臨 床

末梢性顔面神経麻痺と流涙テスト

八木 伸也・石川 保之・深沢 達也

Peripheral Facial Paralysis and the Thread
Lacrimation Test

Nobuya Yagi, Yasuyuki Ishikawa and Tatsuya Fukazawa

(Fukui Red Cross Hospital)

Shirmer's test is widely accepted for determining the lacrimal function because of its ease of handling. However, it is not used for clinically testing the facial nerve function, for it is time-consuming and its result is not consistent. Kurihashi, in 1975, reported a new thread lacrimation test. A piece of cotton thread dyed with 10% fluorescein at one end, is inserted into and left under the lateral side of the fornix for 60 seconds. The color of fluorescein stretches due to lacrimation.

We examined and evaluated the degree of facial paralysis with the above-mentioned thread lacrimation test, the paralysis score method and the integrated EMG method in 34 cases of peripheral facial paralysis. In the process of recovery from facial paralysis, we found three patterns of recovery in the thread lacrimation test: normal type, hyperfunction type and hypofunction type. The value of the normal type (29.4%) fell in the normal range (60-140%) throughout the recovery process. The hyperfunction type (55.9%) showed high values (over 140%) before or during the recovery course. The hypofunction type (8.8%) showed low values (under 60%) in the initial phase of paralysis.

We found no definite relation between the lacrimation test results and the recovery of facial paralysis as examined with the paralysis score method or the integrated EMG method. However, so much as 55.9% of facial paralysis had transient hyperlacrimation before or during the recovery course of facial paralysis, it seems that hyperlacrimation has some relation to the recovery from facial nerve damage.

結 言

顔面神経の膝部より分枝する大錐体神経に支配されている涙腺機能は、顔面神経検査として利用されている。流涙テストは、世界的に Shirmer 法⁴⁾⁵⁾⁷⁾が利用されているが、多少信頼性に問題があるためか、必須の検査となり得ていない。

1975年栗橋⁹⁾は、ダルマ糸にフルオレスチンを浸し、それを円蓋部の涙腺におき、糸の異物感を

利用し、催涙するという糸式流涙テストを発表した。この方法は、口紙を使用する Shirmer 法と異なり、種々の利点をもっている。今回、我々は、流涙テストの基材として口紙と糸のどちらが適当かを検討すると共に、この糸式流涙テストを用いて正常人の値及びその正常範囲を決定した。又、末梢性顔面神経麻痺側の涙機能を測定し、その部位診断及び回復との関連を考案したので報告する。

方 法

まず流涙テストに使用する糸作成について述べる。

100% 綿糸（30番又は50番）を10cm長に切り24時間かけて70%アルコール+70%エーテルに浸し脱脂する。その後乾燥させ一端の3cm長を10%フルオレスチン液にて染色する。この100本組を一塊として、オートクレーブ消毒す。消毒された糸は、使用の度毎にとり出し、フルオレスチン端を5mm長に切断する。これを左右用に2本作成する。

検査法は、栗橋の原法と同一で、糸を上眼瞼外側部の涙腺直下に挿入するのであるが、観察時間を、60秒間とした。挿入後は、静かにまぶたを閉じさせ目を動かさないよう指示する。60秒後開眼させ、糸を抜去し、直ちに湿ったフルオレスチン色の長さを計測する。

その後他眼にても同様の方法を行い長さを読みとり、左右比較してパーセンテージ表示をする。

結

Shirmer 法に使われている口紙と、糸流涙テストに使われる糸とに必要な液量を測定した。

生理的食塩水に、10%フルオレスチンを添加し染色後、5 μ 測定ピペット（エッペンドルフ製）にて1, 2, 3, 5, 10, 15 μ lを測定した。

口紙は東洋口紙製の口紙を5mm幅に切りとり、一定の液量、2, 5, 10, 15 μ lを落下し長さを各10回測定した。

糸は、50番100%綿糸を脱脂後、10cmの長さに切り、一定の液量1, 2, 3, 5 μ lを落下し、各10回長さを測定した。

顔面神経麻痺の場合は、患側/健側とした。正常値及び正常範囲として、顔面神経麻痺及び眼疾患の既往のない正常人42名の値を用いた。

当科では、顔面神経麻痺例には、麻痺スコア採点、積分EMG法、上記の流涙テスト、耳小骨筋反射検査を施している。

スコア採点は、顔面神経麻痺研究会の提唱した40点法¹⁵⁾を用いた。

積分EMG法は、別報¹⁴⁾にて詳細に報告した如く通常のEMGを台形波として表わし、左右の高さを比較する事で、麻痺程度としたものである。この記録には、増幅及び記録装置として三栄測器7S11を用い、記録した通常のEMGを、AC-DC変換により、台形波に変換し、X-Yレコーダー（渡辺WX4402）に記録した。

耳小骨筋反射には、テレダイニンインピーダンスオージオメーター（TA-2C）を利用し適音圧に対する反射振幅の左右比較を行った。

果 I

結果を図1, 2に示す。

口紙の場合、回帰直線は、 $y=1.306x+1.98$ であり、糸の場合、 $y=18.451x+6.10$ であった。各式中の定数は、添加された液自体の測定読差によるものと思われる。この回帰直線によると、口紙の場合1mm長に達するために0.76 μ l必要とし、糸の場合1mm長に達するには、0.05 μ l必要である。このことは、Shirmer法に述べられている15mm長さに達するまでに11.4 μ lの液を必要とするが、糸の場合、10mmに達するためには、0.5 μ lで十分となる。

<正常人の結果>

図1 口紙とその検出液量
5mm幅に截断した口紙にフルオレスチンを落下し、その長さを測定し、回帰直線を求めた。図中の定数(1.98)は、測定した微量液の誤差と思われる。

図2 綿糸とその検出液量
ダルマ糸(50番)にフルオレスチンを落下し、その長さを測定し、回帰直線を求めた。図中の定数(6.10)は測定した微量液の誤差と思われる。

図3 正常人42名の糸式流涙テストの正常値
正常人42名につき糸式流涙テストを試行し、その左右比較値の平均値、標準偏差を求めた。

図4 糸式流涙テストと Shirmer 法の比較
正常人5名(図中●印)、末梢性顔面神経麻痺5名(図中○印)につき、同時刻に、糸式流涙テスト、Shirmer I法を試行し、その相関関係を観察した。この場合、糸式流涙テストと Shirmer I法の相関は良く、相関係数 0.947、回帰直線は $y = 1.048x - 6.59$ であった。

顔面神経麻痺、中枢神経疾患、眼疾患の既往のない、正常人42名につき、糸式流涙テストを施行した。

各眼の絶対値の平均値、及び標準偏差は、右眼 $32.76 \pm 14.03\text{mm}$ 、左眼 $32.14 \pm 13.18\text{mm}$ であり、左右差は認められなかった。左右比較値の場合、最小値の平均値及び標準偏差は、 $88.11 \pm 7.01\%$ 、最大値のそれは、 $113.79 \pm 8.85\%$ であった(図3)。

検査例数が多いので正規分布していると考え、正常範囲を 3σ とすると、下限67%、上限12

5.35%となる。一応安全幅をとり60%以下を hypofunction, 140%以下を hyperfunction, 60~140%を正常範囲とした。

次に、正常人5名、顔面神経麻痺例5名について、糸式流涙テスト Shirmer 法の比較検討を行った。糸式流涙テストは、上記の方法により、Shirmer 法はI法とし、5mm幅で、長さ

40mmの口紙を下眼瞼におき、5分間観察した。口紙が異常刺激とならぬよう配慮した。

成績を図4に示す。

この相関係数は0.947であり、回帰直線は、 $y=1.048x-6.59$ であった。

これは、糸式流涙テストと Shirmer I法が非常に良い相関を持っている事を示す。

結

昭和54年6月より、昭和55年12月までに、当科を受診し、3回以上各検査の可能であった末梢性顔面神経麻痺34例を分析の対象とした。

以下に典型的な3症例を示す。

<症例1：左ハント症候群>(図5)

3日前より、左耳痛、眼痛、頭痛を訴えていたが、1日前より左顔面麻痺を来した。受診時、聴力正常、簡易前庭検査正常、左耳介発疹を認めたので、左ハント症候群として加療を開始した。スコアの回復、積分EMGの回復は、図の如くであった。流涙テストは初回検査時より、正常であり、スコアの回復と関係なく、流涙は、正常範囲に留っていた。この様な型を normal 型とした。

<症例2：右ベル麻痺>(図6)

3日前より、右顔面神経麻痺を来した。受診時、聴力正常、検血、検尿正常、簡易前庭検査正常であり、ベル麻痺として加療した。この症例は、連日流涙テストを施行し得たので、それを図に示す。スコアの回復以前に、流涙過多を示していたが、徐々に正常値に復しているのがみられる。この例の如く、流涙テストは、個々の検査成績をみるのみでは、決定できず、経過観察をし、3~4回施行して、傾向を観察する必要がある。この様な例を hyperfunction 型とした。hyperfunction 型他症例を図7に示す。

<症例3：右ベル麻痺+糖尿病>(図8)

2日前より右流涙過多、1日前より右顔面神経麻痺を認めた。受診時、聴力正常、簡易前庭検査正常、耳レ線正常、検血正常であったが、

果 II

図5 normal 型

左ハント症候群のスコアと糸式流涙テストの値を示す。流涙テストの値は、全期間中、60~140%の間に留っている。

図6 Hyperfunction 型

右ベル麻痺のスコアと口輪筋積分EMGの値、及び糸式流涙テストの値を示す。右図の上部は、パーセント表示、下部は、左右の絶対値表示である。この例にみられる如く、流涙テストは日々変動しているが、病初期 hyperfunction (140%以上) を示していたものが、ゆっくり正常に復している。

図 7 hyperfunction 型

右ベル麻痺のスコアと口輪筋積分EMGの値、及び糸式流涙テストの値を示す。右図の上部は、パーセント表示、下部は、左右の絶対値表示である。この例は、図6の例と異り、スコア、積分EMGの回復に併行して、流涙過多を示しているのが特徴である。

図 9 normal 型全症例

図 8 hypofunction 型

右ベル麻痺（糖尿病合併）のスコアと糸式流涙テストの値を示す。病初期には、hypofunction（60%以下）を示していたが、スコア回復と共に正常に復していった。hypofunction 例で、糖尿病を合併している例は、この例のみであった。

検尿は尿糖（++）を認めた。DMを合併した右ベル麻痺として加療を開始した。

図にみられる如く、4日目は、流涙低下を来したが、スコア回復と共に、流涙機能も、正

図10 Hyperfunction 型全症例

図11 hypofunction 型全症例

表 1

	バル	ハント	計
Normal	9	1	10 (29.4%)
Hypo	3	0	3 (8.8%)
Hyper	15	4	19 (55.9%)
Others	1	1	2 (5.9%)
	28	6	34

常に復していった。病初期の右流涙過多感とは Horner 筋麻痺による導涙機能低下によるものと思われた。

症例でみた如くの 3 類型に分類可能であった。normal 型は、麻痺回復経過中、正常範囲 (60~140%) に停っていた症例とした。

hyperfunction 型は、経過途中に 140% 以上の流涙過多を示したものとした。

hypofunction 型は、初期に 60% 以下を示し、以後経過に伴い回復したものとした。

以上の分類によると、normal 型 10 例 (29.4

%) hypofunction 型 3 例 (8.8%) hyperfunction 型 19 例 (55.9%) であった。これらの型に適合しない流涙過多を示しつづけた 2 例が認められた。図 9, 10, 11, に各類型の全例を示す。又、疾患別にみると、表 1 の如くであった。これにみられる如く hyperfunction 型が多くみられ、全体の半数以上を示していることが特徴である。

hyperfunction 型及び hypofunction 型とスコアの回復及び耳小骨筋反射の回復に明らかな関係は認められず、流涙機能が膝神経節以下の顔面神経運動機能に影響を及ぼす因果関係は、明確でなかった。しかし回復初期、後期の時期にかかわらず、一度流涙過多を示す例が、55.9% にみられた事は、顔面神経回復に流涙機能が何らかの関係をもっている事を示している。又使用薬剤に関係すると思われる変化及び副作用はみられなかった。

考

流涙テストの Shirmer 法は、時間がかり結果が不安定のため頻用されるには至っていない。栗橋⁹⁾により発表された糸式流涙テストは、画期的なものであったが、今回はその基礎的検討も加えてみたい。

涙液測定に口紙の使用がよいか糸の使用がよいかまず検討を要する。検出しうる液量は口紙が、 $0.76\mu\text{l}/\text{mm}$ である為 Shirmer 法で述べられた 15mm に達するまでには、 $15 \times 0.76\mu\text{l} = 11.4\mu\text{l}$ の液量を必要とする。これは涙液としては比較的多量である。Mishima の報告¹⁰⁾によると tear flow は $1.2\mu\text{l}/\text{mm}$ であり、正常例でも Shirmer 法では $1.2\mu\text{l} \times 5 = 6\mu\text{l}$ で上記の値には達せず強力な反射性流涙を促さねば液量は不十分であるといえる。

この点、糸は、 $0.054\mu\text{l}/\text{mm}$ であり、10mm に達するのに、 $0.5\mu\text{l}$ で十分であり、Mishima の涙液範囲にもはいるものとなる。図 2 にみられる如く、液増加に対して、直線的に高傾斜で上昇

按

を示し、微少の反射性流涙増加を明らかな長さの変化として明示しうる。

今回の正常例、顔面神経麻痺例における比較でも、Shirmer 法と糸式流涙テストとの間に非常によい相関を示し、同じ現象をより短時間でより正確に記録する点で、糸式は Shirmer 法に勝ると言える。

糸式流涙テストの利点は栗橋⁹⁾もあげている如く、次の様なものである。

- 1 Shirmer 法が口紙を使用しているのに比し糸であるため涙液が微量でよく、精密な判定を行いうる。
- 2 Shirmer 法は、下眼瞼にかけるように口紙をおく。この場合、涙導筋の麻痺も合併する顔面神経麻痺例は、涙腺本来の機能を示さない。しかし糸式は上眼瞼外側下の主涙腺直下におくため、貯留した液でなく、涙液分泌機能を測定できる。
- 3 挿入した糸自体が異物刺激となり、反射性

流涙をもたらす, Shirmer II 法と同様の効果をもつ。

この検査施行時の注意は, 次の如くである。糸式流涙テストは, 眼球を動かしたりすると過度の角膜刺激となり左右不均等な流涙過多をもたらす。これをさけるため, 糸の挿入はなるべく外側, 眼瞼下に挿入し, 挿入後軽く目を閉じて, 眼を動かさないよう指示しなければならない。左右差に異常な高値ができた場合, 被検者に眼球の痛みの左右差について尋ねるなどして, 再検査しなければならない。

又, 糸をぬく際に眼を開けた後にぬく様にしなければ, 角膜を傷つける恐れがあるので注意が必要である。

細見⁹⁾は, Shirmer II 法を行ない, 正常人では左右差 $\pm 38\%$ 以内が正常範囲であるとし, 健側の $\frac{1}{2}$ 以下を機能不全としている。この値は $\pm 40\%$ を正常範囲とした今回の我々の成績, (3σ)とも一致しており, Shirmer II 法とも糸式流涙テストはよく一致しているといえる。他の報告をみると Shirmer II 法で, Zirstorff¹⁶⁾等は 99% 以内 (2σ) に含まれるのは, 74% (-26%) と Shirmer I 法で Fisch³⁾ は -30% (2σ), Hanson⁵⁾ は $\pm 23.4\%$ (2σ) としている。我々は 3σ の値をとっているので, $\pm 40\%$ としているが, 2σ をとれば, 略同様の成績となり, 同じ現象を観察していると推測される。

顔面神経麻痺時の流涙は, hypofunction であるとの報告が多い。栗橋も, ベル麻痺 8 例中 7 例が機能低下としているが, 正常範囲が明確でない。今回の如く, $\pm 40\%$ を正常域とすると, 4 例正常, 4 例機能低下となる。

前出の細見⁹⁾によると, 顔面神経麻痺 47 例では, 2 峰性を示し, 低い方の峰にハント症候群を含んだグループと, 正常範囲にはいるグループが認められたとしている。hypofunction の記述に重点が置かれているが, 分布をみると 180% 近くに及ぶ例もみられ, 高い方にも分布しており, 流涙過多例も存在した事を示している。

宇多村¹³⁾は, Shirmer II 法を用い, アンモ

ニア鼻腔刺激で検査を施行し, SB 前後で流涙を比較している。通常は機能低下が多いが, 経過中 280% に及ぶ流涙過多が出現した事, 又, 2 例においては, SB 施行後の流涙過多を記している。この原因として, 顔面神経麻痺の背景に存在する自律神経失調があり, 自律神経の関与が回復と共に大きくなり, 亢進を示したとしている。

Fisch³⁾ は, 末梢性顔面神経麻痺では, 流涙テストは正常か, hypofunction (-30% 以下) であるとし, hypofunction の場合 neuronography で決定された degeneration は 60% 以上であるとしている。これらを見ると, 麻痺当初は hypofunction を伴っており, 回復と共に normal に近づく一般的な考えられているようである。しかし細見⁹⁾, 宇多村¹³⁾の報告にみられる如く hyperfunction を示す例も記述されているし, 又 Fisch³⁾ も, 他論文では, hyperfunction (2/9 例) を示した例をも報告している。

今回の我々の結果にて, hyperfunction を示した例が 55.9% を有していた事は, 特徴的な事である。この差異は

①検査法の違い

②以前の報告が時期を考慮していない事等によると思われる。

即ち, 世界的に行なわれている Shirmer 法には口紙を使用しているため, 紙質により結果が異なる事⁷⁾, 幅のある口紙が多量の涙液を必要とする事, 幅があるため判定に困難を覚える事, 等があげられる。これらの欠点を補う糸式流涙テストは, 前述した如く, 多くの利点をもっており, 今後多用されることを望みたい。

次に病期を検討しつつ結果を判定する必要がある。回復しつつある時期を病初期と一括することはできない。図 6 にみられる如く, 涙機能は日々変動しており, 一時期のみをとりあげて断言はできない。

以上の事により, 今回の我々の結果と従来の結果に差が表われたものと思われる。

従来の報告にも上に述べた以外に hyperfunction の記述は散見される。

Pulec¹¹⁾ 等は聴神経腫瘍の early stage の場合流涙過多がみられるとし、これは tumor による demyelination により, short circuit が起ったのではないかとしている。

今回の hyperfunction は、回復時期に先行するか、同時期に併行するか種々の場合がみられたが、いずれも回復時期に関係している点が興味深い。一般に回復時期には, axonal flow, が上昇しているといわれ、これが涙機能上昇をもたらしたのかとも考えられる。

聴神経腫瘍の初期には tumor による障害に対して回復機構が働いているとも考えられ、腫瘍より障害の少ない顔面神経麻痺に hyperfunction 型が多くみられた事は、この事を裏づけるのではなかろうか。

本来、流涙機能は自律神経機能、及び上位中枢、特に情動と関係しており、単純に顔面神経

機能と結びつける事はできない。

しかし、顔面神経の回復時期に活発になった axonal flow に促されて、涙機能も上昇したとも考えられる。しかしこれらは、推測の域をでず、今後の検討を待たねばならない。

結果の中で記した如く、hypofunction 型は 8.8% であった。一般にいわれている如く、局所診断として涙機能低下があれば、障害は supra geniculate にある⁸⁾と言われているが、今回の結果よりすると、単純に解剖学的に障害部位を決定することは不可能のようである。

耳小骨筋反射が正常に存在するにもかかわらず、涙機能低下を認めた例を多数記述し、単なる局所診断に疑問を投げかけている報告もみられるようになった。(Citron¹⁾)

流涙テスト、耳小骨筋反射、味覚テスト等各方面からのアプローチが望まれ、今後の検討を待たねばならない。

結 語

1 : 糸式流涙テストと Shirmer 法とを比較検討した。糸式流涙テストは、Shirmer 法と同様の成績を示したが、短時間で約14倍の微量の流涙を検出した。

2 : 糸式流涙テストの正常範囲は 60%~140 %であった。

3 : 34例の末梢性顔面神経麻痺のスコア採点、積分 EMG, 耳小骨筋反射、と流涙テストの結果を検討した。

4 : 流涙テストのパターンは、3 型に分類され normal 型 (29.4%), 一過性の流涙過多を示した hyperfunction 型 (55.9%), 流涙機能低下を示した hypofunction 型 (8.8%) であった。

5 : これら 3 型と顔面神経麻痺の回復には明確な関係はみられなかった。

6 : 顔面神経麻痺の回復前又は併行して、流涙過多を示す例 (hyperfunction 型55.9%) がみられた事は回復時の何らかの機能を流涙が示していると思われた。

文

献

- 1) Citron, D. et al. : Acoustic Reflex and Loudness Discomfort in Acute Facial Paralysis. Arch. Otolaryngol. 104 : 303~306, 1978.
- 2) Fisch, U. et al. : Total Intratemporal Exposure of the Facial Nerve. Arch. Otolaryngol. 95 : 335~341, 1972.
- 3) Fisch U. : Lacrimation Function ; Facial Nerve

- Surgery. 147~153, 1977. Aesculapius Pub. Comp.
- 4) Gontier, J. et al. : Shirmer's Test : Its normal Values and Clinical Significance. ORL. 38 : 1~10, 1976.
- 5) Hanson, J. et al. : Schirmer Test of Lacrimation. Arch. Otolaryngol. 101 : 293~295, 1975.

- 6) 細見英男, 他: 末梢性顔面神経麻痺 (特に Bell 麻痺) の障害部位について. 耳鼻臨床 66: 299~305, 1973.
- 7) 伊藤達彦: 流涙に関する臨床的研究. 日本眼科学会雑誌. 15: 260~272, 1955.
- 8) Jepsen O, et al.: Topognosis (topographic Diagnosis) of Facial Nerve Lesions. Arch. Otolaryngol. 81: 446~456, 1965.
- 9) 栗橋克昭, 他: 顔面神経機能検査における流涙テストの再検討. 耳鼻臨床 68: 533~541, 1975.
- 10) Mishima, S, et al.: Determination of Tear Volume and Tear Flow. Investig. Opthal. 53: 264~276, 1966.
- 11) Pulec, J. L, et. al: Facial Nerve Involvement and Testing in Acoustic Neuromas. Arch. Otolaryngol. 80: 685~692, 1964.
- 12) 坂口一之: 涙腺機能検査としてのフルオレスチン排出試験. 日本眼科紀要. 12: 185~190, 1961.
- 13) 宇多村善則, 他: 顔面神経麻痺の予後判定法としての催涙検査法. 耳喉. 18: 17~20, 1972.
- 14) 八木伸也, 他: 末梢顔面神経麻痺と積分筋電図. 耳鼻臨床 73: 1355~1361, 1980.
- 15) 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.
- 16) Zilstorff-Pederson K.: Quantitative Measurements of the Nasolacrimal Reflex. Arch. Otolaryngol. 81: 457~462, 1965.

原稿到着: 昭和56年2月27日
別刷請求先: 八木伸也
〒910 福井市月見2丁目4-1
福井赤十字病院耳鼻咽喉科