

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

手術 (1984.10) 38巻10号:1093~1099.

外傷性気管閉塞の手術

久保良彦、中島進、竹内克彦、笹嶋唯博、前田富興、横山
康弘、表由晴、林秀雄、佐々木隆博、鮫島夏樹

外傷性気管閉塞の手術

久保良彦* 中島 進** 竹内克彦** 笹嶋唯博**
 前田富興** 横山康弘** 表 由晴** 林 秀雄**
 佐々木隆博** 鮫島夏樹***

はじめに

最近、呼吸器外科領域では症例数の比較的多い腫瘍性病変を主な対象とした気管・気管支再建に関する興味が高まっており、この領域の発展と普及はめざましい。

一方、気管・気管支損傷に対する修復の試みは、すでに Ambrose Paré にまでさかのぼることができるといわれるが¹⁾、わが国における一般の認識は遅れ、近年にみられる交通戦争の拡大・激化あるいは急速な工業・機械化の普及に伴う症例数の増加により、ようやく全国的な拡がりで見られるようになってきた²⁾。

ここでは自験例(第1表)のうち、最近の症例3で用いられた手術手技を中心に、外傷性気管閉塞の手術における留意点をまとめてみたい。

I. 術 前

対象となる症例の受傷原因・状況から、鋭的(刃物・銃弾など)と鈍的(打撲・絞扼・圧迫など)外力による開放性および閉鎖性損傷に大別される。鈍的外力による頸部気管の挫滅や胸部圧迫による縦隔気管膜様部(長軸方向)ないし主気管支(円周方向)の裂開・断裂が多いようである。また、当然のことながら多少とも他臓器の合併損傷を伴う。

臨床症状には気道損傷によるものと合併損傷によるものが混在することはいうまでもないが、前者では咳嗽・血痰・呼吸困難(吸気性に始まる)、皮下ないし深在性(縦隔・頸部)気腫および緊張性気胸などが主要症状である。ただし、これらの症状は必ずしも平行して出現せず、とくに遅発性の呼吸困難がまみられる点は注意を要する(第1表)。これは気管・気管

第1表 外傷性気管・気管支損傷症例(自験)

症 例	術前診断	原 因	主要症状	術前処置	受傷より 手術までの 期間	術 式	縫合 材料	転帰
1. 笹○義○ 24・♂	右主気管支断裂 肺 破 裂	胸 部 圧 迫 (ダンプカー)	血 気 胸 皮下気腫	ドレナージ	19日	右主気管支 管状切除	PE	9年 健
2. 森○好○ 24・♀	頸部気管挫滅	頸 部 絞 扼 (帽子の紐)	呼吸困難 2日後	気管切開	172日	頸部気管 管状切除	PP + PG	6年 健
3. 田○勝○ 55・♂	頸部気管挫滅	頸・胸部挫傷 (コンクリート塊)	呼吸困難 10日後	気管切開	87日	頸部気管 管状切除	PE + PG	1.2年 健

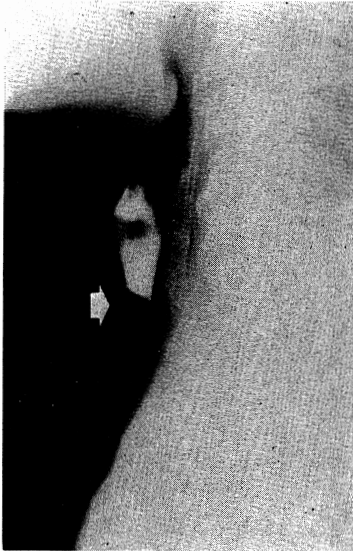
PE: ポリエステル糸, PP: ポリプロピレン糸, PG: ポリグリコール糸

(昭和59年3月31日)

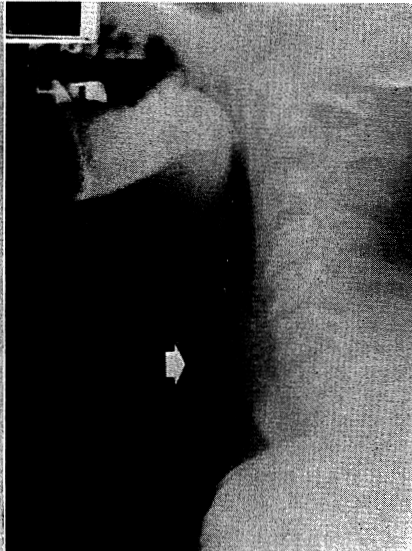
* Yoshihiko KUBO 旭川医科大学第1外科学教室 助教授

** Susumu NAKAJIMA et al. 同教室

*** Natsuki SAMEJIMA 同教室 教授



第1図 術前頸部気管撮影 (矢状断層撮影)
閉塞部口側に造影剤が入れている。



第2図 術後頸部単純側面撮影
吻合部 (矢印) の狭窄はみられない。

支の外鞘が離断されにくいため、受傷後しばらくは換気能が維持されることによる。

合併損傷による症状では血管損傷による出血性ショック、中枢神経 (脳ないし脊髄)・肺・肝・腎など vital organ の損傷、多発骨折などが重大で、直接的な気道閉塞や緊張性気胸とあわせ患者の命運を左右する。急性期に生存して入院できた症例の予後は比較的良好とされる³⁾のは、この間の事情を物語るものであろう。

急性期を耐えた症例では受傷部の気道閉塞が必発である。それに多少とも感染が合併して以後の経過を長引かせ、修復手術を困難にする。

気管・気管支損傷の早期診断は容易でない⁴⁾。自験例でも無気肺 (症例1)、遅発性呼吸困難 (症例2・3) の出現で初めて気道損傷に気づいている。

有用な診断法はX線学的方法で、透視・単純撮影・電子X線 (ゼロ) 撮影・断層撮影 (前額・矢状・斜位) (第1~4図) などにより、皮下あるいは深在性気腫の存在を明らかにするとともに、気管・主気管支内腔の描写が可能となる。通常肺野には異常のみられないことが多

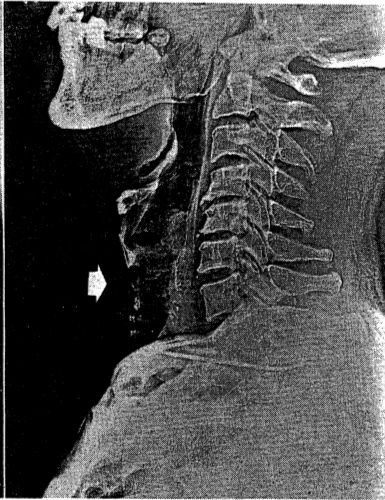
い。なお、CT はあまり役立たないようである。

気管病変の有無・局在・範囲などの最終的診断は内視鏡検査 (第5, 6図) によらねばならないが、急性期では出血などのため必ずしも100%の診断が可能ではない。さらに、この検査により狭窄症状が悪化して緊急手術が必要となることもありうるので留意しておかなければならない。できる限り手術計画が立ってから実施するのが安全である。

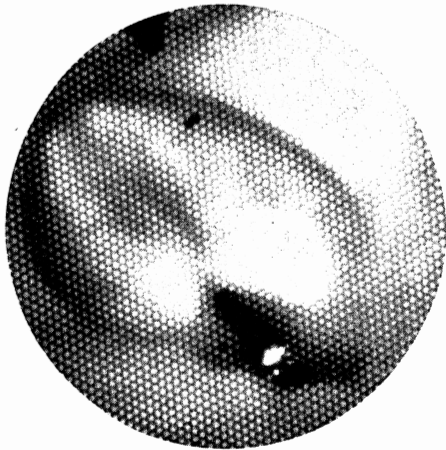
手術適応あるいは治療方針の決定に当たっては、およそ次のような基本原則にそって考慮している。まず頸部気管損傷では、単純な鋭的あるいは鈍的外力による損傷の場合、ただちにそれを修復することに問題はない。しかし、喉頭損傷を合併する場合は、気道確保の上喉頭の機能修復を最優先し、耳鼻科医の協力を求める⁵⁾⁶⁾。また、反回神経損傷が疑われる場合、それが一時的なものか永久的の麻痺を遺すか確認のため、あるいは感染が必発と考えられるような複雑損傷では感染が制御されるまで、いずれも気道確保の上待機する。さらに、重大な他臓器損傷を合併する場合、その治療を優先させるこ



第3図 術前頸部気管の電子X線(ゼロ)断層(矢状)撮影



第4図 術後頸部気管の電子X線(ゼロ)単純撮影



第5図 術前頸部気管内視鏡所見
輪状軟骨の骨折変形と癒痕性狭窄



第6図 同術後所見(術後7日目)
輪状軟骨-頸部気管吻合部には少量の肉芽がみられるが広く開存。

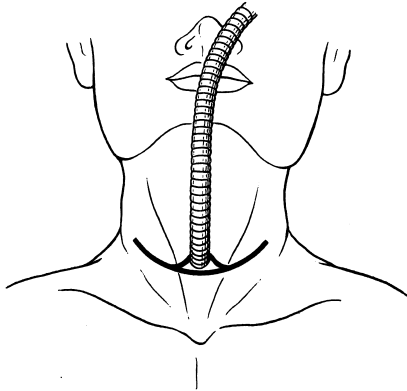
とはいうまでもない。要は頸部気管の修復を急ぐ必要はなく、優先すべき処置を行ってからじっくりとりかかってよいということであろう。この場合、損傷した頸部気管の肺側断端より気管カニューレを挿入して気道を確保することが望ましく、後の気管形成に有利である。

ここに呈示する症例3の場合、当科へ転送されたのは受傷後22日目で局所の炎症々状が強いため保存療法で待機、この間下顎固定など合併損傷の治療が行われた。

他方、縦隔気管あるいは主気管支の損傷では、致死的其他臓器損傷の合併がないかぎり、できるだけ早期に診断し、その修復を急ぐべきである。とりわけ食道損傷を合併している場合早期手術が望まれる。

II. 手術

外傷性気道閉塞とくに頸部気管では、従来から耳鼻科領域でいくつかの観血的治療法が開発されてきた。しかし、これらの方法は侵襲は少



第7図 前頸部襟状切開：気管切開孔の切除も併せて行う。

ないが確実とはいえず、さらに患者の社会復帰に長期間を必要とするという難点がある⁷⁾。気管ないし気管支の端々吻合ができればもっとも生理的で、しかも短期間に1期的治癒を期待することができる。

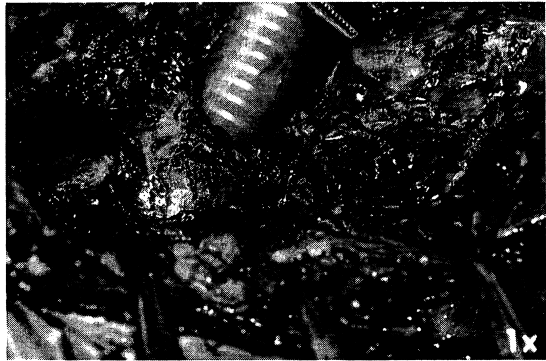
一般に外傷性気道閉塞では、みかけより実質的な組織欠損が少なく、多くの場合端々吻合による再建が比較的容易に行われる。さらに、必要に応じて口側（舌骨上・下）ないし肺側（気管周囲・肺門・肺靭帯）授動の組合せや、段階的に短縮した残存気管を引き延ばす手術を適用することにより、相当広範囲の気道欠損でも端々吻合が可能とされる⁸⁾。

1. 麻 酔

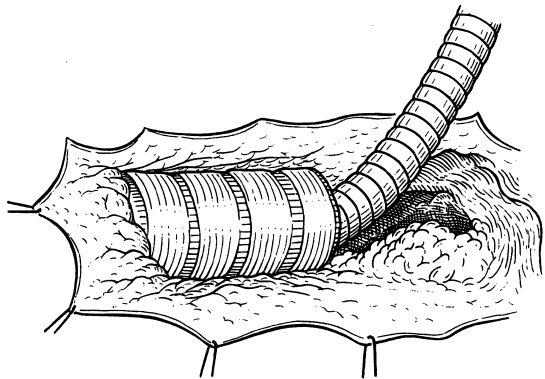
気管・気管支の手術に当って、導入時の気道確保はもちろん、気管チューブの交換や移動、左主気管支への誘導など、術中に複雑な操作を依頼しなければならないことが多く、この種の手術に理解がある麻酔医の協力を欠かせない。

術前気管切開によって気道が確保されている場合（第7図）は別として、通常局麻による意識下挿管がすすめられる。とくに狭窄が高度な例では不測の事態に備え、必ず外科医がそばでstandbyしている必要がある。

最近、内視鏡下レーザーによる組織昇華で救急的に狭窄を解除することも可能になった⁹⁾。設備がある施設では有効に利用すべきである。



第8図 頸部気管閉塞部の剝離



第9図 同模式図

通常、気管あるいは気管支再建手術で特殊な換気法は必要としないが、気管分岐部再建のような場合に HFV (High Frequency Ventilation) が利用され始めている¹⁰⁾。偏側肺換気手技が簡略化され、視野も大幅に改善されるといわれる。

2. 体位と皮切

頸部および口側の縦隔気管が対象となる場合、仰臥位で前頸部の襟状切開（第7図）により手術がすすめられるが、剝離や授動の必要に応じて胸骨縦切開さらに右前側方切開が追加される。時には鎖骨・上部肋軟骨切除も行われる¹¹⁾。肺側の縦隔気管や気管分岐部ないし右主気管支の手術は、ほとんど左側臥位の標準的後側方経路が採られる。左主気管支に損傷が限局する場合は当然左開胸が便利である。

3. 気管・気管支の剝離（第8, 9図）

気管・気管支の剝離が問題となるのは慢性

期, すなわち一癒痕による閉塞である。受傷時多少とも感染の合併があり, その程度に応じた強固な癒痕の中に気管・気管支の損傷部が埋もれている。しかも, 食道・反回神経・総頸動脈・腕頭動脈など周囲の重要臓器・組織が巻き込まれている可能性がある。したがって, そのような周囲組織を傷害することなく損傷部気管・気管支をいかに堀りおこすかがこの手術の最大の要点となる¹²⁾。

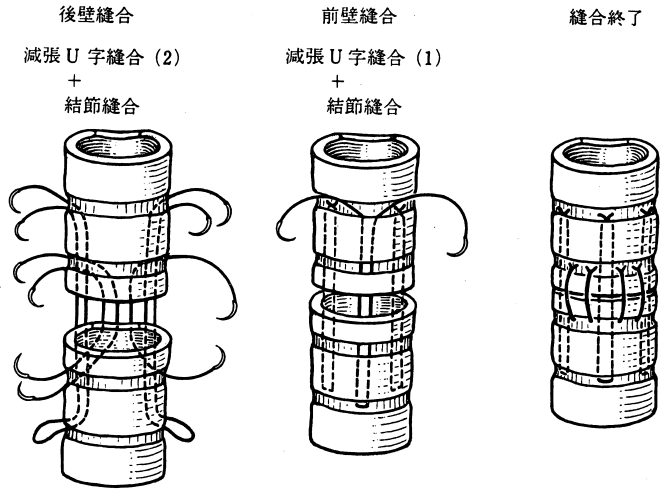
この症例の場合, 損傷部から離れた周囲の癒痕形成が軽い肺側頸部気管でその外鞘を確認した後, それを見失わぬよう心掛け損傷部の癒痕内まで追跡することにより剝離を終えた。このような剝離操作の許されるのが悪性気道閉塞の場合とまったく異なる点である。

第 8, 9 図では断裂した肺側頸部気管のみ剝離が行われている。口側は骨折変形した輪状軟骨で, 周囲との癒着が高度なため後方の剝離は強行せず, 内腔に突出した輪状軟骨の一部をリウエル鉗子で切除するに止めた。そのため吻合部口側は堅く固定されたまま残り, 舌骨上・下の授動 (Montgomery¹³⁾, Dedo¹⁴⁾) は考慮しなかった。ただ, 慢性期の外傷性気道閉塞にみられるこのような問題点が逆に気管の吻合に有利に働く面もある。というのは, 強い肉芽ないし癒痕の形成は必然的に気管 (気管支) に対する周囲組織からの豊富な血管増生をもたらすからで, その結果剝離操作中, 気管吻合でもっとも大切な吻合部組織の血流障害についてはほとんど顧慮する必要がなく, 確実な接合に留意すればよいことになる。

4. 吻 合

吻合にあたり, まず気管・気管支縫合部の組織性状を確かめなければならないが, 外傷性気道閉塞では, 縫合部の気管・気管支に健全な軟骨輪の存在することが必要な最低条件となる。

次に縫合法, 縫合材料の問題であるが, 縫合材料とくに最近のすぐれた吸収性合成縫合材料



第 10 図 気管・気管支吻合法

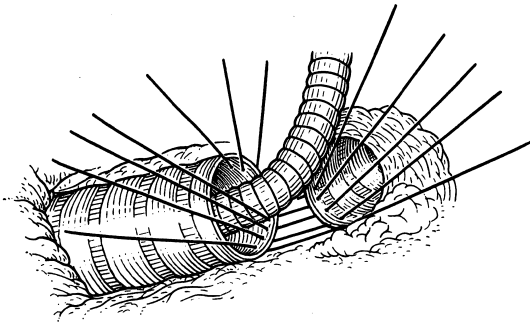
第 2 表 頸部気管吻合部の肉眼的所見

	糸の露出	肉芽形成	狭窄 (25%以上)
プレインカットグート	0/4	0/4	0/4
クロミックカットグート	0/4	0/4	0/4
ポリグリコール酸糸	0/4	0/4	0/4
ナイロン糸	1/5	0/5	0/5
ポリプロピレン糸	1/5	0/5	0/5
ポリエステル糸	3/7	4/7	3/7
計	4/28	4/28	3/28

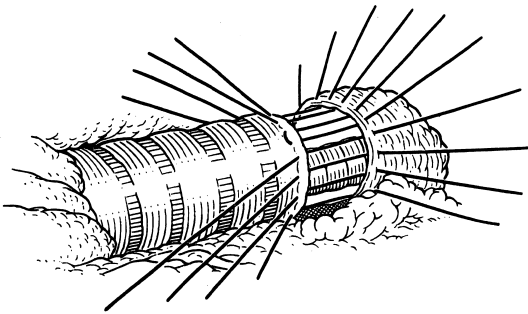
の出現は, 縫合手技の問題を大方代償し, 気管・気管支吻合をいちじるしく安全性の高い手技としているように思われる。すなわち, ポリエステル糸の使用でよくみられた吻合部肉芽形成・狭窄 (第 2 表)¹⁵⁾, ポリプロピレン単糸使用例に突発した術後早期の縫合不全や咯血などは, 吸収性合成縫合糸 (ポリグリコール糸) を用いる全層縫合でまったくその影をひそめている。

気管・気管支の吻合の実際で, 著者は第 10 図の Sling Suture 法を用いている¹⁶⁾。この方法は通常の結節縫合に先立って, 軟骨輪部を 3 等分する 3 個の U 字縫合を加えておくもので, とくに緊張のかかる例が多い気管再建の際, 結節縫合を安全・確実に行うことができ, しかも後に吻合部の減張に役立つと考えられるからである。

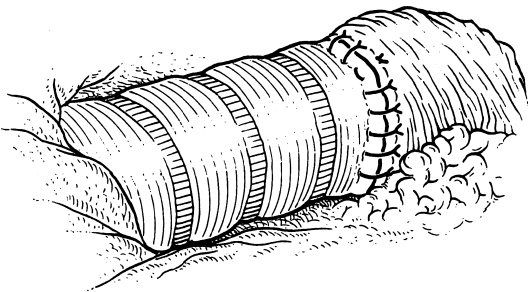
第11図は輪状軟骨・気管吻合における後壁の糸かけを示している。この症例では剝離の項で述べたように輪状軟骨部後壁の癒着が強く、その剝離は行われていない。そのためこの部は内腔より縫合されている。しかし、術後の内視鏡検査でその影響はまったくみられていない(第6図)。かかる縫合法が可能なくとも吸収性合成糸の効用である。



第11図 輪状軟骨—気管吻合における後壁糸かけ



第12図 輪状軟骨—気管吻合における前壁糸かけ



第14図 同模式図

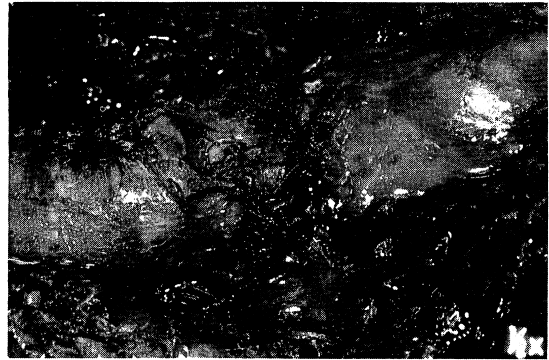
第12図は前壁(軟骨輪部)の糸かけが終わったところで、中央部に1個の Sling Suture が描かれている。第13,14図はこの症例における輪状軟骨(中央部分は甲状軟骨)・気管吻合の完了を示している。3個の sling suture には3-0 ポリエステル糸が用いられ、他の結節縫合は3-0 ポリグリコール糸で行われた。

ちなみに、この症例では術後6ヵ月経過した頃より両側の反回神経不全麻痺が出現した。反回神経を巻き込んだ周囲瘢痕組織の収縮によると考えられる。

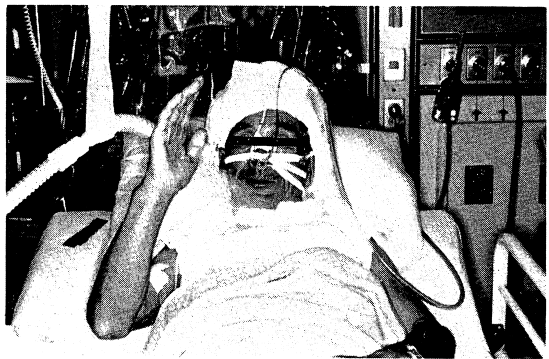
外傷性気管閉塞の手術では吻合部の被覆ないし補強は、まず必要がない。

III. 術 後

気管再建の術後、吻合部の減張と安定をはかるため第15図のような頭・頸部のギプス固定を好んで用いている。患者にとってはまことに



第13図 輪状軟骨—気管吻合完了



第15図 気管形成術後の頭頸部ギプス固定

つらい処置ではあるが、ほぼ完璧にその目的が達せられる。

術後の呼吸管理、とりわけ気道の浄化の重要性は他の気道再建手術の場合と何ら変わりがない。内視鏡下の吸引と洗浄を原則とする。術後の機械呼吸はできるだけ避ける。

気管切開を必要とする場合、吻合部の安定がえられる10日以降までその実施を延ばし、その間経鼻的気管内チューブで間に合わせる。

術後喉頭・声門浮腫や吻合部浮腫による一過性の気道狭窄症状はとくに口側気管再建後にはほぼ必発であるが、ステロイドの局所および全身投与で対処しうる。

おわりに

外傷性気道閉塞の経験例を中心に、その対応を要約した。

受傷後すみやかに診断し、早期に修復手術を実施することができれば、最良の結果がえられることはいうまでもないが、治療を優先しなければならない合併損傷（とくに喉頭、反回神経）の有無を慎重に判定する必要がある。

多くの場合、損傷部気道のオリエンテーションをつけることができれば、手技的にあまり困難な問題はなく良好な手術成績を期待しうる。

なお、本文中に使用した模式図は教室の山本浩史医学士によるものであることを付記し、謝意を表したい。

参考文献

- 1) Grillo, H.C. : Congenital lesions, neoplasms and injuries of the trachea. In Gibbon's Surgery of the Chest, edited by D.C. Sabiston Jr. & F.C. Spencer. 4th Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia (1983) pp. 244~279.
- 2) 石原恒夫ほか：わが国における気管・気管支形成術の現況. 日胸外会誌, **26** : 1007~1011, 1978.
- 3) Ecker, R.R. et al. : Injuries of the trachea and bronchi. Ann. Thoracic Surg., **11** : 289~298, 1971.
- 4) 石原恒夫ほか：気管・気管支損傷. 草間悟他編, 外科 Mook, No. 12, 胸部外傷, 金原出版, 東京 (1980) pp. 103~114.
- 5) Montgomery, W.W. : The surgical management of supraglottic and infraglottic stenosis. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., **77** : 534~546, 1968.
- 6) Ogura, J.H. et al. : Functional restitution of traumatic stenosis of the larynx and pharynx. Laryngoscope, **74** : 1081~1110, 1964.
- 7) 隈上秀伯ほか：気管狭窄. 耳鼻臨床, **74** : 889~907, 1981.
- 8) Paulson, D.L. et al. : Injuries of the trachea and bronchi. In The Craft of Surgery, edited by P. Cooper, 2nd Ed. Little, Brown and Co. Boston (1971) pp. 336~344.
- 9) 於保健吉ほか：気管・気管支の内視鏡下手術. 手術, **37** : 713~722, 1983.
- 10) El-Baz, N. et al. : One-lung high frequency ventilation for tracheoplasty and bronchoplasty: A new technique. Ann. Thoracic Surg., **34** : 564~571, 1982.
- 11) 新田澄郎ほか：外傷性気管損傷の外科治療. 日外会誌, **80** : 1198~1201, 1979.
- 12) 石原恒夫：気管狭窄に対する気管形成術の応用. 手術, **24** : 1452~1458, 1970.
- 13) Montgomery, W.W. : Suprahyoid release for tracheal anastomosis. Arch. Otolaryngol., **99** : 255~260, 1974.
- 14) Dedo, H. et al. : Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis. Ann. Otol., **78** : 285~296, 1969.
- 15) 竹内克彦ほか：気管・気管支再建に関する実験的研究—第一報 各種縫合材料の検討. 日胸外会誌, **26** : 505, 1978.
- 16) 久保良彦ほか：気管支形成術、とくに縫合技術と術後管理. 日胸外会誌, **27** : 576~578, 1979.