末梢性顔面神経麻痺における電気生理学的
診断法の検討
(第1報 臨床編)

山形大学医学部耳鼻咽喉科学教室
菊池 章

ELECTROPHYSIOLOGICAL DIAGNOSIS OF PERIPHERAL FACIAL PALSY

No.1 CLINICAL STUDY

AKIRA KIKUCHI, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, Yamagata University, Yamagata

Electroneurography (ENoG) is an electrophysiological diagnostic method for predicting the prognosis of peripheral facial palsy. It provides an electric stimulation to the facial nerve from the stylomastoid foramen and records mainly the orbicularis oris muscle contraction by surface electrodes, and the prognosis is evaluated in terms of the ratio of the amplitude of the normal side to that of the lesion side (ENoG value). In 175 patients with Bell's palsy seen within 2 weeks after the onset and given a conservative therapy in our department, recovery of the facial movement (May's score modified by Hosomi) at 1, 2 and 6 months after the onset and the appearance of sequelae were examined. Diagnostic criteria of the prognosis were formulated on the basis of the ENoG values within 2 weeks after the onset.

The criteria indicated that patients with an ENoG value above 40% almost recovered within a month without any sequela, those with an ENoG value of 20-39% almost recovered within 2 months with a 1/10 incidence of sequela and those with an ENoG value of 5-19% recovered in many cases within 6 months. The incidence of sequela was 1/5 for those with an ENoG value above 10% and 1/2 for those with an ENoG value below 10%. In patients with an ENoG value of 0-4%, the ENoG value was mostly 0% without sufficient recovery even after 6 months in whom the sequela amounted to 1/2.

The present criteria provide a larger advantage for precise evaluation than the conventional Esslen's criteria in that the former permits more patient distribution of cases, detailed assessment of the prognosis and quantification of the incidence of sequela. It was also found that 10-19% was a clinical critical limit below which a complete recovery was not expected.

Key words: Electroneurography, ベル麻痺, 診断基準

A89—0192—91522

はじめに
Electroneurography¹⁾ (以下 ENoG) は茎乳突孔を出

小池吉郎教授開講十周年記念論文

た顔面神経幹に電気刺激を加え、主に口輪筋収縮を表
面電極で記録し、健側刺激で得られる振幅と患側刺激
で得られる振幅の比率 (以下 ENoG 値) により末梢性
顔面神経麻痺の程度を判定する電気生理学的診断法で

ある。以前は強き時間曲線を作成する方法²⁾、Nerve Excitability Test³⁾ (以下 NET) が電気生理学的診断法として用いられていたが、1973年 Esslen⁴⁾ により ENoG が発表されると、ENoG と NET から発展した Maximal Stimulation Test (以下 MST) の有用性についての論争^{5,6)} を経て、客観性において ENoG の優れていることが認められ、次第に利用されるようになってきた。当教室では1978年以来、末梢性顔面神経麻痺症例に対し ENoG を施行している。今回、ベル麻痺175例について ENoG 値より症例を分類し、予後との関係、後遺症の発現頻度を検討、ENoG 値による予後診断基準を作成したので報告する。

対象および方法

1978年4月から1984年3月までの間に当科外来を受診した発症1カ月以内の末梢性顔面神経麻痺患者は336例であった。このうち、発症後2週間以内に ENoG を施行し、保存的療法のみで経過を観察することのできたベル麻痺症例175例を対象とした。保存的療法には原則として血管拡張剤、神経賦活剤、ビタミン剤などを使用した。

麻痺の程度の臨床的判定には顔面運動採点法として May の採点法細見変法⁷⁾ を用いた。これは顔面の表情を下記の9要素に分けて評価するものである。1) 全体の緊張、2) 前額作皺、3) 完全閉眼、4) 瞬目、5) 鼻作皺、6) 歯牙の露出、7) 口笛、8) 頬ふくらませ、9) 下口唇下動。各々正常10点、健側に対して減少5点、消失0点を与え、合計点数 (以下 Score) であらわす。

ENoG には DISA Digital EMG System を用いた。刺激電極は直径7mm、間隔15mmの表面電極で一端は耳珠の前方、他端は下顎の上行枝と乳様突起の間で出来るだけ茎乳突孔に近く置いた。記録電極は銀板電極を用い、一端は鼻翼外側に、他端は鼻唇溝口角付近に置いた。刺激には毎秒1回、持続時間0.2msecの矩形波を用い電流を変化させ、記録された振幅が最大を示すまで電流を上昇させた。健側の振幅を100%とし、患側の振幅の比率を ENoG 値とした。

初診時に顔面運動採点、ENoG を含む顔面神経諸検査を施行し、発症後2週間を過ぎるまでは週1回以上検査を繰り返し、発症後2週間以内の最低の ENoG 値をその症例の ENoG 値とし、この値をもとに分類した。同時に Score も記録した。発症2週以後は、隔週から1カ月ごとに諸検査を施行し、原則として Score 80点以上に回復するまで観察した。

各症例を ENoG 値によって40%以上、20-39%、5-19%、1-4%、0%のAからEまで5群に分類した。各群の発症後2週間以内の最低 ENoG 値を示した日、1カ月後、2カ月後、6カ月後の ENoG 値と Score について平均値および標準偏差を求めた。後遺症の発現の有無については発症後6カ月の時点⁸⁾ で検討した。なお、有意差の検定には χ^2 検定を用いた。

結 果

発症後2週間以内の最低 ENoG 値による分類と各群の症例数および Score の平均は表1のごとくであった。1-4%のD群に入る症例はなかった。各群の発症後1カ月、2カ月、6カ月の ENoG 値および Score の平均、標準偏差を表2に示す。ENoG 値40%以上のA群では発症後2カ月までにほとんどの症例で麻痺が回復した。20-39%のB群も発症後2カ月までにほぼ回復していた。5-19%のC群では発症後6カ月までに大部分の症例で回復した。0%のE群でも発症後6カ月までにある程度の回復を示した。各群の Score の推移を図1に示した。発症後6カ月までのB、C、Eの各群の経過を比較すると、Score は危険率5%未満で有意差が認められたが、ENoG 値には有意差は認められなかった。発症後6カ月における各群の後遺症の発現頻

表1 ENoG 値による分類と Score

群	例数	ENoG 値		Score	
		平均	SD	平均	SD
A. 40%以上	80	64%	20.8	38点	17.6
B. 20-39%	42	28%	4.7	30点	17.4
C. 5-19%	30	13%	3.9	25点	14.6
D. 1-4%	0	—	—	—	—
E. 0%	23	0	—	12点	7.8

表2 各群の Score と ENoG 値の推移

群		1 カ月		2 カ月		6 カ月	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD
A.	Score	83	8.8	85	6.7	—	—
	ENoG	61	11.4	70	30.0	—	—
B.	Score	75	16.0	85	8.1	87	5.5
	ENoG	43	22.6	47	23.8	60	43.2
C.	Score	49	24.5	61	23.6	76	18.4
	ENoG	24	30.6	26	24.8	20	7.1
E.	Score	18	13.7	28	19.8	58	18.8
	ENoG	3	5.5	5	7.3	6	6.9

図1 各群の顔面運動採点の推移

度と種類を表3に示す。複数の後遺症を示す症例があるので、症例数と後遺症数は一致しない。B, C, Eの各群の各種後遺症発現率を比較すると危険率1%未満で有意差が認められた。EN₀G値が低下するほど後遺症の発現頻度は増加する傾向がある。痙攣はB, C群で認められ、ワニの涙はE群においてのみ認められた。十分な回復の期待できる限界と思われたC群を10-19%, 5-9%の2群に分けた(図2)。ScoreおよびEN₀G値の推移には有意差は認められなかった。後遺症を示す症例数を10-19%, 0-9%の2群で比較すると危険率5%未満で有意差が認められた。

考 察

従来、臨床的に不全麻痺は予後良好と言われており、Peiterson⁹⁾によれば1カ月以内に回復するとされている。発症後2週間以内のEN₀G最低値による分類とその時点でのScoreを見ると(表1)、すでに予後良好な群ほど高値を示す傾向が認められ、豊富な臨床経験があれば顔面運動の観察のみでもある程度、予後の判定は可能であると思われる。YamamotoとFischが猫を用いた実験に基づいて1975年¹⁰⁾に発表した、EN₀G

図2 EN₀G値10%前後症例

例 数	Synkinesis	Spasm	Contracture	Crocodile tears
10-19% 5/23(22%)	3	2	5	0
5-9% 4/7(57%)	2	1	4	0

値は健側と患側の神経線維数の比を反映しているという考えに立って各群のScoreとEN₀G値の推移を検討する。A群とB群ではScoreの増加とともにEN₀G値が上昇していることから、機能的に伝導障害をきたした状態の神経線維が次第に正常な神経伝導にもどり、顔面運動機能が回復していると推察される。C群ではEN₀G値がさほど上昇しないにもかかわらずScoreが増加していることから、神経線維数は多少増加するものの、主に残存神経線維が顔面運動を再支配するようになると考えられる。Scoville¹¹⁾らは顔面痙攣に対する顔面神経幹部分切除術の結果から、表情を不自然でない程度に保つためには全体の1/3から4/5の神経線維が残っていればよいとしている。また大内ら¹²⁾によれば顔面神経麻痺の改善とともにNG値(≡EN₀G値)が平行して改善するのは発症初期EN₀

表3 各群の後遺症

群	例 数	Synkinesis	Spasm	Contracture	Crocodile tears
A.	0/80(0%)	0	0	0	0
B.	5/42(12%)	1	4	3	0
C.	9/30(30%)	5	3	9	0
E.	11/23(48%)	7	0	7	4

G 値20%以上の場合であるとしている。C 群, E 群の EN₀G 値の推移をみると残存神経線維およびわずかな再生神経により顔面運動機能は回復を示し, C 群の発症 6 カ月後の時点では平均 EN₀G 値20%で平均 Score 76点とほぼ回復と言える状態となっていることから, 最終的に20%程度の神経線維があれば顔面運動は十分回復するものと思われる。

後遺症発現をみると, ワニの涙は E 群でのみ認められた。全般に EN₀G 値が低いほど後遺症発現頻度が高い傾向がある。Thomander¹³⁾ らによれば神経再生の過程は terminal collateral sprouting と outgrowth of an axon に分類され, 残存神経が多いときは前者だけで回復し, 変性が強く残存神経が少ないときは後者が生じ後遺症を引き起こすとしている。これらのことから, B 群, C 群では髄鞘再生が不完全なためにクロストークが起きて後遺症が発症するのに対し, E 群では神経再生時の過誤支配によるのではないかと思われる。

最終的に20%程度の神経線維があれば顔面運動は回復すること, 不完全な髄鞘再生によるクロストークはいずれ改善することなどから, 十分な回復が期待できる限度は C 群であると思われた。そこでさらに, 10%を境界として C 群を 2 分し, 比較検討する(図 2)。両者には Score の推移では明らかな差異は無いが, 後遺症発現に関しては, 10%未満で明らかに発現頻度が増加している。以上から十分な回復が期待できる限度は 10-19%と思われる。

最近 EN₀G 値と各種検査との組み合わせで予後を推定し,¹⁴⁾ 減荷手術の適応を決定するようになってきた¹⁵⁾。著者ら¹⁶⁾も発症後 2 週間以内の EN₀G 最近値が 40%以上の症例は予後が良好で 2 カ月以内に回復し, 耳小骨筋反射を組み合わせるとさらに正確に予後を推定できることを明らかにしている。EN₀G を発表した Esslen¹⁷⁾によると, 発症初期の EN₀G 値と予後との関係は次のとおりである。50%以上なら発症後 6-7 週で完全回復, 10-50%ならほとんど完全回復するが 50%以

上を示した症例の 3 倍の期間を要し, また, 2-10%でも多くは満足すべき程度まで回復するが, 0-2%では不十分な回復しか示さない。今回の 175例を Esslen の基準にあてはめると, 10-15%の群に 81例が入ってしまい, 1 カ月位で回復する症例から 6 カ月位かかって回復する症例まで含まれており, バラツキが大きく 1 つの群として扱うのは問題があると思われる。今回の分類の A 群の Score をみると発症後 1 カ月で回復, B 群では発症後 2 カ月で回復している。C 群では 5-9%の症例と 10-19%の症例では後遺症の発現頻度には明らかな差が認められるが, 発症後 6 カ月の Score には差がなく, 1 つの群とした。以上から, 発症後 2 週間以内の EN₀G 最低値による新たなベル麻痺予後診断基準を作成した(表 4)。この基準は Esslen の基準より症例数の分布が適切で, 予後良好例を多く見出し, 後遺症の発現頻度を定量化した点において優れていると思われた。

ま と め

1. 発症後 2 週間以内の EN₀G 最低値によってベル麻痺 175例を 5 段階に分類し, 予後, 後遺症について検討した。
2. 十分な回復が期待できる EN₀G 値は 10-19%以上と思われた。
3. EN₀G による新たな予後診断基準を作成した。

参 考 文 献

- 1) Fisch U: Facial paralysis, in Maran AGM, Stell PM (ed): Clinical Otolaryngology. Blackwell Scientific Publications, London, 1979, pp. 66-69.
- 2) Moldaver J: On the different electrodiagnostic techniques, in Moldaver J, Conley J, (ed): The Facial Palsies. Charles Thomas, Springfield, Illinois, 1980, pp. 79-86.
- 3) Campbell EDR, Hickey RP, Nixon KH et al: Value of nerve excitability measurements in prognosis of facial palsy. Brit Med J 2: 7-10, 1962.

表 4 発症 2 週間以内の EN₀G 値による予後診断基準

40%以上: 発症後 1 カ月以内にほとんど回復し, 後遺症は残らない
20-39%: 発症後 2 カ月以内にほとんど回復し, 後遺症の発生率は 1/10
5-19%: 発症後 6 カ月でほぼ回復する場合が多く, 後遺症の発生率は 10%以上で 1/5, 10%以下で 1/2
0-4%: ほとんど 0%を示し, 発症後 6 カ月を経過しても不十分な回復しか示さない場合が多く, 後遺症の発生率は 1/2

- 4) Esslen E: Electrodiagnosis of facial palsy, in Miehle A, (ed) : Surgery of the Facial Nerve. WB Saunders Co, Philadelphia, PA, Second Ed. 1977, pp. 49-51.
 - 5) Fisch U: Maximal nerve excitability testing vs electroneuronography. Arch, Otolaryngol 106: 352-357, 1980.
 - 6) Adour K: Maximal nerve excitability testing versus neuromyography. Laryngoscope 90: 1540-1547, 1980.
 - 7) 細見英雄, 湊川 徹, 古閑次夫, 黒田淳一: 末梢性顔面神経麻痺の治癒の判定について. 耳鼻臨床 67: 351-358, 1974.
 - 8) Adour K, Millesi A, Tato JM et al: Classification and standardised documentation of surgical results, in: Fisch U, (ed) : Facial Nerve Surgery. Kugler Medical Publications BV, Amstelveen, 1977, pp. 527-554.
 - 9) Peiterson E: Spontaneous course of Bell's palsy, in Fisch U, (ed) : Facial Nerve Surgery. Kugler Medical Publications BV, Amstelveen, 1977, pp. 337-343.
 - 10) Yamamoto E and Fisch U: Experiments on facial nerve Suture. ORL 36: 193-204, 1974.
 - 11) Scoville WB and Bettis DB: Motor tics of the head and neck: Surgical approaches and their complications. Acta Neurochir 48: 47-66, 1979.
 - 12) 大内利昭, 神崎 仁: 末梢性顔面神経麻痺の早期予後診断における神経興奮性検査, Electroneuronography および誘発筋電図の応用について. 臨床脳波 22: 608-617, 1980.
 - 13) Thomander L and Stalberg E: Electroneurography in the prognostication of Bell's palsy. Acta Otolaryngol 92: 221-237, 1981.
 - 14) 小池吉郎, 金山亮治: 顔面神経麻痺の電気生理学的診断法の再検討. 耳喉 57: 97-101, 1985.
 - 15) 小池吉郎, 青柳 優, 鈴木八郎, 渡辺 仁: 末梢性顔面神経麻痺の予後早期診断について. 耳鼻臨床 74: 141-155, 1981.
 - 16) 菊池 章, 渡辺 仁, 鈴木八郎, 青柳 優, 加藤 功他: ベル麻痺の早期予後判定, 各種検査組み合わせによる Palsy Index Score, Palsy Index の提唱. 日耳鼻 84: 735-739, 1981.
 - 17) Esslen E: Electromyography and electroneurography, in Fisch U. (ed) : Facial Nerve Surgery. Kugler Medical Publications BV, Amstelveen, 1977, pp. 93-100.
-
- 稿を終えるに臨み, 御指導, 御校閲を賜りました山形大学医学部耳鼻咽喉科学講座小池吉郎教授に深く感謝致します。
- 本研究の一部は, 第12回日本臨床耳科学会(1984年東京) および第13回世界耳鼻咽喉科学会議(1985年米国)において発表した。
-
- (原稿受付 昭和60.10.21日急載)
- 別刷請求先 〒990-23 山形市蔵王飯田字西ノ前
山形大学医学部耳鼻咽喉科学教室 菊池 章