永久気管孔狭窄への対処

市村 恵一*, 加瀬 康弘*
山根 雅昭*, 田中 利善**

How to Deal with Stenosis of Tracheostoma ?

Keiichi Ichimura, M.D.,* Yasuhiro Kase, M.D.,**
Masaaki Yamane, M.D.,* and Toshiyoshi Tanaka, M.D.**

*Department of Otolaryngology, Tokyo University Branch Hospital, Tokyo, and

**Division of Otolaryngology, Social Insurance Central General Hospital, Tokyo

We have treated 6 patients with tracheostomal stenosis for the last 5 years. Permanent tracheostomata were created during total laryngectomy in 5 adult patients, and during laryngotracheal separation in a pediatric patient with congenital multiform arthrogryposis. In most cases, stenosis occurred in a month or two after the surgery, while it developed when systemic skin rash occurred in 2 patients whose stomal size had been stable for a fairly long time.

Stomal stenosis can be defined as a scar contracture developed along a circular suture line. Therefore the surgical strategy against the stenosis of stoma should be the same as that of general scar formation in the skin. Taking this into account, the two following policies can be selected: One is Z-plasty and its modification or transposition of local flaps only to reposition and relax the line of contracture. The other is a complete removal of the cicatricial tissues to eradicate the lesion. If any contributing factors to stenosis remain, the choice should be the former. Therefore, we have employed the interposition of four paired triangular flaps regardless of stomal configuration. However, there seems to be no satisfactory solution at present against stomal stenosis due to hypertrophic scars or keloids. Systemic approach considering precipitating factors of stenosis is essential.

An ideal stoma does not necessarily mean a wide one. Patients in this study have insisted the adequate size of 14-20 mm vertically and 12-18 mm horizontally, which is almost the same diameter as the trachea. The critical size where every adult patient has complained to be dyspneic was less than 10 mm × 8 mm.

Key words : tracheostoma, stomal stenosis, scar contracture, reconstruction

I. 緒 言

喉頭摘出術を行った際には永久気管孔が作製されるが、その中で少数ではあるものの狭窄が起こる場合がある。気管孔の狭窄が起こると、換気の障害のみならず粘液の停滞が起こり、下気道感染を引き起こしやすくなるうえに、痂皮がつきやすくなり、それが窒息の原因にもなる

*東京大学医学部付属病院分院耳鼻咽喉科, **社会保険中央総合病院耳鼻咽喉科

別刷請求: 〒112 東京都文京区目白台3-28-6

東京大学医学部付属病院分院耳鼻咽喉科
市村恵一

投稿受付: 1990年10月17日

ので絶対に矯正すべき病態である¹⁾。狭窄傾向が出たときには喉頭摘出時用のカニューレを一定期間留置することで対処し得る例もあるが、その多くは手術的に対処せねばならないものである。

従来の気管孔狭窄に対する手術の報告は、初めてこの問題を取り上げた Converse²⁾ 以来、成功例の紹介に終始しており、何回も再発を繰り返す厄介な例についての検討が行われているものは少ない。そこでわれわれが最近経験した狭窄手術例のうち、とくに再度開大を行わねばならなかったものを中心に呈示してみたい。また、術後当分の間は気管孔が大きく開いていながら、後になって狭くなり出す例において、従来は指摘のなかった皮膚疾患の合併があることがわかったので、病変の本態からみた手術法の選択についての検討とあわせて考察したい。

II. 対 象

最近5年間に永久気管孔が狭窄し、その開大を行う必要のあった症例を6例経験した(表1)。この数はそれ以前に比べ激増しているが、喉頭摘出例数の増加によるものではない。症例1は他院での術後であり、他の5例は当院、あるいは関連病院で筆者らが施行した術後例である。当院では気管孔の形成に際し、特に統一した方法は決めておらず、各術者の裁量に任されているが、各年次で術者の経験年数による構成が著しく異なることはない。

5例の高年齢の症例は喉頭癌で喉頭摘出を行ったための、症例6の小児例は多発性関節拘縮とそれに関連する病変のための誤嚥により喉頭気管分離術に伴う永久気管孔造設である。基礎

疾患として、糖尿病、スモン、アルコール性肝障害、肥満、多発性関節拘縮などがあった。放射線照射や頸部郭清術の有無もさまざまであった。なお男女比は2:4で、従来の報告で男子に多いという結果と異なり、女子が優位であった。

狭窄例の多くが気管孔を形成した時点、あるいは1カ月以内に狭窄傾向を示しているのに対し、気管孔形成後長期間広さが保たれていたものの、ある時期を境にして狭窄が起こった例も存在した。その原因として皮膚疾患の存在が考えられた。症例3は1年以上適切な大きさの気管孔をもって経過したが、丘疹が全身に出てから急速に気管孔周囲が瘢痕性に狭くなり始め、症例6は丘疹性紅斑の出現と同時に狭くなり始めた。これらは後で詳しく述べる。また症例5では術創の感染が起こったため、形成時には十分大きかった気管孔が狭窄した。

症例4は胸鎖乳突筋と切断部が高すぎた前頸筋群断端を巻き込んだ形で狭窄が起こった。

狭窄の型は中心狭窄型3名、縦裂型3名であった(表2)。6名中3名は2回以上の手術を要しており、採用した手術法の主なものは four-paired triangular flap³⁾ (4対三角弁法)、fish-mouth 法^{4,5)}、Montgomery による外側に基部をもつ皮弁を孔の両側につくる方法⁶⁾ (trap-door method⁷⁾、あるいは lateral skin flap technique⁸⁾ として紹介されている) などであった。

術後の気管孔の大きさを経過でみた(表3)。多くは術後早期から小さくなる傾向を見せており、10×8 mm 位を境に症状として呼吸困難が現われている。カニューレを挿入して狭窄を予防した例もあるが、症例3のようにカニューレ

表1 気管孔狭窄症例とその背景

症例	年齢	性	喉摘→狭窄	頸郭	照射	基礎疾患
1	79	F	21年	—	?	スモン
2	53	F	1カ月	—	40 Gy(術前)	糖尿病
3	56	F	20カ月	+	—	肥満
4	79	F	1カ月	—	70 Gy(9Y前) 60 Gy(4Y前)	—
5	65	M	2カ月	+	—	肝障害
6	4	M	1カ月	—	—	多発性関節拘縮 気管脆弱

表2 気管孔狭窄症例の成立原因, 型, 手術治療
術回数は気管孔開大術の回数, 手術法は本文参照。

症例	原 因	型	術回数	開 大 法
1	不明	縦裂	1	4 対三角弁
2	形成法の拙劣	中心	2	Y 形成, 4 対三角弁
3	丘疹性皮膚病変	中心	5	4 対三角弁 3, fish mouth Donegan-Silver
4	筋の引き込み	縦裂	2	trap door+三角弁, trap door
5	術創感染	縦裂	1	trap door
6	気管脆弱 発疹性皮膚疾患	中心	1	4 対三角弁

表3 気管孔の大きさの推移
各症例の最初の行は永久気管孔作製から狭窄発生までの経過, 2 行目以降は気管孔
開大以後の経過を示す。太字は息苦しさを訴えている状態での大きさ。
*: 気管カニューレ留置。単位は mm。

症例	2			3				
術後 1 月	11×9	12×9	14×12	22×20	18×15	17×12		25×17
2	10×8				9×9	13×11	18×15	17×14
3		9×8	13×10		9×7	12×9	13×10	10×7
6	8×7	10×8	14×10	20×18		(10×8)	(10×7)	
12		10×6	14×10	18×17		4M0	4M0	
18		8×6		10×8				
症例	4			5		6		
術後 1 月	12×7	14×8	14×11*	12×6	20×12	13×8	9×8*	
2	10×4	12×7	16×11	10×4	14×13	(4×4)		
3		10×6	16×11	11×4	16×11	1 週後	7×7	
6			19×12		16×12			

の留置は刺激になるのでいやだと拒否し、開大術を反復した例もあった。

III. 皮膚疾患の発生が狭窄の引き金となったと思われる症例

症例 3 : 56歳, 女子

1987年11月11日に声門上部喉頭癌 (T3N1 M0) のため、喉頭全摘出術と左側根治的頸部郭清術を受けた。術後⁹⁰Co を 50 Gy 照射している。気管孔は大きく問題はなかったが、88年7月に全身に丘疹が出現した。この時期には5-FU を内服していたが、中止しても軽快せず、薬物との因果関係はないものと思われた。皮膚科で治療するも抵抗性で、完治には1年以上を要した。

この丘疹発現から徐々に気管孔が狭窄し始め、1年後には瘢痕性に中心性狭窄が完成し、歩行時に息切れが生じるようになった。89年7月22日に気管孔開大術を4対三角弁法で行った。この際は三角弁のトリミングだけで瘢痕組織は除去しなかった。2カ月間は良好な大きさを保ったが、10月からケロイド状となり急に狭窄してきたため、11月1日に同じ方法で再手術した。

リザベン®を投与し、過剰瘢痕の予防を試みたが、それでも少しずつ狭窄が進行し、翌年4月11日に再手術となった。今度は瘢痕組織を除去することとし、fish-mouth法を採用したが、それでもまた3カ月を過ぎる頃から狭窄が始まった。8月15日にはDonegan-Silver法⁹⁾

を用い、心臓型に周囲癒痕皮膚組織を大きく切除した上で気管後壁に切開を加え、皮弁を介在させ形成した。

術後はセルテクト®を服用させ、過剰癒痕形成の防止をはかったが、結局再狭窄を起こしたので、11月14日に4対三角弁法で癒痕組織を除去せずに拡大した後、予防的に気管カニューレを装用しない限りどんな方法を採用しても制御しきれないであろうと説得し、装用させた。その後経過観察中である。

症例6：4歳、男子

出生時より arthrogryposis multiforme congenita (先天性多発性関節拘縮症) で一定体位しかとれず、嚥下が不能で、長期間気管切開孔よりカニューレが留置されていたが、気管切開孔周囲やカニューレ先端に肉芽を形成するため、切除を反復していた。また気管自体も脆弱であった。長期間管理の面から1990年3月14日に喉頭気管分離術を行った。

気管は第2、3軟骨間で分離し、頭側端は食道前面に形成した孔と端側吻合し、尾側端は永久気管孔とした。気管孔は術後3週間まではカニューレも挿入せず一定の大きさを保っていた。4月6日急に全身の紅斑(丘疹状)が出現し、1週間で急速に狭小化した。当初は腸痙より注入し始めたエンシュアリキッド®に対する過敏症が疑われたが、否定され、ウイルス性の

ものと推定された。

カニューレの留置で様子をみたが、それを除去すると直ちに孔が狭くなるので、5月17日4対三角弁法による開大術を施行したうえで、カニューレの先端を3/4ほど切除したものを予防的に留置し経過観察中である。

IV. 考 察

狭窄をその形から分類すると、その多くは中心狭窄型(全周にわたって求心性に狭窄するもの)と、縦裂型(上下方向でスリット状に狭窄がくるもの)で占められる。この他に少ないながら下方棚型や上方ひさし型、漏斗型といったタイプもある(図1)。これらはまとめると癒痕性といえるが、これに対し、気管壁そのものの軟弱さに起因する狭窄も存在する⁷⁾。

多数例を集めた Yonkers らの論文によると、縦裂型は胸鎖乳突筋の引き込まれによるものが多く、照射や炎症によるもの、気管径の狭いものの、手術手技に起因するものは中心狭窄型をつくりやすいという。そして頻度では後者の方が倍以上多い⁴⁾が、飯田らの経験では10例中9例を縦裂型が占めている¹⁰⁾。

そこでは Yonkers らが中心狭窄型を起こしやすいとしたさまざまな原因でも縦裂型狭窄を起こしている。この差についてはわれわれも経験数が多くないので論評は避けるが、概して皮膚組織癒痕の過剰な場合は中心型、皮膚や他の

図1 気管孔狭窄の形態別分類

ここに掲げた癒痕性狭窄以外に気管壁の脆弱性に起因する軟弱型が存在する。

表4 気管孔狭窄の原因

- 過剰癒痕形成: 感染, 瘻孔
- 照射の影響, 基礎疾患
- ケロイド
- 脂肪過剰, 皮膚過剰
- 腫大甲状腺
- 胸鎖乳突筋, 前頸筋群のかぶさり
- 手術手技の失敗: 縫合不良, 軟骨断端露出
不適切な気管切除
- 術後管理のまずさ: 抜糸の早すぎ, 糸の内部遺残
- 気管發育不良
- 腫瘍再発

組織の余剰や皮膚以外の組織の癒痕化や脱落による場合は縦裂型をとるように思われる。今回強調した皮膚病変を契機に狭窄した場合は中心狭窄型をとっている。

他の病態と同様に, 気管孔狭窄においても予防が最良の治療法である。表4に示したような, 狭窄が起こる諸原因を除去することで予防を図るのが好ましい。いったんでき上がった癒痕性狭窄を治すには, 手術以外に適切な方法はないといえるが, 気管孔開大術として報告されている術式はきわめて多く, 標準とされるものがない状況である。

このことは, どのような術式を考えても形成外科的常識にかなうものならば十分役立つともいえるし, 逆に比類なく優れたものがない状況を示唆するともいえる。腫瘍の専門施設に在籍する医師でない限り, 各人がそれほど多くこの手術を経験するわけではないので, いくつかの方法に慣れるのがせいぜいで, 多くの術式を試みる余裕はないのが実情であろうと思われるだけに, 状態に応じた標準的方法の確立が望まれる。

中心狭窄型に対する手術法として報告されている方法の多くは, 癒痕組織を十分除去し, 気管輪を露出させ, 牽引挙上した気管の粘膜を皮膚と縫合する方法である。しかし, 癒痕を過剰に切除すると血行障害をきたし, 再癒痕化の原因となることもあるといわれる¹¹⁾。中心性狭窄の場合は円周状の1本の縫合線に基づく癒痕収縮による狭窄とみなしうるので, その修正には直線の縫合線を避け, ジグザグの縫合線にするのがよい¹²⁾。そうした点ではZ形成(ただし1つ

のみでは十分広がらないので複数置く必要がある¹³⁾か, Bernsteinが提唱した4対三角弁法³⁾を用いるのが好ましく, 筆者は後者を好んで用いている。

松島らが報告している方法¹⁴⁾も後方を残した3対三角弁法で, これと同類のものと思われる。この方法の実際はすでに報告した¹⁵⁾が, 癒痕組織をあえて除去しなくても拡大が可能な点で有利であり, また状況に応じて癒痕組織を除去することもできる。この方法はきわめて確実な方法で, 症例3を除いては筆者が従来から経験した全例において1回の開大手術のみで済んでおり, 以後狭窄を経験していないが, 症例3のみは2回試みたが失敗している。この例では周囲皮膚の癒痕化が異常ともいえるように進み, 結局周囲皮膚を大きく切除する方法を行わねばならなかった。しかし, その方法といえども一度は再狭窄を起こし, 現在は経過観察中であるので, 最終的な判定はできていない。

繰り返すが, 気管孔狭窄が円周上の1本の縫合線の癒痕収縮であるという本質を見直すならば, 皮膚上の癒痕を形成する場合と手術方針が同じになることは理解できよう。その場合, 癒痕を切除した後, 十分に皮下を剝離し, 皮膚断端同士を引っ張り縫合するのか, Z形成を行って緊張を取ると同時に目立たなくするのか, が方針の分かれ目になる。基本的に再癒痕を生まない条件が整っているなら前者が優れていよう。しかし, いわゆるケロイド体質をはじめとし, 再狭窄の要因が残存するなら後者の方が採用されるべきである。

Trailらが, 過剰癒痕やケロイドに対しては満足な治療法がない¹⁶⁾と述べた状況は20年を経た現在でも変わっておらず, 抗アレルギー剤がケロイド防止作用があるといわれているものの, 画期的な効果はない。先に述べた皮膚病変が狭窄を誘発してくる可能性も考慮すれば, 狭窄に関連する全身的な因子をさらに検討すること, 加えてそれらに対する治療法を模索していく必要があろう。

縦裂型狭窄に対しては, 牽引のみに頼る方法は再狭窄に陥りやすく, 気管に切開線を加えて広げ, 何らかの形で皮弁を介在させる方法が好ましい。4対三角弁法を用いても目的を達する

が, fish mouth 法^{4,5)}が, この型には適切であると思われる。この方法は元来が喉頭摘出時に永久気管孔を作製する際に大きなものを作るための工夫として考案された¹⁷⁾ものであり, その応用である。この場合は周囲の瘢痕組織を除去し, 気管を引き出し, 割を加えた後, 皮弁を介在させる操作が必要になる。

気管孔は広ければ広いほどよいわけでもなく, 適切な大きさがあることも銘記したい。縦で15~20 mm, 横で12~18 mm くらいが今回の成人患者の訴える適切な大きさであった。

V. ま と め

6 症例の気管孔狭窄症例に対する検討を行った。永久気管孔を形成し 1 カ月以内から狭窄が明らかになったものが多い中で, 後になって狭窄が出現するもので, 皮膚病変が関与したと思われる症例があった。

中心性狭窄例に対しては瘢痕を除去せずに開大する方法が, また縦裂型の狭窄には気管壁を割って皮弁を介在させる方法で対処しておおむね良好な結果を得たが, 現在のところ, 過剰瘢痕に起因すると思われる症例に対する絶対的な方法は見あたらず, 今後は全身的配慮も必要となろう。

本論文の要旨は第42回日本気管食道科学会学術講演会において報告した。

文 献

- 1) Balle, V.H., and Bretlau, P.: Tracheostomal stenosis following total laryngectomy. *J. Laryngol. Otol.*, 99: 577-580, 1985.
- 2) Converse, J.M.: An operation for relief of stenosis of the stoma following total laryngectomy. *Arch. Otolaryngol.*, 52: 950-951, 1950.
- 3) Bernstein, L.: Z-plasty in head and neck surgery. *Arch. Otolaryngol.*, 89: 574-584, 1969.
- 4) Yonkers, A.J., and Mercurio, G.A.: Tracheostomal stenosis following total laryngectomy. *Otolaryngol. Clin. North. Am.*, 16: 391-405, 1983.
- 5) Panje, W.R., and Kitt, V.V.: Tracheal stoma reconstruction. *Arch. Otolaryngol.*, 111: 190-192, 1985.
- 6) Montgomery, W.W.: Stenosis of tracheostoma. *Arch. Otolaryngol.*, 75: 76-79, 1962.
- 7) Meyer, R.: *Reconstructive Surgery of the Trachea*, pp. 120-121, Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1982.
- 8) Lore, J.M.: Correction of tracheal stoma stenosis. In "An Atlas of Head and Neck Surgery (Lore, J.M., ed.)" 3rd Ed., pp. 930-931, W.B. Saunders, Philadelphia, 1988.
- 9) Donegan, J.O., and Silver, F.: Correction of tracheal stomal stenosis. *Laryngoscope*, 94: 977-979, 1984.
- 10) 飯田 寛, 細井裕司, 木村裕毅・他: 喉摘後の気管孔狭窄症例の臨床的観察および気管孔開大手術法. *日気食会報*, 41: 47-56, 1990.
- 11) 加藤 功, 菱沼文彦, 細川 智・他: 気管孔狭窄に対する新しい手術法. *手術*, 30: 1137-1140, 1976.
- 12) 原科孝雄, 掛川暉夫: Z plasty による狭窄永久気管孔形成術. *手術*, 33: 969-973, 1979.
- 13) Weaver, A.W.: Modified Y-plasty procedure for tracheal stoma revision. *Surg. Gynec. Obst.*, 125: 601-602, 1967.
- 14) 松島四郎, 浜之上隆史, 西憲一郎: 気切孔拡大術における狭窄防止の一工夫. *日耳鼻*, 87: 229, 1983.
- 15) 市村恵一: 気管孔狭窄開大術. *JOHNS*, 6: 1139-1142, 1990.
- 16) Trail, M.L., Chambers, R., and Leonard, J.R.: Z-plasty of tracheal stoma at laryngectomy. *Arch. Otolaryngol.*, 88: 110-112, 1968.
- 17) Catlin, D.: Making a large tracheal stoma during laryngectomy. *EENT Month*, 45: 87-90, 1966.