音声再建外科の現状と将来

木 西 實 天 津 睦 郎 毛 利 光 宏
斎 藤 幹 長 谷 川 稔 文 長 谷 川 信 吾

要旨：著者等が行ってきた音声再建術の現状について述べた。喉頭摘出後の音声再建術として気管膜様部を利用した気管と頸部食道との間に瘻孔を作製する気管食道瘻形成術を1976年から341例に行い、276例(81%)で気管食道瘻を用いた音声を獲得させることができた。このうち、両側食道筋肉弁による誤嚥防止術式を併用した201例では178例(89%)で全く誤嚥を認めなかった。咽喉食摘後の音声再建術として気管と移植空腸との間に瘻孔を作製する気管空腸瘻形成術を1988年から24例に行い、19例(79%)で気管空腸瘻を用いた音声を獲得させることができた。このうち、18例(95%)では全く誤嚥を認めなかった。

キーワード：気管食道瘻形成術、喉摘後の音声再建術、気管空腸瘻形成術、咽喉食摘後の音声再建術

Summary Present and Future in Voice Reconstruction After Laryngectomy :

Minoru Kinishi, Mutsuo Amatsu, Mitsuhiro Mohri, Miki Saito, Toshihumi Hasegawa and Shingo Hasegawa. Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Kobe University School of Medicine

Since 1976 we have been performing the tracheoesophageal (TE) fistulization for voice reconstruction after total laryngectomy. Out of 341 patients who underwent the TE fistulization, 276 (81%) had voice capability with TE phonation. Of 276 TE speakers, 201 underwent TE fistulization with sphincter mechanism against aspiration using bilateral esophageal muscle flaps. One hundred and seventy eight (89%) of these 201 TE speakers could swallow without aspiration problem. Over the past 10 years, a total of 24 patients underwent the tracheojejunal (TJ) fistulization for voice reconstruction after pharyngolaryngoesophagectomy with free jejunum reconstruction. Nineteen (79%) of 24 patients retained voice capability with TJ phonation. As far as swallowing function is concerned, eighteen (95%) of 19 TJ speakers could swallow without aspiration problem.

Key words : tracheoesophageal fistulization, voice reconstruction after laryngectomy, tracheojejunal fistulization, voice reconstruction after pharyngolaryngoesophagectomy

はじめに

喉頭癌における最終的治療手段として喉頭摘出術（以下、喉摘）が行われ、いったんは音声を喪

失することになる。1873年にBillrothにより初めて喉摘が行われて以来、人工喉頭の開発・改良による人工喉頭音声や食道音声が無喉頭音声の主要な手段として行われてきた。1950年代からは手術的に音声を再獲得させる音声再建術が行われるようになってきた。

図 1 胃管粘膜管を気管に縫合するTGシャント（文献9より引用）

1958年 Conley¹⁾は頸部食道の前壁の粘膜を用いて、その上端を気管後壁に縫着するTEシャント法を発表した。1960年浅井²⁾は気管と咽頭を皮膚管を用いて二期的あるいは三期的に連結する術式を開発した。一方、1976年 Staffieri³⁾は喉摘後、輪状後部粘膜に切開を加え粘膜を引き出して粘膜下に縫着しスリット状の新声門（neoglottis）を形成し、この新声門を含む輪状後部粘膜を気管切断端に被いかぶせる術式を発表した。天津⁴⁾は1976年気管膜様部を利用して上行性の気管食道瘻を作成し、下咽頭の粘膜振動により発声させる気管食道瘻形成術を考案した。1980年 Singer⁵⁾は気管後壁を穿刺し食道に達する瘻孔を作成し、この瘻孔にシリコン製のボイスプロステシスを挿入して発声させる方法を発表した。

著者等が行ってきた気管食道瘻形成術は、気管膜様部を利用して発声のための上行性の気管食道瘻を作成し、誤嚥を防止する目的で両側の食道筋肉弁を採取し、気管食道瘻を抱え込むように気管食道瘻の前壁で縫合することにより、通過する食塊が気管食道瘻を圧排することにより誤嚥防止を図っている⁶⁾。発声時には甲状咽頭筋が収縮して後壁膨隆部を形成し、後壁が前壁と接する一部に粘膜振動を生じる新声門が形成され、喉頭調節を代償する新声門調節機構が存在することを明らかにしてきた^{7,8)}。

一方、下咽頭・頸部食道癌では下咽頭・頸部食道が喉頭とともに摘出（以下、咽喉食摘）され、食物路の再建が必要となる場合が多く、DP皮弁、

図 2-1 遊離空腸を気管と咽頭あるいは食物路再建用の遊離空腸に連結する音声再建術（文献10より引用）

PMMC皮弁、前腕皮弁、胃、小腸、結腸、などの種々の再建材料が用いられてきた。さらに、最近15年間には気道とこれらの再建材料との間を連結する音声再建術が行われてきた。

咽喉食摘後の音声再建術

1984年斎藤⁹⁾は胃管粘膜管を気管に縫合するTGシャントを開発した（図1）。Ehrenberger¹⁰⁾は1985年遊離空腸を気管と咽頭あるいは食物路再建用の遊離空腸に連結する音声再建術を発表し

図 2-2 シャント用空腸を半切して食物用空腸に連結するエレファント型シャント法 (文献 11 より引用)

図 3 回・結腸を用いて結腸は食物路に使用し、回腸で気管と結腸を連結する音声再建術 (文献 12 より引用)

図 4 胃管で食物路を再建し、下部食道と気管と縫合する音声再建術 (文献 13 より引用)

図5 気管空腸瘻形成術（文献15より引用）

気管軟骨部を切除し下方有茎の気管弁を作製する。この気管弁とこの切開部に対応する空腸漿膜にも同様の切開を行う。空腸漿膜の切開は空腸粘膜にまで行い、その切開縁の上下・左右の4カ所に吸収糸を付けておく（図5-1）。この吸収糸を気管弁の切開窓から引き出すことで空腸粘膜を引き出し、気管粘膜と側々吻合を行い、気管空腸瘻空腸側開口部を作製する（図5-2）。次いで気管弁の左右縁を正中で縫着することにより、気管空腸瘻を完成する（図5-3）。気管と空腸は空腸粘膜だけで繋がっていることになるので、空腸漿膜と気管空腸瘻を縫合して補強して（図5-4）、気管空腸瘻形成術が完成する。

た（図2-1）。野崎¹¹⁾は1997年この方法を改良し、シャント用空腸を半切して食物用空腸に連結するエレファント型シャント法を行っている（図2-2）。1992年川原¹²⁾は回・結腸を用いて結腸は食物路に使用し、回腸で気管と結腸を連結する音声再建術を発表した（図3）。池内¹³⁾は1993年胃管で食物路を再建し、下部食道と気管と縫合する音声再建術を考案した（図4）。

著者等^{14,15)}は前述のように喉頭摘出後の音声再建術として気管食道瘻形成術を行ってきたが、この経験から気管と移植空腸とを連結することにより呼気を空腸内に導き、空腸粘膜振動により音

声を生成する気管空腸瘻形成術を1988年から行ってきた（図5）。腫瘍摘出後空腸を採取し、微小血管吻合を行い、移植空腸の血行を再開する。移植空腸を咽頭ならびに食道断端と縫合し食物路を完成しておく。ここから音声再建に入る。まず、気管軟骨部を切除し、長さ2cmの下方有茎の気管弁を作製する。この気管弁の上端直下から8mmの切開を行い、この切開部に対応する空腸漿膜にも同様の切開を行う。空腸漿膜の切開は空腸粘膜にまで行い、その切開縁の上下・左右の4カ所に吸収糸を付けておく（図5-1）。この吸収糸を先にあけておいた気管弁の切開窓から引き出すことで

表 1 音声再建成績

音声再建術	成功 (例)	不成功 (例)	計 (例)
気管食道瘻形成術	276	65	341
気管空腸瘻形成術	19	5	24
計	295	70	365

表 2 嚥下機能成績

音声再建術	誤嚥			計 (例)
	なし	軽度	高度	
気管食道瘻形成術				
誤嚥防止術式併用	178	4	19	201
なし	39	14	20	73
気管空腸瘻形成術	18	1	0	19

空腸粘膜を引き出し、気管粘膜と側々吻合を行い、気管空腸瘻空腸側開口部を作製する (図 5-2)。次いで気管弁の左右縁を正中で縫着することにより、気管空腸瘻を完成する (図 5-3)。気管と空腸は空腸粘膜だけで繋がっていることになるので、空腸漿膜と気管空腸瘻を縫合して補強して (図 5-4)、気管空腸瘻形成術が完成する。発声時には咽頭・空調吻合部の尾側に手術操作により形成された形態的狭窄部が振動源となり、空調蠕動がこの振動源に影響を及ぼし声の高さが変化することを報告した¹⁶⁾。

音声再建成績

音声再建成績を表 1 に、嚥下機能成績を表 2 に示した。

気管食道瘻形成術は喉頭癌 293 例中咽頭癌 6 例、下咽頭癌 42 例、合計 341 例に行った。このうち 276 例 (81%) で気管食道瘻を用いた音声 (気管食道瘻音声) を獲得させることができた。気管食道瘻音声を獲得した 276 例のうち誤嚥防止術式を併用した症例は 201 例でこのうち 178 例で全く誤嚥を認めず、4 例では軽度の誤嚥を認めた。一方、誤嚥防止術式を併用しなかった症例は 73 例でこのうち 39 例で全く誤嚥を認めず、14 例では軽度の誤嚥を認めた。

気管空腸瘻形成術は下咽頭癌 24 例に実施した。このうち 19 例 (79%) で気管空腸瘻を用いた音声 (気管空腸瘻音声) を獲得させることができた。気管空腸瘻音声を行っている 19 例のうち 18 例では全く誤嚥を認めなかったが、残りの 1 例では気

管孔狭窄のために気管空腸瘻の前壁を切離し、気管孔開大を行ったために軽度の誤嚥を認めた。

おわりに

音声再建外科の現状を著者等が行ってきた気管食道瘻形成術、気管空腸瘻形成術を中心に述べた。喉頭癌や下咽頭癌の治療手段として喉頭摘出術を施行しなければならない症例は今後減少する方向に進んで行くことと思われ、患者のためにも望ましいことといえる。しかし、喉頭摘出術を行わざるを得ない症例が皆無になるとは限らず、また、今回のテーマである音声再建外科としての今後の展望に関して言えば、気管食道瘻形成術、気管空腸瘻形成術であれ、その他の術式であれ簡便かつ効率良く粘膜振動を得ることができる手術術式の改良、開発が望まれる。

引用文献

- 1) Conley JJ, DeAmesti F, Pierce MK: A new surgical technique for the vocal rehabilitation of the laryngectomized patients. Ann Otol Rhinol Laryngol 67: 655-664, 1958.
- 2) Asai R: Laryngoplasty after total laryngectomy. Arch Otolaryngol 95: 114-119, 1972.
- 3) Staffieri M, Serafini I: La riabilitazione chirurgica della voce e della respirazione dopo laringectomia totale. 29th National Congress of the Associazione Otologi Ospedallieri Italiana 57-111, 1976.
- 4) Amatsu M: A one stage surgical technique for postlaryngectomy voice rehabilitation. Laryngoscope 90: 1378-1386, 1980.
- 5) Singer MI, Blom ED: An endoscopic technique for restoration of voice after laryng-

- ectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 89: 529-533, 1980.
- 6) Amatsu M, Makino K, Kinishi M et al: Primary tracheoesophageal shunt operation for postlaryngectomy speech with sphincter mechanism. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 95: 373-376, 1986.
- 7) 藤本崇史, 木西 實, 毛利光宏, 他: 気管食道瘻発声における新声門での音声調節. *日耳鼻* 97: 1009-1018, 1994.
- 8) 寺岡 優, 木西 實, 毛利光宏, 他: 気管食道瘻発声における新声門での構音調節機構. *喉頭* 7: 35-42, 1995.
- 9) Saito H, Sato F, Saito A et al: Vocal rehabilitation by tracheogastric shunt method after pharyngolaryngoesophagectomy for malignancy. *Arch Otorhinolaryngol* 240: 35-41, 1984.
- 10) Ehrenberger K, Wicke W, Piza H et al: Jejunal grafts for reconstructing a phonatory neoglottis in laryngectomized patients. *Arch Otorhinolaryngol* 242: 217-223, 1985.
- 11) 野崎幹弘, 佐々木健司, 竹内正樹, 他: 遊離腸管移植による咽喉食摘後の食道・音声同時再建. *頭頸部腫瘍* 23: 547-552, 1997.
- 12) Kawahara H, Shiraishi T, Yasugawa H et al: A new surgical technique for voice restoration after laryngopharyngoesophagectomy with a free ileocolic graft: Preliminary report. *Surgery* 111: 569-575, 1992.
- 13) 池内駿之, 有森正樹, 大塚 護, 他: 咽・喉・食摘患者に対する下部食道噴門管挙上による新しい音声再建術 (ダブル T・E・G シヤント法) を伴った食道再建術. *日気食会報* 44: 90-95, 1993.
- 14) Kinishi M, Amatsu M, Tahara S et al: Primary tracheojejunal shunt operation for voice restoration following pharyngolaryngoesophagectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 100: 435-438, 1991.
- 15) Kinishi M, Amatsu M, Tahara S: Further experience with tracheojejunal shunt speech after pharyngolaryngoesophagectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 110: 41-44, 2001.
- 16) 長谷川稔文, 木西 實, 毛利光宏, 他: 気管空腸瘻発声の振動源と発声機構. *日気食会報* 52: 17-23, 2001.