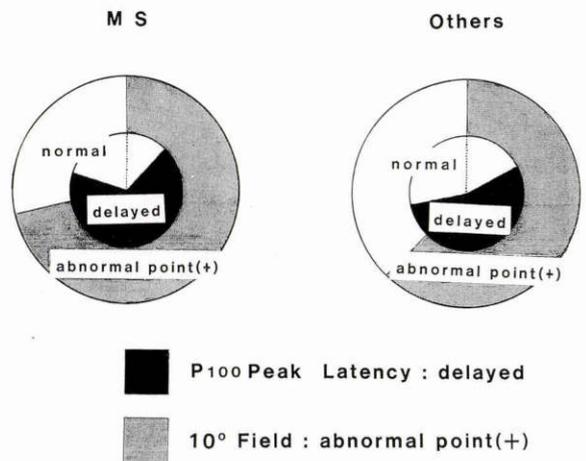


図1 10°視野とPVECPの潜時。MS, 原因不明とも異常検出において有意に相関した。 $(\chi^2$ 検定,  $p < 0.05$ )

平均感度低下と PVECP の頂点潜時を比較検討したが、感度低下4dB 以上の13眼はすべて潜時延長した(図2)。4dB 未満においては33眼中15眼が潜時延長となるが、これを異常点の出現部位によってその潜時の正常延長をみた。10°以内の検査点は中心9点となるわけだが、座標(0, 0)の中心点が異常の4眼はすべて延長した。中心点が正常かつ下方の3点のいずれかに異常点をもつ7眼中6眼は潜時延長となり、中心点

が正常かつ上方の3点のいずれかに異常点をもつ5眼はすべて潜時正常であった。その他の潜時延長の5眼のうち1眼は中心点以外の中心部の2点に異常点を有し、4眼は10°以内に異常点がなく、そのうちわけはMS 2眼, 原因不明2眼であった。この4眼にオクトパスのサーゴプログラムで2°間隔で視野測定するプ

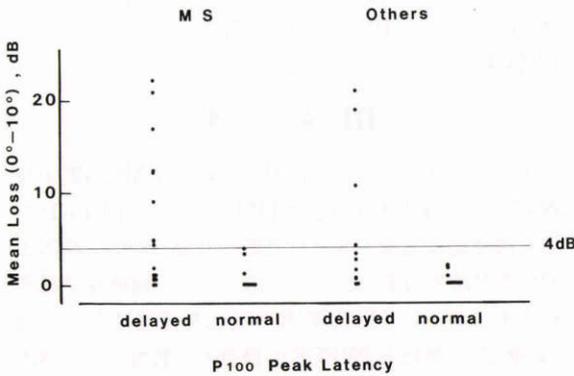


図2 10°以内の感度低下と PVECP の潜時, MS, 原因不明とも視野10°以内の感度低下が4dB 以上の13眼はすべて PVECP の潜時が延長した。

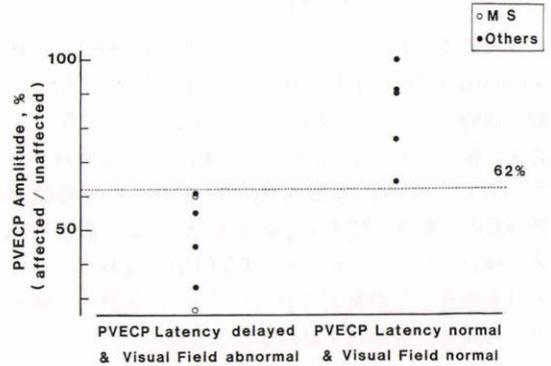
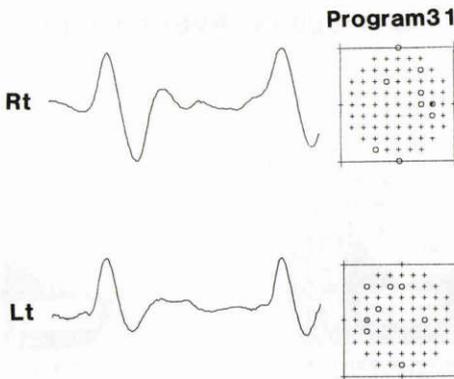


図3 PVECP の振幅, 視野10°以内異常, PVECP の潜時延長の6眼は PVECP の振幅は健眼の61%が最高, 10°以内正常, PVECP の潜時正常の5眼は振幅は健眼の64%が最低であった。視野の立場から振幅の判定基準を健眼の62~63%とすることができた。

29y F Rt Optic Neuritis (Unknown Cause)



51y M Lt Optic Neuritis (Unknown Cause)

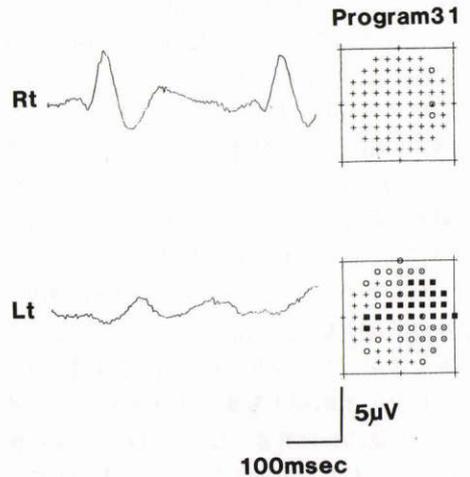


図4 代表例

左図：原因不明の右視神経炎(症)で視野では両眼に10°から30°に異常を認めるが10°以内は正常で、PVECP の潜時も両眼とも正常、振幅も左右差がなかった。右図：原因不明の左視神経炎(症)で左眼視野では10°以内異常、PVECP 潜時延長、振幅は健眼の45%であった。

プログラムを作成して検査したが異常を検出できなかった。この4眼の視力は3眼が1.0未満、色覚はSPP II, FM 100-hue testで4眼とも異常を示した。この10°の視野(感度低下dB)と原因(MS, 原因不明), 年齢, 視力の4つの因子に関してそれぞれ独立にPVECPの頂点潜時の延長群(28眼)と正常群(18眼)を比較した。視力, 視野に関しては延長群の方が有意に視力低下, 感度低下していた。年齢, 原因に関しては両群に有意差がなかった。次に振幅だが正常人21例21眼 $5.46 \pm 2.89$  (SD)  $\mu V$ でその絶対値をとると変動が大きく正常の下限を設定できない。そこで片眼性の視神経炎(症)を選び, 視力視野(10°以内)に異常のない健眼と患眼の振幅の比によってその異常判定を試みた。10°以内に異常点を持ち, 潜時延長6眼においては患眼の振幅は健眼のその最高は61%であった。10°以内に異常点がなく, 潜時正常の5眼は患眼の振幅比は最低64%であった。視野の立場から62~63%をボーダーにとるとそれ以下を振幅低下, それ以上を正常とすることができた(図3, 4)。

#### IV 考 按

視神経炎(症)において視野とPVECPの頂点潜時を検討したが前回<sup>4)</sup>同様に10°以内の異常とPVECPの頂点潜時の延長が相関した。視野を30°以内と範囲を拡げた場合, 視野異常の方が多くなり, PVECPの刺激視野から10°以内の方が妥当であろう。MS例は視力の回復後のPVECPの高率の潜時延長が知られているが<sup>7)</sup>, 視野との関係においては原因不明例と大きく変化なかったことはMSで特別にPVECPの潜時延長がみられるのではなく, 視野障害があれば原因不明例でも潜時延長がみられることがわかった。原因不明例でも将来MSに発展する可能性は充分ある。一方MSで視野異常のない潜時延長の報告もある<sup>8)</sup>が, 特にMS例に視野異常のない潜時延長が多い傾向ではなかった。我々の条件(コントラスト80%, チェックサイズ30')は正常者では最もP100振幅が得られやすく, 視力低下した状態でもP100成分が得られやすく<sup>2)</sup>, 視野との関係をみるには適した条件と考えられる。コントラストを低下させたり, チェックサイズを縮小させたりすれば潜時延長の率を高めることは易しいことだが, 明確なP100が得られにくくなる。視野10°以内の障害の程度とPVECPの頂点潜時の報告はなく, 今回の感度低下が4dB以上なら潜時延長ということは視野では眼前に1 log unitのNDフィルターをいれた時に近

く<sup>9)</sup>, この1 log unitのNDフィルターはPVECPの潜時延長にもつながる<sup>7)</sup>, つまり一定量(約10分の1の暗さにする)視野障害が生じれば必ずPVECPが延長することがわかった。しかし他の疾患では視野とPVECPとの関係は異なり<sup>10)</sup>, この基準はまた変わってくるであろう。次に視野の障害部位に関しては, 感度低下が4dB以内で10°以内に下方の障害があれば潜時延長し, 上方の障害は潜時には影響を与えなかった。また中心点の異常も潜時延長となることは前回<sup>4)</sup>と同様である。Lehmannは<sup>11)</sup>下半視野刺激ではほぼOzで最大の反応を示し, Wildbergerは<sup>2)</sup>Ozにて下半視野刺激の方が上半視野刺激より頂点潜時が早いことを示しており, Ozで記録した場合は下方の視野がその潜時に大きな影響を与えていることがわかる。臨床例で下方の視野に異常をきたせば潜時延長をきたすことは容易に予想ができ, Wildberger<sup>2)</sup>より明確にそれを示した。Wildbergerは<sup>2)</sup>また刺激視野に人工的に暗点を作成させ, 下方から2.5°以内に暗点があると潜時延長をきたしてくることを示している。中心部に異常が及べば潜時延長となることになるが臨床例でも中心点の異常は潜時延長をきたした。視神経炎(症)において10°以内の視野でPVECPの中心および下方視野の優位を証明しえたことは10°以内の視野とPVECPの頂点潜時との相関を裏づけた。視野異常のないPVECPの頂点潜時延長眼は, すべて視力, 色覚でなんらかの異常を示し<sup>12)</sup>, PVECPの潜時延長眼は自覚的検査でなんらかの異常を示した。PVECPの潜時を原因, 年齢, 視力, 視野の4つの因子でそれぞれ独立に検討したが, 視力視野の悪い例が潜時延長となる傾向となった。視力, 視野の劣化は潜時延長をきたすことは容易に予想されるが, 延長群と正常群の平均値から視力0.9以下, 感度低下3.56dB以上が潜時延長の指標となった。この3.56dBはすべてが潜時延長となる4dBに近い数字であった。潜時に対して振幅は視力との相関を示しているが<sup>2)7)</sup>, 視野と振幅の関係を片眼性視神経炎(症)で健眼との振幅比でその異常判定基準を求めたがWildberger<sup>2)</sup>の70%よりやや低い62~63%未満であれば視野の立場からは異常と判定できた。振幅の絶対値はその個人差が大きくその異常値を求めることは難しいが, チェックサイズ, コントラスト, 輝度を変化させ振幅と自覚的検査と相関するという報告もある<sup>5)</sup>。空間周波数特性, 時間周波数特性, コントラスト感度を利用すれば振幅の価値もでてくると考えられる。

(この論文は奨励研究63771369の援助を受けた。記して謝

す.)

## 文 献

- 1) **Younge BR**: Computer assisted perimetry in visual pathway disease: neuro-ophthalmic applications. *Trans Am Ophthalmol Soc* 82: 899-942, 1984.
- 2) **Wildberger H**: Neuropathies of the optic nerve and visual evoked potentials with special reference to color vision and differential light threshold measured with the computer perimeter OCTOPUS. *Doc Ophthalmol* 58: 147-227, 1984.
- 3) **Lowitzsch K, Welkoborsky HJ**: Visual evoked potentials and computerized perimetry in optic neuritis and partner eyes, in Barber C, Blum T (eds): *Evoked Potentials*, Butterworth Pub, 245-251, 1987.
- 4) **Fujimoto N, Adachi-Usami E**: Comparison of automated perimetry and pattern visually evoked potentials in optic neuritis. *Doc Ophthalmol* 69: 263-269, 1988.
- 5) **Sanders EACM, Volkens ACW, van der Poel JC, et al**: Visual function and pattern visual evoked response in optic neuritis. *Br J Ophthalmol* 71: 602-608, 1987.
- 6) **Poser CM, Paty DW, Scheinberg L, et al**: New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols. *Ann Neurol* 13: 227-231, 1983.
- 7) **Halliday AM, McDonald WI, Mushin J**: Delayed pattern-evoked responses in optic neuritis in relation to visual acuity. *Trans Ophthalmol Soc UK* 103: 315-324, 1973.
- 8) **Meienberg O, Flammer J, Ludin HP**: Sub-clinical visual field defects in multiple sclerosis. *J Neurol* 227: 125-133, 1982.
- 9) **Klewin KM, Radius RL**: Background illumination and automated perimetry. *Arch Ophthalmol* 104: 395-397, 1986.
- 10) 藤本尚也, 安達恵美子: 緑内障における中心部視機能の自動視野計オクトパスとパターン VECP による評価. *日眼会誌* 92: 682-686, 1988.
- 11) **Lehmann D, Skrandies W**: Visually evoked scalp potential fields in hemiretinal stimulation, in Henkes HE (ed): *Doc Ophthalmol Proc Ser Vol 23*, Junk Pub, The Hague, 237-243, 1980.
- 12) 藤本尚也, 安達恵美子: 視神経炎(症)における色覚とパターン VECP 検査の比較. *日眼会誌* 92: 1485-1488, 1988.