

症例報告

パターン反転視覚誘発電位でのみ他覚的に視力低下が証明された追突事故症例

山口 亜矢, 手塚 聡一, 渡辺 綾子, 本多 智美, 長谷川哲也, 石井 里実, 齊藤 恵美, 竹澤美貴子, 梯 彰弘

自治医科大学附属さいたま医療センター 眼科, 〒330-8503 埼玉県さいたま市大宮区天沼町1-847

要 約

追突事故後、特記すべき眼科的所見および脳内異常所見がないにもかかわらず、視力低下と霧視の訴えがあった症例に対し、パターン反転視覚誘発電位 (pattern reversal visual evoked potentials: PVEP) を施行したところ、異常を認めたので報告する。

症例は62歳男性、追突事故後翌日になって視力低下と霧視を自覚した。事故後8日目の当科受診時視力は、右 (0.6)、左 (0.6) であったが、対光反応、眼位、眼球運動、前眼部所見、眼底所見に特記すべきことはなかった。また限界フリッカー値 (黄色) も正常範囲内であり、視力と眼所見が一致しなかった。MRI検査では、小脳後頭蓋窩の巨大くも膜嚢胞が発見されたが、先天性のもので周囲への圧迫所見はなかった。心因性視力障害や詐病も念頭に入れPVEPを行いその結果、steady-state PVEP ではすべてのチェックサイズ刺激において電位が小さく平坦型をしており、transient PVEP では著しく潜時が延長していた。

外傷後の視力低下は、心因性のものか軽度脳損傷が原因であるのか診断が困難である。PVEPは他覚的な検査所見として鑑別診断に有用な検査であり、本症例では外傷後なんらかの視覚路の機能異常が示唆された。

(キーワード: 視力低下, 交通外傷, パターン反転視覚誘発電位 (PVEP), 鑑別診断)

I. 緒言

視覚誘発電位は、網膜から大脳皮質までの視覚路における機能異常を検出する神経機能検査として大変有用な検査¹⁾であり、特にパターン反転視覚誘発電位 (pattern reversal visual evoked potentials: 以下PVEP) は、黄斑部や中心窩の機能を主に反映した他覚的視機能評価法であると言われている。そのためPVEPには大きく分けて二つの役割²⁾がある。一つは視路障害 (特に視神経障害) の検出であり、この中には脱髄性疾患、視神経炎、視神経症などの診断が含まれる。二つめは他覚的視力評価法としての役割であり、これには乳幼児の視機能評価、心因性視覚障害の診断、そして詐盲の判定が含まれる。小児を対象とした調査であるが、心因性視力障害が疑われる症例には、自覚的な検査に加えて他覚的黄斑機能評価法であるPVEPを行うことでより診断が確実になる³⁾と報告されている。

今回我々は、追突事故後、特記すべき眼所見や先天性の小脳後頭蓋窩のくも膜嚢胞以外、頭蓋内所見がないにもかかわらず、視力低下と霧視の訴えがあり、PVEPを施行したところ、PVEPだけが自覚的検査と一致して異常を認め

た症例を経験したので報告する。

II. 症例および方法

症 例: 62歳, 男性。

主 訴: 視力低下と霧視。

現 病 歴: 交差点で信号待ちをしているとき後方車から追突された。事故後翌日になって視力低下と霧視を自覚していたが、事故後7日目に近医を受診し当センターを紹介された。事故より4年前に近医を受診した時は、両眼とも視力は0.4 (1.2) であった。

既 往 歴: 特記すべき事項なし。

家 族 歴: 特記すべき事項なし。

身 体 所 見: 意識清明。事故後、左側の頸部・肩・手足のしびれあり。軽い頭痛がある。整形外科にてレントゲン検査を施行したが問題ないと言われた。

初診時所見: 視力は右0.4 (0.6× -0.75D ⊂ cyl -1.75D 75°), 左0.3 (0.6× -0.25D ⊂ cyl -1.75D 85°), 眼圧は右14mmHg左15mmHg。眼位、眼球運動、対

光反応は正常，限界フリッカー値（黄色）は，右平均37.0Hz，左平均36.0Hzと正常範囲内であった。前眼部は軽度の両眼点状表層角膜症と左眼翼状片がみられ，水晶体は核硬度分類にて両眼ともgrade2，眼底は左乳頭上部に硝子体混濁が見られた以外明らかな異常は見られず（図1），光干渉断層計検査にても異常は認められなかった（図2）。経過：オクトパス静的視野検査とゴールドマン動的視野検査を行ったが，異常は検出されなかった（図3）。網膜電図は正常（図4）であり，外傷後の心因性視覚障害や詐病も念頭に入れPVEPを行った。

我々が使用したPVEPは，TOMEY社製LE3000である。刺激装置には付属のPS-410（ELモニター）を使用した。電極はinion（後頭結節）-nasion（鼻根部）距離間の，inionから正中上方10%の位置にOz（関電極）を，30%の位置にPz（基電極）を置き，耳朶にアースを設置した。電極設置後は，ノイズチェック機能でノイズの混入状態と電極の設置状況を記録し，測定可能レベルであることを確認した上で検査を施行した。

測定条件

検査距離は56cmで，刺激視野の視角は20°（横）×12.5°（縦）である。刺激画面は市松模様の反転（パターンリバーサル）刺激を使用した。画面の平均輝度は約15cd/m²，発光部（明部）の輝度は約30cd/m²となっており，コントラスト比は95~70%と各チェックサイズが小さくなるごとに低下する。検査時は，刺激装置画面を調節せず明視できるよう検査距離に合わせた屈折矯正レンズを装用した。各市松模様は正方形で，そのチェックサイズは1.95cm，1.22cm，0.49cm，0.24cm，0.12cmの5種類を使用し，それぞれ119.8'，74.9'，30.0'，15.0'，7.5'の視角となっている。刺激反転

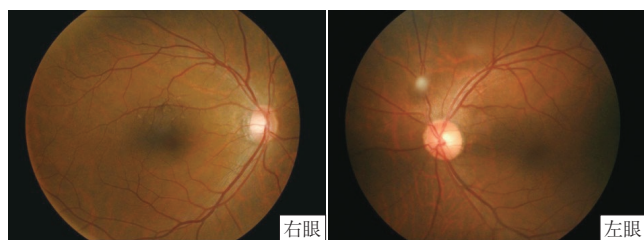


図1 眼底写真

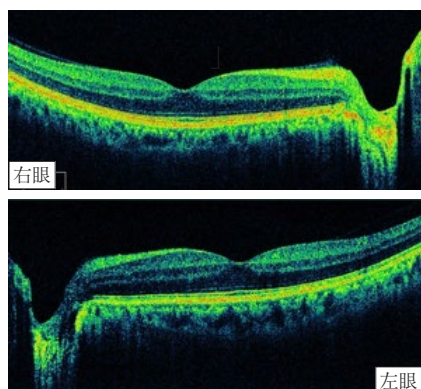


図2 光干渉断層計

頻度はtransient PVEPの場合3 reversal/sec，steady-state PVEPは11reversal/secであり，加算平均を行った。加算回数はそれぞれ128回，64回になるよう設定し，検査は暗室下で行った。固視確認はモニター上の確認目標を数えてもらい，合っていれば固視良好とした。

その結果，steady-state PVEPでは両眼ともすべてのチェックサイズにおいて振幅の小さい平坦型のグラフを示した（図5・6）。transient PVEP（視角30'）ではP100潜時が右129.60ms左131.20msと，当センター正常人平均値P100が115.2±1.4mSであるのに対し，明らかな遅れが認められた（図7）。検査時，検者が患者の固視状態を常に観察していたが固視良好で，また固視のチェック回数もきちんと合っており，結果には信頼性があると思われた。事故後，約1か月と3か月に撮影した磁気共鳴画像（MRI）では，小脳後頭蓋窩に巨大なくも膜嚢胞が発見されたが，周囲組織への圧迫はなく先天性のものと診断された。その間の継時的変化もなく，外傷後に視力が低下した原因はMRI上確認ができなかった（図8）。また磁気共鳴血管造影（MRA）にても，異常は認められなかった。

外傷1か月後の遠見視力は，右0.2（0.4×-0.75D ⊂ cyl-1.5D 80°）左0.15（0.4×-0.75D ⊂ cyl-1.75D 90°），近見視力（中村氏平仮名近点表使用にて）は右0.3（0.7×+1.75D ⊂ cyl-1.5D 80°）左0.3（0.5×+1.75D ⊂ cyl-1.75D 90°）であった。半年後の視力は右0.1（0.2）左0.1（0.2），再検したsteady-state PVEPでは，両眼ともすべてのチェックサイズにおいて振幅の小さい平坦型のグラフを示し，transient PVEP（視角30'）では，P100潜時が右140.40ms左139.20msと，著明な延長が認められた。同日PVEP後，散瞳薬点眼下で行ったフラッシュVEPにてもP100の遅れがみられた（図9）。1年半後の視力は，右0.1（0.3）左

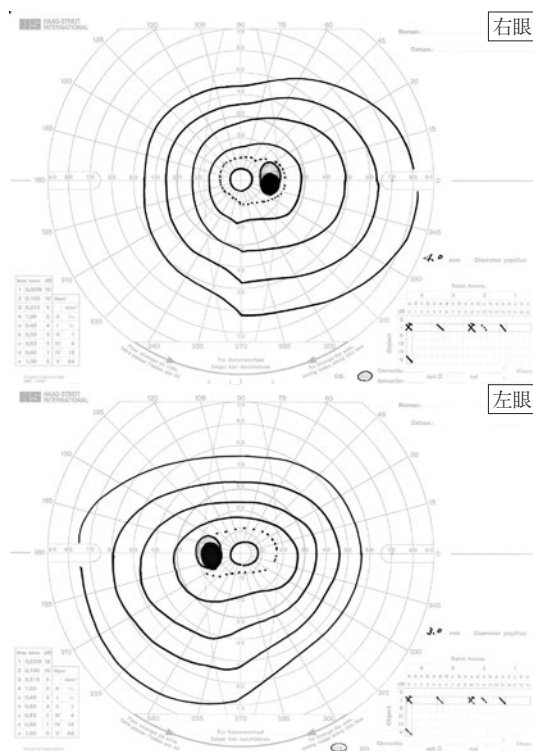


図3 ゴールドマン動的視野検査

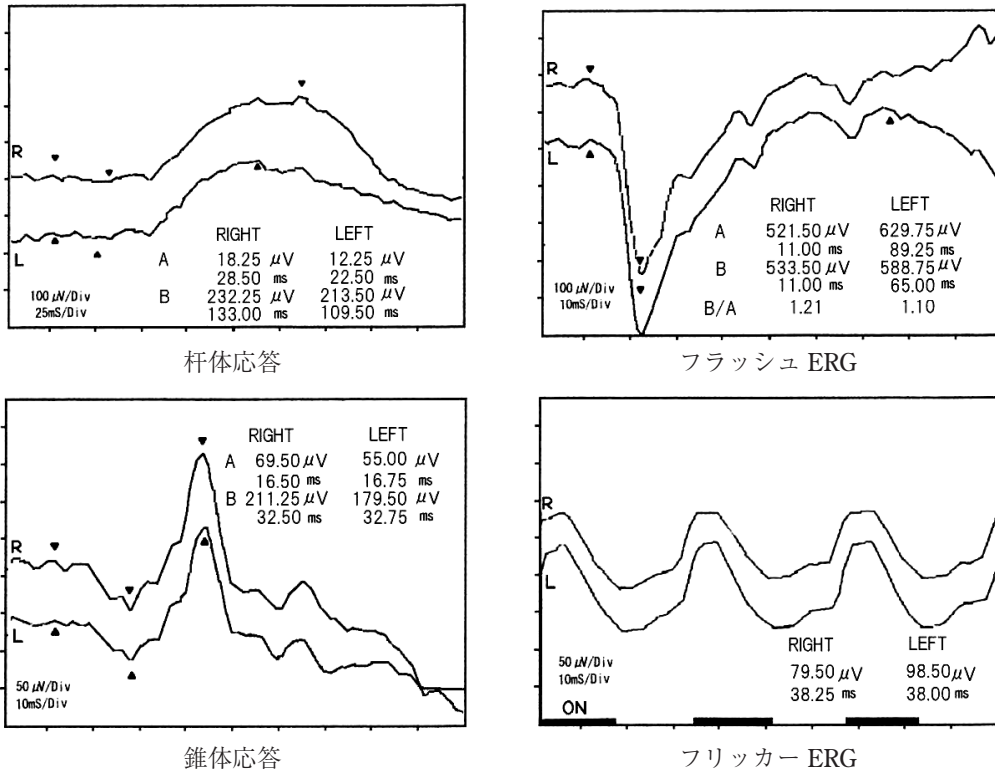


図4 網膜電図

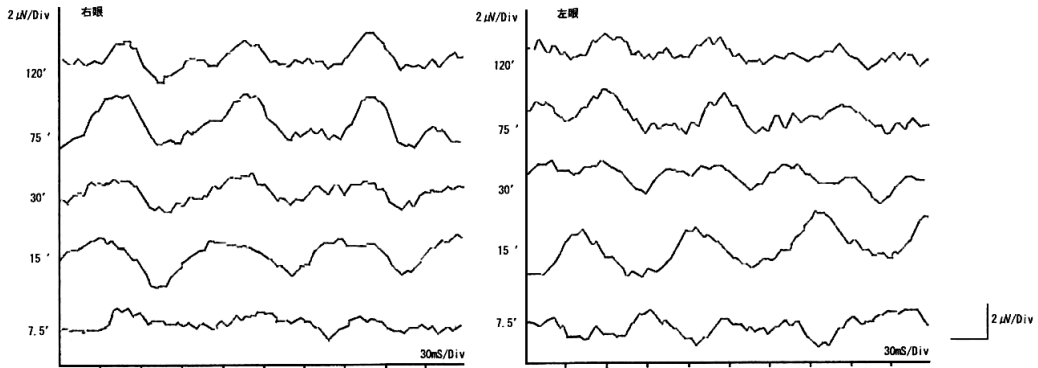


図5 steady-state PVEP (11 reversal/sec)

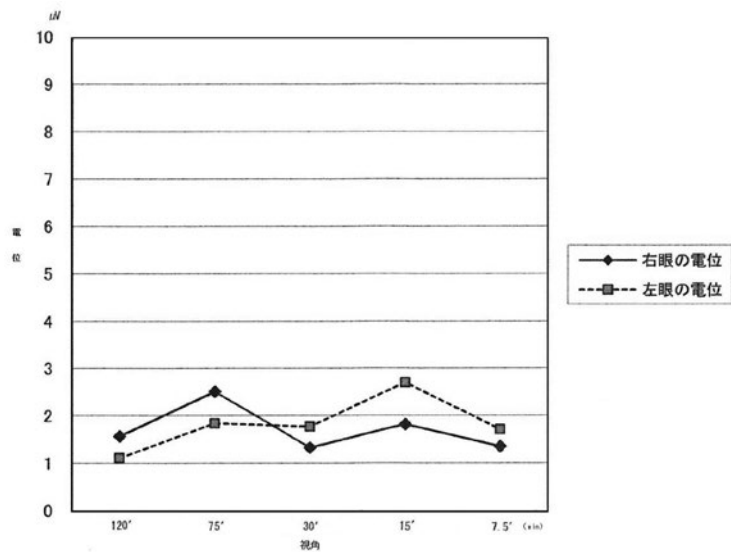


図6 steady-state PVEP電位-チェックサイズ曲線

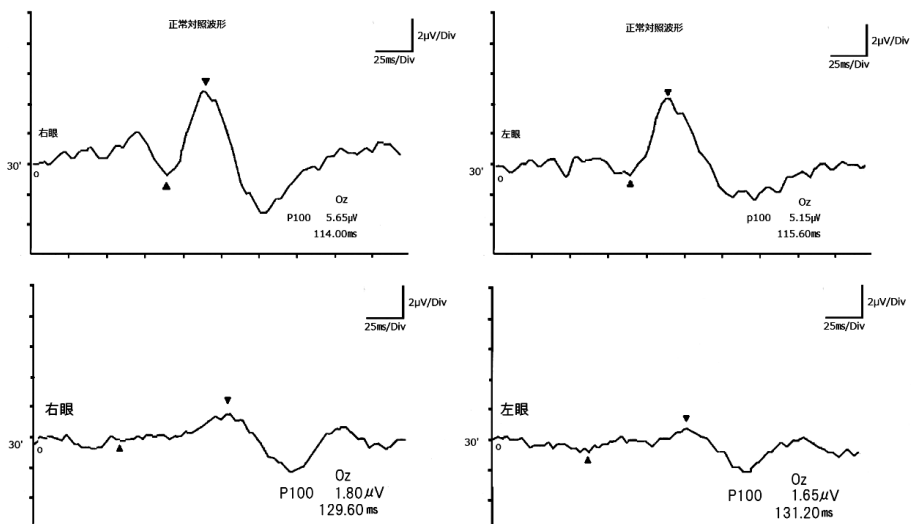


図7 視角30'における正常対照波形（当センター正常人
 平均値P100は115.2±1.4mS）と症例のtransient
 PVEP（3 reversal/sec）

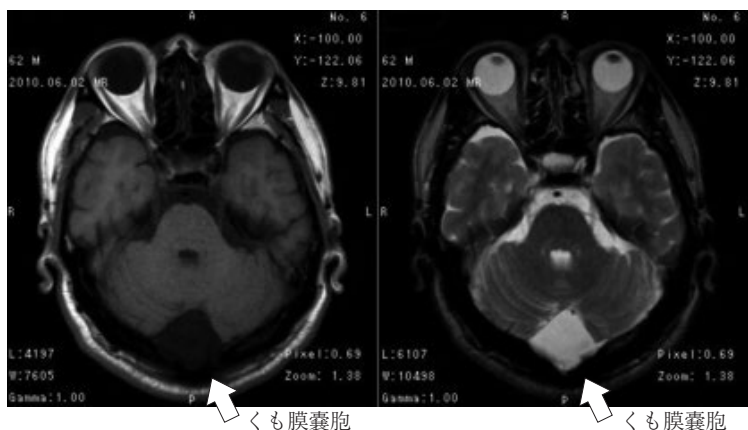


図8 MRI T-1/ T-2画像にて、小脳後頭蓋窩に巨大なくも膜嚢胞が見られるが、周囲への圧迫はない

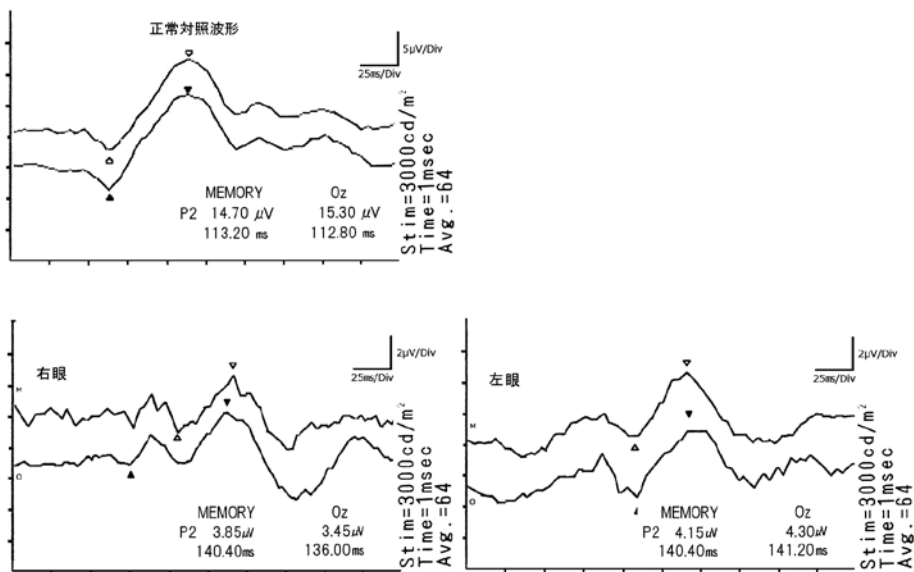


図9 正常対照波形と症例のフラッシュVEP

0.2 (0.3), steady-state PVEPでは両眼ともすべてのチェックサイズにおいて振幅の小さい平坦型のグラフを示し, transient PVEP (視角30') では, P100潜時が右137.20ms 左136.00msと著明な延長のままであった。2年経過観察したが, 白内障の進行は見られず, 眼科所見に特記すべきことはなかった。視力は右0.2 (0.3), 左0.2 (0.3) と外傷後1か月以降は極端な視力低下はきたしていないが, 改善もみられていない。

III. 考按

頭頸部外傷後の眼症状には, 外眼筋麻痺や調節幅湊障害, 視神経障害などさまざまな後遺症が報告されており⁴⁾, その原因の一つとして脳脊髄液漏出症が報告されている⁵⁾。脳脊髄液漏出症の補助診断の一つとして, MRI上でのびまん性硬膜肥厚が有用であるとされているが, 本症例では確認されなかった。脳脊髄液漏出症は, 眼の器質的疾患がないにもかかわらず視機能障害の訴えがあり, その中には調節障害や調節緊張が含まれている場合がある。本症例は赤外線オプトメータなどを用い他覚的に調節・幅湊の状態や瞳孔反応を調べることは機器がなくなかった。しかし近視視力検査にて視力値の低下や屈折度数の変動がみられなかったことから, その影響を全く除外することはできないが少ないものと考えられる。

また軽度外傷性脳損傷 (Mild traumatic brain injury: MTBI) による眼症状を含めた様々な臨床症状も報告⁶⁾されている。石橋はその中で, MTBIはその神経病理が外傷性軸索損傷であるが, ミクロの軸索の変性と崩壊, 断裂は現在の神経イメージング法の解像力ですべてが可視化できるわけではないと述べている。

外傷後の自覚的な視力低下の訴えは, 明らかな眼所見や頭蓋内所見が見られない場合, 外傷を契機とした心因性視覚障害⁷⁾も報告されており, 心因性や詐病のものか, MRIでは確認できないような脳損傷が原因であるのか, 両方が複合しているものなのか判断が難しい。そのため, 安易な断定や診断はできない。しかし外傷を契機とした心因性視覚障害や詐盲であれば入力系には問題がないはずで, 本症例のようにsteady-state PVEPではすべてのチェックサイズ刺激において電位が小さくグラフが平坦型で, transient PVEPにて著しく潜時が延長するということはないはずである。PVEPは一般に固視がよければ一定の振幅が得られ, またP100の潜時も安定している⁸⁾とされる。transient PVEP (視角30') にて, 当センター正常人平均値P100は, $115.2 \pm 1.4 \text{ms}$ であることから, 本症例の年齢を考慮しても, 著しく潜時が延長していると言える。振幅は個人差が大きい, 電位-チェックサイズ曲線では, 低電位平坦型の異常反応であった。

心因性視覚障害においてまれにPVEPの異常が報告されているが, その異常は視角5'での反応の欠如とa-waveの混入などであったと述べられている。またフラッシュVEP, PVEPの両方を施行した症例に関しては, いずれも正常の反応を得たと報告⁹⁾されている。本症例はフラッシュVEPにてもP100の延長がみられた。

本症例の特異性として後頭蓋窩に巨大なくも膜嚢胞が存

在していた。くも膜嚢胞はくも膜内に発生する奇形性嚢胞で, その内容は髄液あるいはそれに近い成分の水様透明な液体である。MRIやCTで偶然発見される場合がほとんどで, 出生早期より存在するのでその周囲の脳はこれに応じて低形成である場合が多く, このため大きさに比べ周囲への影響は小さい傾向にある¹⁰⁾。しかし, くも膜嚢胞は頭部外傷により嚢胞内出血や嚢胞の急速な拡大から重篤な神経症状をきたすことがまれだが起こり得る¹¹⁾。本症例は外傷後から脳神経外科にて経過観察を行っているが周囲への圧迫はなく, 外傷後に視力が低下した原因はMRI上確認できなかった。

ではなぜ外傷後に視力の低下をきたしたのか。追突されたことにより, 外傷以前から存在していた, 脳組織とは性状の異なる後頭蓋窩の巨大なくも膜嚢胞を含め脳全体が揺さぶられ, 後頭葉視覚領を刺激し傷つけた可能性がある。本症例は対光反応に異常はなく限界フリッカー値は正常範囲内であり, 当初視神経障害は除外されたかのように思われた。視野検査にても異常は見られず, その結果との乖離はまだ具体的な説明がつかず, 今後の課題ではある。

結論としては外傷後に何らかの変化が生じたとしか言えないが, 他覚的視機能検査法であるPVEPでは視覚路の機能異常が検出され, 自覚的な視力低下の訴えと唯一検査結果が一致した。PVEPはこのような症例の鑑別診断には有用な検査であると思われた。

参考文献

- 1) 黒岩義之: 視覚誘発電位 (VEP) の基礎と臨床. 医学検査 55: 891-899, 2006.
- 2) 篠田啓: 視覚誘発電位 (VEP). 眼科学第2版< II >. 大鹿哲郎編. 文光堂. 2011. pp1019-1023.
- 3) 宮田真由美, 勝見修, 及川恵美, 伊藤純子, 宮永嘉隆, 井上治郎: 心因性視力障害 (Visual Conversion Reaction) におけるパターンリバーサルVisual Evoked Responseの試み. 日視会誌36: 103-111, 2007.
- 4) 近江俊作, 筒井純: 神経眼科学的交通外傷の統計的研究. 臨床眼科 40 (8): 897-900, 1986.
- 5) 石川均: 頭頸部外傷後遺症とその対応. 臨床眼科66 (9): 1304-1308, 2012.
- 6) 石橋徹: 軽度外傷性脳損傷. ペインクリニック 32 (8): 1175-1184, 2011.
- 7) 八子恵子, 山出新一, 横山尚洋編: 心因性視覚障害. 中山書店. 1998. pp192-197
- 8) 小口芳久: 目で見える臨床視覚電気生理学検査の進めかた. 金原出版. 2010. pp40-48.
- 9) 小口芳久: 学童期の心因性視覚障害 眼科 26: 139-145, 1984.
- 10) 百島祐貴: くも膜嚢胞arachnoid cyst. 臨床医 23増刊号: 1997. pp126-127
- 11) Neil R. Miller, Nancy J. Newman: Walsh and Hoyt's Clinical Neuro-Ophthalmology. 1568-1570, Lippincott Williams & Wilkins, USA 2004.

A case with decreased visual acuity after a traffic collision and no abnormal findings except pattern reversal visual evoked potentials

Aya Yamaguchi, Soichi Tetsuka, Ayako Watanabe, Tomomi Honda, Tetsuya Hasegawa, Satomi Ishii, Megumi Saitou, Mikiko Takezawa, Akihiro Kakehashi

Department of Ophthalmology, Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan

Abstract

We encountered a case with decreased visual acuity after a traffic collision showing no abnormal findings other than pattern reversal visual evoked potential (PVEP). A 62-year-old man developed decreased vision and blurring in both eyes the day after a traffic collision. He was introduced to our hospital 8 days after the accident with his vision decreased to (0.6) in both eyes. Ocular findings, including the anterior segment, eye alignment and movement, and the posterior segment in both eyes, showed no abnormalities. Critical flicker fusion testing also yielded results within the normal range. Magnetic resonance imaging revealed posterior fossa arachnoid cyst, which was considered congenital. The cause of decreased vision was not revealed by the examinations described above. PVEP was performed to exclude a psychogenic visual impairment or malingering. PVEP showed flattened electric potential in all check size stimulations in steady-state PVEP and markedly prolonged latency in transient PVEP. It is difficult to determine whether posttraumatic decreases in vision are caused by a psychogenic factor or mild cerebral damage. PVEP was thought to be useful for differential diagnosis, providing objective findings in this case. Dysfunction of some kind of visual pathway was suggested after a traffic accident without any abnormal findings except for PVEP.

(Key words : decreased visual acuity : traffic accident : pattern reversal visual evoked potential (PVEP) : differential diagnosis)