披裂軟骨内転術の成績

兵頭 政光・湯本 英二・森 敏裕・門田 吉見

Postoperative Evaluation after Arytenoid Adduction

Masamitsu Hyodo, Eiji Yumoto, Toshihiro Mori and Yoshimi Kadota

(Ehime University School of Medicine)

Arytenoid adduction surgery was performed on 27 patients with unilateral recurrent laryngeal or vagus nerve palsy, and the results were evaluated. The AC/DC ratio and mean airflow rate were significantly improved ($p < 0.01$) and the improvements persisted for a long follow-up period postoperatively in the majority of patients. The results of phonatory function showed no difference between cases with or without type I thyroplasty or intracordal injection, although there was considerable variability in the AC/DC ratio after surgery. Differences in the level and thickness ratio between the vocal folds were significantly corrected on laryngeal tomography ($p < 0.01$). In patients with combined vagal and hypoglossal nerve palsy, swallowing disturbance is a serious problem. Arytenoid adduction surgery decreased mis-swallowing and improved the ability to expel an aspirated bolus or sputum in the trachea. Oral feeding became possible in four patients out of seven. These improvements were primarily attributed to increased infraglottic pressure.

Key words : postoperative evaluation, arytenoid adduction, phonatory function, laryngeal tomography, swallowing

はじめに

披裂軟骨内転術¹⁾ (以下、内転術)は、甲状軟骨形成術 I 型(以下、I 型)や声帯内注入術(以下、注入術)とともに、一側性反回神経麻痺による嚥声に対する音声外科的治療法の代表である。その適応は主に声門間隙の大きい例や声帯のレベル差がある例とされ¹⁾²⁾、これまでもその有用性が数多く報告されてきた^{3)~6)}。これに加えて当科では近年、頭蓋底手術などに起因する迷走神経を含む下位脳神経混合性麻痺による動的嚥下障害例に対して、嚥下障害の改善を主な目的として内転術を輪状咽頭筋切断術などに併用する例が増えてきた。今回、これら嚥声や誤嚥を有する症例に対して行った内転術の術後経過について、発声機能および嚥下機能の両面から検討したので報告する。

対象および方法

過去18年間に、愛媛大学医学部附属病院耳鼻咽喉科で内転術を行った症例は27例ある。男性13例、女性14例で年齢は23~76歳(平均53.4歳)であった。内訳は表1に示すように一側性反回神経麻痺が21例、迷走神経麻痺が6例で、後者はすべて舌下神経をはじめとする他の下位脳神経麻痺を合併していた。

1. 発声機能の術後成績

手術前後で発声機能を比較し得た症例は13例あった。これらの症例の原疾患は甲状腺癌の浸潤および甲状腺手術の副損傷による反回神経麻痺が6例ともっとも多く、大動脈瘤や肺手術によるものがこれに続いた。また2例が迷走神経麻痺例であった(表1)。13例のうち6例は内転術を単独で行い、6例はI型を、1例では3.5%アテロコラーゲンの注入術⁷⁾を同時または内転術の前後1カ

表 1 症例の原因疾患

反回神経麻痺21例	
甲状腺癌および甲状腺術後	8 (6) 例
特発性	4 (1)
大動脈瘤および肺術後	4 (3)
外 傷	2
その他	3 (1)
迷走神経麻痺 6 例	
頭蓋底腫瘍術後	4 (1)
Wallenberg 症候群	1 (1)
外 傷	1
計	27 (13)

() は発声機能の検討例数

月以内に併用した。なお内転術の7カ月および13カ月前にI型を行った症例が各1例、内転術の7カ月後に注入術を行った症例が1例あるが、これらは内転術の前後に限っての比較を行い内転術単独例に含めた。術前後の比較に用いたパラメーターはAC/DC比および平均呼気流量であり、発声機能検査装置(PA-500, ミナト医科)を用いてもっとも楽な高さと強さの持続発声より測定した。得られたデータのうち術前, 術後1カ月, 3カ月, 6カ

月, 1年以降のものについて経時的に検討した。

また, 一側性反回神経麻痺症例の音声障害の程度に深く関わる患側声帯と健側声帯のレベル差および厚み比を8例で計測した。このうち3例は内転術単独例であり, 他の5例ではI型を同時併用した。計測方法は術前と手術の約3カ月後に撮影した持続発声時の喉頭断層CR像よりコンピューター上で, レベル差は声帯遊離縁の上端の高低差を計測し, 厚み比は患側声帯断面積の健側声帯断面積に対する割合とした(図1)。この測定法の詳細については別稿で報告した⁸⁾。

2. 嚥下機能の術後評価

迷走神経麻痺6例と肺癌術後の反回神経麻痺1例の計7例で, 嚥下障害に対する外科的治療の一環として内転術を行った。いずれも他の手術を同時併用し, その内訳は輪状咽頭筋切断術と喉頭挙上術が3例, 輪状咽頭筋切断術と下咽頭梨状窩縫縮術, 輪状咽頭筋切断術と舌骨下筋切断術, 輪状咽頭筋切断術, 下咽頭梨状窩縫縮術がそれぞれ1例であった。術後成績の評価は誤嚥の程度と気管内の誤嚥物や痰の喀出困難度により行った。誤嚥の程度は0:なし, 1:軽度(軽度の誤嚥はあるが, 経口のみで栄養摂取が可能), 2:中等度(経口摂食は可能であ

図1 声帯のレベル差と厚み比の計測方法(左反回神経麻痺例)

左右声帯遊離縁の上端の高低差をレベル差, 患側声帯断面積/健側声帯断面積を厚み比とする。

るが、経管栄養もしくは中心静脈栄養などの併用が必要)、3:高度(誤嚥性肺炎を反復し、経口摂食は不可能)の4段階に、誤嚥物や痰の喀出困難度は0:なし、1:軽度(なんとか自力で喀出できる)、2:高度(自力で喀出できず、気管切開などによる気管内吸引が必要)の3段階に分類し、術前と術後1カ月以上を経過した時点とで比較した。

結 果

1. 発声機能の術後成績

AC/DC比の変化を図2に示す。術前は全例が26%以下で平均12.7%であったが、術後1カ月では平均38.6%と有意に改善した($p<0.01$)。その後、経時的に観察しても多くの例ではAC/DC比の改善が持続していたが、術後1カ月以降に10%以上悪化した例が3例あった。一方、術前より改善はしたものの経過中1度も20%に達しなかった例が2例あり、術後の改善の程度にはばらつきが大きかった。術式との関連では、術後1カ月のAC/DC比には内転術単独の群とI型もしくは注入術を併用した群との間で差がなかったが、術後1カ月以降に悪化が見られた3例中2例はI型を、1例は注入術を併用した例であった。次に平均呼気流量率の変化を図3に示す。術前は平均337 ml/秒であったが、術後1カ月では平均176 ml/秒と有意に改善した($p<0.01$)。併用手術の有無と改善の程度との間には特に関連性は見られなかったが、術後1カ月の測定値のばらつきはAC/DC比に比べて小さかった。その後も術後3カ月以降に著しく悪化した1例を除き、改善が持続していた。

図3 内転術前後の平均呼気流量率の変化 (n=13)

声帯のレベル差(図4-a)は、検討し得た8例では術前に最大で6.2 mm (平均3.0 mm)あったが、術後は術前にレベル差がなかった1例を除いていずれも縮小した(平均0.6 mm) ($p<0.01$)。また声帯の厚み比(図4-b)も同様に全例で改善が見られ、術前の平均0.63が術後は0.85になった ($p<0.01$)。レベル差および厚み比の改善の程度はいずれも、内転術単独の例とI型を併用した例との間で差が見られなかった。

2. 嚥下機能の術後評価

術前は高度の誤嚥のため7例中6例で経口摂食が不可能で、他の1例も胃瘻による栄養管理を併用していた。また気管切開を受けているなどの理由で評価が行えなかった2例を除くすべての例で、気管内の誤嚥物や痰を自力で喀出することが困難であった。術後は、4例で誤嚥

図2 内転術前後のAC/DC比の変化 (n=13)

図4 内転術前後の声帯レベル差および厚み比の変化 (n=8)

が明らかに減少するとともに誤嚥物や痰の咯出も容易となり, 経口摂取が可能となった(表 2). 代表例の術後透視像を図 5 に示す. 一方, 症例 2 は中等度の誤嚥が術後も持続し, 他の 2 例(症例 1, 3)では術後一時的には誤嚥が減少し経口摂取も可能となったものの, その後再び誤嚥性肺炎を反復するなど嚥下障害の持続的改善は得られなかった.

考 察

一側性反回神経麻痺に対する音声外科手術の基本原理は, 麻痺声帯を内方へ移動させることにより発声時の声門間隙を減少させることにある. このうち内転術はもっとも生理的なメカニズムに近い形で声帯を移動させる術式¹⁾²⁾であり, 当科においても声門間隙の大きい例や声帯レベル差のある例では第 1 選択としている. 今回の検

表 2 嚥下障害症例の術後経過

症例	年齢	性別	麻痺神経	誤嚥の程度	誤嚥物の咯出困難度	術後経口摂食
1	69	男	RLN	3 → 3	2 → 2	不可
2	34	男	K, X, XII	2 → 2	—	不可
3	66	男	VII ~ XII	3 → 3	2 → 2	不可
4	46	女	K ~ XII	3 → 1	2 → 1	可
5	36	男	K, X, XII	3 → 1	2 → 1	可
6	23	女	III ~ XII	3 → 1	—	可
7	47	女	K ~ XII	3 → 0 ~ 1	2 → 1	可

RLN : 反回神経 0 : なし, 1 : 軽度 0 : なし, 1 : 軽度
 2 : 中等度, 3 : 高度 2 : 高度

図 5 術後14日目の咽頭食道透視像(表 2 の症例 6)

神経節膠腫術後の左Ⅲ～Ⅻ麻痺に対し内転術, 輪状咽頭筋切断術, 喉頭挙上術を行った. 少量の嚥下では誤嚥を認めない(a). 1回嚥下量が増えると少量の誤嚥を認める(b)が, 自力で咯出可能である(c). なお気管カニューレには栓をしている.

討で、内転術を行った症例の AC/DC 比および平均呼気流量率はいずれの例も術後改善が見られ、かつその多くの例で効果が比較的長期にわたり持続していた。3 例で術後 1 カ月以降に AC/DC 比が悪化した例があり、いずれも I 型もしくは注入術を併用した例であり、手術操作に伴って生じた声帯浮腫の軽減やコラーゲンの吸収が主な原因であったものと考えられる。内転術単独の例ではほとんど悪化が見られておらず、内転術そのものの効果は過去の報告³⁶⁾にもあるように、術後長期にわたって安定していると言える。ただ、術後の AC/DC 比にはばらつきが大きく、手術適応や手術手技の改善にはなお検討の余地が残っていると考えられた。平均呼気流量率を指標とした場合も同様に、発声機能の改善と手術効果の持続性が証明された。術後に再び悪化した例が 1 例あったが、本例の AC/DC 比の変化は術後 1 カ月の 42% から 1 年後の 31% への低下にとどまり、手術そのものよりも発声条件の違いなど検査手技上に問題があった可能性がある。

今回検討した症例の約半数では I 型や注入術を併用した。声帯萎縮の高度な例では内転術単独による手術効果には限界があり、I 型や注入術の併用を必要とする。現在のところ我々はその適応について、ストロボ VTR や喉頭断層 CR 像による麻痺声帯の位置、レベル差、萎縮の程度などの評価に加え、患者の希望などを考慮した上で決定している⁹⁾。

また、発声機能に直接関与する麻痺声帯の形態を定量的に評価する目的で、左右声帯のレベル差および厚み比を計測した。麻痺声帯が健側に比して高位に位置することはよく知られているが、今回の検討で術前のレベル差が術後は著しく減少し、内転術により声帯レベル差が矯正されたことが客観的に確認できた。また、厚み比も同様に全例で改善が見られた。検討した 8 例中の 5 例では I 型を併用しており、これらの例では厚み比の改善における I 型の効果も無視できないが、内転術単独の例でも I 型併用例と同様の改善が得られた。これまで、音声外科手術後の客観的な評価法には AC/DC 比や平均呼気流量率、最長発声持続時間などが用いられてきた。声帯のレベル差や厚み比は非侵襲的に術前後の声帯の形態を客観的に直接評価することが可能で、今後手術効果の判定や施設間での比較に有用な指標になり得ると考える。

一方、迷走神経と舌下神経を含む下位脳神経混合性麻痺においては、嚥声に加えて嚥下障害が臨床的に大きな問題となる。我々はこのような例に対して、内転術を輪

状咽頭筋切断術などに併用している。その目的は嚥声の改善の他に、①声門間隙を減少させることにより咳嗽時の声門下圧を上昇させ、気管内の誤嚥物や痰の咯出を容易にすること、②嚥下第 2 期における声門閉鎖の補助、の 2 点に要約されるが、特に前者の果たす役割は大きい。

今回の検討でも高度の誤嚥を有していた 7 例中 4 例で経口摂食が可能となった。いずれも輪状咽頭筋切断術や喉頭挙上術などを併用しており、もちろん内転術のみで嚥下障害の改善が得られたわけではない。しかし、下位脳神経混合性麻痺例においては上記の点で、内転術などの声帯内方移動術が嚥下障害の改善を図る上でも有用と考える。なお自験例のうち 3 例では期待したような嚥下障害の改善が得られなかったが、この原因としては、肺癌術後の肺機能低下に加え縦隔内での食道癒着により嚥下時の喉頭挙上が得られなかったこと(表 2 の症例 1)、患者が術後の嚥下訓練に意欲を示さなかったり(症例 2)、一側聾の対側耳に発生した中耳癌摘出術後の両側聾のため(同、症例 3)、術後の嚥下訓練がほとんど行えなかったことが挙げられる。内転術後の嚥下機能に関してはこれまで報告が見られないが、今回の検討結果より特に下位脳神経混合性麻痺による嚥下障害に対する内転術の有用性が確認された。

まとめ

愛媛大学医学部附属病院耳鼻咽喉科において行った披裂軟骨内転術の術後成績を、発声機能および嚥下機能の面から検討した。

1) 反回神経麻痺による嚥声の改善を目的とした例では、AC/DC 比および平均呼気流量率は術後改善し、その後も大部分の例で手術効果が比較的長期にわたって安定していた。しかし術後の AC/DC 比にはばらつきがあった。左右声帯のレベル差および厚み比も改善し、麻痺声帯の位置と形態の是正が客観的に確認された。

2) 主に迷走神経を含む下位脳神経混合性麻痺による嚥下障害の改善を目的とした例では、誤嚥の程度と気管内の誤嚥物や痰の咯出困難度からみた嚥下機能は、7 例中 4 例で改善し経口摂食が可能となった。

本論文の要旨は、第 48 回日本気管食道学会学術講演会(1996 年 11 月、大阪市)において口演した。

参考文献

- 1) 一色信彦：披裂軟骨内転術．喉頭機能外科 一特に経皮的アプローチ．130～140頁，京都大学医学部耳鼻科同窓会，京都，1977．
- 2) 平野 実：声帯の運動障害とその音声外科的治療．耳展 **37** : 395～404, 1994．
- 3) 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．
- 4) 四倉淑枝，沢木修二，大石公直，他：一側反回神経麻痺に対する音声外科の検討．日気食会報 **36** : 299～307, 1985．
- 5) 北嶋和智，藤田文香：披裂軟骨内転術の成績．耳鼻臨床 **80** : 1877～1882, 1987．
- 6) 土師知行，大森孝一，森 一功，他：甲状軟骨形成術，披裂軟骨形成術の成績．耳鼻臨床 **83** : 915～922, 1990．
- 7) 湯本英二，兵頭政光，黒川浩伸，他：片側麻痺声帯に対するアテロコラーゲン注入術の長期成績．喉頭 **7** : 111～116, 1995．
- 8) 門田吉見，湯本英二：Computed Radiography を用いた喉頭断層撮影法による麻痺声帯の萎縮と声帯間レベル差の定量的評価．喉頭 **9** : 22～26, 1997．
- 9) 兵頭政光，湯本英二，門田吉見，他：片側反回神経麻痺による嗄声に対する外科的治療 一術後音声機能の評価から一．耳鼻 **42** : 328～332, 1996．

(原稿受付：平成9年2月13日
原稿採択：平成9年4月2日
別刷請求先：兵頭政光
〒791-02 愛媛県温泉郡重信町志津川
愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室)