気管内挿管麻酔による気道障害に 関する臨床的研究

佐々木 尚

Complications of Tracheal Intubation

Hisashi Sasaki

(Hiroshima University)

Endotracheal intubation provides an excellent method of controlling the patient's airway during anesthesia. This technique is also very useful in the case of reanimation and in other kinds of operations. However, we have occasionally experienced various complications as a result of the endotracheal intubation using a cuffed tube. In our clinic, such complications as sore throat, vocal cord paralysis, intubation granuloma and membranous tracheitis have been experienced.

In this report, we evaluated three kinds of complications due to the endotracheal intubations. The complications evaluated included 39 cases of recurrent nerve palsy, 4 cases of laryngeal granuloma and 7 cases of membranous tracheitis. The three most common cases of those complications were an inappropriate tube size, an over-inflated cuff and/or a prolonged intubation.

In addition, some specimens were studied by using the scanning electron microscope and results obtained were compared to the clinical complications.

内 容 目 次

第1章 緒 論	第4節 考 按
第2章 気管内挿管麻酔による反回神経麻痺	第5節 結 語
第1節 緒 言	第4章 喉頭肉芽腫
第2節 症 例	第1節 緒 言
第3節 考 按	第2節 症 例
第4節 結 語	第3節 走査電顕の観察
第3章 偽膜性気管炎	第4節 病理組織学的観察
第1節 緒 言	第5節 考 按
第2節 症 例	第6節 結 語
第3節 病理組織学的検索	

第1章 緒 言

近年、全身麻酔法の発達はめざましく、その適応範囲が拡大され、局所麻酔の一部にまで全身麻酔が用いられるようになってきた。ことに気管内挿管麻酔は、気道確保の確実性、喀痰除去の容易さなどの利点から広く一般に用いられている。しかしながらこれにともない種々の minor, major の合併症が報告されてきている^{1)~11)}。

これら気管内挿管麻酔後に発生する喉頭および気管の合併症の自覚症状の主なものは、嗄声ないし失声である。これら嗄声は、麻酔覚醒後、数日以内に発症する早期嗄声と、麻酔後数週ないしは数ヵ月後に発現する晚期嗄声とに分類することができる。両者ともその発生頻度は稀であるが、前者は反回神経麻痺、後者は喉頭肉芽腫によるものが主である。

又、極めて稀ではあるが、麻酔覚醒後、数時間から2、3日以内に、喘鳴や強度の呼吸困難をきたす、いわゆる偽膜性気管炎も気管内挿管麻酔の重篤な合併症の一つに挙げられている。また、呼吸困難の原因として長期間の気管内挿管を余儀なくさせる意識障害、喉頭外傷などにみられる気管壁の損傷も今日大きな問題となっている。

今回、私はこれら気管内挿管麻酔の合併症のうち気道障害について、広島大学医学部耳鼻咽喉科において経験し得た症例につき報告すると共に、その成因ならびに臨床的検討を加えたので、ここに報告する。

第2章 気管内挿管麻酔による反回神経麻痺

第1節 緒 言

気管内挿管麻酔後に発症する反回神経麻痺は、1958年 Haas³⁾ が子宮筋腫の手術をうけた61歳女性の症例を報告して以来、すでにいくつかの報告が散見される。当、広島大学医学部耳鼻咽喉科においても、原田⁴⁾ が本邦第1例を報告して以来、山下他¹²⁾、上田他¹³⁾の報告は併せて14例発表されている。しかしながら国、内外に意外と挿管麻酔後の反回神経麻痺についての報告は少なく、我々の如く長期間かつ多数の症例についての報告はない。

1958年から1977年12月までの20年間に広島大学耳鼻咽喉科において診断された気管内挿管麻酔後に発症した反回神経麻痺症例は39症例である。これら39症例につき臨床的考察を加える事は有意義と思われたのでここに報告する。

第2節 症 例

1) 症例内容

1958年より1977年12月までの20年間に、広島大学医学部付属病院耳鼻咽喉科において経験し

た気管内挿管麻酔によると考えられる反回神経麻痺症例は39例で、表1の如くである。これら39症例は、いずれも気管内挿管麻酔下に、反回神経の走行路とは全く無関係な部位の手術をうけた患者で、術前に嗄声等の音声異常や誤嚥等の反回神経麻痺を思わせる臨床症状は全くなかった。術後より頑固な嗄声が発現し、当科で声帯運動障害の存在を指摘されたものである。尚、甲状腺手術のような、反回神経走行路に関係した手術後の反回神経麻痺患者は除外した。

2) 麻酔状況

麻酔の状況の確認ができた症例は、39症例中37例で、小児の反回神経麻痺例はなくいずれも成人であった。これら症例の麻酔状況は第2表に示すごとくで、術前夜に鎮静剤の投与が行われ、手術当日には、術前30~60分前に麻酔前投薬が注射されている。

麻酔導入はいずれもラボナールと SCC 静注による rapid induction が行われ、導入はほぼ円滑であった。

気管内挿管は型の如く行われ、くり返し挿管

表 1

症例	年齢	性別	麻痺側	声 帯 位	原 疾 患 名	症例	年齢	性別	麻痺側	声 帯 位	原 疾 患 名
1	29	♂	左	中 間 位	胃 潰 瘍	21	40	♂	左	正 中 位	胃 潰 瘍
2	32	♀	左	〃	胃 癌	22	25	♂	右	中 間 位	脳 腫 瘍
3	62	♂	右	〃	〃	23	46	♀	左	正 中 位	右 甲 状 腺 腫
4	72	♂	右	副正中位	〃	24	43	♀	左	〃	結 腸 癌
5	69	♀	左	正 中 位	〃	25	68	♀	左	副正中位	胃 癌
6	57	♂	両	右 : 中 間 位 左 : 開大不全	胃 潰 瘍	26	32	♂	左	開大不全	脳 動 脈 瘤
7	67	♂	左	中 間 位	胃 癌	27	73	♂	左	〃	胃 癌
8	36	♂	左	副正中位	脾 癌	28	51	♀	左	正 中 位	〃
9	32	♀	右	〃	頭 蓋 骨 々 折	29	35	♂	左	副正中位	胃 潰 瘍
10	66	♀	右	〃	胃 潰 瘍	30	49	♂	左	〃	急性 脾 壊 死
11	47	♀	両	正 中 位	胃 癌	31	51	♂	左	〃	十二指腸潰瘍
12	30	♀	右	副正中位	左 甲 状 腺 腫	32	81	♂	右	〃	十二指腸憩室
13	57	♀	左	〃	左上 頸 腫 瘍	33	26	♂	左	〃	十二指腸潰瘍
14	22	♂	左	〃	ア カ ラ シ ア	34	68	♂	右	正 中 位	胃 潰 瘍
15	56	♀	右	〃	胃 癌	35	53	♀	左	〃	〃
16	49	♀	左	〃	胃 潰 瘍	36	29	♀	左	副正中位	胆 石 症
17	26	♂	左	〃	〃	37	41	♂	左	正 中 位	結 腸 癌
18	31	♂	左	正 中 位	脳 腫 瘍	38	41	♀	左	中 間 位	胃 癌
19	57	♂	右	〃	胆 石 症	93	56	♀	右	〃	髄 膜 腫
20	21	♂	右	副正中位	十二指腸潰瘍						

4 例, 挿管困難 2 例を除き, ほとんどの症例 (83.8%) の挿管は容易であった。

術中も順調で, 特に異常は認められず, 随時 SCC が追加され, 調節呼吸が行なわれた。

抜管に際して, 2 症例が気管切開をうけたが, 残り 35 例は円滑に抜管でき, 呼吸困難やチアノーゼをきたした症例はなかった。

3) 症例総括

(i) 原疾患名並びに術式

原疾患としては消化管の手術が最も多く, 胃潰瘍並びに十二指腸潰瘍手術例 12 例, 胃癌 11 例, 胆石 2 例, 結腸癌 2 例, その他 4 例の併せて 31 症例である。脳外科の手術が 5 例, 甲状腺腫手術で反対側の反回神経麻痺を起したものの 2 例, 頸部廓清術後のもの 1 例である。従って大部分は, 消化器術後に起っているようである。

(ii) 年 令

21~31 歳 : 8 症例, 31~40 歳 : 7 症例, 41~50 歳 : 7 症例, 51~60 歳 : 8 例, 61~70 歳 : 6

症例, 71 歳以上 : 3 症例と, 各年齢層に平均して認められる。小児に反回神経麻痺が認められないのは注目すべき事ではあるが, これは, 小児の麻酔に際しては, 通常 cuff のない tube が使用される為と考えられる。

(iii) 性 差

男性 23 例, 女性 16 例とやや男性に多く認められるが, これは原疾患による差と考えられる。

(iv) 声帯麻痺側

左側麻痺 25 例, 右側麻痺 12 例, 両側麻痺 2 例と, 左側麻痺が全体の 67.7% を占めている。

(v) 初診時声帯固定位置

中間位固定 8 例, 副正中位固定 18 例, 正中位固定 11 例, 開大不全麻痺 3 例と一定していないが, 副正中位固定が少々多いようにみかけられた。

図 1 は, 中間位, 副正中位, それぞれの声帯固定位置を示す間接喉頭鏡所見である。ただし声帯麻痺側はいずれも左側としてある。

表 2

症例	時 間	維 持	挿管操作	tube No.	SCC 量	麻酔剤使用量
1	2° 30'	GOE	容 易	30	200mg	G 250ℓ E 60cc
2	6° 00'	GO	〃	32	600	G 760
3	4° 00'	GOE	〃	34	320	G 490 E 90
4	4° 00'	GOE	〃	30	140	G 380 E 165
5	2° 20'	GO	くり返し	32	80	G 280
6	6° 00'	GOE	容 易	36	420	G 700 E 240
7	4° 30'	GOE	くり返し	34	500	G 760 E 250
8	12° 30'	GOE	容 易	34	900	G 1460 F 106
9	5° 30'	GOE	〃	36	60	G 600 F 60
10	5° 35'	GOE	〃	36	150	G 270 F 65
11	5° 35'	GOE	〃	36	220	G 465 F 52
12	5° 10'	GOE	くり返し	30	200	G 260 P 28
13	3° 10'	GOE	容 易	32	60	G 480 F 40
14	4° 30'	GOE	〃	36	440	G 260 P 28
15	7° 25'	GOE	〃	32	320	G 1230 F 116
16	3° 20'	GOE	〃	30	280	G 330 F 45
17	3° 20'	GOE	〃	36	180	G 480 F 54
18	7° 00'	GOE	〃	38	100	G 1270 F 126
20	4° 10'	GOE	〃	36	570	G 690 F 81
21	4° 50'	GOF	容 易	36	260	G 765 F 90
23	2° 10'	GOF	〃	32	90	G 300 F 35
24	3° 30'	GOF	〃	34	60	G F 65
25	4° 10'	GOF	〃	34	90	G 630 F 70
26	7° 40'	GOF	くり返し	38	80	G 1300 F 140
27	2° 35'	GOF	容 易	36	60	G 460 F 30
28	5° 30'	GOF	〃	36	60	G 990 F 100
29	3° 45'	GOF	〃	36	160	G 156 F 95
30	1° 45'	GOF	〃	36	200	G 250 F 55
31	3° 10'	GOF	〃	36	240	G 500 F 85
32	3° 55'	GOF	〃	30	280	G 600 F 60
33	3° 25'	GOF	〃	36	160	G 300 F 45
34	2° 10'	GOF	〃		260	G 383 F 64
35	6° 25'	GOF	困 難	28	150	G 1800 F 150
36	4° 30'	GOF	容 易	8 mm	200	G 1200 F 30
37	5° 45'	GOF	〃	34	80	G 900 F 160
38	4° 20'	GOF	困 難	7.5 mm	40	G 1000 F 100
39	12° 00'	NLA + GO	容 易	7.5 mm		G 2975

A

B

図1 反回神経麻痺 (A 副正中位固定, B 中間位固定)

(vi) 間接喉頭鏡所見

強い炎症所見や、粘膜の erosion を認めた症例はなく、軽度の炎症像を認めた症例もあるが、麻酔前の喉頭鏡所見が不明なことから、麻酔覚醒後の耳鼻科受診までの期間が一定していないことから考えると、この軽度の炎症所見と反回神経麻痺との間に関連があるかどうかは不明である。

(vii) 嗄声の予後

術後3ヵ月間経過観察を行った24症例のうち18症例は、反回神経麻痺が回復している。又、アンケート調査において回答のあったものは9例で、うち6例は嗄声が消失していた。この6例も反回神経麻痺が一過性であったものと考え、24例が一過性の麻痺で、追跡調査ができた33例中9例に永久麻痺が残ったことになる。

予後の判定には筋電図学的な検査が有用で、頸部より、声門開大筋である側筋、声門緊張筋である前筋、声門開大筋である後筋に、それぞれ電極を挿入し、発声させて、その筋活動を観察すると良い。図2は、その1例で症例7、67歳男性の筋電図である。胃切後1ヵ月した時の左反回神経麻痺であるが、発声時、側筋に low voltage の spike 放電がみられはじめていた。この症例は、本検査の半月後には嗄声は消失

し、声帯の運動はもとに復した。

第3節 考 按

気管内挿管麻酔後に発生する反回神経麻痺は、Haas³⁾、Kindler¹⁴⁾、Komorn¹⁶⁾、Hahn¹⁵⁾らの国外での報告のみならず、国内においても教室の原田⁴⁾、山下他¹²⁾、上田他¹³⁾の報告や、野坂¹⁸⁾、岡村¹⁹⁾、進²⁰⁾らの報告がある。

我が広島大学医学部耳鼻咽喉科においてすでに報告した症例も、この際洗い直して、最近経験した症例を追加して39症例とし、これら症例について臨床的検討を加えるとともに文献的考察を加えた。

過去の報告においても、気管内挿管麻酔後に反回神経麻痺をきたした患者の原疾患の多くは、胃十二指腸疾患などと言われているが、当教室の症例でも、39症例中24症例が、胃十二指腸疾患で手術をうけていることは、注目すべき点と考える。進²⁰⁾によれば、胃潰瘍、胃癌患者では、一般に血清アルブミン値が低下していることから、患者の術前の全身状態が、間接的に反回神経麻痺発生に、影響を及ぼしているのではないかと述べているが、それならば、両側性麻痺が起ころてもよいと思われるのに、両側性反回神経麻痺は、我々の症例では2例のみで

症例. 67才 男

胃癌による胃切除術施行直後より嗄声あり左声帯中間位固定

前筋

(術後1ヶ月日)

← 方向

側筋

後筋

発声 e

V: VOICE

図2 筋電図

ある。

また過去の報告においても、反回神経麻痺発生の原因について、種々言及されているが、いまだ定説はない。従って原因になりうるといわれる種々の因子について、我々の39症例に検討を加えてみた。

(1) 頸部の過伸展

頸部の回転、屈曲等に関しては、Haas³⁾、Bauer²¹⁾、Kindler¹⁴⁾、奥寺ら²²⁾が重視しているが、39症例中、頸部の捻転や伸展が必要であったのは3症例(7.7%)のみで、他の症例は手術

記事より手術の為にとくに頸部の位置異常をとる必要はなかったものと思われる。又、我が耳鼻咽喉科領域においては、中耳炎手術、唾液腺手術、口腔内手術などの手術に際して、頸部の捻転や伸展などを、2、3時間は続ける必要があるものが多い。それにもかかわらず、1例、外頸動脈結紮術時に、反回神経麻痺が生じたのみであることを考えると、頸部の位置異常だけでは、麻痺発生の因子となり得ないのではないかと思われる。この外頸動脈結紮後に反回神経麻痺が生じたことは、迷走神経本幹の損傷も考

えられなくはないが、過去当教室において、同様の手術が数多くなされている。しかしながら、反回神経麻痺を来したことはなく、本手術に際しても、迷走神経本幹の露出操作は行なっていなかった。従って、反回神経麻痺発生因子として、前報告者が述べている頸部過伸展が第1の原因とは考え難い。また我々の教室では、過去15年間に口蓋裂の手術が、約500例行なわれているが懸垂頭位による手術にもかかわらず一例も反回神経麻痺は起っていない。これは健康小児であるという点もあるかもしれないが、Cuff 付き tube でないという点も考慮されなければならない。

(2) 不適合 tube 又は過膨張 cuff による神経の圧迫

教室の上田ら¹³⁾は、喉頭摘出術に際して得られた喉頭と、気管内 tube の大きさ及び、cuff の膨張の諸計測値より、上部気管において cuff が過膨張された場合には、気管内壁に強い圧がかかり、この上部気管の位置では、反回神経が

気管の後部に接近して走っており、気管のねじれ如何によっては、cuff と椎体との間において反回神経が圧迫される可能性が強いと述べている。

一方 Ellis¹⁷⁾ らは、やはり摘出喉頭に挿管実験を行い、喉頭内において cuff が inflate された場合、反回神経前枝が cuff と甲状軟骨との間において圧迫されると述べている。

従って、cuff 圧、手術時間は反回神経麻痺を起す原因となり得るものと考えられる。

(3) 麻酔時間との関係

前述した様に麻酔時間が長いもの程、反回神経が圧迫される危険性は高いと思われる。事実、今回の調査では、3時間から4時間までの手術例に最も多く発現し、手術時間が長いものにやはり多発している傾向がみられた(表3)。反回神経は、圧迫のみならず、冷却、虚血に極めて弱く、原田²³⁾の報告によると反回神経上に氷片をおいただけで、内喉頭筋の筋活動は直ちに消失し、回復にしばらくの時間を要する事が

表3 麻酔時間と SCC 使用量

わかっている。従って、長時間の cuff による圧迫が気管壁を押し、更に反回神経にまで影響を及ぼしたり、栄養血管を圧迫して、虚血が起ると神経麻痺が起っても不思議はないものと思われる。

今回の調査による最も長い時間を要した手術は、肺癌の12時間30分で、髄膜腫も同じく12時間を要している。その他、脳手術は6時間～8時間を要し、これらは頸部の過伸展に関係なく、何れも長時間 cuff を inflate したまま手術を行った事により、反回神経への影響が現れたものと理解するのが一番妥当と思われる。

(4) 消化管手術との関係

胃、十二指腸手術患者の術後の反回神経麻痺症例は、最も多く24例であったが、胃、十二指腸手術時にこれらの胃及び食道を下方に引きさげる事と関係がある事も考慮されるべきかもしれない。これにより反回神経の伸展がおこり、圧迫とあいまって、麻痺を助長せしめると考えられない事もない。この際、反回神経麻痺の左右差が現われるのは、cuff の膨み具合、(6)で述べるが如き反回神経の解剖学的な特長、その他体位なども関係してくるように思われる。

(5) 全身麻酔殊に麻酔薬の影響

37症例の麻酔維持は、GOE: 5例、GO: 2例、GOP: 2例、NLA+GO: 1例で、残り27例はGOFであった。このことから麻酔薬自体が反回神経麻痺を生じさせるとは考えにくい。

次いで、筋弛緩剤 SCC であるが、症例番号39では、SCC は全く使用されておらず、残りの35症例においても、大多数の症例では SCC の使用量は、通常の麻酔例と比較して多量であったとは考えにくい。

ちなみに、SCC の使用量と麻酔時間を調査した結果は表3の如くである。SCC の使用量は 100mg～300mg の間にあり、必ずしも通常の手術に対し大量使用されたとは考えにくい。ただ、SCC の使用量は backing と関係し、backing を頻回にくりかえす様な麻酔深度の浅い場合には、tube により機械的に気管壁が圧

迫され、反回神経麻痺を起す可能性がなきにしもあらずである。

しかしながら、麻酔記録に backing 回数の記載はなく、この点については言及できないのが残念である。

(6) 反回神経の問題

反回神経は、解剖学的に左側が右側に対して長く、人では延髄から計測すると、Kramptotic²⁴⁾によれば左側 42.6cm、右側 32.3cm で左右差は 5.7～15cm、平均 10cm であるという。教室の上田²⁵⁾の屍体による計測によると、左側反回神経長は平均 13.8cm、右側のそれは平均 7.8cm と左側が平均 6cm 長く、これは大動脈弓下縁水平面と右側鎖骨下動脈下縁水平面との差(平均 4.8cm)にほぼ相当している。したがって従来より、左反回神経麻痺が右反回神経麻痺より多いことは、よく知られた事実であり、成書によると 10cm という反回神経の左右差にもよるが、左側反回神経は、大動脈弓によって堅く固定されている関係で、容易に圧迫・損傷を被りやすい為であるとされている。

しかしながら、気管内挿管に関しては、かかる反回神経の走行と左反回神経の脆弱性とは、単なる挿管操作よってのみでは、損傷の左右差が起るとは思われぬが、実際には左側反回神経麻痺がやや多いという結果を得ている。

又、頸部反回神経については、Berlin²⁶⁾、Morrison²⁷⁾、Hawe²⁸⁾、Rustard²⁹⁾等の指摘しているように、左側反回神経は、一般に食道、気管溝内に深く位置し、右側反回神経は位置不正で、左側神経よりも前方、又は側方位をとることが多く、甲状腺近辺部位までは気管より離れている事も多いとされている。従って、左側反回神経は、気管 tube の cuff により圧迫される可能性が大であるが、一方右側のそれは、走行の具合から、頸部気道での cuff による一方的な圧迫が少ないとも考えられるように思われる。しかし単に、左右差を比べてみると、左側麻痺が右側麻痺の倍くらい多く、他の報告においても左側麻痺が多いという事は、前述した

ような点が大きな因子とも思われる。

さて、予後の判定は必ずしも容易ではないが、麻痺声帯筋の筋電図による筋活動を観察するのも良い方法である。我々は頸部より、声門開大筋の後筋、閉鎖筋の側筋より筋電図を誘導し、これを参考にしている。

第4節 結語

1958年から1977年までの20年間に、広島大学医学部耳鼻咽喉科において経験した、気管内挿管麻酔後に発生した反回神経麻痺39症例を報告するとともに、臨床的検討を加え、次のような結論を得た。

1. 過去20年間に、当科において経験した気管内挿管麻酔後に発症した反回神経麻痺症例は、男性23例、女性16例の併せて39症例で、胃十二指腸疾患などの腹部手術後に発生したもの

が、31症例も認められた。

2. 当科初診時の間接喉頭鏡検査において、喉頭に強い炎症所見や erosion を認めたものはなかった。

3. 声帯固定位置は、副正中位固定18例と、他の固定位置よりも多く認められ、声帯麻痺側では、左側が25例と圧倒的に多く認められた。

4. 反回神経麻痺の予後は、アンケート調査の結果を含めると、24症例に嗄声の消失を認め、挿管麻酔後の反回神経麻痺は、一過性のものが殆んどであった。

5. 反回神経麻痺の原因として従来述べられていた頸部の過伸展、麻酔薬、筋弛緩剤などは、39症例の検討結果より原因とは成り難いと思われた。今回の調査によって考えられた原因は、不適合 tube 又は過膨張 cuff による圧迫が最も重大であると考えられた。

参 考 文 献

- 1) Clausen, R. J.: Unusual sequela of tracheal intubation. *Proc. Roy. Soc. Med.* **25**: 1507, 1932.
- 2) Ranson, S. G.: Fatal Tracheitis after Endotracheal Anaesthesia. *Brit. Med. J.*, **1**: 222, 1947.
- 3) Hass, E.: Heiserkeit nach Endotracheal Narkose. *Z. Laryng.*, **37**: 106-109, 1958.
- 4) 原田康夫: 気管内麻酔後の嗄声に就て, 広医, **12**: 400-402, 1959.
- 5) Bergström, J., Mobery, A. and Drell, S. R.: On the Pathogenesis of laryngeal injuries following prolonged intubation. *Acta Otolaryng.*, **55**: 342-346, 1951.
- 6) Kovalski, K.: Endotracheal anesthesia and trauma incident to endotracheal intubation. *Oral surg.*, **13**: 543-551, 1960.
- 7) Bryce, D. P., Briant, T. D. R. and Pearson, F. G.: Laryngeal and Tracheal Complications of Intubation. *Ann. Otol.*, **77**: 442-461, 1968.
- 8) Jones, G. O. M., Hale, D. E. and Wasmuth, C. E.: A survey of acute complications associated with endotracheal intubation. *Cleveland clin Quart.*, **35**: 23-31, 1968.
- 9) Tompson, D. S. and Read, R. C.: Rupture of the trachea following endotracheal intubation. *JAMA*, **204**: 995-997, 1968.
- 10) Donnelly, W. H.: Histopathology of Endotracheal Intubation. *Archives of Pathology.* **88**: 511-520, 1972.
- 11) Wolf, A., Kuhn, F. A. and Ogura, J. H.: Pharyngeal-esophageal perforations associated with rapid oral endotracheal intubation. *Ann. Otol.*, **81**: 258-261, 1972.
- 12) 山下隆章, 原田康夫, 上田直昭, 田代貴士, 金林秀明: 気管内挿管麻酔と反回神経麻痺, 日耳鼻, **68**: 1452-1459, 1965.
- 13) 上田直昭, 田代貴士, 金林秀明, 杉本嘉朗: 気管内挿管麻酔後に発生した反回神経麻痺について, 広麻誌, **3**: 185-191, 1967.
- 14) Kindler, W.: Isolierte Recurrenslähmungen durch Endotracheal Intubations Narkosen. *Ärztli. Wsc hr.* **13**: 773-775, 1958.
- 15) Hahn, F. W., Martin, J. T., and Lillie, J. C.: Vocal cord paralysis with endotracheal in-

- tubation. Arch. Otolaryng. **92**: 226-229, 1970.
- 16) Komorn, R. M., Smith, C. P., and Erwin, J. R.: Acute laryngeal injury with short-term endotracheal anesthesia. Laryngoscope, **83**: 683-690, 1973.
- 17) Ellis, P. D. M. and Pallister, W. K.: Recurrent laryngeal nerve palsy and endotracheal intubation. J. Laryng. & Otol. **89**: 826, 1975.
- 18) 野坂保次, 鳥谷宏三: 気管内挿管麻酔における喉頭障害について(会). 気食会報**14**: 183, 1964.
- 19) 岡村正美: 第15回気食学会総会演説追加討論(会) 気食会報**15**: 148, 1964.
- 20) 進武幹, 野副功, 前山忠嗣, 平野実, 無敵剛介: 気管内挿管麻酔後にみられる反回神経麻痺について. 耳鼻**21**: 39~42, 1975.
- 21) Bauer, H.: Zur Dehnungsverletzung des Nervus recurrens durch Intubation bei Narkose, Anesthesist, **7**: 173-175, 1958.
- 22) 奥秋晟, 大内仁: 気管内挿管後に見られた反回神経麻痺について. 麻酔**13**: 509, 1964.
- 23) 原田康夫, 山下隆章: 知覚性喉頭反射と内喉頭筋. (会)日耳鼻**64**: 336-337, 1961.
- 24) Krmopic, J.: Anatomisch-histologische und funktionelle verhältnisse des rechten und des linken Nervus mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Impulseitung bei einer Ursprungsanomalie der rechten Schlüsselbeinarterie. Arch. Ohr. Nas. U. Kehl. **173**: 490-496, 1957.
- 25) 上田直昭: 術後性反回神経麻痺に関する臨床的研究(Ⅱ). 耳鼻臨床**61**: 365-392, 1968.
- 26) Berlin, D. D.: The recurrent laryngeal Nerve in Total Ablation of the Normal Thyroid Gland. Surg. Gynec. & Obst. **60**: 19-26, 1935.
- 27) Morrison, L. F.: Recurrent Laryngeal Nerve Injury during Thyroidectomy. Surg. Gynec. & Obst. **110**: 448-494, 1952.
- 28) Hawe, P. and Lothian, K. R.: Recurrent Laryngeal Nerve Injury during Thyroidectomy. Surg. Gynec. & Obst. **110**: 448-494, 1960.
- 29) Rustard, W. and Morrison, L. F.: Revised Anatomy of the Redurrent Laryngeal Nerves, Surgical Importance Based on the Dissections. Laryngoscope **62**: 237-249, 1952.

第3章 偽膜性気管炎

第1節 緒言

気管内挿管麻酔の合併症のうち, 術後早期に喘鳴, 呼吸困難を来す偽膜性気管炎は比較的稀な疾患とされている. しかしながら, 極めて不快な合併症であり, 時には死にいたるものである為, その原因を究明することは極めて重要と思われる.

現在の所, その原因は気管内 tube の cuff の圧迫, 細菌感染などによる気管粘膜の障害という事に諸家の意見は, ほぼ一致しているが如何なる場合に発症するかについては未ださだかではない.

この偽膜性気管炎の症例を, 当科において10年間に7例経験したので, その臨床経過につき報告する. また喀出された偽膜につき走査電顕的ならびに病理組織学的にも観察したので,

犬による実験的気管偽膜発症の成績を併せて報告し, 若干の文献的考察を加えた.

第2節 症例

症例1 XXXXXXXXXX 17歳 女性

入院: 昭和43年6月10日

入院番号: 43—169

病歴: 上咽頭腫瘍ならびに頸部リンパ節転移(anaplastic carcinoma)のために, 昭和42年6月22日より8月1日まで, 上咽頭および頸部に⁶⁰CO照射を合計6250radsうけた. 更に昭和42年9月1日より10月2日まで, 縦隔洞両腋窩に⁶⁰CO4500radsの照射をうけている. その後右顎下部にクルミ大のリンパ節を再び触知した為, 昭和43年6月10日当科へ入院した. 入院後の検査では, 一般血液, 肝機能, 血清電

解質, 胸部レ線検査, 心電図, 尿検査, 腎機能等に何ら異常を認めず, 昭和43年6月14日, 右頸部廓清術をうけた。麻酔導入は, Ravonal 25mg と Relaxin 60mg 静注による rapid induction で, 麻酔維持は, 最初 GOF で, 麻酔開始 50 分後に GOF にきりかえられた。French size 32号の cuff つき tube が経口的に挿管されたが, 挿管も円滑で, 麻酔中血圧変動や脈拍の変動もなく, 手術時間 3 時間45分, 麻酔時間 4 時間30分であった。麻酔覚醒後24時間経過した頃より, 喘鳴, 咳嗽発作, 呼吸困難が出現したので, 頻回の気管内吸引操作を行ったが, 効果はなかった。麻酔覚醒後34時間後, 強い咳嗽発作と共に, 偽膜を喀出し, その後, 喘鳴, 咳嗽発作, 呼吸困難などの症状は急速に軽快した。

症例2 [] 14歳 女児

入院: 昭和43年9月2日

入院番号: 43—261

病歴: 患者は, 6歳のとき口蓋裂のために, 口蓋形成術をうけているが, 開放性鼻声が強いために, pharyngeal flap を用いた2次的口蓋形成術をうける目的で, 昭和43年9月2日入院した。入院後の全身一般検査では全く異常を認めず, 昭和43年9月6日, 全身麻酔下に, 口蓋形成術を施行した。麻酔導入は Ravonal と Relaxin 静注による rapid induction で, French size 30号の cuff つき tube が挿管された。しかし, 懸垂頭位に体位を変換する際, tube が抜管した為に, 改めて, French size 32号が挿管しなおされた。これらの挿管操作自体は容易であったとのことである。麻酔維持は, GOF で行なわれ, 麻酔中は何ら, 血圧, 脈拍, 体温等に変化はなく, 手術は順調に行なわれた。麻酔時間は 3 時間40分, 手術時間は 2 時間40分であった。麻酔覚醒後 2 時間経過した頃より, 喘鳴が出現し, 徐々に増悪するとともに, 呼吸困難も出現してきた為, 麻酔終了28時間目に気管切開術を施行した。この時, 気管切開口より約 5cm の気管偽膜を喀出し, その後

喘鳴, 呼吸困難はともに消失した。(図3)

図3 気管偽膜(症例2)

症例3 [] 64歳 女性

入院: 昭和43年9月14日

入院: 番号: 43—275

病歴: 鼻出血と鼻閉があり, 当科を紹介され, 昭和43年9月14日入院した。上顎腫瘍の診断のもとに, 上顎洞開窓術と ^{60}Co 照射 6000 rads と, Mitomycin 静注合計 54mg による治療を入院後より昭和43年12月10日まで受けた。さらに ^{60}Co 針の上顎洞内腫瘍内に刺入をうけた後, 頸部リンパ節転移移に対し, 左側頸部廓清術を昭和44年3月5日に全身麻酔下に受けた。術前の全身検査においては, 末梢血中に軽度の貧血は認めたものの, その他の肝機能検査, 尿検査, 腎機能検査, 血清電解質検査にはとくに異常所見は認められなかった。麻酔の導入は, Ravonal と Relaxin による rapid induction で, 円滑になされ, cuff つき tube が経口的に挿管された。なお挿管操作は容易であった。麻酔維持は GOF でなされ, 術中, 1600ccの輸血をうけたが, 脈拍, 血圧等に変動は見られず, 手術は順調に経過した。手術時間 3 時間10分, 麻酔時間は 4 時間15分であった。

麻酔終了後 2 時間を経過した頃より, 喘鳴が出現し始め, 徐々に増悪してくるとともに, 呼吸困難も伴った為, 覚醒後28時間目に気管切開術を行なった。気管を開窓した際, 約 5cm の気管偽膜を喀出し, その後, 喘鳴, 呼吸困難はともに消失した。(図4)

図4 気管偽膜 (症例3)

症例4 ■■■■■ 45歳 女性

入院：昭和50年7月3日

入院番号：50—282

既往歴：戦時中、学徒動員で6ヵ月間、大久野島毒ガス工場に勤務。昭和42年 Paget 氏病の為、両側乳房切除術をうけた。

現病歴：昭和50年5月頃より呼吸困難を自覚するようになり、当院内科へ入院した。頸胸部X線検査において、気管腫瘍の存在を指摘され、昭和50年7月3日、当科へ転科入院した。術前検査において、軽度の貧血はあったものの、肝機能、腎機能、血清電解質、心電図等に異常を認めなかった。しかし、気道狭窄が高度で呼吸困難が強い為、術前の麻酔科診察において Risk III と診断された。昭和50年7月11日、French size 22号の cuff つき spiral tube を経口内に挿入し、気道を確保した後、局麻下に、気管切開術を施行した。第7と第8気管輪内において、気管を開窓後、改めて、French size 32号の cuff つき spiral tube を挿入し、全身麻酔にきりかえた。2回目の挿管後、直ちに Ravonal 125mg が静注され、GOF で麻酔維持がなされた。術中には、何ら異常が見られず、頸部気管および喉頭全摘出術が行なわれ、最後に永久気管口が作製された。手術時間4時間、麻酔時間4時間30分後抜管され、金属製気管カニューレが挿入された。麻酔覚醒後も経過は順調であったが、術後24時間経過した頃より、喘鳴、呼吸困難が出現し始めた。頻回の吸

引操作をくり返すも呼吸困難が消失しないので麻酔覚醒75時間後に、金属カニューレを除去した。この際、気管口より6cmの偽膜が喀出された。偽膜喀出後、喘鳴、呼吸困難ともに消失した。(図5)

図5 気管偽膜 (症例4)

症例5 ■■■■■ 42歳 女性

入院：昭和51年12月16日

入院番号：51—509

病歴：昭和51年10月頃から左顎下部の腫脹に気づき、他院にて、腫脹部の試験切除術をうけた。病理組織検査で、adenocarcinoma と診断され、昭和51年12月2日当科を紹介され受診した。初診時には、顎下部の腫脹は単に顎下部のみに留まらず、耳下部から耳前部にまで及び、同側の頸部リンパ節も触知し得た。

昭和51年12月16日入院。入院後の一般理学的検査、血液一般、尿、肝機能、血清電解質、心電図、胸部レ線検査、肺機能検査等はいずれも異常を認めなかった。

昭和51年12月24日、全身麻酔下に左顎下部より耳下腺部に及ぶ腫瘍の摘出術ならびに左頸部廓清術が施行された。

麻酔導入は、Ravonalと SCC による、rapid induction で、cuff つき spiral tube No 32 が経口的に挿管された。挿管は容易で、麻酔維持は GOF でなされ、麻酔時間は5時間40分であった。術中の体位は、仰臥位であったが、左側の顎下部耳下腺部ならびに頸部の手術の為に、頸部を右側へ強く捻転していた。術中出血

多量の為、輸血を 800ml 行なった以外には、血圧、脈拍等もほぼ安定しており、手術は順調に経過し、終了した。

麻酔覚醒後、咽喉頭部の異和感、閉塞感を訴えていたが、軽度の喘鳴のみで、嘔声、呼吸困難、チアーズなどは認めなかった。麻酔終了後72時間を経過した頃より、喘鳴が強度となり、麻酔終了後80時間目に、強い咳嗽発作とともに長さ約 4cm の気管偽膜を喀出した。気管偽膜喀出後、喘鳴は消失したが、咽喉頭部の異和感はさらに2日間持続した。

症例6 [] 52歳 女性

入院：昭和51年12月2日

入院番号：51—486

病歴：咽頭痛を訴え、昭和51年10月18日当科初診。下咽頭、食道透視において下咽頭から上部食道にかけて狭窄像を認め、食道鏡検査にて試験切除を行い、扁平上皮癌と診断されたために昭和51年12月2日当科へ入院した。入院後 Linac total 3,000rads 照射をうけた。一般全身検査では何ら異常所見を認めず、51年12月22日全身麻酔下に、喉頭、下咽頭、頸部食道摘出術を行い、D-P flap による再建術を施行した。併せて右側頸部廓清術も行った。

麻酔導入は、Isosol 250mg, SCC 40mg 静注による rapid induction で French size 32号の cuff 付き tube が挿管され、麻酔維持は GOF にてなされた。術中輸血を 1000cc 行なわれたが、血圧、脈拍の変動はなく、麻酔は順調に進んだ。術中体位は仰臥位であったが、右頸部廓清術の為、頭部を右側へ捻転し、ついで喉頭、下咽頭、食道摘出の為、頸部を伸展させた。tube は、最初経口的に挿管されたが、気管切開後は気管口より再挿管されている。手術は順調に進行し、麻酔時間は7時間45分であった。

麻酔覚醒は良好で、抜管後、気管口より、金属カニューレ11号が挿入された。術後12時間経過した頃より、喘鳴、呼吸困難が出現し、徐々

に増悪してきて、術後48時間目に、金属カニューレを抜去した時、気管口より、気管偽膜を摘出した。偽膜摘出後は、喘鳴、呼吸困難ともに消失した。

症例7 [] 67歳 男性

入院：昭和52年8月25日

入院番号：52—350

病歴：65歳のとき、上顎癌の為右頬部に⁶⁰Co を 6,000rads の照射をうけている。嘔声を訴え、昭和52年8月18日当科を受診した。初診時、間接喉頭鏡検査で、喉頭内に腫瘤を認め、前頸部に小指頭大のリンパ節を触知した。昭和52年9月2日、喉頭摘出術を行った。最初局所麻酔下に気管切開を施行し、気管切開口より、French size 36号の cuff 付き tube を挿入、全身麻酔にきりかえた。麻酔導入は Ravonal 125mg 静注による rapid induction で、麻酔維持は GOF でなされた。麻酔時間は1時間45分で、麻酔覚醒後、気管 tube を抜去し、永久気管口に12号金属カニューレを挿入した。帰室後も順調であったが、麻酔終了後36時間目に突然、喘鳴、咳嗽発作が出現し、金属カニューレを抜去すると、気管偽膜を喀出した。偽膜喀出後、喘鳴、咳嗽発作ともに消失した。

第3節 病理組織学的検索

組織学的検索を行なった偽膜に特徴的なものは、フィブリンの折出、好中球の浸潤、出血が著明であることで、症例によっては、さらに変性に落込んだ気管粘膜上皮細胞が見いだされた。図6は、症例2の標本で、一部に変性に落込んだ上皮細胞が見られ、障害の強さがうかがわれた。

症例4の偽膜を、直ちに生理食塩水にて洗浄後、グルタルとオスミウムにて2重固定し、走査電子顕微鏡で観察した。喀出された偽膜の内腔表面像では、フィブリンが網目状に認められ、その間に脱落した粘膜上皮の細胞らしきものが観察された(図7)。

図6 気管偽膜光顕像(症例2)

第4節 考 按

気管内挿管による全身麻酔後1～4日の間に、喘鳴、咳嗽発作、呼吸困難をひきおこす、いわゆる偽膜性喉頭気管炎は、重篤な場合には気管切開が必要となったり、時によっては死に至ることもあり、気管内挿管麻酔後の合併症の中でも重大なものの1つと思われる。

図7 気管偽膜表面の走査電顕像(症例4)

広島大学耳鼻咽喉科において経験した7症例の原疾患名、麻酔状況等は表4に示すごとくである。

7症例中、自然咯出4例、気管切開2例、気管切開口よりの摘除1例で、幸いにも死亡例は経験していない。

気管内挿管麻酔後に偽膜性気管炎が発生する原因として、現在までに種々の因子が挙げられているが、これら因子について、それぞれ考察を加えてみる。

表4 気管偽膜症症例

症例	年齢	性別	病 名	術 式	挿管	麻 酔	麻酔時間	症 状	発現時間	偽膜の長さ	治療
1	17	女	頸 部 腫 瘍 (上咽頭癌)	頸部廓清術	1回	GOE ↓ GOF	4時間20分	喘 鳴 呼吸困難	24時間	5cm	咯出
2	14	女	口 蓋 裂	口蓋・咽頭弁 形成術	2回	GOF	3時間30分	〃	27時間	7cm	気切
3	64	女	頸 部 腫 瘍 (上顎癌)	頸部廓清術	1回	GOE ↓ GOF	4時間15分	〃	28時間	5cm	気切
4	45	女	気 管 腫 瘍	喉頭気管摘出	2回	GOF	4時間30分	〃	48時間	6cm	咯出
5	42	女	耳下腺・頸部 腫瘍	耳下腺摘出 頸部廓清術	1回	GOF	5時間40分	喘 鳴	72時間	4cm	咯出
6	52	女	下咽頭・食道癌	喉頭・下咽頭 摘出・再建術	2回	GOF	7時間45分	喘 鳴	48時間	6cm	摘出
7	67	男	喉 頭 癌	喉頭摘出術	1回	GOF	1時間45分	喘咳 鳴嗽	36時間	5cm	咯出

i) 発生頻度

久持¹⁾が偽膜性喉頭気管炎はどの程度発生するかを、全国119病院にアンケート調査を行なって調べているが、気管内麻酔全例38,473例中54例で、その発生率は、0.14%であると言っている。我が教室の気管内挿管麻酔症例は、年平均240例で、昭和51年には、年間2例の症例がみられた。

この頻度は、極めて高いものであって、麻酔合併症として、当院他科では軽症例は見逃されているのではないと思われる。久持も報告されていないものが実際には多いのではないかとやっているのは同感である。しかしながら、我が教室の例は、後に述べるが、頸部の手術に多発しているところから頸部手術を行う科では頻度が高くなるものかもしれない。

ii) 細菌感染

来間²⁾は、国内報告例49を参照し、全身麻酔の対象となった疾患のうち、肺結核が過半数を占め、また挿管された tube の多くが未消毒のまま使用されていたと言ひ、久持¹⁾は、犬を用いての実験で、気管内挿管麻酔後、細菌を散布した群と非散布群では、細菌散布群に偽膜性炎症が多発したと報告している。

又 Muir³⁾は、術前上気道の細菌感染があった場合や、細菌に汚染された tube が挿入されるとき、cuff の刺激や挿管の外傷とあいまって偽膜が形成されると報告している。

また、健康な人の気管内の常在菌は、本間⁴⁾によると緑色連鎖球菌99.8%、ナイセリア属菌93.0%、corynebacterium 22.2%、黄色ブドウ球菌19.0%、白色ブドウ球菌8.5%、肺炎菌23.1%、溶血性連鎖球菌22.2%であるという。また小野ら⁵⁾も同様の菌の検出をみており、正常気管粘膜では、これらの菌の存在は何ら問題とならないが、ひと度、気管粘膜に損傷が起った場合には、感染源となり得る事が考えられる。

しかしながら、自験例7例中、術前に上気道の炎症を認めたのは1例のみであり、全症例と

も消毒済の tube を挿入され、しかも気管切開口より挿管された3症例は、術前に頸部を完全に消毒されていたことを考えると、一応無菌的な挿管がなされたものと思われる。

それにもかかわらず、偽膜性気管炎の発生がみられたのは、挿管時の気管粘膜の損傷又は、cuff による圧迫の影響による気管粘膜の損傷に常在菌の感染が加味されたものかもしれない。

iii) 麻酔剤

1947年 Ranson⁶⁾がサイクロプロペインの気管内麻酔例に発生した本症の報告が最初で Muir³⁾、古賀⁷⁾なども同剤による発生を報告している。その後サイクロプロペインの危険性から、麻酔維持薬として、エーテルが使用されるようになり、来間²⁾が集めた統計では28例に本症が発生している。エーテルは細菌感染を助長するという説が、Shope⁸⁾、Andrews⁹⁾によりとなえられており、更には、エーテルの気道粘膜刺激性が本症の発生に関係があるのではないかと来間は考えている。

しかしながら、自験例ではGOEは2例で、残り5例はGOFのフローセン麻酔が行なわれており、麻酔剤の種類と本症の発生とは、必ずしも関係がないのかもしれない。来間²⁾は1968年までの我が国の偽膜性喉頭気管炎の文献的考察を行っているが、フローセンの使用の普及につれて彼の報告以外に、フローセン麻酔による本症発生の報告はないとしている。しかし、我々の報告の如くGOFでも発生しており、原因が必ずしも麻酔剤に求められないところから、エーテルより発生頻度は少なく、むしろ報告されていないと考えるべきであろう。

また観点をかえてみると、前投薬での Atropin 剤は、フローセン麻酔ではそれ自体が気道分泌抑制があるので、術前1回の使用のみですむ場合が多い。しかし、エーテル麻酔の場合は気道の刺激性から、分泌が高まる為に頻回の Atropin 注射がなされる事が多かった事も原因となったのではないかと考えられる。即ち、原田¹¹⁾の報告した、術中に tube の先端に偽膜が

形成され、これが弁となって起こった呼吸性呼吸困難の例は、tube の先端が気管壁を損傷し、fibrin が析出され、それが Atropin の為に乾燥し、弁状となったもので、抜管により、呼吸困難が消失したが、tube の先端には硬い偽膜が弁状に附着していたと報告している。従って Atropin による気管粘膜の乾燥という事も成因のひとつとなり得るものと考えられる。

iv) 挿管時間

麻酔時間については、長時間の挿管が喉頭気管の粘膜に障害を与えることは当然と考えられる。過去の報告では3～5時間の挿管が多いが、長時間でも発症しないものがあり、短時間でも重症例があり、とくに本症の発生に直接関係はないようである。自験例は1時間45分から7時間45分までであるが、1時間45分でも本症が発生している。文献的にも若月¹⁰⁾の例は1時間5分で発症し、かつ重篤なため、気管切開をして偽膜を摘出している。

v) tube による摩擦

挿管中の backing, 嚥下のみならず、挿管後の体位や頭位の変換にともなう、tube が動き、喉頭気管粘膜を摩擦することは十分に考えられる。自験例は、頸部廓清術4例、喉頭摘出術2例、口蓋咽頭弁手術が1例であるが、これらの症例の手術は、咽頭弁形成術を除いては、いずれも頸部の手術である。従って、術中、気管壁を圧迫したり、更に、喉頭摘出術の際には、喉頭の摘出時、または永久気管口を形成する時には、tube を何度も操作する事がある。また血液の気管内流入をふせぐ意味で、cuff 圧をより高める事も多い。これらの事が気管壁を損傷する原因となり、特に頸部の手術に多発するのかもしれない。本邦における報告では、肺葉切除術によるものが圧倒的に多く、49例の来間²⁾の統計のうち25例は肺葉切除術に合併したものであった。この事は細菌感染の項で述べたが、我が耳鼻咽喉科領域でも頸部気管に何らかの操作が加わる手術が近年多くなってきたので、この様な症例が増加したものと思われる。

vi) cuff の影響

気管 tube あるいは cuff による気管粘膜の障害は、Belam¹²⁾, Dwyer¹³⁾, 古賀⁷⁾により報告され、その他にも多くの^{14) 15) 16) 17) 18)}により偽膜性喉頭気管炎についての発表がなされている。

これらは、何れも高い cuff 圧により局所貧血が起こって、気管粘膜が損傷をうけ粘膜が剝離した結果、fibrin が析出して起こるものと考えられる。私は、第2報の実験的気管粘膜障害の項において、詳細に気管粘膜の障害過程につき述べることとしているが、ここでも、その偽膜形成の一部を走査電顕で示す。本実験は、犬を用いて行なったものであるが、気管粘膜は cuff の接した部と接しない部とは、明らかに cilia に変化がみられ、長時間の挿管の場合には図8、9の如く、気管粘膜の纖毛細胞が部分的に脱落し、この部より fibrin の析出が起っている。fibrin は時間が経過すると粘膜面を被覆するようになり、先に示したヒト偽膜の走査電顕像と極めて類似した所見がみられる。これらの析出した fibrin 膜は cuff と接する部にはじめは出来るが、又は気管粘膜の損傷の最も強い部に出来るものと思われる。我々の症例の偽膜をみると、cuff よりも大きいのがみられ、

図8 挿管後の気管粘膜にできた fibrin 形成 (犬気管)

図9 挿管によって生じた気管粘膜の障害と偽膜（大気管）

中には気管分岐部の型をしたものもみられた。八塚¹⁷⁾も同様の型のものをみているところより、私は偽膜は、気管の上部方向に成長するのではなく、下部へと伸展して行くものと考えている。この事は cuff 接触部の線毛運動の障害により、析出した fibrin 並びに気管粘膜の剝脱したものは、上方に移送される事もなく、これに気管支より分泌されたものが膜状に拡散して附着し、これが体温と呼気温、Atropin の効果も加わって乾燥し、次第に完全な偽膜を形成するものと思われる。その上、感染も伴って広く厚くなり、更に下方へと伸びて行くものと推測される。久持¹⁾は cuff 圧 50mmHg 以下ならば気管粘膜圧迫部の循環障害は起こらず、一般に cuff 内圧は 30mmHg で十分に閉鎖の目的が達せられると述べているので、必要以上に cuff 圧を上げる事は好ましくない。走査電顕的観察では、長時間の cuff による圧迫は、必ず気管粘膜の cilia の障害を起す事がわかっており（第2報）、ただ cilia の損傷のみでは fibrin の析出までには至らなく、気管粘膜の再生は極めて早いところから多くの場合には何ら大きな合併症となることなく過ぎるものと思われる。

過去の報告によると、来間他²⁾の原因調査で

は、cuff 圧迫によるもの7例、tube の移動により粘膜下組織のすれ合うことが原因となったもの5例、過大な tube あるいはネジレなどによったものと思われるもの4例、長時間の挿管が原因と思われるもの4例、感染が考えられるもの3例で、全身状態の悪化が原因と考えられるもの2例、不明18例となり、必ずしも原因は明らかでない。しかし cuff の圧迫というのは、局所貧血のみならず機械的な粘膜の圧迫障害を起すのであるから本症発生の最も大きな原因と考えてよいであろう。尚、私の症例はいずれも spiral tube により発生したもので、生ゴムという材質も問題となると考えられる。

vii) 性別について

性別について来間他²⁾は49名の調査のうち、女性34名、男性6名、不明9名と報じて、女性に多発する傾向を示している。我々の症例においても女性6名、男性1名で女性に多発している。Muir³⁾は女性に多発する原因として、女性は第1に気管内腔が男性に比較して小さい事、第2に気管 tube はその大きさが減ずるに従って、その壁が全体の直径に対し、占める比率が大きくなるので、気道を十分に確保するためには、比較的大きい tube を使用する必要が起るためであろうとしている。事実、小児、女性の気管は成人男性に対し、小さく、tube のみで気管内腔がいっぱいとなる事があり、特に声門下腔は狭いので、ここで cuff をふくらますと循環障害が起り、気管粘膜障害並びに声門下浮腫の原因にもなりうるものと思われる。

viii) 患者の術前の状態

術前の患者の状態で本症発生と関係がある様に思われるものに、頸部への放射線照射がある。7例中2例に頸部に術前照射が行なわれているのは本症発症に必ずしも無縁のものではない様に思われた。症例1は上咽頭、頸部に6250 rads、縦隔洞、両腋窩に 4500 rads の⁶⁰Co照射がなされている。

症例6は頸部食道癌として入院し、食道再建術前に頸部に3000 rads の術前照射が行なわれ

ている。症例3では、頸部には照射されていないが、上顎癌に対して6000 radsの照射が行なわれている。この事は鼻腔粘膜の放射線障害をもたらすもので、鼻腔の生理としての加温、加湿という点に影響をあたえているものと思われる。

図10 ヒト気管粘膜障害
6,000 rade 照射後、繊毛が消失している。

図11 ヒト気管粘膜障害
残存した繊毛は compound cilia
を形成している。

る。従って下気道の粘膜にも乾いた空気をおくる結果になるものと思われる。これは即ち、下気道粘膜の乾燥を起こす原因となる。

実際に6000 radsの頸部照射を受けた喉頭癌患者の照射終了後16日目に気管口より採取した気管粘膜は図10、11の如くである。広く気管繊毛は消失し、microvilli 様のものと、filamentous なものが粘膜表面にみられた。また、残存した繊毛には compound cilia がみられ、繊毛の癒合現象なども観察された。この様な気道の病変が存在しているところに、長時間の挿管がなされると、気道粘膜の損傷は容易に起り、fibrin の析出も起りやすいものと思われる。従って、術前の患者の状態として放射線の頸部照射の時には、本症が発生しやすい状態にあるものと推測される。

第5節 結語

1968年から1977年までの10年間に、広島大学医学部耳鼻咽喉科において経験した、気管内挿管麻酔後に発生した偽膜性気管炎7症例を報告するとともに、臨床検討を加え、次のような結論を得た。

1. 過去10年間に、当科において経験した気管内挿管麻酔後に発症した偽膜性気管炎症例は、男性1例、女性6例の併せて7症例で、喉頭摘出術3症例、頸部廓清術3症例、口蓋咽頭弁手術1症例であった。

2. 当科において発症した偽膜性気管炎7症例のうち、死に至った症例はなく、自然喀出4例、氷久気管口よりの摘出1例、気管切開後摘出したもの2例であった。

3. 偽膜性気管炎の原因として従来述べられていた細菌感染、麻酔剤、挿管時間などは、自験例7症例からの検討結果より原因とは成り難いと思われた。今回の調査によって考えられた原因は、tube による摩擦と cuff による圧迫が最も重大であると考えられた。

参 考 文 献

- 1) 久持秀臣: 気管内麻酔後の偽膜性喉頭気管炎に関する研究. 岡山医学会雑誌 71: 1-31, 1959.
- 2) 来間数雄, 桜井栄, 中川透, 佐々木順一: 気管内吸入麻酔後に発症せる特異な心電図変化を伴なう義膜性喉頭気管炎の1例. 気食会報 19: 353-359, 1968.
- 3) Muir, A. P. and Stratton, J.: Membrane Laryngotracheitis Following Endotracheal Anaesthesia, 9: 105-113, 1954.
- 4) 本間道夫, 土屋俊夫: 肺結核患者の上気道粘膜細菌叢に関する研究(第3報) 医療 7: 349-352, 1953.
- 5) 小野譲, 五十嵐真: 抗生物質が気管支分泌物中の細菌へ及ぼす影響の研究(第1報) 気食会報 6: 151-154, 1955.
- 6) Ranson, S. G.: Fatal Tracheitis after Endotracheal Anaesthesia, Brit. Med. J., 1: 222, 1947.
- 7) 古賀良平: 気管内挿管に伴う合併症について. 胸部外科 7: 991-993, 1954.
- 8) Shope, R. E. The infection of frrets with swine influenza virus. J. Exper. Med., 60: 49-61, 1934.
- 9) Andrew, C. H.: The susceptibility of mice to the viruses of human and swine influenza. Lancet, 227: 859-862, 1934.
- 10) 若月美博他: 外妊手術時, 気管内麻酔に合併せる偽膜性喉頭炎について. 臨床婦人科産科 16: 281, 1962.
- 11) 原田康夫: 耳鼻咽喉科領域に於ける全身麻酔について. その2, 合併症について 広島医学 15: 1323-1328, 1962.
- 12) Belam, O. H. and Zuck, D.: Pressure necrosis of the laryngeal mucosa. Anaesthesia 8: 96-98, 1953.
- 13) Dwyer, C. S., Kronenberg, S. and Saklad, M.: The endotracheal Tube: A Consideration of its traumatic effects with a suggestion for the modification. the J. of Anesthesiol. 10: 714-728, 1949.
- 14) 角南敏孫, 坂本昌士: 気管内麻酔に伴う合併症. 麻酔 2: 269-270, 1956.
- 15) 越山健二郎, 寺下小弥太, 大田耕造, 外村舜治: 気管内麻酔の合併症としての偽膜性喉頭気管炎の経験. 麻酔 7: 292-294, 1958.
- 16) Komorn, R. M. and Erwin, J. R.: Acute laryngeal injury with short-term Endotracheal anesthesia. Laryngoscope 83: 683-690, 1973.
- 17) 八塚陽一: 胸部外科双書, 8巻 198-199, 南江堂.
- 18) Etsten, B. and Mahler, D.: Subglottic Membrane. A complication of Endotracheal Intubation. The New England J. of Medicine 245: 957-960, 1951.

第4章 喉 頭 肉 芽 腫

第1節 緒 言

気管内挿管麻酔後, 数週間以上経過して出現してくる, いわゆる晩期嗄声の一因として喉頭肉芽腫が挙げられる. この挿管後に発生した喉頭肉芽腫は, 1932年 Clausen¹⁾ が報告して以来, すでにいくつかの報告がなされている. 広島大学耳鼻咽喉科においても4症例を経験したので, これらの臨床経過につき報告すると共に, 摘出した喉頭肉芽腫の走査電顕的, 病理組織学的観察結果を報告する.

第2節 症 例

症例1 ■■■■■ 52才 女性

入院: 昭和52年6月16日

入院番号: 52—242

病歴: 昭和52年2月4日, 肺癌の為, 他院にて気管内挿管麻酔下に左肺下葉切除術をうけた. 術前何ら嗄声等の自覚症状はなかったが, 術後4週間目頃より, 咽喉頭部に異和感が出現しはじめ, 術後8週目嗄声を自覚するようになり, 呼吸困難も出現してきたので当科を紹介さ

図12 喉頭肉芽腫 (症例1)

れ受診した。当科初診時の喉頭ファイバー像は(図12)の如くで、表面平滑な球状の喉頭肉芽腫が声門を閉塞するごとく認められた。52年6月22日、laryngomicrosurgeryにて右側披裂部声帯突起より生じていた喉頭肉芽腫を摘出した。術後呼吸困難や嗄声は消失し、2週間だけステロイドの吸入を続けただけであるが、再発もなく経過良好である。

症例2 [redacted] 33才 女性

入院：昭和52年6月16日

入院番号：52—241

病歴：声帯ポリープ摘出の為、当科入院し、52年6月24日 laryngomicrosurgery を施行した。当初 MLA 麻酔下に喉頭展開を試みたが不可能な為、French size 28号 spiral tube を挿管し、改めて喉頭展開し、laryngomicrosurgery にて喉頭ポリープを切除、ならびにステロイド

図13 喉頭肉芽腫 (症例2)

の声帯注入を行なった。しかし、術後4日目頃より、嗄声はかえって増悪し、間接喉頭鏡にて両側声門下腔に肉芽腫を認めた(図13)。ステロイド吸入を続けるとともに、局所麻酔下に、声門下腔の肉芽腫部分にステロイド剤の局注を2度にわたり行なったところ、2週間後には肉芽腫は消失し、現在まで経過良好である。

症例3 [redacted] 68才 女性

入院：昭和52年6月30日

入院番号：52—264

病歴：昭和51年12月2日、他院にて胃早期癌疑いで、全身麻酔下に胃切除術を受けた。術後経過は良好であったが、術後2ヵ月頃より嗄声が出現し、徐々に増悪し、労作時にも軽い呼吸困難を自覚するようになり、昭和52年6月13日当科を受診した。初診時、後連合に喉頭肉芽腫を認めた。昭和52年7月8日 laryngomicrosurgery にて腫瘤を摘出した。図14は術前の

図14 喉頭肉芽腫 (症例3)

顕微鏡写真である。術後、嗄声、呼吸困難ともに消失し、ステロイドの吸入を2週間続けたのみであるが、経過良好である。

症例4 [redacted] 7才 女児

入院：昭和52年9月29日

入院番号：52—396

病歴：昭和52年7月9日交通事故で、肛門裂傷、恥骨骨折をきたし、他院にて全身麻酔下に手術をうけた。術後2週間経過した頃より嗄声が出現しはじめ、徐々に増悪してくるとも

図15 喉頭肉芽腫 (症例4)

に、喘鳴、呼吸困難を伴ってきた為、当科を紹介され52年9月20日受診した。52年10月5日NTA麻酔変法下にlaryngomicrosurgeryを行い、右声帯突起より発生していた肉芽腫(図15)を摘出した。術後は、呼吸困難、嚔声共に消失した。

第3節 走査電顕的所見

切除した喉頭肉芽腫を直ちに2%グルタールアルデヒドで前固定し、1%オスミウム酸で後固定し、アルコール系列にて脱水後、臨界点乾燥を行なった。その後gold-coatingを行ない、JSM-U3型走査電顕にて、肉芽腫の表面

図16 喉頭肉芽腫走査電顕像 (症例3)

を観察した。

肉芽腫表面は、上皮が脱落し、凸凹不整で分泌物の付着が見られたが、特に特徴的な所見は認められなかった。図16は症例1の肉芽腫の表面像である。喉頭ポリープの場合には、その表面像は重層扁平上皮により被覆されているが、喉頭肉芽腫の表面は、microridgeの様な規則的なパターンの表面構造がみられず、表面構造で挿管時の喉頭及び声門下の粘膜の損傷と炎症により形成されるものと推測された。

第4節 病理学的所見

laryngomicrosurgeryで、肉芽腫を摘出した3症例(1, 3, 4)の病理組織学的検査では、充血、出血、血管の増生、好中球やリンパ球などの細胞浸潤、fibrinの析出、浮腫、線維性増生などが種々の程度に認められ、いわゆる非特異性炎症性肉芽組織像を示した。図17は、

図17 喉頭肉芽腫光顕像 (症例3)

第3例の病理組織像であるが、上皮下組織には、形質細胞の浸潤、毛細血管の新生、hemosiderinの沈着等からなる小結節状の病変がみられ、その周囲には、好中球、リンパ球、組織球等の浸潤を伴った点状性肉芽の形成がみられる。又、eosinに好染する硝子様物が沈着し、充血ならびに出血もみられた。

第5節 考 按

自験例4症例のうち、麻酔記録が検討できたのは3症例である(表6)。更に4例についての

括総は(表5)にまとめた。

気管内挿管による喉頭肉芽腫は、比較的稀と

表5

症例	年齢	性別	手術疾患名	手術から嘔 声出現まで の期間	肉芽腫発生 部位
1	52	♀	肺 癌	1 ヲ月	右声帯突起
2	33	♀	喉頭ポリープ	4 日	両側声門下腔
3	68	♀	胃 癌	2 ヲ月	披裂間部
4	7	♂	交通事故	2 週間	右声帯突起

表6

症例	麻酔維持	挿管時間	tube の太さ	手術体位
1	GOF	3時間	F. 32	右側臥位
2	NLA+GO	15分	F. 28	喉頭展開
4	GOF	2時間	F. 24	仰臥位

されており、その発生頻度は、金子²⁾は3000例に1～4例、窪³⁾は2000例に1例、Howland and Lewis⁴⁾は800～1000例に1例と述べている。自験例は、他院での手術で発生しているのがほとんどであるので、その発生頻度を算出することはできないが、当科での手術では過去5年間に1例が発生しているのみである。

国内、国外の報告例を参照しながら、自験例に検討を加えた。

(1) 性

本邦の報告では、男女比はほぼ同数とされているが、自験例は4症例ともに女性で、国外の報告や^{4) 6) 8) 9)}、大久保ら⁵⁾の報告と一致している。女性に喉頭肉芽腫が好発する原因としては、私は女性の喉頭は男性のそれに比べて小さく、粘膜が菲薄であるためと考えられる。この事に関してはSmith⁶⁾も同様な考えを持っている。

(2) 年 令

自験例は7～68才までの広範囲にわたっている。Schlorf and Duvoll⁷⁾が11才女子、大久保

ら⁵⁾が9才男児の症例を夫々一例報告しているが、今回報告した7才女児が、現在まで渉猟し得た範囲内では最年少の報告例である。

小児に喉頭肉芽腫が発生しにくい原因として、Elsamma⁸⁾は、小児の喉頭粘膜下には、血管やリンパ叢が豊富な事をあげている。従ってtubeの運動によっても粘膜は変形し得ること、豊富な血管がtubeなどの圧迫による虚血を軽減し、また損傷の回復も早めると述べている。

(3) 手術の種類

我が国の報告では、胸腔内手術後に喉頭肉芽腫が発生する場合が大半を占めている。とくに大久保ら⁵⁾は、心臓手術に発生頻度が高いと述べている。しかし自験例では、1例が胸腔内手術をうけているのみである。何故に胸腔内手術に喉頭肉芽腫が多いかという点については、私の例から考えてみると、右側臥位で手術を受けており、右側被裂部に肉芽腫が出来ている所より、右側に偏したtubeの圧迫が原因と推測できる。

(4) 発生部位

肉芽腫の好発部位は、声帯の後1/3、とくに披裂部声帯突起という点では、Howland⁴⁾、Elsamma⁸⁾、Baron⁹⁾らの報告は一致している。自験例でも4例中3例はこの部より発生していた。この原因として、挿管操作ならびに挿管中に、声帯突起に接触することと、固い軟骨の上に、薄い粘膜があり、容易に機械的損傷が加わる為と考えられる。窪³⁾の述べているように、この様な声帯突起部の解剖学的特殊性は、喉頭肉芽腫の発生に大きく関与していると思われる。

(5) 発生部位の組織学的構造

発生部位の組織学的構造につき、走査電顕で観察すると次のような所見が得られている。即ち、声帯は、重層扁平上皮で覆われており、その表面構造は、図18の如く多角形の敷石状構造をしている。扁平上皮の特徴は、図19にみられる様に、microridge がみられることで、

図18 ヒト声帯表面走査電顕像

図19 ヒト声帯表面走査電顕像

この microridge は、口腔、食道などの粘膜の表面に観察する事が出来る。同じく、喉頭蓋の表面もこの microridge を有する扁平上皮で覆われているが、ヒトの喉頭蓋粘膜には、図21の如く扁平上皮の間に繊毛がみられる所もある。

また喉頭室は、図20の如く、扁平上皮が声帯に平行にヒダ状に走行しており、時には、繊毛もみられる事があるが、大部分は扁平上皮である。この様な細胞学的特徴より、肉芽腫は、扁平上皮部より出来る事が多く、一番 tube で傷つきやすい声帯突起の部に出来るのであろう。しかしながら、剥裂部ならびに喉頭室でも tube

図20 ヒト喉頭蓋走査電顕像
扁平上皮し間に繊毛細胞が散在している

図21 ヒト喉頭室走査電顕像

又は stylet などにより、粘膜の損傷が起った場合は、これらの部にも、肉芽腫が出来る事が想像できる。報告によると、剥裂部にも肉芽腫の発生したという例もある。

(6) 喉頭肉芽腫発見まで、あるいは嗄声出現までの期間

Flagg¹⁰⁾ は4週～5ヵ月、Howland⁴⁾ は2週～28週、Elsamma⁸⁾ は2ヵ月～1年の間と述べている。自験例は4日～2ヵ月と国外の報告

に比べ、比較的早期に喉頭肉芽腫が発見されている。自験例の第2症例については、4日という早期に発見できたのは、laryngmicrosurgeryという喉頭の手術後で、毎日、間接喉頭鏡検査を行っていた為と思われる。

この様に発見までの期間に長短があるのは、特に気管内挿管麻酔後にあらわれる病状が、単に嗄声という事のみである為、主たる病気に患者自身は氣をとられ、あまり気にしていない点などにあると思われる。また発声部位が声帯の後方で、徐々に増大してくる事より、患者は呼吸困難が発現して初めて耳鼻咽喉科を訪れる為に、発見が遅れたものもある。従って多くの手術が気管内挿管麻酔により、行なわれるようになった事から、麻酔後の喉頭の状態を一度は観察しておく事は必要な事であろう。

(7) 原因

喉頭肉芽腫発生の因子としては、いろいろ報告されているが、これらをまとめてみると、

- (i) 気管内 tube の挿管操作
- (ii) 挿管時間
- (iii) tube の太さ
- (iv) tube や喉頭の動き
- (v) 患者の頭位
- (vi) 患者の全身状況
- (vii) 発生部位の組織学的特徴

となる。これらの各項について、若干の考察を加えてみよう。

(i) 挿管操作

粗暴な挿管では、声帯や被裂等に損傷が生じることが明らかであるが、Hilding and Hilding¹¹⁾の実験では、僅少の擦過によっても気管粘膜に erosion が認められている。このことは tube が挿管の際にわずかでも声帯や被裂にあたれば、粘膜上皮に剝脱などの障害が発生すると考えられ、挿管操作は、喉頭肉芽腫発生の重要な因子と考えられている。

(ii) 挿管時間

tube が太く、挿管中に常に tube が被裂に接触している場合には、前述したこの部の解剖学

的特殊性から、粘膜に虚血性変化が生じることが十分に考えられる。しかし、Howland⁴⁾やHill¹²⁾らは、1時間半以内や45分の短時間の挿管によっても喉頭肉芽腫が発生していることから、この挿管時間は肉芽発生の因子としては重要ではないといっている。たしかに、自験例でも、15分という極めて短い時間や2～3時間の挿管時間で発生していることを考えると、tube が適当な太さであれば、肉芽発生の重要な因子とはなり得ないと思われる。

(iii) tube の太さ

前述した如く、太すぎる tube を無理に声門を通過させる場合は、喉頭粘膜に損傷が起ることは明らかである。又、たとえ声門は通過する太さであっても、常に一定の場所、たとえば被裂部声帯突起に挿管中たえず接するようであれば、接触部の粘膜に圧迫による虚血性変化を引き起すと思われる。この為に粘膜下に術後に浮腫、細胞浸潤など容易に起り得る事が想像できる。

(iv) tube や喉頭の動き

挿管中に backing や嚥下が起れば、tube によって喉頭粘膜が擦過されることは十分に考えられ、挿管中には十分な麻酔深度を保つ必要があり、抜管も速やかに行なう必要があると思う。又、respirator による補助呼吸をされている患者では、加圧の度に、tube が強く動き、この場合は、より強い障害が喉頭に引き起こされるものと考えられる。

(v) 患者の頭位

第1症例の如く、右側臥位で、右声帯突起から喉頭肉芽腫が発生しているような症例においては、tube が接触したことによって喉頭に損傷がおこると考えられる。しかし、他の3症例は、仰臥位であり、この患者の頭位だけでは、喉頭肉芽腫発生の因子とはなり得ないと思われる。むしろ、tube が、中央に位置していたのではなく、肉芽腫発症の側に偏っていたのではなかったかという事が、推測できる。

(vi) 全身状態

大久保ら⁵⁾は、心臓手術に際し喉頭肉芽腫が多く発生していることから、低体温麻酔、低血圧、低蛋白血症などが粘膜の被傷害性を増大させると言い、Howland⁴⁾は、約半数の症例に術前に上気感染症を認めたという。しかしながら、自験例1, 2症例での術前検査では、全く異常所見を認めず、第4症例も事故前まで元気に通学していたとのことである。尚、自験例4症例とも laryngomicrosurgery 前の血液検査は正常であった。

以上、種々の因子について述べてきたが、これら因子単独では、喉頭肉芽腫発生の原因とは成り得ず、いくつかの因子が合併して、はじめて喉頭肉芽腫が発生するものと考えられる。

予防は、原因と成り得る各因子に注意すべきであるが、特に適当な太さの tube を明視下に挿管し、麻酔は十分な深度を維持し、不必要な頭位の変換などを行なわないように努めるべき

である。また抜管に際しても、速やかに行なう必要があると思われる。

第6節 結 語

広島大学 医学部 耳鼻咽喉科において経験した、気管内挿管麻酔後に発生した喉頭肉芽腫4症例を報告するとともに、臨床的検討を加え、次のような結論を得た。

1. 当科において経験した気管内挿管麻酔後に発生した喉頭肉芽腫は、4症例ともに女性で、年齢は7才から68才まで広範囲にわたっていた。

2. 喉頭肉芽腫4症例のうち、3症例は、laryngomicrosurgery にて喉頭肉芽腫を摘出し、残り1症例は、局所麻酔下にステロイド剤の局注を行い、好結果が得られた。

3. 喉頭肉芽腫の発生原因として、太すぎる tube や粗暴な挿管操作が最も重大であると考えられた。

稿を終えるに臨み、終始御懇切な御指導と御校閲を賜りました恩師原田康夫教授に深甚の謝意を捧げます。また、終始御鞭撻、御協力を戴いた当教室員御一同に深謝致します。更に、終始技術的援助を賜った村尾学技官、林雅子嬢に深く感謝致します。

最後に、本研究に際し種々御便宜をはかって頂いた呉共済病院長岡田啓成博士に深く感謝の意を表します。

本論文の要旨は、第29回日本気管食道科学会総会において発表した。

参 考 文 献

- 1) Clausen, R. J.: Unusual sequela of tracheal intubation. Proc. Roy. Soc. Med. **25**: 1507, 1932.
- 2) 金子寿子, 上村卓也, 岩島恵美子, 鯉淵多恵子, 岩本彦之丞: 挿管性喉頭肉芽腫症例. 気食会報 **25**: 267-271, 1974.
- 3) 窪敦子: 喉頭挿管性肉芽腫. 耳喉 **30**: 445-449, 1958.
- 4) Howland, W. S. and Lewis, J. S.: Post intubation granuloma of the larynx. Cancer **9**: 1244-1247, 1956.
- 5) 大久保洋, 進武幹, 粕谷尚男, 三橋重信, 平野実, 無敵剛介: 気管内挿管後の喉頭肉芽腫. 耳鼻 **22**: 780-785, 1976.
- 6) Smith, R. O. and Swan, H.: Post-intubation subglottic granulation tissue: Review of the problem and evaluation of radio therapy. Laryngoscope **79**: 1227-1251, 1969.
- 7) Schlorf, R. A. and Duvall, J.: Post-intubation granuloma of the larynx. Minnesota Medicine, **52**: 717, 1969.
- 8) Elsmma, Y. E., Mossallam, I., Khodary, A. F. El, and Habeeb, A. Y.: Laryngeal intubation granuloma. J. Laryng. Otol. **85**: 939-945, 1971.
- 9) Baron, S. H. and Kohlmoos, H. W.: Laryngeal sequelae of endotracheal anesthesia. Ann. Otol. **60**: 767-792, 1961.

- 10) Flagg, P. J. : Incidence and control of trauma accompanying endotracheal anesthesia. A. M. A. Arch. Otolaryngol. **53** : 439-445, 1951.
- 11) Hilding, D. A. and Hilding, A. C. : Ultrastructure of tracheal cilia and cells during regeneration. Ann, Oto. Rhino. Laryng. **75** :

281-294, 1966.

- 12) Hill, F. T. : Granuloma. Ann. Otol. Rhin. Laryng. **57** : 910-913, 1948.

別刷請求先 : 佐々木 尚
(〒734 広島市南区霞1丁目2番3号)
広島大学医学部耳鼻咽喉科学教室)