気管食道瘻発声者における誤嚥防止機構

毛利 光 宏¹⁾・佐古田 美 佳²⁾・木 西 實¹⁾・天 津 睦 郎¹⁾

Sphincter Mechanism Against Aspiration in Tracheoesophageal Speaker

Mitsuhiro Mohri¹⁾, Mika Sakota²⁾, Minoru Kinishi¹⁾
and Mutsuo Amatsu¹⁾

In 1976, primary tracheoesophageal (TE) fistulisation with the membranous part of the trachea was established by Amatsu for the purpose of voice reconstruction following laryngectomy. In 1983, a short procedure against aspiration was added to the original method. It was arranged to obtain sphincter mechanism by looping both esophagus and TE fistula with inferiorly based esophageal muscle flaps obtained from the posterolateral aspect of the esophagus. The rate of aspiration during deglutition has been remarkably improved after this modification.

In this study, 4 TE speakers without aspiration were subjected to fluoroscopic examination to clarify the mechanism inhibiting aspiration. All of them had no aspiration with slight infiltration of the contrast medium into the TE fistula in 2 subjects. The contrast medium in the fistula was trapped at the level of the muscular loop. Esophageal dilatation with slight elevation at the upper level was the major finding. From these facts, the mechanism that blocks aspiration was concluded to be the muscular loop constricting the fistula when the esophagus dilates at swallowing.

Key words : 喉頭摘出術, 気管食道瘻発声, 食道筋弁, 誤嚥防止機構, X線透視検査

はじめに

喉頭摘出術(喉摘)後の音声再建として当科では1976年以来気管膜様部を使って気管食道瘻(気食瘻)形成術を行ってきた¹⁾。代用音声として気食瘻発声が優れていることはすでに報告してきた²⁾が、一方で瘻孔を通じた誤嚥の可能性を指摘されてきた。当科では1983年以来、気食瘻形成術に加えて食道筋肉弁を用いた誤嚥防止術式を行い、原法と比べて誤嚥の機会を著明に減少させることに成功した³⁾。

本方法は食道の左右の後側壁から筋肉弁を挙上し、気食瘻の前方で左右の筋肉弁を縫合し、かつそれを気食瘻の前面に縫着するものである(図1)。このことにより、筋肉弁は食道と気食瘻をとりまくリング状の構造物となり、そのリングが食道後壁に固定された状態となる(図2a)。

本方法を施行するに当たっては以下に述べるような誤嚥防止機構を期待した(図2b)。食塊通過の際、食道は後方が椎骨のため前方へ突出する。食道の前方突出に伴い、その前方に位置する気食瘻も前方へと移動する。しかし、筋肉弁によるリング状構造が存在し、これが一定限度以上の前方への運動を阻害すると考えられることから、気食瘻はこのリング状の筋肉弁と、前方へ突出しようとする食道

との間で結果的に絞扼されるものと考えられる。

以上述べたような機構が実際に働いているかどうかをX線透視検査を行って検討した。

図1 食道筋弁術式

上方有茎の食道筋弁を食道後外側壁から挙上し気食瘻の前方で端端吻合し、気食瘻の前方に縫着する。

1) 神戸大学医学部耳鼻咽喉科学教室

2) 神鋼病院耳鼻咽喉科

1) Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Kobe University School of Medicine

2) Department of Otolaryngology, Shinko Hospital

図2 誤嚥防止メカニズム

- a, 安静時 食道筋弁は食道と気食嚢をリング状にとりまく。
 b, 嚥下時 気食嚢は食塊と食道筋弁により絞扼される。
 A, 食道 B, 気食嚢 C, 食道筋弁 D, 食塊

図3 無流入例

- A, 頤椎 B, 下顎 C, 食道
 図の右側が被検者の前方造影剤の気食嚢への流入を全く認めない。

a

b

c

d

図4 微量流入例

- a, 嚥下前 b, 嚥下開始 c, 嚥下中期 d, 嚥下後
 A, 頤椎 B, 下顎 C, 食道 図の右側が被検者の前方造影剤が気食嚢へ微量流入しているが途中で停止している(矢印). 気管孔上縁に位置するボイスバルブのハウジング(米印)が嚥下とともに前上方へ移動し, 終了後もとの位置に戻る。

表1 対象

症例	性	年齢	手術からの期間	TNM
1	男	52	1年7ヶ月	gl T1bN0M0
2	男	70	2年9ヶ月	gl T1bN0M0
3	男	63	7ヶ月	Supra T3N2M0
4	女	62	1年7ヶ月	Supra T4N1M0

図5 甲状咽頭筋収縮の影響

A, 気管食道瘻 B, 食道筋肉弁 C, 甲状咽頭筋後上方へ甲状咽頭筋が収縮することにより, 気食瘻には上方と後方への力が働く。

対象および方法

対象は喉頭腫瘍で喉摘, 気食瘻形成術, 誤嚥防止手術を行って音声再建に成功し, かつ誤嚥を自覚しない患者4名である。被検者の詳細を表1に示す。被検者に少量の造影剤を嚥下させ, X線透視側面像で誤嚥, すなわち気食瘻を通じた気管への造影剤流入の有無を確認し, ある場合にはその経過を観察した。これら造影剤の通過過程をビデオテープに録画し, 録画したビデオテープから適宜必要な像をビデオプリンターで印刷した。そして, 気管孔直上には位置の目安としてボイスバルブのハウジングを装着し, 嚥下に伴う気管孔の位置の変化を観察した。

結 果

被検者4名のうち2名では気食瘻内に全く造影剤の流入を認めなかった(図3)。他の2名では気食瘻内への微量の造影剤流入を認めた。流入は嚥下初期の一瞬だけであってその後の流入はなく持続的なものではなかった。また, 流入した微量の造影剤は気食瘻を気管側へと下降したが途中で一旦停止した(図4)。この停止位置は食道筋肉弁の

位置とほぼ一致していた。

全被検者で, 気管孔上縁に位置したボイスバルブのハウジングは嚥下の進行に伴って上方へと移動し, 嚥下の終了とともにもとの位置に戻った(図4)。

考 按

気管と上部消化管を交通させて呼吸を上部消化管に導き, その粘膜を振動させて発声を行わせる方法は, Beck や Guttmanの穿刺による気管咽頭瘻形成術⁴⁾以来多くの試みがなされてきた^{1, 3, 5~11)}。呼吸を使った発声は粘膜振動に使用する空気量が豊富なため, 食道発声と比べると発声時間が長く流暢に会話ができる利点を有し, 現在食道発声と並んで喉頭摘出術後の音声再建法の主流をなしている。しかし, 気管と消化管との間に交通路を形成するので, 上部消化管内容物が気管へ流入する可能性を包含している。誤嚥があると正常な食物摂取が行えずQOLを著しく低下させるだけでなく, 甚だしい場合には致命的になりうる。したがって, 気管と上部消化管を交通させ, 呼吸を消化管に導いて発声させる手術にとって, 誤嚥をどれだけ防げるかが大きな問題となる。

呼吸を使う利点を生かしつつ誤嚥をなくす試みはこれまでもなされてきている。誤嚥を防止するには, 気管と上部消化管を交通する通路に対する何らかの絞扼作用あるいは弁機構を必要とすると考えられる。1958年 Conleyは肩甲舌骨筋を用いて, 嚥下時食道粘膜よりなる気食瘻が圧縮, 絞扼されるよう工夫をしている⁵⁾。その報告によると, 食事に支障を来さなかったとされるが, 肩甲舌骨筋の運動は直接嚥下とは関係がないと思われるので, どのようなメカニズムで誤嚥を防止したかは不明である。近年, Strome等は食道粘膜で形成した気管食道瘻を, 食道筋層にかけた穴を通すことで, 嚥下の際食道筋層による括約機構を期待した誤嚥防止術式を試みている⁹⁾。狭い部位を気食瘻が通過するため静的には誤嚥防止効果があると考えられるが, 術後の食道筋層の変性を考慮すると嚥下時の動的な効果には疑問が残る。

一方, 局所組織を用いて弁機構を機能させる試みもなされており¹⁰⁾誤嚥防止に成功したとの報告があるが, 術後の形態変化のため長期的に機能が維持できるかどうかは疑問である。

1980年 Singer等¹¹⁾は穿刺気管食道瘻形成術を行いシリコン性のボイスプロステーシスを気管より食道に挿入する方法を報告した。プロステーシスの食道側部分に切れ込みを入れたり, 弁を内蔵することにより誤嚥を防止できるように工夫されている。音声再獲得の成功率が高い点, 喉摘後の2次の手術が可能ない点, 手術が簡便な点, 等から, 特に海外ではこの種のプロステーシスが頻用されてきている。しかし, 定期的に入れ替えを要すること, 入れ替えが本人には困難なことがあること, 挿入部の肉芽形成, カンジダや痂皮の付着等問題点も多い。

われわれの施設では1983年以来, 従来の気管膜様部を使っ

た気食瘻手術に食道筋肉弁による誤嚥防止術式³⁾を加えることにより、誤嚥の機会を原法に比べ格段に減らすことができた。原法においても誤嚥の全く見られない患者が相当数存在したことは、誤嚥を少なくするような解剖学的、ないし生理学的条件が存在することを示唆しているといえる。しかし食道筋肉弁を用いた誤嚥防止術式の追加により全く誤嚥をみない症例が増加したのは、誤嚥防止術式が有効に働いているためと考えられる。

今回のX線透視検査で造影剤が気食瘻に微量流入した2症例で、造影剤が気食瘻内を下降する途中で一旦停止したのは、前述した食道筋弁による気食瘻の絞扼作用が働いたことを示すものと考えられた。食道筋肉弁が気食瘻前面に縫着され、括約作用の作用点と想定される部分と、造影剤が一旦停止した部位とがほぼ一致するからである。

さて、ボイスバルブの動きで示されたように、嚥下時気管孔上縁の皮膚は上方へ移動した。われわれは咽頭縫合の際、舌骨上筋群と咽頭前方の粘膜と縫合しておらず、これが気管孔上方の皮膚を挙上したとは考えにくい。一方、輪状咽頭筋同士は縫合していないが甲状咽頭筋同士は軽く縫合している。甲状咽頭筋の筋束の走行が斜め上方である点から、嚥下の際甲状咽頭筋は後上方に収縮するものと考えられる。すなわち、食道筋弁が縫着した気食瘻は後上方に引っ張られることになると考えられる。嚥下時に気管孔上縁の皮膚が挙上するのは、この力のベクトルの上方への成分が反映されたものと考えられる(図5)。そうだとすれば後方へ食道筋弁と気食瘻を引っ張るベクトルの成分が存在することになる(図5)。これは先述した食塊と食道筋肉弁とによる気食瘻の絞扼作用を助長する働きを考えると考えられる。すなわち、本術式による誤嚥防止機構は主として食道筋肉弁による気食瘻の絞扼作用と、甲状咽頭筋が後上方へ収縮する際生ずる絞扼作用の共同作用によると考えられた。

結 論

1. 4人の気食瘻発声者に造影剤を嚥下させ、X線透視検査により誤嚥防止機構の解明を行った。

2. 誤嚥防止機構は、食塊と、食道の拡張を許さない食道筋弁の双方により気食瘻が結果的に絞扼されることと、それを助長する甲状咽頭筋の後上方への収縮の2つによるものと考えられた。

文 献

- 1) 天津睦郎ほか：喉摘後の音声獲得術—One stageで行う新しい術式について—。日耳鼻 80：780～785, 1977.
- 2) Amatsu M et al：Evaluation of speech of laryngectomees after the Amatsu tracheoesophageal shunt operation. Laryngoscope 94：696～701, 1994.
- 3) Amatsu et al：Primary tracheoesophageal shunt operation for postlaryngectomy speech with sphincter mechanism. Ann Otol Rhinol Laryngol 95：373～376, 1986.
- 4) Guttman MR：Tracheohypopharyngeal Fistulaization (a new procedure for speech production in the laryngectomized patient). Trans Am Laryngol Rhinol Otol Society 41：219～226, 1935.
- 5) Conley JJ et al：A new surgical technique for the vocal rehabilitation after total laryngectomy. Ann otol Rhinol Laryngol 67：655～664, 1958.
- 6) Asai R：Laryngoplasty after total laryngectomy. Arch Otolaryngol 95：114～119, 1972.
- 7) Komorn RM et al：Vocal rehabilitation with a tracheoesophageal shunt. Arch Otolaryngol 97：303～305, 1973.
- 8) Saito H et al：Experiences with the tracheoesophageal shunt method for vocal rehabilitation after total laryngectomy. Arch Otorhinolaryngol 218：135～142, 1977.
- 9) Strome M et al：Voice rehabilitation following laryngectomy-Myonucosal tracheoesophageal shunt. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 112：1168～1171, 1986.
- 10) Li SH：Functional tracheoesophageal shunt for vocal rehabilitation after laryngectomy. Laryngoscope 95：1267～1271, 1985.
- 11) Singer MI & Blom ED：An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 89：529～533, 1980.