

経鼻挿管中に突然生じた原因不明の気胸，  
皮下気腫，縦隔気腫の2例

滋賀医科大学脳神経外科

中島 正之，李 英彦，中澤 拓也，中洲 敏，松田 昌之

[原稿受付・平成元年8月25日]

Pneumothorax, Subcutaneous Emphysema and Mediastinal  
Emphysema in Transnasally Intubated Patients

MASAYUKI NAKAJIMA, YOUNG EUN LEE, TAKUYA NAKAZAWA, SATOSHI  
NAKASU and MASAYUKI MATSUDA

Department of Neurosurgery, Shiga University of Medical Science

**Abstract**

Case 1;

A 41-year-old woman was admitted to our clinic because of an acute subdural hematoma. After an emergency operation her neurological status improved with an increase in the Glasgow Coma Scale score from 6 to 11. On the second postoperative day she developed frequent episodes of clonic convulsive seizures localized in the face and the left upper extremity, and her level of consciousness deteriorated. Next day she was transnasally intubated for respiratory management, but no mechanical ventilation was required. While she was undergoing the CT scanning 5 days after intubation, respiratory arrest and cyanosis developed all of a sudden, and her face and neck became swollen. The chest x-ray revealed a marked subcutaneous emphysema, mediastinal emphysema and bilateral pneumothorax. CT at that time showed a diffuse low density area in the right hemisphere, and a marked midline shift returned. She did not regain consciousness and died 12 days after the incident. At autopsy an ulcer was observed in the wall of the trachea, where the tip or the cuff of the transnasal tracheal tube was supposed to be present. No perforation, however, was there.

Case 2;

A 75-year-old woman was admitted to our hospital because of SAH. In hospital course

Key words: Nasotracheal intubation, Pneumothorax, Subcutaneous emphysema, Mediastinal emphysema, Neck flexion.

索引語：経鼻挿管，気胸，皮下気腫，縦隔気腫，頸部屈曲。

Present address: Department of Neurosurgery, Shiga University of Medical Science, Seta Tsukinowacho, Ohtsu, Shiga 520-21.

she was also transnasally intubated and required no mechanical ventilation.

When she was undergoing the CT scanning 3 days after intubation, she developed subcutaneous and mediastinal emphysema similarly to case 1.

Although it is reported to be not a rare complication in patients on a mechanical ventilator, subcutaneous emphysema or pneumothorax is extremely rare in those intubated patients with spontaneous respiration. The mechanism of these complications in these cases is briefly discussed.

## はじめに

経鼻挿管は、気道確保の方法としてよく行なわれる呼吸管理法で、脳神経外科領域でも急性期の意識障害患者に多用されている。今回、われわれは、経鼻挿管による自発呼吸下で気胸、皮下気腫、縦隔気腫を生ずるといった稀な合併症を2例経験したので、これを報告するとともにその発生機序、および経鼻挿管の適応について考察を加える。

## 症 例

### 〔症例1〕

<患者>41才、女性

<主訴>意識障害

<既往歴>10年来の飲酒歴があり、アルコール性肝障害、胃潰瘍、アルコール依存症を指摘されていた。

<現病歴>昭和63年10月22日、朝より飲酒し酩酊状態であった。20時頃、自宅で転倒し後頭部を打撲し、同部位に頭皮裂創、および皮下血腫を生じ、創の手当のみ行ない就寝した。翌日12時30分頃、家人に半昏睡状態で発見され、同時に、約1分間の全身性痙攣がみられた。近医に搬入され、CT スキャンで右硬膜下血腫が認められたため、ただちに当科へ紹介された。

<入院時所見>外表所見として、左後頭部の浅い裂創と左肩、右膝に紫斑を認めた。意識は Glasgow Coma Scale (G.C.S.) で、E1. V1. M4. 計6点。anisocoria (右5mm, 左3mm)、両側対光反射消失、右眼 oculocephalic reflex の消失、右不全麻痺を認め、深部反射は全般に亢進していた。CT スキャン上、右硬膜下血腫、著明な正中偏位、および、側脳室の圧排を認めた。

<経過>同日、右前頭側頭開頭術により硬膜下血腫除去、および外減圧を施行した。意識レベルは徐々に改善し、約9時間後には、G.C.S. で11点に回復した。

術翌日のCT スキャンでは血腫はほぼ除去され、正中偏位は軽減していた。しかし、術後2日目より、顔面、および左上肢に限局する間代性痙攣発作が出現し、徐々に頻回になり、意識レベルの低下をきたすようになった。翌翌日より呼吸状態が不安定になったため、エンドトロール 7Fr 低圧カフチューブを用いて経鼻挿管し、自発呼吸下で呼吸管理を行なった。挿管後の胸部X線では異常は認められなかった。

術後8日目(挿管5日目)、CT スキャン撮影中、突然、顔面チアノーゼ、無呼吸、血圧低下をきたし、ほぼ同時に顔面から頸部にかけて膨隆が出現した。蘇生術施行後撮影した胸部X線単純撮影では著明な皮下気腫、縦隔気腫、両側気胸を認めた (Fig. 1)。

皮下気腫、気胸は胸腔ドレナージ挿入により徐々に改善したが、CT スキャン上著明な low density area

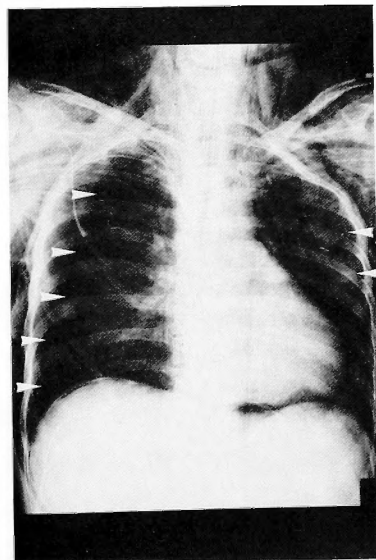


Fig. 1. Chest X-ray shows bilateral pneumothorax (arrowheads), and subcutaneous and mediastinal emphysema.

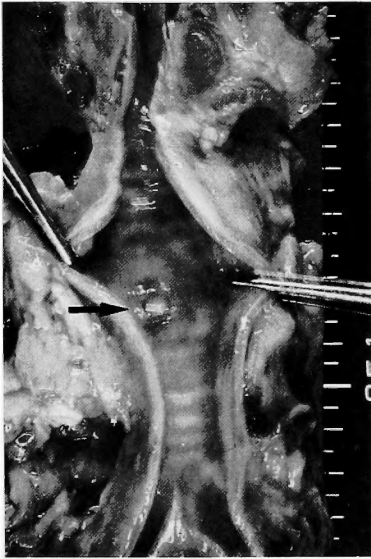


Fig. 2. Autopsy finding. An ulcer is observed on the anterior wall of the trachea (arrow), but there was no perforation in the wall.

がみられ、自発呼吸は回復せず、意識も昏睡のまま経過し、術後20日目に死亡した。

病理解剖所見では食道、および気管に潰瘍を認め (Fig. 2)、また、気管支肺炎、線維性胸膜炎を認めた。気管潰瘍は組織学的に十分に検索を行なったが、穿孔した所見は確認できなかった。

#### 〔症例2〕

<患者>75才、女性

<主訴>意識障害

<既往歴、家族歴>特記すべきことなし。

<現病歴>平成元年6月10日、突然の後頭部痛を感じ、近医を受診しCTスキャンにてくも膜下出血と診断された。同日、再出血をきたし、意識は半昏睡状態となった。脳血管撮影を施行され、左内頸動脈分岐部、左内頸動脈前脈絡叢動脈分岐部、前交通動脈に脳動脈瘤を認めた。また、右内頸動脈に強度の狭窄を認めた。手術目的で同日、当科へ入院となった。

<入院時所見>意識はG.C.S.でE3.V5.M6.の14点。強い項部硬直を認めたが、脳神経領域に異常なく、上下肢にも麻痺は見られなかった。

<経過>6月12日、ネッククリッピング術を施行。術中再破裂、および術後、脳血管攣縮をきたし、意識はG.C.S.で8点に悪化。また、肺炎により呼吸状態も悪くなったため、6月17日に症例1同様、エンドト

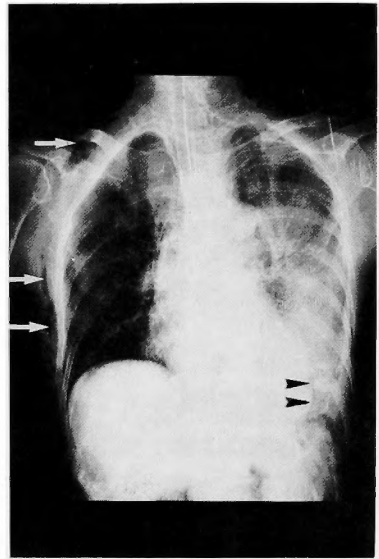


Fig. 3. Chest X-ray shows subcutaneous emphysema (arrows) and mediastinal emphysema (arrowheads).

ロール7Fr低圧カフチューブを用いて、経鼻挿管をした。以後、自発呼吸下で呼吸管理を続けていた。6月20日CT撮影からの帰路、顔面の腫脹に気付いた。帰棟後、顔面、頸部から前胸部、腹部に皮下気腫を認め、X線単純撮影でもそれらを確認した (Fig. 3)。縦隔気腫は見られたが、気胸の合併は認めなかった。皮下気腫は徐々に吸収された。

## 考 察

意識障害患者の呼吸管理の際、今日では気管切開に代り経鼻挿管がよく行なわれる。経鼻挿管は気管チューブの材質の改良、および低圧カフの導入により比較的安全に、長時間の気道確保が可能であると一般的に考えられているが、期間に関しては2~3週間とするもの<sup>8)</sup>から、20~30日とするもの<sup>9)</sup>までである。Staufferら<sup>9)</sup>が挿管患者の約半数で剖検時、潰瘍形成を認めると報告しているように、低圧カフにおいても気管壁損傷は避けられないものである。今回の症例1では、気胸等は挿管後5日目に突然生じたもので、挿管時における気管壁穿孔は考えにくく、それよりもカフにより気管粘膜壊死が生じ、穿孔にいったか、あるいはCTスキャンのための搬送時の体動や、頸部の屈曲などが原因となり、チューブ先端により気管壁穿孔が生じた可能性が挙げられる。しかし、どちらが原因であ

っても自発呼吸下で、皮下気腫、気胸、縦隔気腫を生じることが極めて稀である。また、剖検により気管チューブカフ部に位置する気管潰瘍を認めたものの、気管壁が完全に穿孔した所見は認められなかった。

また、症例2においても挿管3日目で同様にCT撮影の際に発生しており、挿管時の外傷は考えにくい。

Flemmingら<sup>2)</sup>によると、気胸発生例では平均 peak air way pressure が 30 cmH<sub>2</sub>O 以上になると肺泡破壊の危険性があるといわれている。本2症例では、CT撮影時に頸部を屈曲したため、チューブ内腔の狭窄が生じ、また、気道内の分泌物貯溜により check valve となり、気道内圧の上昇が生じて肺泡破裂につながったものとも推論される。

一般に肺胞には、二つの type があり、一つは内圧上昇に対する安全弁と、肺胞相互間の交通孔を有している partitional type といわれるもので、他はこのような安全弁と交通孔を有していない marginal type といわれているものである。この marginal type の肺胞は、血管周囲組織に相接して存在し、先に述べたような構造上の特徴から、肺泡破裂が生じやすい。

これが縦隔内から皮下にひろがった機序は不明であるが、そのような進展の仕方をするものとして、特発性縦隔気腫が知られている<sup>3,8)</sup>。その発生機序として、Macklinら<sup>5)</sup>は肺泡破裂からの気腫発生、およびその拡大経路について次のように説明している。肺炎等の病的肺を基盤として、強い咳嗽発作、怒責等が引き金となって肺内圧上昇により肺胞が過伸展し、ついには破裂する。破裂した肺胞から漏出した空気は、perivascular sheath に侵入し、呼吸運動に従って次第にこれを剥離しながら縦隔へ到達し、縦隔気腫を形成する。次に縦隔に気腫が蓄積され、内圧が高まってくると、更に深頸部の筋膜や鎖骨下静脈周囲を剥離して進み、頸部や腋窩部にも皮下気腫を形成し、連続的に前胸部まで及び、胸膜をも破れば気胸を形成する。

特発性縦隔気腫は定義上、外傷、手術などに伴ったものは除外されるため、挿管中であった今回の2症例は厳密には特発性縦隔気腫とは言えないが、前述のごとく肺炎、および、粘稠な気道内分泌物の貯溜があり、チューブ屈曲による気道閉塞のため気道内圧上昇が起り、二次的に肺胞に過伸展が生じ<sup>9)</sup>、これが破裂するに至って上記のごとき過程を経て、皮下気腫、気胸、縦隔気腫を生じたものと思われる。

脳神経外科領域の患者に対する呼吸管理のうえで、挿管中の患者ではCT撮影等に際し頸部の屈曲には十

分な注意が必要である。

また、一般的に意識障害患者の呼吸管理法として、緊急の際は手技も容易で迅速に行なうことができ、吸引操作のうえでも望ましいことから、まず経口挿管が第1選択といえる<sup>4,10)</sup>。緊急の状態を脱した時点で、なお呼吸管理が必要な際には、長くても48時間ぐらいまでで、経鼻に変更する必要があると考えられている<sup>4)</sup>。考察の最初にも触れたように、経鼻挿管の限界は2～3週程度であり、脳神経外科領域で遭遇する意識障害の場合には、比較的障害が軽度で早期に意識回復が望める患者に経鼻挿管を選択し、意識障害が遷延しそうな患者では積極的に気管切開に切り替えていくほうが、肺炎等の合併症予防のうえでも望ましいと考える。しかし、気管切開も施行時の気胸、皮下気腫、縦隔気腫、反回神経損傷や、抜管後の気管狭窄など、数多くの合併症が知られており<sup>1)</sup>、その施行にあたっては十分な準備と細心の注意が、また施行後はチューブの管理に神経を配ることが必要である。

## ま と め

意識障害の患者で、経鼻挿管中に皮下気腫、気胸、縦隔気腫を突然生じた稀有な2例を経験した。発生原因として、当初、挿管チューブ、カフによる気管壁穿孔と考えたが、むしろ特発性縦隔気腫のごとき発生機序が考えられた。

## 文 献

- 1) 石田詔治：気管内挿管・気管切開と副損傷。救急医学 9：1577-1588, 1985
- 2) Flemming WH, Bowen JC: Early complication of long term respiratory support. J Thoracic Cardiovasc Surg 64: 729-738, 1972
- 3) 堅田 均, 田村猛寛, 白井史郎, その他：皮下気腫をともなった誘因不明の特発性縦隔気腫の2症例—本邦における報告例と文献的考察—日胸 40: 950-957, 1981
- 4) 小西見生：長期気管内挿管の現状と問題点。ICU と CCU 11: 313-319, 1987
- 5) Macklin MT, Macklin CC: Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and other conditions: an interpretation of the clinical literature in the light of laboratory experiment. Medicine 23: 281-358, 1944
- 6) 奥秋 晟：気管内挿管に伴う諸問題。日本臨床麻酔学会誌。5：123-131, 1985
- 7) 嶋 武, 松川 周, 今村 勉, その他：長期気

- 管内挿管による合併症の検討. 臨床麻酔 7 : 733-738, 1983
- 8) Stauffer WR, Cohn AM: Spontaneous subcutaneous emphysema of the head, neck, and mediastinum. Arch Otolaryngol 100: 32-35, 1974
- 9) Stauffer JL, Olson DE, Petty TL: Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. Amer J Med 70: 65-76, 1981
- 10) 諏訪邦夫: 気管内挿管と気管切開 選択・適応・手技上の注意 2. 呼吸 1 : 227-230, 1982