《総 説》

嚥下障害の外科的治療

堀 口 利 之*

Surgical Treatment for Swallowing Disorders

Satoshi HORIGUCHI*

Abstract: Since the digestive tract traverses the respiratory passage at the pharynx level, defects in pharyngeal swallowing are some of the most difficult and distressing disorders to deal with. It is common to see patients with swallowing disorders suffering not only from malnutrition but also from pneumonia due to aspiration. Several surgical procedures have been employed to treat patients with swallowing disorders. These surgical procedures are classified into two groups based upon their main purpose. One group of operations aims to improve the impaired bolus transit, and the other to prevent aspiration. These surgical procedures are reviewed.

Key words: 手術 (surgery), 嚥下障害 (swallowing disorders), 誤嚥 (aspiration), 喉頭 (larynx), 輪状咽頭筋 (cricopharyngeal muscle)

はじめに

経口的に摂取された食塊は、正常であれば食道を介して胃まで搬送される。この一連の動作が嚥下である。嚥下障害は、この食塊の搬送が正常に行われない状態であり、その食塊の行き先は一時的に停滞することはあっても、口から吐出されるか、鼻に逆流するか、気道に流入するかの3通りのいずれかしかない。従って嚥下障害では程度の差はあれども、気道障害すなわち誤嚥の危険性を常に有していると考えられる。嚥下障害による経口摂取量の低下に伴う栄養障害に対しては、胃瘻や高カロリー輸液などによって栄養路の確保がなされる。しかしながら栄養路の確保のみでは嚥下障害そのものの解決にはならない。なぜならば、経口摂取を禁じてもまだなお唾液の誤嚥による誤

嚥性肺炎の危険は残るからである。また経口摂取を制限することによって、摂食・嚥下動作の訓練は困難になり、機能が低下し、さらに誤嚥を来し易くなるという悪循環に陥ることになる。これらのことから、嚥下障害に対しては単に経口摂取を禁じて非経口の栄養路を求めるということだけではなく、積極的な摂食・嚥下訓練や、場合によっては悪循環を断ち切るような外科的治療法が必要となると考えられる¹⁾。

嚥下障害には食塊の搬送路の通過障害が主体となる静的障害と、搬送機構の障害である動的障害とがある。静的障害を来す代表的な疾患としては悪性腫瘍が挙げられる。静的障害に対しては搬送路の外科的矯正、原因疾患の治療が主体となる。一方、動的障害とは、搬送路の形態そのものに異常はなく、搬送機構に問題があるために嚥下障害を来している場合である。代表的な原因疾患とし

2004年10月19日受稿

* 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科/〒228-8555 神奈川県相模原市北里1-15-1
Department of Rehabilitation, School of Allied Health Sciences, Kitasato University

ては脳血管障害や神経・筋疾患などが挙げられる。頭頸部悪性腫瘍切除後などでは、口腔・咽頭などが再建され搬送路そのものに問題はなくても、正常の搬送機構までは動的には再建できないため動的嚥下障害を来す場合がある²⁾。

本稿では脳血管障害や神経・筋疾患などによる動的障害に対する外科的治療法を中心に述べる。

嚥下障害に対する手術（表）

動的障害に対する外科的治療は大きく2つに分けて考える。動的障害の原因に対する直接的な外科的治療は現時点では存在しない。そこで外科的治療法の1つとして、残存機能を活用して如何に食塊をうまく搬送させるかということを念頭に置き、残存機能を活かしやすく補助する、または残存機能を阻害する因子を取り除く、さらには嚥下運動を容易にしたり運動を補償する機構を形成する

表 嚥下障害に対する手術

A. 嚥下機能改善手術	
1.	食道入口部の抵抗を減弱する手術
a.	輪状咽頭筋切断術
b.	粘膜下輪状軟骨垂全摘術
2.	嚥下圧形成を補助する手術
a.	咽頭収縮不全に対する方法
	咽頭縫縮術
	梨状窩縫縮術（甲状軟骨側板切除術）
	咽頭壁補強術
b.	鼻咽腔閉鎖不全に対する方法
	咽頭弁形成術
	軟口蓋固定術
3.	嚥下運動を補償する手術
a.	舌骨甲状軟骨固定術
b.	下顎骨舌骨喉頭連結術
B. 誤嚥防止手術	
1.	音声を温存する方法
a.	声帯内方移動術（声帯内転術）
b.	喉頭蓋管形成術
c.	喉頭蓋固定術
d.	喉頭牽引術（喉頭挙上術）
e.	舌骨下筋群切断術
2.	音声を犠牲にする方法
a.	喉頭摘出術
b.	喉頭を温存する方法
	喉頭蓋披裂喉頭蓋縫合術
	仮声帯縫縮術・声門閉鎖術
	喉頭気管分離術・気管食道吻合術

る手術が挙げられる。これらを嚥下機能改善手術と総称する。一方、嚥下障害において誤嚥が高度であり、前述の嚥下機能改善手術では誤嚥の防止が期待できない場合、誤嚥の防止を主目的として行う手術がある。これらを誤嚥防止手術と呼ぶ。

外科的治療を考慮する条件としては、①リハビリテーション（以下、リハ）が適切に一定期間行われているにもかかわらず、その効果が極めて乏しく、②本人・介護者のQOL（生活の質）の改善に対する意欲・希望があり、外科的治療による改善が期待でき、③本人の状況、医療環境や介護力などからも医学的・社会的に問題がないということなどが挙げられる。

具体的な術式は、嚥下障害の病態生理から決定される。ただし、進行性の神経・筋疾患などでは、嚥下障害が将来的にさらに増悪していく可能性も考慮にいれ術式を検討する必要がある。検査としては下咽頭・食道造影検査（VF）が最も参考になる。嚥下圧検査や輪状咽頭筋を含む嚥下関連筋群の筋電図などを行えば、術後の機能改善をさらに正確に予測できる。嚥下内視鏡検査（VE）だけでは適切な術式決定に十分な情報を得ることは難しいことが多い。

1. 嚥下機能改善手術

1) 食道入口部の抵抗を減弱する手術：輪状咽頭筋切断術（切除術）（図1）

本術式は上部食道括約機構を形成する輪状咽頭筋を切断し、食道入口部を常時弛緩させることによって食塊の通過を容易にする術式である。1951年 Kaplan³⁾が報告し好結果を得て以来、その適応・効果については数多くの報告がある^{4~6)}。咽頭期だけの障害であって、食塊を咽頭から食道に送る駆動力（嚥下反射時の咽頭内圧：嚥下圧）がある程度保たれているにもかかわらず輪状咽頭筋が適切に弛緩しないような症例に対して有効な術式と言える。一方、舌運動障害が強い症例や咽頭内圧形成不全の症例では十分な効果が得られないことがある。喉頭下降期型誤嚥ないし嚥下反射後誤嚥（aspiration after the swallow）を呈する症例に対して行われることが多いが、喉頭挙上期型

図1 輪状咽頭筋切断術
左側の輪状咽頭筋を切断する直前の状態を示す。

誤嚥ないし嚥下反射中誤嚥 (aspiration during the swallow) を呈する症例に対しても有効な場合がある。本手術では上部食道の括約機能が失われるため、胃食道逆流を有する症例に対しては十分な注意が必要である。また術後も食後の逆流予防には留意せねばならない。

頭頸部悪性腫瘍の切除後や放射線治療後などで食道入口部が瘢痕性狭窄を来しているような症例には、輪状咽頭筋切断術に加え、輪状軟骨板の切除 (粘膜下輪状軟骨垂全摘術)⁷⁾ を併用する方法もある。

2) 嚥下圧形成を補助する手術

片側の咽頭麻痺がある場合に、麻痺側の咽頭壁を切除・縫縮して咽頭腔を狭小化することにより、健側咽頭の咽頭収縮筋と舌による嚥下圧形成の効率を高めることを目的とする術式として咽頭縫縮術⁸⁾ がある。また、麻痺側の拡大した梨状窩に生ずる残留を解消する目的で患側甲状軟骨側板の一部を切除した上、梨状窩を縫縮し残存甲状軟骨部に縫合固定する梨状窩縫縮術 (甲状軟骨側板

切除術)⁹⁾、麻痺側の弛緩した咽頭壁を甲状軟骨や輪状軟骨に縫合固定した上、さらに顎二腹筋後腹を甲状軟骨に縫着し補強する咽頭壁補強術¹⁰⁾ などもある。

鼻咽腔閉鎖不全があると食塊を咽頭から食道に送る駆動力が減弱し、食塊の一部が咽頭に残留したり、鼻腔へ逆流する。これに対しては軟口蓋固定術⁸⁾ や咽頭弁形成術⁶⁾ が選択される。ただし軟口蓋単独の麻痺症例や口蓋裂症例では、必ずしも嚥下障害を来さないことを考えると、本術式の適応には、個々の症例で鼻咽腔閉鎖不全が嚥下機能にどの程度関与しているかを術前に把握することが必要である。通常、単独で行われるよりは他の術式と併用されることが多い。

3) 嚥下運動を補償する手術¹¹⁾

後述の喉頭牽引術 (喉頭挙上術) の応用と考えられるが、喉頭牽引術が喉頭を頸部の高い位置に牽引固定することにより正常の嚥下動作が円滑に行われることを期待するのに対して、本法では、本来中枢制御により行われる嚥下運動を随意的に遂行できるようにしたり、また安静時にすでにその機能を補償しておくものである。舌骨甲状軟骨固定術⁹⁾ は、喉頭と舌骨を結ぶ唯一の筋である甲状舌骨筋の機能が失われている場合に、舌骨と甲状軟骨とを接近させ固定することにより甲状舌骨筋が収縮したのと同じ状態を保ち嚥下反射時の同筋の作用を補償しておく方法である。嚥下反射時の舌骨運動が良好に保たれている場合に適応となる。甲状軟骨はその上角を骨折させた上で舌骨に固定する。さらに甲状軟骨の上半部を切除したうえで舌骨と甲状軟骨を一体化して固定する方法もある。輪状咽頭筋切断術を併用することが多い。

下顎骨舌骨喉頭連結術¹²⁾ は、惹起不全を含む嚥下反射の重度の障害による誤嚥・食塊の搬送障害に対して、咽頭期に随意的な嚥下の遂行を可能にしようとするものである。下顎骨に対し舌骨・甲状軟骨を牽引固定するが、これにより、下顎を前方に突出すれば喉頭も前上方に牽引され食道入口部を随意的に開大することができるようになる。術後には、咽頭への食塊の送り込みと共に下顎を前方に突出させ食道入口部を随意的に開大し

食塊を食道内へ落とし込むという新しい嚥下動作を習得する必要があるため、その適応に際しては学習し習得する知的能力と身体能力を有することも考慮せねばならない。

2. 誤嚥防止手術

1) 音声を温存する方法

a) 声帯内方移動術（声帯内転術）

声門閉鎖不全があり、それが誤嚥の原因になっている場合に適応になる。声帯内方移動術には、局所ないし全身麻酔下、経口的ないし外切開にて行われる種々の術式がある。声帯の外側に甲状軟骨片や筋膜塊、シリコンブロック、ゴアテックス塊などを挿入し声帯を内方に押し出す方法は経口的に行うことが可能なものもある。一側性の声帯麻痺には披裂軟骨筋突起や外側輪状披裂筋に糸をかけて牽引する披裂軟骨内転術¹³⁾が行われることもある。誤嚥の原因が声門閉鎖不全だけであることは稀であり、他の方法と組み合わせねばならない場合が多い。

b) 喉頭蓋管形成術¹⁴⁾

喉頭蓋から披裂喉頭蓋襞、披裂間部の辺縁の粘膜を切開し、喉頭蓋をその先端のみに小孔の開いた筒状の喉頭蓋管に形成する方法である。喉頭蓋管先端の小孔の高さ以下の咽頭残留には誤嚥なく耐えられ、また小孔を介して音声機能も温存される。ただし誤嚥防止のためには小孔は十分に小さくしなければならず、気道としての頸部気管切開孔を必要とすることが多い。平板な喉頭蓋では喉頭蓋管の形成が困難で術後離開が多いため、本術式の適応には喉頭蓋形状の個人差も考慮する必要がある。

c) 喉頭蓋固定術¹⁵⁾

中咽頭や舌の広範切除後の誤嚥に対し、喉頭は温存する場合、喉頭蓋先端を披裂部よりも少し高い位置で咽頭後壁正中部に縫合固定する方法がある。現在は前述の喉頭蓋管形成術や下顎骨舌骨喉頭連結術で対処されることが多い。

d) 喉頭牽引術（喉頭挙上術）（図2）^{15~19)}

嚥下時の喉頭挙上が障害されている場合、あるいは挙上が充分であっても嚥下第Ⅰ期（口腔期）

図2 喉頭挙上術

下顎正中離断により舌・口腔底悪性腫瘍を切除した後、下顎をチタン・プレートで接合、甲状軟骨をダクロン・テープにて下顎骨に牽引挙上し固定した状態を示す。

から嚥下第Ⅱ期（咽頭期）にかけての喉頭挙上のタイミングに大きな“ずれ”を生じる場合に適応となる。ここで言う喉頭挙上とは嚥下反射時の喉頭の上方向運動と、それに引き続く急激な前方運動の両者を指し、主に甲状舌骨筋とオトガイ舌骨筋の収縮により起こる。これらの運動により喉頭前庭は閉鎖し、二次的に食道入口部は開大する。喉頭牽引術は喉頭を下顎骨や舌骨などの上部構造により懸垂支持する方法である。代表的術式として甲状軟骨下顎骨縫縮術が挙げられる。舌運動障害が著しい場合や前咽頭期型誤嚥ないし嚥下反射前誤嚥（Aspiration before the swallow）を呈する症例に対しては十分な効果が得られないことも多く、喉頭の牽引のみならず前述の嚥下運動の補償を積極的に考慮せねばならない。

e) 舌骨下筋群切断術²⁰⁾

舌骨と喉頭を上方へ牽引する筋群の能力が低下して嚥下時の喉頭挙上が障害されている場合に、喉頭挙上の改善を目的として喉頭を引き下げる作用を持つ胸骨甲状筋、胸骨舌骨筋、肩甲舌骨筋を切断する術式である。この際嚥下時の喉頭挙上に重要な甲状舌骨筋は温存しなければならない。単独で行われることは稀で、他の術式と併用される

ことが多い。

また、舌骨下筋群切断術は、舌を下方への牽引から解放する効果も期待できるため、舌運動障害も軽減されると言われるが、その効果は定かではない。

2) 音声を犠牲にする方法^{1,21)}

嚥下障害・誤嚥が極めて重度な時、原疾患やその予後によっては音声を犠牲にしてまでも生命予後を重視し、また場合によっては患者の経口摂取への強い希望を尊重し、下気道の防御の役割を果たさなくなった喉頭を下気道から分離することが必要となる。

a) 喉頭を犠牲にする方法（非可逆的）：喉頭摘出術

本来は喉頭癌に対する手術であるが、嚥下障害に対する施行例を、Cannonら²²⁾が報告している。喉頭を摘出し、頸部に気管孔を造設する。誤嚥防止効果、術式の完成度から最も確実なものといえるが、喪失する機能が大きく再建は不可能であるため、適応に際しては慎重でなければならない。他のいかなる方法でも改善の期待ができない場合の手段と考える。

図3 喉頭気管分離・気管食道術

中央に術後MRI、右に術後嚥下造影像を示す。喉頭側気管断端は食道前壁に端側吻合され、嚥下された造影剤は食道入口部（輪状咽頭筋部）を通過せず、喉頭および喉頭側気管—食道吻合部を介し、食道内に取り込まれている。呼吸は頸部の永久気管孔を介して行われる。

b) 喉頭を温存する方法 (可逆的)

i) 喉頭閉鎖術など：誤嚥防止のために喉頭を解剖学的に閉鎖してしまう方法で、その閉鎖部位により、喉頭蓋・披裂喉頭蓋縫合術^{23,24)}、仮声帯を縫縮する方法²⁵⁾、声門閉鎖術²⁶⁾など種々の術式がある。喉頭が閉鎖されるため、発声は不可能になり、呼吸のために気管切開孔が必須である。閉鎖部の再開通も多いため、閉鎖部を補強する変法も考案されている。嚥下障害の改善が認められ誤嚥の危険性がなくなれば、手術にて閉鎖を解除することで発声機能の再獲得も可能であるが実例²⁵⁾は少なく、再建手術の適応に関しては十分に慎重でなければならない。

喉頭の解剖学的構造を縫合閉鎖する代わりに、喉頭内腔にシリコン製のステントを留置・充填して、気管切開孔よりも上部の声門下・気管を閉鎖する方法²⁷⁾もある。本邦では既製のステントの入手・使用が困難であるため、代わりにTチューブの上端を閉塞したものなどを用いるが、いずれにせよ誤嚥防止効果は縫合閉鎖に比しはるかに劣る。

ii) 喉頭気管分離術・気管食道吻合術、(図3)^{1,28)}：Lindemanら^{29,30)}が考案した方法で、第3・4気管輪間で気管を離断し、肺側気管断端は喉頭全摘術に準じ、前頸部皮膚に開口、永久気管孔とする。喉頭側気管断端を縫縮し盲端とする術式を喉頭気管分離術、喉頭側気管断端を頸部食道前壁に端側吻合する術式を気管食道吻合術と呼ぶことが多い。解剖学的には喉頭は温存され、また喉頭内腔には直接侵襲が及ばない。従って嚥下障害が改善した際の再建が理論的には可能であるが再建症例の報告^{30,31)}は少なく、再建手術の適応に関しては十分に慎重でなければならない。原法は既存の気管切開孔があると施行困難な症例もあり、Baronら³²⁾やKrespiら³³⁾が変法を報告している。

結 語

以上、嚥下障害に対する外科的治療を紹介した。特に外科的な治療を要するほどの嚥下障害に

は必ず気道の障害も合併していると考え、手術に先立って可能な限り、排痰・呼吸訓練を中心としたリハを行うことは、術後の合併症予防、早期回復へ向けて望ましい。術後も誤嚥防止を意識した嚥下法を中心にリハを行い、誤嚥性肺炎の予防に努めることも重要である。

文 献

- 1) 堀口利之：嚥下障害の外科的治療. 日呼吸管理会誌 2000; **9**: 266-271
- 2) 堀口利之：嚥下障害の診断. JOHNS 1998; **14**: 1711-1714
- 3) Kaplan S: Paralysis of deglutition, a postpoliomyelitis complication treated by section of the cricopharyngeal muscle. Ann Surg 1951; **133**: 572-573
- 4) Mills CP: Dysphagia in pharyngeal paralysis treated by cricopharyngeal sphincterotomy. Lancet 1973; **301**: 455-457
- 5) Bonavina L, Khan NA, DeMeester TR: Pharyngoesophageal dysfunctions. The role of cricopharyngeal myotomy. Arch Surg 1985; **120**: 541-549
- 6) 平野 実, 三橋重信, 国武博道: 麻痺性嚥下障害に対する手術療法—輪状咽頭筋切断術および咽頭弁形成術—. 日耳鼻 1973; **76**: 1067-1072
- 7) Krespi YR, Pelzer HJ, Sisson GA: Management of chronic aspiration by subtotal and submucosal cricoid resection. Ann Otol Rhinol Laryngol 1985; **94**: 580-583
- 8) Denecke HJ: Korrektur des Schluckaktes bei einseitiger Pharynx und Larynx Lähmung. HNO 1961; **9**: 351-353
- 9) 広戸幾一郎, 小宮山莊太郎, 渡辺 宏: 誤嚥の手術的治療. 耳鼻 1981; **27**: 365-371
- 10) Naffziger HC, Davis C, Bell HC: Paralysis of deglutition: surgical correction. Ann Surg 1948; **128**: 732-742
- 11) 棚橋汀路: 嚥下障害の外科的治療. MB ENT 2002; **9**: 24-30
- 12) 棚橋汀路: 嚥下不能症に対する機能回復手術. 名大分院年報 1976; **9**: 391-398
- 13) Isshiki N: Phonosurgery. Springer-Verlag, Tokyo, 1989; pp 77-129
- 14) Biller HF, Lawson W, Baek SM: Total glossectomy: a technique of reconstruction eliminating laryngectomy. Arch Otolaryngol 1983; **109**: 69-73
- 15) Krespi YP, Sisson GA: Reconstruction after total or subtotal glossectomy. Am J Surg 1983; **146**: 488-492
- 16) Desprez JD, Kiehn CL: Methods of reconstruction following resection of anterior oral cavity and mandible for malignancy. Plast Reconstr Surg 1959; **24**: 238-249
- 17) Calcaterra TC: Laryngeal suspension after suprag-

- lottic laryngectomy. Arch Otolaryngol 1971; **94**: 306-309
- 18) Goode RL: Laryngeal suspension in head and neck surgery. Laryngoscope 1976; **86**: 349-355
- 19) Olson NR: Laryngeal suspension and epiglottic flap in laryngopharyngeal trauma. Ann Otol 1976; **85**: 533-537
- 20) 平野 実, 進 武幹, 吉田義一, 前山忠嗣, 野副 功, 吉田哲二: 舌骨下筋切断術—嚥下障害, 言語障害に対する一治療法. 日耳鼻 1976; **79**: 988-992
- 21) 堀口利之, 林田哲郎: 誤嚥の手術的療法. JOHNS 1992; **8**: 665-671
- 22) Cannon CR, Mclean WC: Laryngectomy for chronic aspiration. Am J Otolaryngol 1982; **3**: 145-149
- 23) Habal MA, Murray JE: Surgical treatment of life-endangering chronic aspiration pneumonia. J Plast Reconstr Surg 1972; **49**: 305-311
- 24) Strome M, Fried MP: Rehabilitative surgery for aspiration. A clinical analysis. Arch Otolaryngol 1983; **109**: 809-811
- 25) Kitahara S, Ikeda M, Ohmae Y, Nakanobou M, Inouye T, Healy GB: Laryngeal closure at the level of the false cord for the treatment of aspiration. J Laryngol Otol 1993; **107**: 826-828
- 26) Montgomery WW: Surgery to prevent aspiration. Arch Otolaryngol 1975; **101**: 679-682
- 27) Weisberger EC, Huebsch SA: Endoscopic treatment of aspiration using a laryngeal stent. Otolaryngology Head Neck Surg 1982; **90**: 215-222
- 28) 清水 賢, 林田哲郎, 渡辺剛士, 内藤理恵, 内藤 玲, 堀口利之, 玉川公子, 鈴木康之, 舟橋満寿子: 重度の嚥下障害例に対する喉頭気管分離術手術症例 106 例の検討. 日摂食嚥下リハ会誌 1998; **2**: 29-35
- 29) Lindeman RC: Diverting the paralyzed larynx: A reversible procedure for intractable aspiration. Laryngoscope 1975; **85**: 157-180
- 30) Lindeman RC, Yarrington CT, Sutton D: Clinical experience with tracheoesophageal anastomosis for intractable aspiration. Annals of Otolaryngology 1976; **85**: 609-612
- 31) 北原 哲, 中之坊学, 唐帆健浩, 松村優子: Lindeman 気管食道吻合術のリリース手術の経験. 耳鼻 1999; **45**: 540-542
- 32) Baron BC, Dedo HH: Separation of the larynx and trachea for intractable aspiration. Laryngoscope 1980; **90**: 1927-1932
- 33) Krespi YP, Quatela VC, Sisson GA, Som ML: Modified tracheoesophageal diversion for chronic aspiration. Laryngoscope 1984; **94**: 1298-1301