ベル麻痺における三叉神経刺激による体性感覚誘発電位の検討

横浜市
田 中 博 之

DETERMINATION OF TRIGEMINAL SENSORY EVOKED POTENTIALS IN BELL'S PALSY

HIROYUKI TANAKA, M.D.

Yokohama

Trigeminal sensory evoked potentials (TSEP) were determined in Bell's palsy cases of recent onset, and the following findings were observed:

1. TSEP was recorded with an exploring electrode at C_5 or C_6 on the scalp on the side opposite the Bell's palsy and with a reference electrode at Fz by stimulation with a bipolar stimulating electrode at the middle point of the inside of the upper lip. A tetra-phasic (N_{12} , P_{20} , N_{29} and P_{41}) stable normal wave pattern was achieved.
2. TSEP was evaluated from the right-left difference for each case on the basis of a decrease (by less than 50%) in amplitude and an increase (by more than 10%) in the latency.
3. Ten of 20 patients with Bell's palsy showed abnormal TSEP.
4. Attempts at evaluation of the severity, course and prognosis of facial palsy by TSEP were unsuccessful.
5. All of the patients with an antibody titer for herpes simplex virus (HSV) of less than 4-fold showed normal TSEP.
6. The majority of patients with abnormal TSEP were considered to have been suffering from HSV infection.
7. Some patients with HSV infection showed normal TSEP.
8. Taking into consideration that patients with abnormal TSEP were infected with HSV, acyclovir was administered.

Key words: ベル麻痺, 三叉神経感覚誘発電位, ウイルス抗体価A95—1145—91522

I はじめに

ベル麻痺の原因の一つにウイルスによる polyneuritis の考えがある。顔面神経麻痺の他にも種々の脳神経症状を示す症例があり、特に顔面神経と三叉神経とは神経核から末梢に至るまで発生学的にも解剖学的にもかなり密接な関係にあり、顔面の知覚異常はしばしば経験するところである。

最近四肢における感覚誘発電位の測定がさかんに行われるようになったが、三叉神経の場合刺激部位と記録部位とが接近していて測定困難なためこれまでほと

んど行われていなかった。

しかし最近測定器機の性能が向上し信頼性が得られるようになったので、三叉神経機能を他覚的に測定出来る三叉神経誘発電位(以後 TSEP と略す)をベル麻痺患者で測定し、診断、治療に利用することを考えた。

II 対象と方法

正常波型の対象には、これまで三叉神経、顔面神経障害の既往がなく糖尿病等の神経伝導速度に影響を及ぼすような基礎疾患のない正常人10名で行った。

病的症例としてはベル麻痺と診断された患者で、発病2週間以内に測定出来た新鮮例20名であった。

記録方法は電極に脳波用血電極を使用、TSEPは左右両半球から記録出来るが、対側からの電位の方が大きいので反対側のみから記録した。

部位は頭皮上で三叉神経の第一次感覚領野にあたる部分でC₅またはC₆(国際脳波電極位置10-20法)に探查電極を、Fz(Czと外耳道を結ぶ線の間中点)に基準電極を用い、陰極を耳朶においた(図1)。

帯域周波数は10Hz~2KHz、分析時間は50または100ms、加算回数は200回で行った。なお波型の再現性を見るためいづれも数回測定を行った。

刺激方法は電極には日本光電製小児用刺激電極(NM-410S)で電極間距離10mmのものを使用、刺激部位は三叉神経第I枝刺激では瞬目反射が生じ、R₁R₂共にTSEPと重なってしまうため第II枝支配領域とし、白井¹⁾らの測定に従い最も波型の明確な上口唇で仁中と口角との中間点を左右差のないよう正確に測定した。

刺激は定電流でパルス幅0.1msecの矩型波、刺激頻度2~3Hz、刺激強度は各被験者ごとに測定し、上昇法による感覚閾値の約3倍(約8mA前後)とし口輪筋の収縮がわずかに認められる程度とした。また刺激電流のartifactの影響を少なくするため100回加算を終了する毎に刺激部位を変えることなしにスイッチにて極性を逆転した。

III 結 果

1) 正常波型

図2に典型的な正常波型を示す、P₅N₁₂P₂₀N₂₉P₄₁の5相性の波型が50msec内に出現、その後100msecまでの間に不規則な小さな波型が持続した。各電位の正常被験者10名による平均値、標準偏差は表1に示すごとくである。

2) 判定基準

短潜時成分のP₅は三叉神経節由来の波と言われており、図2に示した正常波型では明らかに認められるが、刺激波型や筋電図が混入して波型が乱れることがあるため判定からは除外、また50msec以降の後期成分も不安定なので除外した。早期成分のN₁₂P₂₀N₂₉P₄₁の4相性の波型は安定して出現し、特にN₁₂は潜時より予測して第一次感覚皮質由来と考えられ最も重点を置いた。

異常との判定には聴性誘発脳波と同様に振幅では健

図1 刺激部位は上口唇中央部、記録部位は対側で、探查電極をC₅またはC₆、基準電極をFz、陰極を耳朶に置いた。

図2 正常波型の典型例、判定にはN₁₂、P₂₀、N₂₉、P₄₁の4相性波型を使用した。

側では50%以上の減少及び潜時の明らかな遅延(P₄₁で5msec以上の遅延)を基準とした。正常人でも個人差がかなり大きい上に糖尿病等の基礎疾患も多いので絶対値は使用せず必ず同一個人の左右差で測定した。

3) ベル麻痺症例での測定

ベル麻痺患者で測定した典型的な異常波型を示す。

表 1 正常者における N_{12} , P_{20} , N_{29} , P_{41} の平均値, 標準偏差を示す.

	N_{12}	P_{20}	N_{29}	P_{41}
平均値	11.47	20.20	29.44	41.05
標準偏差	1.22	0.81	1.66	1.71

図 3 低振幅例. 健側は 4 相性の典型的波型が見られるが患側では波型を読みとることが出来ない.

図 3 は低振幅例, 図 4 は潜時の遅延例である. この症例では P_{41} で 10msec 以上の遅延があり同時に 50% 以上の低振幅も見られる. このような典型例の他に中間型で判定の難しい症例もあった. 結局表 2 に示すごとく異常 7 例, やや異常 3 例 (典型例には入らぬが潜時 5msec 以上の遅延があり, 30% 以上の低振幅いずれもそなえるもの) で低振幅 7 例, 低振幅 + 潜時遅延 2 例であった.

4) 初診時麻痺スコアと TSEP との関係

NET がスケールアウトであったり ENoG 0% のような高度変性症例と TSEP 異常例との関係を調べたが相関が見られなかった.

5) 知覚異常と TSEP との関係

顔面知覚異常を自覚的に訴えたり, 他覚的に検査で

図 4 潜時遅延例. 健側は正常波型を示すが, 患側では潜時が著明に遅延し, P_{41} で約 10ms 以上の遅延を起こしている. なおこの例は同時に低振幅も起こしている.

表 2 ベル麻痺に対する TSEP 測定結果

異常	7	10	低振幅	7
やや異常	3		低振幅 + 潜時遅延	2
正常	10			
計	20			

確認した患者は 20 名中 3 例で, 内 2 名に TSEP 異常が見られた.

6) 麻痺の回復と TSEP との関係

20 名全員が発病 2 週間以内にステロイド大量療法を施行し全員が 40 点法で 36 点以上に回復しており, また特に治癒期間の遷延した症例に TSEP 異常例が集中しているようなことも見られなかった.

7) ウイルス抗体価と TSEP との関係

全症例に対しウイルス抗体価を初診時と 4 週間目とに測定した. ELISA 法はすべての症例に実施出来な

表 3 TSEP とウイルス抗体価

	TSEP	HSV	EB	VZV	Ad	Inf(A)	CMV
1	++	—	++	—	—	—	+
2	++	++	+	—	—	—	+
3	++	++	—	—	—	—	—
4	++	++	—	—	—	—	+
5	++	+	++	—	—	—	+
6	++	+	+	—	—	—	++
7	++	—	—	—	—	—	—
8	+	++	—	—	—	—	+
9	+	++	+	—	—	—	—
10	+	++	—	—	—	—	+
11	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	+	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—
17	—	+	—	—	—	—	—
18	—	++	+	—	—	—	+
19	—	—	—	+	+	—	—
20	—	+	—	—	—	—	+

TSEP: 三叉神経感覚誘発電位 VZV : 水痘状ヘルペス

HSV : 単純ヘルペス

Ad : アデノ 3 型

EB : EB-CVA-IgG

Inf(A): インフルエンザ A 型

CMV : サイトメガロ

TSEP(++): TSEP 異常例

TSEP(+): TSEP やや異常例

TSEP(—): TSEP 正常例

HSV, EB, VZV, Ad, Inf(A), CMV(++): ウイルス感染濃厚例

HSV, EB, VZV, Ad, Inf(A), CMV(+): ウイルス感染の疑わしい例

HSV, EB, VZV, Ad, Inf(A), CMV(—): ウイルス感染否定例

ったため判定には補体結合反応で行った。表 3 にその結果を示す。

ペア血清で抗体価 4 倍以上の上昇が見られたり、2 回とも 64 倍以上の抗体価を示した症例をウイルス感染濃厚な症例(++), 32 倍以上の抗体価を示すが増加の見られない症例を疑わしい症例(+), 2 回のうちいずれも 4 倍または 4 倍未満の症例を感染が全く否定的な症例(—)として表示した。また TSEP 異常例は(++), やや異常例は(+)として表示した。

この表から見て TSEP 異常例 10 例中 8 例が単純ヘルペスウイルス (HSV) 抗体価陽性例である。しかし HSV 陽性例の中には TSEP 正常のものも 10 例中 3 例

も含まれている。

HSV と同時に他のウイルスについても同様に調査したところ表 3 のごとく EB ウイルスとサイトメガロウイルス (CMV) に相関が見られ、特に CMV とは強い相関が見られた。

IV 考 察

三叉神経感覚誘発電位の測定の最大の難点は波型が非常に不安定で刺激条件、刺激部位、記録部位のわずかな違いが波型に大きく影響して来ることである。現在まで Stöhr²⁾, Findler³⁾, Bennett⁴⁾, 白井らをはじめとする数人の学者により試験的に行われたものが多

図5 各研究者による TSEP の波型の相違を示す。刺激条件，刺激部位，記録部位のわずかな違いが波型に大きく影響し相違の比較が出来ない。

く，顔面神経麻痺で試みられたものはわずか1文献のみである⁵⁾。しかし記録部位はほぼ一致しているものの刺激方法，刺激部位が全く異なるため図5のごとくまるで異なった波型が出現し相互比較が不可能である。現在まだ研究の段階で臨床検査として一般的に使用されるには時間を要すると思われる。

そこでこの点に留意し我が国で一般的に使われている日本光電製 MEB-7102 と特殊な電極を開発せず付属の小児刺激用電極との組み合わせにより，刺激位置も簡単な部位を選ぶことにより比較的安定した波型を得ることに成功した。波型については少なくとも2回以上記録し再現性を確認してある。

全く異なる刺激電極を使用したにもかかわらず結果として岡ら⁶⁾の波型と近似したものになった。これも記録装置の進歩により比較的簡単な刺激電極で正確な波型が得られることを意味している。

波型の基源については大変難しく現在動物実験も少なく仮説の域を脱していない。神経伝導速度と四肢の SEP より算定し P_0 は三叉神経または三叉神経節 N_{12} は第一次感覚皮質領野由来とする意見が強い⁷⁾が，そ

れ以外については定説がない。今回末梢神経障害を検討しているので， P_0 を技術的改善により刺激波型の影響なく測定出来れば更に進んだ判定が可能であろうと思われた。

本研究の目的はベル麻痺において三叉神経がどの程度障害されているか，障害された場合顔面神経麻痺の重症度，経過予後の判定が出来るか，HSV 感染の予知が可能か，更に進んで HSV 感染の経路を示唆する所見が得られるか等である。

今回の対象としたベル麻痺患者は不完全麻痺から完全変性を起こした患者まで様々であり，年齢も20代から70代，基礎疾患の有無等多岐にわたった。ハント症候群ではステロイド大量療法に抗する重症例が比較的多いが，ベル麻痺の三叉神経障害例では重症例に集中していたり，高齢者，基礎疾患保有者に偏っている傾向も見られなかった。

ベル麻痺患者で時々経験する顔面知覚異常に関しては異常を訴えた者が3名で，しかも問診にて引き出したものであり顔面の違和感等も含まれており，TSEP との関係につき結論を出すことは出来なかった。

ウイルス感染に関しては表3に示したごとく TSEP 異常例はほとんどの例が今回または以前に HSV 感染があったと疑われる。しかし HSV 感染を起こしたと思われる例の中で、TSEP 正常のものも何例もあり HSV 感染が必ずしも三叉神経障害を起こすものではないようである。

補体結合反応で抗体価が4または4未満の場合は必ず TSEP は正常であり、三叉神経機能を障害する特別な疾患の既往がない限りこれまで HSV 感染を受けていない患者は TSEP は正常であることが証明された。EB ウイルス CMV のみの感染では TSEP は障害されないようである。

感染経路について考えてみると HSV-I は初感染により三叉神経を經由して三叉神経節に潜伏し、何らかの誘因で再活性化し口唇ヘルペスを型成することはハント症候群で耳介ヘルペスが生ずる場合と同様である。しかしどのような経路で顔面神経麻痺を起こすのか全く不明である。人間の場合神経組織の biopsy により同定することはほとんど不可能である。電気生理学的には HSV 感染陽性でも TSEP 正常例があり、また顔面神経麻痺に口唇ヘルペスを伴うことはまずないので脳幹部で核を經由したり、三叉神経と顔面神経の吻合部を經由した感染ではない例えば血行性のような可能性も考えられ今後の研究が待たれるところである。

以上結論として TSEP 異常を示す症例は HSV 感染による顔面神経麻痺の可能性が非常に強いと考えられ、早期診断法として有用な方法であり、TSEP 異常例に対しては早期に Acyclovir を投与している。念のため他のウイルスについても調査したところ表3に見られるように EB ウイルス CMV についても比較的高い相関が見られ、特にヘルペス系の CMV との関係は顕著である。すなわち重複感染の時に TSEP 異常が生ずることが多いようであった。

今後の課題として、どうしても波型の取れない症例をなくすこと、補体結合反応では信頼性が低いこと、P₅ を正確に記録することなどが残されており、これらの解決により、より正確な判断が可能になってくるものと思われる。

V ま と め

1) ベル麻痺新鮮例に対し三叉神経感覚誘発電位 (TSEP) の測定を行った。

2) TSEP の正常波型は N₁₂ P₂₀ N₂₉ P₄₁ より成る 4 相性であり、振幅の減少、潜時の延長を基準に各症

例毎に左右差で神経障害を判定した。

3) ベル麻痺新鮮例20名中 TSEP 異常例は10名であった。

4) TSEP の異常から顔面神経麻痺の重症度、経過、予後などの判定は出来なかった。

5) HSV 抗体価 4 倍未満はすべて TSEP 正常であった。

6) TSEP 異常例の10例中 8 例が HSV 感染を起こしたと思われる症例であった。

7) HSV 感染を起こしたと思われる症例の中には TSEP 正常のものも10例中 3 例が含まれていた。

8) TSEP 異常例には HSV 感染と考え Acyclovir を投与した。

文 献

- 1) 白井康之, 石山陽事, 中西成元, 関 要次郎, 相羽 正: 三叉神経刺激による体性知覚誘発電位の検査法の検討。臨床脳波 28: 554-560, 1986.
- 2) Stöhr M, Petruch F, Scheglmann K: Somatosensory Evoked Potentials Following Trigeminal Nerve Stimulation in Trigeminal Neuralgia. Annals of Neurology 9: 63-66, 1981.
- 3) Findler G, Feinsod M: Sensory evoked response to electrical stimulation of the trigeminal nerve in humans. J Neurosurg 56: 545-549, 1982.
- 4) Bennett MH, Jannetta PJ: Trigeminal evoked potentials in humans. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 48: 517-526, 1980.
- 5) Hanner P, Badr GG, Edström S et al: Electrophysiological analysis of n. trigeminus and n. facialis in idiopathic peripheral facial paralysis. Abstr Ann Conf Swedish Med Assc, Stockholm 2: 1981.
- 6) 岡 信男, 佐伯直勝, 小滝 勝, 高瀬 学: 三叉神経の電気刺激による体性感覚誘発電位について。臨床脳波 23: 589-594, 1981.
- 7) 中西孝雄, 吉江信夫: 臨床誘発電位診断学。南江堂, 1989, 216-234頁。

本論文の要旨は第14回日本顔面神経研究会で口演した。

(1991年10月11日受稿 1992年2月5日受理)

別刷請求先 〒230 横浜市鶴見区豊岡町6-7

耳鼻咽喉科田中医院 田中博之