気管挿管時の咽頭粘膜裂傷により 頸部皮下気腫・縦隔気腫を生じた1例

高倉 裕明・山本 大介・目瀬 浩

A case of subcutaneous and mediastinal emphysema due to laceration of the pharyngeal mucosa with an endotracheal tube

TAKAKURA Hiroaki・YAMAMOTO Daisuke・MESE Hiroshi

Abstract: We report a case of subcutaneous and mediastinal emphysema due to laceration of the pharyngeal mucosa with an endotracheal tube.

The patient was an 82-year-old man who underwent a sequestrectomy for left mandibular osteomyelitis. There were no problems in the course up to the second postoperative day, however on the third postoperative day, subcutaneous/mediastinal emphysema appeared in the neck. An X-ray and CT scan showed extensive subcutaneous/mediastinal emphysema. Laceration on the right posterior nasopharyngeal wall was confirmed by optical fiber scope. An antibiotic was administered prophylactically and the patient was followed up. There was no sign of infection, and the subcutaneous emphysema improved. Oral ingestion was started on the fifth day after surgery, and the patient was discharged on the thirteenth day after surgery. The patient had a strong nasal obstruction sensation after surgery, and he frequently blew his nose. It was presumed that during nose blowing air entered from the laceration of the posterior nasopharyngeal wall and caused subcutaneous emphysema and mediastinal emphysema. Emphysema can cause severe dyspnea and mediastinitis, therefore it is important to be prepared for an emergency response.

Key words: emphysema (気腫), nose blowing (擤鼻), nasotracheal intubation (経鼻挿管), laceration (裂傷), endotracheal tube (気管チューブ)

緒 言

頭頸部領域の皮下気腫や縦隔気腫は歯科治療や抜歯などの偶発症として生じることが多いが^{1~4)}、まれに気管挿管により生じることがある^{5~7)}。発症時期としては、気管挿管手技中や直後、または挿管管理中に生じたという報告が多い^{5~7)}が、経鼻挿管抜管後において術後早期ではなく遅発性に生じたという報告はない。今回われわれは、経鼻挿管による全身麻酔手術後に頸部皮下気腫・縦隔気腫を生じた1例を経験したので、若干の文献的考察を含め報告する。

症 例

患 者: 82 歳, 男性.

初 診: 2016 年 2 月.

主 訴: 左側下顎歯肉の発赤および排膿.

既往歴: 高血圧症, 頸椎症, 虫垂炎, 交通外傷 (多発肋骨骨折, 右気胸, 右肺挫傷, 胸骨骨折).

家族歴: 特記事項なし.

現病歴: 2015 年 8 月, 左側下顎歯肉の腫脹, 排膿を主訴に当院を受診した. 左側下顎骨線維性骨異形成症の診断で, 同年 10 月に下顎骨腫瘍摘出術および搔爬術を施行した. 定期的に経過観察中であつたが, 2016 年 2 月に再び左側下顎歯肉の発赤と排膿を自覚したため近医受診したところ, 当院での精査を勧められたため来院した.

現 症:

全身所見: 体格は中等度, 問題なく経口摂取できており栄養状態は良好であつた.

口腔外所見: 顔貌は左右対称で顎下リンパ節やオトガイ

福山市民病院歯科口腔外科

(主任: 目瀬 浩科長)

Fukuyama City Hospital, Department of Dentistry and Oral Surgery (Chief: Dr. MESE Hiroshi)

受付日: 2020 年 5 月 26 日

採択日: 2020 年 11 月 14 日

写真1 手術前の口腔内写真
左側下顎臼歯槽部歯肉に発赤および不良肉芽を認める。

下リンパ節の有意な腫大は認めなかった。

口腔内所見；左側下顎臼歯槽部歯肉に発赤と不良肉芽を認めた（写真1）。周囲歯肉を圧迫すると同部より排膿を認めた。

臨床検査結果；白血球数：5,100/ μ L，好中球数：3,470/ μ L，リンパ球数：1,275/ μ L，CRP：0.02mg/dLであり炎症所見は認めなかった。

画像所見；パノラマX線写真およびCT画像で左側下顎臼歯部に腐骨分離像を認めた（写真2A～C）。

臨床診断；左側下顎骨髄炎。

処置および経過；2016年3月，全身麻酔下に腐骨除去術を施行した。挿管は経鼻挿管とし，まず酸素6L/min，フェンタニル10 μ g，レミフェンタニル0.1 μ g/kg/min，プロポフォール60mg，ロクロニウム30mg，セボフルラン2%で麻酔を導入した。次いで鼻孔の消毒と潤滑剤の注入を行ったのち，内径6.5mmのポーテックス®ソフトシールカフ付き気管チューブ（スミスメディカル・ジャパン，東京）をスタイレットは使用せず右鼻孔から挿入した。しかし，鼻孔から約10cmのところ抵抗を認め気管チューブが進めなくなったため，右鼻孔からの気管挿管は困難と判断し左鼻孔からの挿管に切り替え完了した。麻酔は酸素1L/min，空気2L/min，レミフェンタニル0.1～0.2 μ g/kg/min，セボフルラン1%で維持した。呼吸数8回/minで呼吸管理を行い，呼吸および循環動態に異常は認めなかった。手術はまず左側下顎骨外斜線から歯槽頂切開を行っていき，近心の縦切開は左側下顎犬歯遠心の歯槽部から歯肉頬移行部方向へ行った。剥離の際に周囲の不良肉芽は切除した。歯肉粘膜骨膜弁を翻転しストレート型電動エンジンを用いて頬側の顎骨の削除を行った後に，遊離していた腐骨を除去した。骨面にも不良肉芽を認めたため鋭匙を用いて搔爬

写真2 パノラマX線写真およびCT写真
A：パノラマX線写真
B：CT（水平断）
C：CT（冠状断）左側下顎臼歯部に腐骨分離像を認める。

し，さらに顎骨を皿状に形成して骨の新鮮面からの出血を確認した。近遠心の切開部は縫合，腐骨除去部位の骨面には抗菌薬軟膏付きガーゼをタイオーバー固定し，開放創として手術終了した（写真3）。手術時間は41分，麻酔時間は1時間40分であった。抜管後に血圧が上昇したためニカルジピンを投与し，血圧が安定したのちに病棟へ帰室し

写真3 手術時の口腔内写真
腐骨除去と皿状形成を行ったところ。

写真4 気腫発症時の顔貌および頸部写真
咽頭部から頸部にかけての腫脹・発赤を認める(矢印)。

た。術後2日目までの経過に問題は認めなかったが、術後3日目に左側咽頭部から頸部にかけての腫脹・発赤を認め、同部に捻髪音・握雪感も認めた(写真4)。また右側咽頭部および頸部にも捻髪音を認めた。意識鮮明(Japan Coma Scale 0点)でバイタルサインはSpO₂: 98% (room air)、体温: 36.5℃、血圧: 136/89mmHg、脈拍数: 81回/minであった。口腔内にガーゼの脱落および出血はなかったが、左側

写真5 気腫発症時の胸部X線写真
頸部から鎖骨にかけて含気像を認める(矢頭)。
縦隔から心臓辺縁に沿う垂直な空気層を認める(矢印)。

下顎臼歯部頬舌側歯肉および左側口底に軽度の腫脹を認めた。臨床症状から皮下気腫の発生が疑われたため、直ちに画像検査を行った。胸部X線にて両側頸部から肩にかけての含気像と、下行大動脈周囲に沿う空気層を認めた(写真5)。CTにおいても上方は右側側頭隙から、下方では心臓周囲にまで及ぶ空気像を認めた。とくに両側頸部では広範な空気像を認め、右側に比べ左側の気腫範囲がやや拡大していた(写真6A~E)。血液検査では白血球数: 6,200/ μ L、CRP: 5.28mg/dLと炎症反応の上昇を認めたが、他に特記すべき異常値は認めなかった。以上の所見から頸部皮下気腫・縦隔気腫と診断した。

原因検索のため耳鼻咽喉科に対診し、内視鏡検査を実施したところ、右側上咽頭後壁に約30mm長の裂傷を認めた(写真7)。縦隔炎予防のためにスルパクタム/アンピシリン(SBT/ABPC)の投与を行い、保存的加療とした。症状増悪時に備え、麻酔科にも緊急時の対応の依頼を行っていたが、翌日にはCRPが3.21mg/dLと下降し、発熱や呼吸苦は認めなかった。気腫発症後3日目にCT撮影を行い、気腫範囲の拡大がないことを確認した(写真8A, B)。気腫発症後7日目の胸部X線写真では気腫範囲の縮小を認め(写真9A, B)、CRPも0.20mg/dLと正常範囲内であったため、同日で抗菌薬の静脈内投与を終了しセファクロル(CCL)

写真6 気腫発症時のCT画像

- A：右側側頭隙に気腫を認める。
 B：頬隙，咀嚼筋隙に気腫を認め，内視鏡で裂傷を認めた部位（矢印）に近接した咽頭後間隙にも気腫を認める。
 C：咽頭後間隙，傍咽頭隙，翼突下顎隙に気腫を認め，咀嚼筋隙から側頸部，後頸部に気腫の進展を認める．手術部位と気腫は連続していない（矢頭）．
 D：頸部の広範な気腫を認める． E：心臓周囲に気腫を認める（矢印）．

写真7 内視鏡写真

右側上咽頭後壁に約30mmの裂傷を認める（矢印）．

の内服へと切り替えた．術後5日目より経口摂取も再開できており，術後13日目に合併症を発症することなく経過良好のため退院となった．

考 察

皮下気腫・縦隔気腫の原因としてはエアタービンあるいはスリーウェイシリンジなどの圧縮空気の送気や根管治療時の発泡など，歯科治療と併発した報告が多い¹⁻⁴⁾．また，鼻部打撲や顔面骨骨折後の擤鼻によって気腫を生じた報告は散見されるものの⁸⁻¹⁰⁾，歯科領域での擤鼻による気腫発症の報告^{11, 12)}は少ない．さらに，気管挿管による皮下気腫・縦隔気腫発症の原因としては，強い陽圧換気による肺胞の破裂によって縦隔部に空気が流入したもの⁵⁾や，損傷された組織から空気が流入するものがあるとされているが^{6, 7)}，それらの発症時期としては気管挿管手技中や直後，または挿管管理中に生じたという報告が多く⁵⁻⁷⁾，本症例のように経鼻挿管抜管後において術後早期ではなく遅発性に生じたという報告はない（表1）^{5-7, 13-18)}．

新福ら³⁾は，歯科治療時の皮下気腫発症のうち81%が智歯抜歯症例であり，器械としてエアタービン使用例が66%であったと報告している．これは肉肉粘膜骨膜切開を行うことで脆弱となった間隙への空気の進展が容易になることや，抜歯操作を口腔内の最深部で行うことでエアー

写真8 気腫発症3日後(術後6日目)のCT画像

A: 頸部皮下気腫の範囲は縮小.

B: 心臓レベルで気腫範囲は縮小(矢印).

タービンからの空気の逃げ道がなく、組織内に空気が流入しやすいためであると考えられる。そのため空気を発生させる器械を使用する際には、空気の排出路が遮断されるような使用を避けるなどの注意を行う必要がある。さらに、歯肉粘膜骨膜弁を形成する場合も、愛護的かつ丁寧な取り扱いをすることが重要であると考えられる。手術手技が原因で気腫を発症した報告^{3,19)}では、手術終了後に覆布をはいだ際の患部腫脹によって気腫を確認している。本症例においても、手術時に歯肉粘膜骨膜弁の形成やストレート型電動エンジンを用いた骨削除を行ったものの、覆布を除去した際に顔面および頸部の腫脹は認めなかった。また、CT画像において手術部位からの空気の侵入を疑う所見を認めなかったことから、手術時の気腫発症は否定的であり、手術手技に問題はなかったと思われる。

菊池ら¹¹⁾はLeFort I型骨切り術後に、正元ら¹²⁾は歯科矯正用アンカースクリュー除去後に気腫が生じたことを報告している。いずれの症例も鼻鼻により圧力が高まった空気が、鼻腔から上顎洞を経て骨切り部の間隙やスク

写真9 気腫発症7日後(術後10日目)の胸部X線写真

A: 左側にわずかな気腫の残存を認める(矢頭).

B: 縦郭の気腫は消失(矢印).

リューの上顎洞穿孔部より頬隙に侵入し、気腫が進展したと考察している。顎顔面領域には隙が多く存在しており、正常構造が損なわれた部位から空気が侵入することで気腫を生じ、その気腫が広範囲へ進展する恐れがある。そのため、空気の侵入を防ぐためにも内圧を上昇させるような、

表1 本邦における気管挿管によって気腫を生じた報告例

症例	報告者	報告年	性別	年齢	挿管方法	気腫発症の時期	原因	治療
1	佐藤ら ¹³⁾	1983	女	16	記載なし (下垂体手術)	換気中	強い陽圧換気による肺胞破裂	気管切開
2	中島ら ⁵⁾	1989	女	41	経鼻挿管	挿管5日目	カフによる気管粘膜壊死	胸腔ドレナージ
3	中島ら ⁵⁾	1989	女	75	経鼻挿管	挿管3日目	気道内圧の上昇による肺胞破裂	記載なし
4	小野ら ¹⁴⁾	1991	女	60	記載なし (脳動脈瘤手術)	術後6日	スタイレットによる気管損傷	頸部圧迫固定
5	小屋ら ¹⁵⁾	1995	女	41	記載なし (乳房手術)	術後6時間	気管チューブによる咽頭損傷	記載なし
6	張ら ¹⁶⁾	1998	男	65	経口挿管	手術直後	体位変換によるチューブの移動	経過観察
7	田村ら ¹⁷⁾	2000	女	52	記載なし (白内障手術)	術後6時間	気管チューブによる気管損傷	皮下ドレナージ 抗菌薬投与
8	岩井ら ⁶⁾	2006	女	70	経鼻挿管	挿管手技中	気管チューブによる上咽頭損傷	抗菌薬の投与
9	国森ら ⁷⁾	2007	男	32	経鼻挿管	換気中	気管チューブによる上咽頭損傷	裂傷の縫合・抗菌薬投与
10	石川ら ¹⁸⁾	2008	女	75	記載なし (虫垂炎手術)	術後7日	カフ圧迫による気管損傷と強い咳嗽	保存的療法
11	本症例	2021	男	82	経鼻挿管	術後3日	気管チューブによる上咽頭損傷と鼻鼻	抗菌薬投与

擤鼻、くしゃみ、咳嗽などの行為は十分注意するように患者へ指導しておく必要がある。本症例では、内視鏡で右側上咽頭後壁に裂傷を認めた。上咽頭レベルのCT画像において、裂傷部位と咽頭後間隙の直接的な連続性は確認できなかったものの、裂傷部位に近接した咽頭後間隙には気腫を認めた。また、同部をはじめ翼突下顎隙、咀嚼筋隙、頬隙においては右側により多くの空気像が存在し、側頭隙への進展は右側のみに認められた。患者は術後に鼻閉感が強く擤鼻を頻回に行っており、その擤鼻の際に咽頭内圧が上昇し、挿管チューブを盲目的に挿入したことで生じた右側上咽頭後壁の裂傷部から咽頭後間隙に空気が侵入し、組織間隙に沿って気腫が進展したと推測された。つまり、右側咽頭後間隙へ侵入した空気が両側へと分かれ、傍咽頭隙から翼突下顎隙へと進み上下に分かれて拡大し、縦郭にまで進展したものと考えられた。一方、頸部では左側において気腫範囲の拡大を認めたが、気腫は組織隙が疎であるほうが進展しやすいとされており¹⁾、術後に腫脹し拡大していた組織隙へ空気が侵入したために、患側である左側において気腫範囲の拡大を認めたと考えられる。術後早期より擤鼻していたにもかかわらず、術後3日目まで気腫が起きなかった原因は明らかではないが、軽度の気腫が生じていた

ものの、高齢で自覚症状に乏しかったこともあり、引き続き激しい擤鼻を繰り返したことで強圧が加わり続け、臨床的に確認できるほど気腫が増悪した可能性が考えられる。自覚症状に乏しくても、偶発症の発症の可能性を念頭に置いて診察すべきであった。

経鼻挿管時、鼻中隔と鼻甲介の間の狭い間隙を通過した気管チューブは、内鼻孔を通過し上咽頭後壁粘膜にほぼ直角に突き当たった後、下方に進行方向を変える。上咽頭後壁は豊富なリンパ組織と血管を含む脆弱な粘膜であるが、上咽頭後壁に当たった気管チューブの先端がスムーズに下方に向かわないとき、無理な力で気管チューブを進めると、容易に上咽頭粘膜の損傷が生じる²⁰⁾。一般に気管挿管を施行するのは麻酔科医であるが、術後の患者管理を行うのは口腔外科医である。気管挿管が困難であった場合や咽頭部からの出血がみられている場合は、咽頭粘膜に損傷が生じているものと考え、術後に陽圧がかかるような行為は控えるべきであると考えられる。本症例においても、気管挿管時の患者の状態について麻酔科医と情報の共有を行い、上咽頭後壁の粘膜損傷の可能性を疑って術後の擤鼻は禁止しておくべきであったと反省している。また気管挿管とは異なるが、経鼻胃管挿入時にも咽頭損傷による気腫が

報告されており^{21~23)}、経鼻的に処置を行う場合には常に咽頭損傷の可能性を考慮しておく必要がある。

皮下気腫は患部の腫脹が、縦隔気腫は軽度の呼吸困難が生ずることが多い。縦隔気腫は数日で吸収されるとされているが、気腫が増大すると縦郭圧によって血管を圧迫されて静脈環流が減少し、心拍出量の低下やチアノーゼをきたすなど循環動態に影響を及ぼすことがある^{24, 25)}。また、気腫の増悪から上気道狭窄を生じ、気管挿管による呼吸管理が必要となったという報告もある²⁶⁾。したがって気腫が発症した場合には、経時的に胸部X線写真撮影やCT撮影を行い気腫の範囲を把握し、頻回にバイタルサインの確認を行うことが重要である。また、縦隔気腫の場合には、聴診で心拍動に一致して心尖部で異様な雑音が聴取される(Hamman徴候)²⁷⁾。今回は施行しなかったが、心電図検査では非特異的なST変化、逆転T波、低電圧、軸偏位などを認め診断の一助となるため、これらの検査も行っておくべきであったと思われる。本症例では呼吸苦やCRPの上昇がみられなかったため、抗菌薬の予防投与のみを行い、多くの報告と同様に軽快した。しかし、増悪時に備え、麻酔科医と連携し気管切開や呼吸管理の準備を行うことも必要であると考えられた。

本論文の要旨は第46回(公社)日本口腔外科学会中国四国支部学術集会(2017年5月,山口)において発表した。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

引用文献

- 1) 北川原香, 横林敏夫, 他: 歯科治療による皮下気腫の臨床的検討. 口科誌 52: 44-50, 2003.
- 2) 大堀純一郎, 馬越瑞夫, 他: 歯科治療中に発症した縦隔気腫の1例. 口腔咽頭科 24: 199-204, 2011.
- 3) 新福玄二, 柏田政利, 他: 全身麻酔下歯科治療後に広範な皮下気腫と縦隔気腫を認めた1例. 日臨麻会誌 32: 238-242, 2012.
- 4) 川原一郎, 浜田智弘, 他: 歯科口腔外科治療による皮下気腫の臨床的検討. 奥羽大歯誌 40: 39-43, 2013.
- 5) 中島正之, 李英彦, 他: 経鼻挿管中に突然生じた原因不明の気胸, 皮下気腫, 縦郭気腫の2例. 日外宝 58: 522-526, 1989.
- 6) 岩井俊憲, 大木浩, 他: 経鼻挿管時に生じた皮下気腫・縦隔気腫の1例. 日歯麻会誌 34: 524-525, 2006.
- 7) 国森ひとみ, 神野成治, 他: 挿管チューブによる咽頭部損傷で生じた皮下・縦隔気腫の症例. 日歯麻会誌 35: 192-196, 2007.

- 8) 飛田護邦, 佐藤道哉, 他: 外傷性顔面気腫の3例. 口科誌 50: 35-39, 2001.
- 9) 大嶋清宏, 杉原由利子, 他: ハナをかんだらメがハレた! 眼窩気腫の1例. Kitakanto Med J 65: 303-306, 2015.
- 10) 野池淳一, 横井啓, 他: 上顎骨骨折に併発し頸部にまで進展した皮下気腫の1例. 新潟歯会誌 46: 33-37, 2016.
- 11) 菊池剛, 森田圭一, 他: Le Fort I型骨切り術後に生じた皮下気腫の1例. 日口外誌 57: 124-127, 2011.
- 12) 正本洋介, 伊藤章, 他: 歯科矯正用アンカースクリュー除去後にこう鼻にて生じた気腫の1例. 日口外誌 63: 276-279, 2017.
- 13) 佐藤始, 中野忍, 他: 麻酔中突発的に皮下縦隔気腫, 気胸を呈した2症例. 麻酔 32: 230-235, 1983.
- 14) 小野清典, 加藤利政, 他: 気管内挿管に起因した遅発性縦隔気腫および皮下気腫. 臨麻 15: 93-94, 1991.
- 15) 小屋徳子, 森本真美, 他: 繰り返しての挿管操作により頸部皮下気腫を生じた1症例. 大阪医大誌 54: 96-98, 1995.
- 16) 張杭軍, 杉浦良啓, 他: 体位変換が原因と考えられた前縦隔気腫の1例. 臨麻 22: 871-872, 1998.
- 17) 田村仁孝, 中村久美, 他: 全身麻酔後皮下・縦隔気腫を呈した高齢ダウン症患者の1例. 日臨麻会誌 20: 229-232, 2000.
- 18) 石川玲利, 福内清史, 他: スタンダード気管チューブのカフ圧迫による気管損傷が疑われた1例. 臨麻 32: 1099-1100, 2008.
- 19) 宮本泰周, 田中健二郎, 他: 全身麻酔下口腔外科手術後に広範な皮下気腫・縦隔気腫を認めICUで管理した1例. 日歯麻会誌 46: 142-144, 2018.
- 20) 高杉嘉弘: 経鼻挿管に起因する合併症と鼻咽頭構造. 臨床麻酔 41: 1109-1116, 2017.
- 21) 井本誠司, 山下優子, 他: 胃管により生じた縦隔気腫を生じた1症例. 臨麻 9: 863-864, 1985.
- 22) Reussener LA, Blebea J, et al: Nasopharyngeal perforation as a complication of nasogastric intubation. Ear Nose Throat J 72: 755-757, 1993.
- 23) 中尾芳雄, 岡崎英登, 他: 経鼻胃管チューブ挿入時に発症した頸部皮下気腫・縦隔気腫例. 耳喉頭頸 78: 151-154, 2006.
- 24) 甲原芳範: 経皮的ドレナージを要した緊張性縦隔気腫の2症例. 日胸臨 69: 660-664, 2010.
- 25) 出野智史, 宮澤典子, 他: 重症百日咳により著明な皮下気腫と縦隔気腫を来した1症例の麻酔管理. 麻酔 63: 671-674, 2014.
- 26) 石川友規, 奥格, 他: 歯科治療を契機に気道狭窄を伴う深頸部・喉頭気腫および縦隔気腫が生じた1例. 日救急医会誌 27: 722-727, 2016.
- 27) Hamman L: Spontaneous mediastinal emphysema. Bull Johns Hopkins Hosp 64: 1-21, 1939.