側頭骨内顔面神経麻痺における眼輪筋と 口輪筋の受傷差に関する研究

任 重*・柳原 尚明・中村光士郎

Differences in Vulnerability of the Orbicularis Oculi and Oris Muscles in Intratemporal Facial Nerve Paralysis

Jyu Nin, Naoaki Yanagihara and Kohshiro Nakamura
(Ehime University)

A total of 30 patients with intratemporal facial palsies of recent onset, 20 with Bell's palsy and 10 with Ramsay Hunt's syndrome, were the subjects of this investigation. From the orbicularis oculi and the oris muscles of both the healthy and the diseased side, evoked electromyograms and electromyograms were obtained using surface electrodes, and strength-duration curves were derived. Comparative analysis of the data obtained from these examinations revealed no difference in these two muscles of the healthy side. On the diseased side, however, the following results suggested a more pronounced vulnerability of the nerve branch innervating the orbicularis oculi muscle than of that innervating the orbicularis oris muscle. 1) The average amplitudes of the electromyogram and of the evoked electromyogram were significantly smaller in the orbicularis oculi muscle than in the oris muscle. 2) A more marked decline of the averaged amplitude of the electromyogram of the orbicularis oculi muscle was noted in the subjects with denervation proved by the strength-duration curve. 3) The same phenomenon was also apparent in the subjects whose facial paralysis score was low.

顔面の表情運動は多数の顔面筋の微妙な協調運動によって営まれており、個々の筋はそれぞれ個々の筋・神経の解剖学的、生理学的特徴を有しておるものと考えられる。顔面神経麻痺の場合、筋によって麻痺程度や麻痺回復の状態が異なることがあるという臨床的事実は、個々の筋・神経の特異性が関与しているものと推測される。しかし筋による受傷差や麻痺回復能の差については、なお充分な研究は行われていない。今回著者らは Bell 麻痺と Hunt 症候群の新鮮例で、眼輪筋と口輪筋について筋電図、誘発筋電図、強さ-時間曲線などにより両筋の麻痺程度と神経変性の程度を比較検討し、両筋の受傷性の差について若干の知見を得たのでここに報告する。

* 中国, 中国医科大学耳鼻咽喉科教研室 (在日の訪問研究者。
指導教官: 愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室 柳原尚明教授)

対象および方法

対象とした症例は Bell 麻痺20例, Hunt 症候群10例の計30例で, 麻痺発症後 1 ~ 2 週の間に愛媛大学附属病院耳鼻咽喉科を受診し, 以下に述べる検査を行ったものである. 症例の内訳は男性17例, 女性13例. 左側麻痺18例, 右側麻痺12例. 年齢は 5 才から73才に及び, 平均年齢は40.6才であった.

1. 筋電図検査

筋電図の記録は表面双極電極を用いて行った. 眼輪筋については外眼角の内側の下眼瞼に, 口輪筋については口角の内側で上口唇に筋線維の走行に沿って電極を固定した. 電極中心間の距離は 1.5cm と一定にした. 眼輪筋の筋電図は最も強く閉眼した時に記録し, 口輪筋については「ウ」と強く口をつきだした時に記録した. このように記録した筋電図の最も安定した 6 msec の間の筋放電の平均振幅値を求めた.

2. 誘発筋電図検査

誘発筋電図は刺激電極を耳下部におき, 持続時間0.2msecの矩形波電気刺激を行い, 上記の表面電極から導出された筋反応電位を記録した. 誘発筋電図については振幅, 域値, supra-

maximal 刺激の域値, 潜時を測定した.

3. 強さ一時間曲線

強さ一時間曲線は眼輪筋については, 外眼角の内側の下眼瞼より約 1.5cm の部位で, 口輪筋については口角の内側の下口唇より約 1.5cm の部位で持続時間 0.1, 1.0, 3.0msec の矩形波で, 電気刺激を行い, 筋に変縮を起こさしめる最小電流値を刺激の持続時間の函数として記載した.

強さ一時間曲線による脱神経の判定基準は Yanagihara et al¹⁾, May²⁾ の方法に従い, 0.1 msec 持続の刺激で左右差がないか, 3.5mA 以内の場合を脱神経(-), 0.1msec 持続の刺激の場合にのみ障害され, 3.5mA 以上左右差のある場合を脱神経(+), 0.1msec 持続の刺激で scale out した場合を脱神経(++), 0.1msec, 1msec 持続の刺激の両者とも scale out した場合を脱神経(+++)とし, 4 段階で判定した.

4. スコア標示による麻痺程度判定

顔面神経麻痺程度は顔面神経研究班提唱の 3 段階, 40点満点のスコア評点法³⁾を用いて測定した.

結 果

健側では口輪筋と眼輪筋の誘発筋電図の潜時, 域値, supramaximal 刺激の域値, 振幅及

び筋電図の平均振幅の間に統計学的に有意差を認めなかった(表 1, 2). また患側の誘発筋電図の潜時, 域値, supramaximal 刺激の域値も両筋の間に有意差を認めなかった. 誘発筋電図の

表 1 健側誘発筋電図の測定値の平均値と標準偏差. () 内は標準偏差. t 検定による有意性検定では有意差が無い.

	口 輪 筋	眼 輪 筋
振 幅 mv	1.85 (0.9)	1.65 (0.8)
潜 時 msec	3.62 (0.59)	3.46 (0.67)
域 値 v	86.7 (18.8)	90 (23.6)
supramax 域 値 v	195.7 (68.7)	190.3 (81.5)

表 2 健側筋電図平均振幅の測定値と標準偏差, 範囲. t 検定による有意性検定では有意差が無い.

	筋電図平均振幅 mv	
	口 輪 筋	眼 輪 筋
平 均 値	1.79	1.57
標 準 偏 差	0.62	0.49
範 囲	0.8~3.2	0.8~2.7

振幅と筋電図の平均振幅においては両筋の間に有意差を認め、眼輪筋の方が口輪筋に比較して有意に小さいという結果が得られた(表3, 4).

以上の結果は、正常場合には表面電極によって導出される筋電図、誘発筋電図では口輪筋と眼輪筋の間に差を認めないが、側頭骨内で顔面神経が何らかの損傷をうけた場合、全般的にみて眼輪筋の方が口輪筋より脱神経の程度が強く、麻痺程度も強いことを意味している.

個々の症例について健側の平均振幅値を母数とし、眼輪筋と口輪筋の筋電図の平均振幅の百分率を比較して、 X^2 分布による方法で検定すると、有意差が見られたのは30例のうち24例(80%)、有意差の見られなかったのは6例(20%)であった. 健側の振幅値を母数とした眼輪筋と口輪筋の誘発筋電図の振幅百分率の比較に

表3 患側誘発筋電図の測定値の平均値と標準偏差. () 内は標準偏差. 振幅の t 検定による有意性検定では $t = 2.68$. 有意水準 5 %で統計的に有意差あり.

	口 輪 筋	眼 輪 筋
振 幅 mv	0.83 (0.29)	0.58 (0.41)
潜 時 msec	4.21 (0.62)	4.20 (0.37)
域 値 v	142.7 (74.2)	141.3 (70.2)
supramax 域 値 v	231.7 (58.9)	244.3 (87.1)

表4 患側筋電図平均振幅の測定値と標準偏差, 範囲.

t 検定による有意性検定では $t = 4.2$.
有意水準 5 %で統計的に有意差あり.

	筋電図平均振幅 mv	
	口 輪 筋	眼 輪 筋
平 均 値	0.57	0.26
標 準 偏 差	0.26	0.30
範 囲	0.2...1.38	0...0.88

ついて明らかな差が見られたのは19例(63%), 差の見られなかったのは11例(37%)であった(表5). 眼輪筋の筋電図の平均振幅が口輪筋のそれより有意に小さい例は30例中22例(73.3%), 誘発筋電図の振幅で、眼輪筋のそれが口輪筋より小さい場合は12例(40%), 逆に口輪筋の筋電図の平均振幅が眼輪筋のそれより小さい例はわずかに2例(6.7%)で、誘発筋電図の振幅では口輪筋のそれが眼輪筋に比較して小さい例は7例(23.3%)であった.

患側筋電図の平均振幅で両筋の間に有意差を認めたのは男性17例中の13例(76%), 女性13例中の11例(84%)で性別差はない. 左側18例中13例(72%), 右側13例中11例(85%)で左右差もない. また Bell 麻痺20例中16例(80%), Hunt 症候群10例中8例(80%)で疾患による差も認められなかった.

強さ一時間曲線について見ると、口輪筋の強さ一時間曲線で脱神経(+)以上8例、眼輪筋の強さ一時間曲線で脱神経(+)以上10例であり、眼輪筋に脱神経(+)例が多いが、この結果からは眼輪筋の方が口輪筋より脱神経を起こし易いとは結論しえない. 強さ一時間曲線による脱神経の程度と筋電図の平均振幅を口輪筋と眼輪筋で比較すると表のようになる. 表のように、口輪筋の強さ一時間曲線で脱神経(+)以上の例では全例において、眼輪筋で強さ一時間曲線で脱神経(+)以上の例では10例中8例において、眼輪筋の筋電図の平均振幅が口輪筋のそれより小さい結果が得られた. また、筋電図の平均振幅

表5 振幅に有意差のあった症例数
*. ** 5 %有意水準で統計的に有意差のあった症例数.

	眼 輪 筋 <口輪筋	眼 輪 筋 >口輪筋	計
筋電図の 平均振幅	22* (73.3%)	2* (6.7%)	24 (80.0%)
誘発筋電 図の振幅	12** (40%)	7** (23.3%)	20 (63.3%)

に差のない 7 例では全例, 強さ一時間曲線で脱神経(一)で, 平均振幅に差のある場合よりも強さ一時間曲線による脱神経陽性率は有意に低いという結果が得られた(表 6)。

麻痺スコアについてみると表 7 に示すように 10 点以下の 16 例では眼輪筋の筋電図の平均振幅が口輪筋のそれより有意に小さいものが 13 例(81%) と多く集中しているが, 11 点以上の 14 症例では眼輪筋筋電図の平均振幅が口輪筋のそれに比して有意に小さい例は 8 例であり, 両者

が等しいもの 5 例, 逆に口輪筋の筋電図の平均振幅が大きいものが 1 例であり, 麻痺程度が強くなる程, 眼輪筋の筋電図の平均振幅が口輪筋のそれと比較して小さくなる症例は明らかに増加していた。

以上の結果は顔面神経に一旦脱神経が起こった場合には, 眼輪筋の麻痺の方が口輪筋より強く, また, 全体的に麻痺の程度が強くなると両筋の麻痺程度の差は更に広がることを意味している。

表 6 強さ一時間曲線による脱神経の程度と筋電図の平均振幅の関係

強さ一時間曲線 筋電図の平均振幅	口 輪 筋				計	眼 輪 筋				計
	—	+	++	+++		—	+	++	+++	
眼輪筋 < 口輪筋	13例	1例	1例	6例	21例	13例	3例	1例	4例	21例
眼輪筋 > 口輪筋	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2
眼輪筋 = 口輪筋	7	0	0	0	7	7	0	0	0	7
計	22	1	1	6	30	20	3	1	6	30

表 7 麻痺程度と両筋の筋電図の平均振幅の関係

麻痺スコア 筋電図の平均振幅	0～10点	11～20点	21～40点	計
眼輪筋 < 口輪筋	13例 (43.4%)	7例 (23.3%)	1例 (3.3%)	21例 (70.0%)
口輪筋 < 眼輪筋	1 (3.3%)	1 (3.3%)	0 (0%)	2 (6.6%)
口輪筋 = 眼輪筋	2 (6.7%)	4 (13.4%)	1 (3.3%)	7 (23.4%)
計	16 (53.4%)	12 (40%)	2 (6.6%)	30 (100%)

考

按

以上の研究成績は, 顔面神経が側頭骨内でウイルス性の炎症, 循環障害による浮腫などにより麻痺を起こした場合, 一般に, 眼輪筋支配神経の方が, 口輪筋支配神経よりも強く障害されることを示している。すなわち眼輪筋支配神経

の易傷性が高いことを示している。すでに柳原等⁴⁾は, Bell 麻痺の強さ一時間曲線による検討から眼輪筋支配神経の受傷程度が口輪筋支配神経の受傷程度よりも高いことがあることを指摘したが, 本研究でこの事実を確認するとともに,

Bell 麻痺のみでなく Hunt 症候群でも同様の事実のあること、両筋の受傷差は麻痺程度や脱神経が高度になるとより顕著となることを明らかにした。この差が何によるものかは今後の研究にまたねばならないが、1 つには両筋の機能的差異によるものと推定される。

時実⁶⁾ は単一筋神経単位 (NMU) の平均発射間隔 ($\bar{\tau}$) と標準偏差 (S) を、筋収縮の程度や、部位を変えて計算し、両者の関係を 2 次グラフに示すと、 $\bar{\tau}$ -S 点は K 曲線と T 曲線に沿う二つの群に分られて存在することを見出した。K 曲線に沿う NMU は相動的な運動に適する Kinetic NMU, T 曲線に沿う NMU は緊張的な収縮に適する Tonic NMU と呼ばれている。顔面筋について見ると、T 曲線に沿う NMU が少なく、図 1 に示すようにとくに眼輪筋では T 曲線に沿う NMU は見出されていない。これは眼輪筋が瞬目運動という瞬間的な敏速な運動に適した NMU のみから成ることを示している。一般に Kinetic な運動神経は Tonic な運動神経に比較して興奮伝導速度が速く、興奮伝導速度の遅い Tonic な神経より障害を蒙り易いことが知られておるので、眼輪筋支配枝の易損傷性はこの眼輪筋の生理学的特性が強く関与

していると考えられる。

一方、口輪筋については、西村ら⁶⁾⁷⁾の研究により、少くとも正中線より 2 cm の範囲に亘って両側性支配のあることが明らかにされている。一側顔面神経が完全に切断された場合でも、反対側の顔面神経刺激により筋電位が誘発される⁸⁾。側頭骨内顔面神経麻痺に際して、口輪筋の NMU が眼輪筋に比較して減少する程度が少ない理由の 1 つに同筋の両側性神経支配が関与していると考えられる。以上の他に神経支配比、神経の栄養、顔面神経管内における神経の topographic orientation など神経の受傷差に関与するものと考えられるが、これらについては十分に明らかにされていない。

顔面神経麻痺程度の臨床評価の方法には、顔面全体の麻痺程度を大ざっぱに区分する gross system と、顔面を幾つかの unit に分けて、個々の unit の麻痺程度を総合して評価する regional system があるが、本研究の結果は unit によって麻痺の程度が異なり、その差異は麻痺の程度や脱神経の程度の影響を受けることを示し、regional system の合理性を支持している。

図 1 顔面筋の $\bar{\tau}$ -S 関係 (時実による“筋電図入門”南山堂より)

結 語

発症後 2 週間以内に受診した Bell 麻痺 20 例, Hunt 症候群 10 例, 計 30 例について眼輪筋と口輪筋の筋電図, 誘発筋電図, 強さ一時間曲線および顔面神経麻痺スコアを比較検討し, 両筋の麻痺と脱神経の程度に差があることを確かめた. すなわち

1. 一般に眼輪筋筋電図の平均振幅が口輪筋のそれよりも有意に縮小する.
2. 誘発筋電図においては眼輪筋の振幅が口輪筋のそれに比べて有意に縮小する.
3. 以上の現象は年齢, 性別, 疾患別に差がなかった.
4. 強さ一時間曲線で脱神経が明らかにされた例では眼輪筋の機能抑制が口輪筋のそれより強くあらわれる.
5. 顔面神経麻痺の程度を示すスコアと比較すると, スコアが小さい程眼輪筋の機能抑制が口輪筋のそれより強く現われる.

文 献

- 1) Yanagihara, N. and Kishimoto, M. : Electro-diagnosis in Facial Palsy. Arch Otolaryngol 95 : 376~382, 1972.
- 2) May, M. : Facial Paralysis, Peripheral Type. A Proposed Method of Reporting. Laryngoscope 80 : 331~390, 1970.
- 3) 柳原尚明, 他 : 顔面神経麻痺程度の判定基準に関する研究. 日耳鼻 80 : 799~805, 1977.
- 4) 柳原尚明, 他 : 顔面神経麻痺における電気診断法の意義その 1. 耳鼻臨床 62 : 561~571, 1969.
- 5) 三木威勇治, 時夷利彦 : 筋電図入門 : 93~113, 南山堂, 東京, 1964.
- 6) 西村宏子 : 顔面表情筋の神経支配に関する誘発筋電図学的研究 (前編). 耳鼻臨床 69 : 453~464, 1976.
- 7) 西村宏子 : 顔面表情筋の神経支配に関する誘発筋電図学的研究 (後編). 耳鼻臨床 69 : 581~592, 1976.
- 8) Fisch, U., Esslen, E., et al. : Zur Frage der Re-innervation der Gesichtsmuskulatur nach Resektion des Zugehörigen Nervus Facialis, Pract. Oto-Rhino-Laryngologica, 30 : 1~13, 1968.

原稿到着 : 昭和 59 年 3 月 23 日
別刷請求先 : 任 重
〒791-02 愛媛県温泉郡重信町大字志津川
愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室