

経皮的声帯内注射の治療成績とその影響因子について

久留米大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：平野 実教授）

田 中 信 三, 平 野 実, 田 中 康 政, 藤 田 真知子

TRANSCUTANEOUS INTRAFOLD INJECTION RESULT AND ITS INFLUENCING FACTORS

SHINZO TANAKA, M.D., MINORU HIRANO, M.D., YASUMASA TANAKA, M.D.
and MACHIKO FUJITA, M.D.

Department of Otolaryngology, Kurume University School of Medicine, Kurume

The result of transcutaneous intrafold injection and its influencing factors were studied for fifty five procedures in fifty two patients with unilateral recurrent nerve paralysis. Maximum phonation time, mean air flow rate and amplitude perturbation quotient of the voice were normalized or improved after the procedures more than 85%. In general assessment with functional and acoustic examinations, 76% of the procedures showed significant improvement. The paralysis after the thoracic surgery, right vocal fold paralysis and the paralysis complicated with sulcus vocalis tended to have insufficient improvement after injection. The most significant correlation to the result was shown in the degree of vocal fold augmentation immediately after injection. It was depend on the surgeon's technique and the patient's problems such as an anatomical abnormality of the larynx and an insufficient inhibition of the gag reflex.

Key words: 一側反回神経麻痺, 経皮的声帯内注射, 音声機能検査
音響分析, 声帯膨隆度

A 94—0817—61584

はじめに

一側反回神経麻痺に対する経皮的声帯内注射は比較的古くから行われていた^{1)~2)}が, 手術手技やモニターの問題で一般化するには至らなかった. 1985年, 共著者の平野³⁾や Ward ら⁴⁾は喉頭ファイバースコープとビデオモニターシステムを利用した簡便で信頼性の高い経皮的声帯内注射法を発表した. 本法は, 従来の喉頭直達鏡を用いた声帯内注射や甲状軟骨片による声帯内方移動術, 披裂軟骨内転術に比べると全身麻酔や皮膚切開の必要がなく, 外来で簡単に施行できるという利点がある. 著者らは既に1983年から89年4月までに本法を施行した42症例の治療結果を報告している⁵⁾ 本論文ではこれらの症例を含め1989年末までに本法を施行した52症例55回の手術について, 音声機能検査と

音響分析に関する治療成績を調べ, その成績に影響する因子を詳細に検討した.

方法と対象

1. 手術方法

患者の鼻腔・咽頭・喉頭粘膜に局所麻酔を施し, 仰臥位で肩枕をいれて頸部を伸展させる. 助手は経鼻的に喉頭ファイバースコープを挿入し, ビデオシステムで声帯をモニターする. 術者は輪状甲状軟骨間の患側皮下に浸潤麻酔を行い, そこから粘膜を貫かずに声帯内筋またはその外方に向けて注射針を挿入して固化型シリコン (富士システム Phycon 6500, 6600) を注入する. モニター画面により, シリコンの注入前には注射針の先端の位置を確認し, 注入時には声帯の膨隆度

を確かめる。患者に発声させてモニター画面で声門閉鎖の改善を確かめ、声門閉鎖が不十分な時は注入量を増やすか、注射針の位置を変えて再注入する。シリコンが固化するのを待って(通常5～10分後)、注射針を抜去する。

2. 対象手術症例

1983年から89年12月までの7年間に当科外来で本法を施行した60症例中、治療前後に音声機能検査と音響分析ができた52症例55回の手術を対象とした。年齢は17歳から81歳、平均57.1歳であった。性分布は男性29例、女性23例で、患側は右側11例、左側41例であった。52例中3例に再注射を行った。

3. 手術成績の評価

手術前後の検査結果を比較した。手術後には観察期間が最も長い検査日のものを用いた。その検査日は1～1700日後、平均±標準偏差は231±423日後であった。

音声機能検査では、最長持続発声時間(Maximum Phonation Time 以下、MPT と略)、楽な発声時の平均呼気流量(Mean Flow Rate 以下、MFR)、声の高さ域(Pitch Range 以下、F0r)、声の強さ域(SPL Range 以下、SPLr)について評価した。音響分析には基本周期の変動率(Pitch Perturbation Quotient 以下、PPQ)、振幅の変動率(Amplitude Perturbation Quotient 以下、APQ)、4kHzまでの規格化雑音エネルギー(Normalized Noise Energy below 4kHz 以下、NNEa)を用いた。正常域はMPTで10秒以上、MFRで250cc/s以下、F0rで18セミトーン以上、SPLrで23dB以上とし⁶⁾、PPQでは0.5%以下、APQは1.5%以下、NNEaは-22.5dB以下とした⁷⁾。また、MPT、MFR、PPQ、APQでは対数変換を行って検査値の分布を検討した。

まず、各パラメーターの手術成績を「正常」「改善」「不変」「悪化」の4つで評価した。「正常」は術後に正常の値であったものとした。また、「不変」はMPT、MFR、PPQ、APQで±10%、F0rで±1セミトーン、SPLr、NNEaで±3dB未満の変化例とし、それ以上の改善例を「改善」、それ以上の悪化例を「悪化」と評価した。

次に、各パラメーターの評価で「正常」を+2、「改善」を+1、「不変」を0、「悪化」を-1に数値化して全部を加算し、手術成績を総合的に評価した。すなわち、総得点がマイナスの場合を「悪化」とし、すべてが「正常」の時の総得点の40%未満のものを「やや改善」、40%以上75%未満を「改善」、75%以上を「著

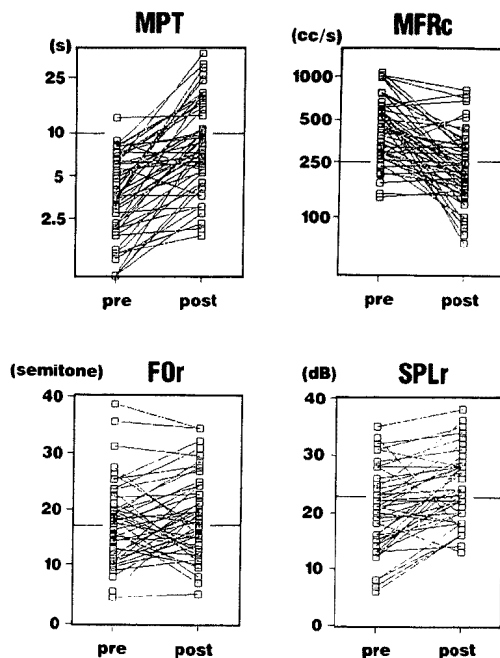


図1 音声機能検査の各パラメーターにおける術前・術後の測定値
横線は各パラメーターの正常値を示す

明改善」と評価した。

4. 影響因子の分析

手術成績に影響する可能性のある因子として患者の性・年齢、麻痺の原因、発症から手術までの期間、患側の5項目について手術成績の総合評価と相関を調べた。また、術中のビデオ録画像から声帯の弓状弛緩(以下、声帯 Bowing)の程度、声帯溝の有無、発声時の声門間隙の程度、シリコン注入後の声帯膨隆度や声帯突起の内転度の5項目について判定し、手術成績の相関を求めた。

結 果

1. 検査パラメーターの測定結果

音声機能検査の各パラメーターにおける手術前後の値を図1に示す。MPTとMFRでは全症例55回の手術について、F0rとSPLrは9症例で術前の測定が不可能だったため46回の手術について図示した。術前のMPTは平均が3.5秒、平均±標準偏差が1.8～6.7秒であったが、術後は平均が8.1秒、平均±標準偏差が4.0～16秒と著明に長くなった。MFRも術前は平均、平均±標準偏差が434cc/s、259～730cc/sであったが、術後は225cc/s、127～401cc/sと有意に小さくなった。

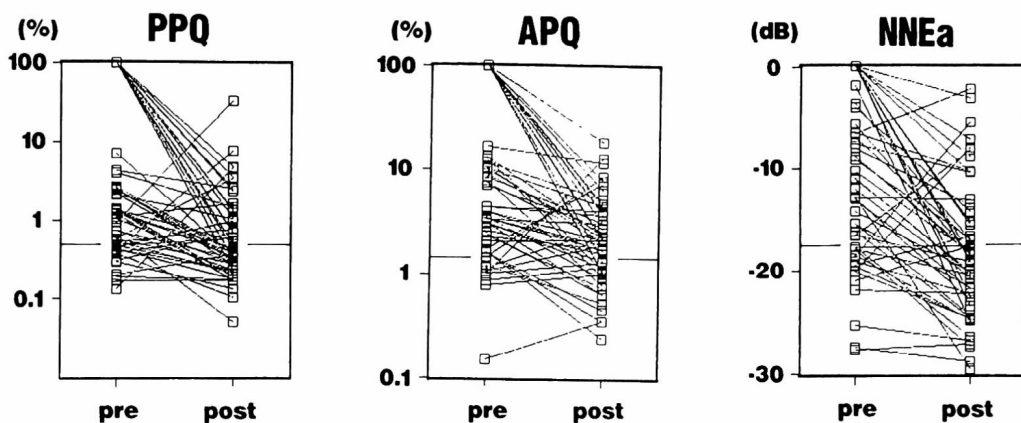


図2 音響分析検査の各パラメーターにおける術前・術後の測定値
横線は各パラメーターの正常値を示す

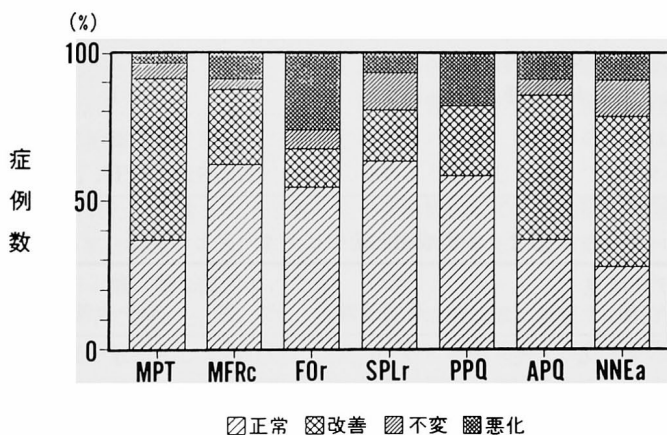


図3 各検査パラメーターにおける治療成績の評価

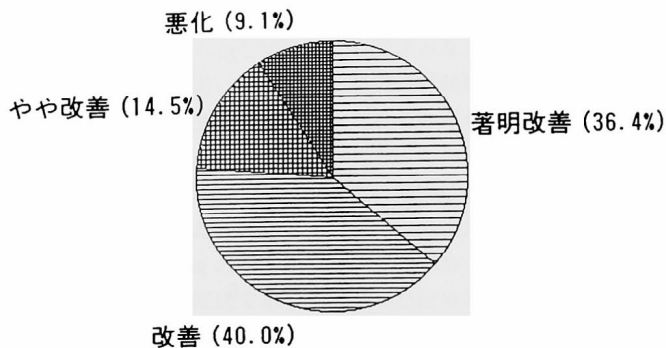


図4 治療成績の総合的評価 (n=55)

F0r では術前の平均と標準偏差は 17.1 ± 7.1 セミトーンで、術後は 18.8 ± 7.2 セミトーンになった。SPLr では術前が 20.2 ± 7.1 dBであり、術後は 24.7 ± 6.0 dBと

大きくなった。

音響分析における全症例55回の測定値を図2に示す。測定不能例はPPQ, APQを100%, NNEaを0dB

表1 手術成績と各因子との関係

因	子	著明改善	改 善	やや改善	悪 化	計
性	男	11	14	4	2	31
	女	9	8	4	3	24
年 齢 (歳)	～ 19	0	1	0	0	1
	20 ～ 39	1	2	0	1	4
	40 ～ 59	11	8	4	3	26
	60 ～	8	11	4	1	24
原 因	頸 部 手 術	9	3	0	1	13
	胸 部 手 術	4	7	5	1	17
	頸 部 疾 患	1	2	2	1	6
	胸 部 疾 患	2	4	1	0	7
	そ の 他	4	6	0	2	12
手術まで の 期 間	3 カ月以内	2	5	3	1	11
	6 カ月以内	6	6	1	0	13
	1 年 以 内	5	2	3	2	12
	1 年 以 降	7	9	1	2	19
患 側	右	2	5	2	3	12
	左	18	17	6	2	43

表2 手術成績と術中ビデオ所見との関係

術中ビデオ所見 術 前		著明改善	手 術 成 績 改 善	やや改善	悪 化	計
声 帯 Bowling	な し	0	3	1	0	4
	軽 度	3	3	0	3	9
	中 等 度	9	7	3	0	19
	高 度	6	7	3	2	18
溝	な し	17	14	4	3	38
	小	1	4	3	2	10
	大	0	2	0	0	2
声 門 間 隙	軽 度	3	4	0	2	9
	中 等 度	13	6	4	2	25
	高 度	2	10	3	1	16
術 後		著明改善	改 善	やや改善	悪 化	計
声帯の膨隆	適 度	13	14	2	0	29
	ほぼ適度	6	5	3	2	16
	過度／無	0	1	2	3	6
声 帯 突 起 の 内 転	適 度	16	15	4	3	38
	不 足	3	5	3	2	13

とした。PPQ では術前に平均、平均±標準偏差がそれぞれ2.5%, 0.3～23%であったものが、術後には0.5%,

0.2～1.7%と明らかに小さくなった。APQ でも術前は平均、平均±標準偏差が7.2%, 1.3～39%であったが、

表3 各因子・所見と手術成績との順位相関

因子・所見	n	相関係数	危険率
性	55	0.05	
年齢	55	0.00	
原因(手術のみ)	30	0.44	2%
手術までの期間	55	0.09	
患側	55	0.28	5%
声帯 Bowing	50	0.16	
溝の有無	50	0.32	5%
声門間隙	50	0.14	
声帯の膨隆度	51	0.43	0.2%
声帯突起の内転度	51	0.21	

術後は2.0%, 0.8~5.0%と有意に減少した。NNEaでは術前の平均と標準偏差は -10.9 ± 8.1 dBで、術後は -18.2 ± 6.5 dBと低くなった。

2. 治療成績の評価結果

各検査パラメーターについて治療成績を評価した結果を図3に示す。MPT, MFR, APQでは85%以上の症例で正常または改善と評価された。正常または改善の症例はF0rで最も低く、その率は67%だった。また、悪化例はF0r, PPQでそれぞれ26%, 18%と多く、その他のパラメーターでは10%以下であった。

図4は各パラメーターの評価を数値化して合計した総合的な評価結果を示す。著明改善または改善の症例が44例76%, 悪化例が5例9%であった。

3. 手術成績と各因子との相関

手術成績と性、年齢、麻痺の原因、手術までの期間、麻痺側との関係を表1に示す。これらの因子のうち、性、年齢、手術までの期間は手術成績と明らかな関係は認めなかった。麻痺の原因の中で頸部手術によるものでは胸部手術によるものより著明改善や改善例が多かった。また、左側麻痺では右側麻痺に比べて著明改善や改善例の割合が多かった。

表2には術中のビデオ録画像より判定した諸因子と手術成績の関係を示す。術前の声帯 Bowing の程度や発声時の声門間隙の大きさは手術成績と無関係であった。声帯溝のない例では溝のある例に比べて著明改善や改善の割合が大きかった。術後の因子では、声帯が適度に膨隆したものでは著明改善や改善例が多く、過度の膨隆や膨隆のなかったものには悪化例が多かった。声帯突起の内転度は手術成績と明らかな関係はなかった。

以上の各因子と手術成績との間の順位相関値とその危険率を表3に示す。手術成績と最も強い相関が見られたのは手術後の声帯の膨隆度であった。次いで、麻痺の原因のうち手術によるものに限って中等度の相関があり、患側と溝の有無の両因子で弱い相関が認められた。

考 按

1. 経皮的声帯内注射の治療成績について

一側反回神経麻痺の音声障害には喉頭直達鏡下の声帯内注射や甲状軟骨片による声帯内方移動術、披裂軟骨内転術などが頻繁に行われてきており、いずれの手術法についても良好な治療成績が報告されている^{8)~11)}。本報告では経皮的声帯内注射例を対象にして音声機能と音響分析の検査を検討した結果、最長持続発声時間や平均呼気流量、音声振幅の変動率では85%以上の例で明らかな改善が認められた。また、音声機能と音響分析の総合評価でも76%の例で著明改善や改善がみられた。これらの成績はこれまでに報告されたものより必ずしも優れているわけではないが、本法が外来診療の場で比較的簡単に施行されたという事実を考え合わせると、ほぼ満足すべき治療成績であると言える。

2. 治療成績に影響する因子について

一般に治療効果を左右する因子は患者側の要因と術者側の要因に大別される。経皮的声帯内注射については、患者側の要因は患者の年齢や性、麻痺の原因や麻痺声帯の状態などであり、術者側の要因は注射の手技である。

本症例では患者側の要因の多くは手術成績と明らかな関係がなかったが、麻痺の原因の一部と麻痺側、声帯溝の有無については手術成績と弱い相関があった。これらのうち、声帯溝を伴う麻痺例で手術成績がよくなかったのは声門閉鎖を改善しても溝によって生じた振動障害は改善されなかったためと考えられる。麻痺の原因の中で胸部手術による症例で治療成績がよくない傾向があったのも、これらの例に溝のあるものが多かったためと思われる。また、異なる麻痺側で治療成績に差があった理由は必ずしも明らかではないが、症例の多い左側の麻痺例がよく改善したことから術者が注射に慣れ手術手技が向上したことが一つの原因であると我々は考えている。つまり、麻痺側はむしろ注射の手技に関係した因子であると考えられる。

本報告例で経皮的声帯内注射の治療成績と最もよく

相関したのは術直後の声帯の膨隆度であり、適度な膨隆例ほど成績が良く、膨隆の不足例や過度な膨隆例ほど悪い成績であった。この声帯膨隆の程度に術者側の要因である注射手技が関係しているのは明らかである。すなわち、適度な声帯膨隆は適切な注射が行われたことを示し、声帯の膨隆不足は注射部位が不適切であったことを、声帯の膨隆過多は注入量が多すぎるか声帯粘膜内に注射されたことを表している。ただし、適切な注射が行われるか否かは単に手術手技の問題だけとは言えず、適切な注射を困難にする患者側の要因もいくつか挙げられる。例えば、輪状甲状軟骨間が異常に狭いものや喉頭が異常に低いものでは注射針を声帯内に挿入するのが難しい。頸部の手術後には時に瘢痕のために喉頭の解剖が分かりにくい。また、嚥下反射の抑制が不十分な患者では喉頭の反射的運動のために注射の時間が制約される。実際に経皮的声帯内注射を行う際にはこれらの患者側の要因の方がむしろ問題になることが多い。

以上、経皮的声帯内注射の成績に最も影響するのは適切な注射ができたかどうかということであり、これには術者の注射手技と注射を困難にする患者側の要因が大きく関与することが示された。したがって、今後の経皮的声帯内注射の課題は前述のような手術困難例にも確実な注射を施行できる手技を検討し確立することであると考えられる。

ま と め

1) 一側反回神経麻痺に対する経皮的声帯内注射の成績とその影響因子を52症例55手術を対象として検討した。

2) 治療成績は、最長持続発声時間、平均呼気流量、音声の振幅の変動率で85%以上が正常または改善と評価された。音声機能と音響分析の総合評価では76%が著明改善または改善と評価された。

3) 治療成績は術直後の声帯膨隆度と最も強く相関し、術者の注射手技と適切な注射を困難にする患者側の要因が大きく関与すると推定された。手術に限った麻痺の原因と麻痺側、声帯溝の有無とも比較的弱い相

関があった。

参 考 文 献

- 1) Seifert A: Perkutane Paraffin-injektion zur Beseitigung der Folgen einseitiger Stimmbandlaehmung. Z Laryngol Rhinol Otol Ihre Grenzgeb 8: 233-235, 1916.
- 2) Hurst WB: Percutaneous injection of a vocal cord with Teflon. J Laryngol Otol 86: 633-635, 1972.
- 3) Hirano M, Ohkubo H, Yoshida T et al: Transcutaneous intrafold injection for vocal fold paralysis. Trans Am Bronchoesophageal Assoc 115-117, 1985.
- 4) Ward PH, Hanson DG, Abemayor E: Transcutaneous Teflon injection of the paralyzed vocal cord; a new technique. Laryngoscope 95: 644-649, 1985.
- 5) Hirano M, Tanaka S, Tanaka Y et al: Transcutaneous intrafold injection for unilateral vocal fold paralysis; functional results. Ann Otol Rhinol Laryngol 99: 598-604, 1990.
- 6) 沢島政行, 平野 実, 広瀬 肇, 佐藤意生, 一色信彦 他: 声の検査法. 日本音声言語医学会編, 医歯薬出版 (東京), 1979.
- 7) 粕谷英樹, 海老原 敏, 千葉 隆, 今野董夫 他: 喉頭癌患者の音声のピッチ周期と振幅の変動特性. 電子通信学会論文誌 J65-A: 5: 422-430, 1982.
- 8) 平野 実: 音声外科の基礎と臨床. 耳鼻と臨床 21(補1): 239-440, 1975.
- 9) 斉藤成司: 音声外科, 発声機構の基礎的研究および喉頭内腔への臨床的アプローチ 耳鼻と臨床 23(補1): 171-384, 1977.
- 10) 一色信彦: 喉頭機能外科, 特に経皮的なアプローチについて. 京大耳鼻科同窓会 (京都), 1977.
- 11) 田中信三, 田辺正博, 一色信彦: 披裂軟骨内転術の成績. 耳鼻臨床 74: 2241-2248, 1981.

(1990年11月26日受稿 1991年1月23日受理)

別刷請求先 〒830 久留米市旭町67

久留米大学医学部耳鼻咽喉科学教室 田中信三