

麻酔と蘇生

Anesthesia and Resuscitation

Volume 54

Number 2

June 2018

目次

症例報告

- 意識下ファイバー挿管への移行も考慮した、緩徐導入とエアウェイスコープ®
による顎骨骨折患者のための麻酔導入法 …………… 富永 晋二, 他 …… 1
- 小児軟骨無形成症患者に対する大後頭孔拡大術の
麻酔の1例 …………… 福田 志朗, 他 …… 5
- ボイスプロテアーゼ挿入術の麻酔管理 …………… 石井 友美, 他 …… 9

English Article

CLINICAL ARTICLE

- Effects of Large Volume of Hydroxyethyl Starch (HES) 130/0.4 on
Postoperative Serum Creatinine Level
— Comparison with HES 70/0.5 — …………… Kyoko ASAYAMA, et al …… 13



意識下ファイバー挿管への移行も考慮した，緩徐導入と エアウェイスコープ[®]による顎骨骨折患者のための 麻酔導入法

富永 晋二*，谷口 省吾*

はじめに

開口制限を伴う顎骨骨折患者の気管挿管には，しばしば気管支ファイバー挿管が選択されてきた。しかしエアウェイスコープ[®] (AWS) に代表されるビデオ喉頭鏡は，気管挿管に必要な開口距離が従来の喉頭鏡よりも小さいことから，開口がある程度制限される症例で使用されることも多い。AWS 発売当初，AWS 専用のブレードであるイントロック[®] (ITL) は成人用 (ITL-S) の1種類だけであったが，その後薄型 (ITL-T) や2種類の小児用 ITL (ITL-P および ITL-N) も発売され，防曇化も進められた¹⁾。薄型 ITL では口腔内挿入に要する開口距離が成人用 ITL よりも減少することから，開口制限を伴う患者の気管挿管にもより有用²⁾ と考えられる。ビデオ喉頭鏡の普及や改良に伴い，当院ではファイバースコープによる気管挿管や意識下の気管挿管の機会が減少³⁾ した。気管支ファイバースコープによる気管挿管では，時間を要することがある。また意識下の気管挿管では，鎮静を行っていても記憶を残す可能性があり，それは患者の精神的，肉体的苦痛ともなりうる⁴⁾。顎骨骨折患者では，薄型 ITL を口腔内に挿入するための十分な開口距離が得られないこともある。一方，麻酔導入後に開口距離が増大する症例も多く経験する。そのため意識下では気管挿管に十分な開口距離が確保できない顎骨骨折患者であっても，意識消失後は薄型 ITL で気管挿管するには十分な開口距離が確保できることも予想される。しかし意識消失後においても十分な開口距離が確保されない場合は，意識下，自発呼吸下に気管支ファイバーによる気管挿管が行える状況に切り替える必要がある⁵⁾。今回著者はそれらの条件を満たした麻酔導入法として，フェンタニル，ミダゾラムおよび笑気・酸素・セボフルラン (GOS) による麻酔導入を考案し，若干例を経験したので報告する。なお本研究の実施については施設の倫理委員会の承認を得た。

方 法

本院で下顎骨観血的整復固定術を受ける下顎骨骨折患者で，本挿管方法の意義を説明し同意が得られた患者を本研

究の対象とした。前投薬は行わずに手術室入室後，血圧計，心電図，パルスオキシメータ，BIS モニタ[®] を装着してからフェイスマスクを介して酸素投与を開始した。静脈路を確保し，ミダゾラム，フェンタニルを静脈内投与した後に GOS による緩徐導入を開始した。セボフルランの濃度を徐々に3~5%にまで上げ，意識消失を確認した後に口腔内に薄型 ITL を装着した AWS を挿入し声門部の視野を確認した。声門部が視認できた場合はプロポフォルならびに筋弛緩薬を投与し，筋弛緩薬の効果が得られた後は AWS を使用して経鼻的に気管挿管を行った。なお声門部が確認できない場合は，自発呼吸を残した状態で気管支ファイバーを用いた気管挿管を行うこととした。

症 例

症例 1

患者は32歳，男性。両側下顎頭，下顎骨正中部骨折に対して，受傷4日後の観血的整復固定術が予定された。全身的合併症などの特記事項はなかった。術前意識下の開口距離は10 mm であった。ミダゾラム 1 mg，フェンタニル 0.1 mg 静脈内投与に引き続いて GOS で緩徐導入したところ，意識消失後には開口距離が18 mm に拡大し，薄型 ITL の挿入が可能であった。声門部の視認も可能で，Cormack-Lehane Grade 2 相当の視野を得ることができた。プロポフォル，ロクロニウム投与後，AWS を使用して経鼻的に気管挿管に成功（その際の視野は Cormack-Lehane Grade 2 相当）した。その時点での開口距離は27 mm だった（表1，2）。またミダゾラム，フェンタニル投与後の BIS 値は87，声門視認評価のための AWS 口腔内挿入の直前の BIS 値は65，評価直後の BIS 値は75，挿管直前の BIS 値は8，挿管直後の BIS 値は28だった。

症例 2

患者は21歳，男性。片側下顎頭，下顎骨正中部骨折に対して，受傷7日後の観血的整復固定術が予定された。全身的合併症などの特記事項はなかった。術前意識下の開口距離は8 mm だった。ミダゾラム 1 mg，フェンタニル 0.1 mg 静脈内投与に引き続いて GOS で緩徐導入したところ，意識消失後には開口距離が15 mm に拡大し，薄型 ITL の挿入が可能であった。声門部の視認も可能で，Cormack-Lehane Grade 2 相当の視野を得ることができた。プロポ

* 福岡歯科大学 診断・全身管理学講座 麻酔管理学分野
キーワード：エアウェイスコープ[®]，挿管困難，気管挿管，緩徐導入，顎骨骨折

表 1 患者背景と開口距離の変化

	症例 1	症例 2	症例 3
年齢	32	21	35
性別	男性	男性	男性
骨折部位	両側下顎頭 下顎骨正中部	片側下顎頭 下顎骨正中部	片側下顎頭 下顎骨体部骨折
意識下の開口距離 (mm)	10	8	13
意識消失後の開口距離 (mm)	18	15	25
気管挿管前の開口距離 (mm)	27	23	26

表 2 Cormack-Lehane Grade の変化

	症例 1	症例 2	症例 3
意識消失後の Cormack-Lehane Grade (AWS)	2	2	2
気管挿管前の Cormack-Lehane Grade (AWS)	2	1	2

フォール、ロクロニウム投与後、AWS を使用して経鼻的に気管挿管に成功（その際の視野は Cormack-Lehane Grade 1 相当）した。気管挿管後の開口距離は 23 mm だった（表 1, 2）。また鎮静後の BIS 値は 77, 声門視認評価直前の BIS 値は 66, 評価直後の BIS 値は 80, 挿管直前の BIS 値は 27, 挿管直後の BIS 値は 20 だった。

症例 3

患者は 35 歳、男性。片側下顎頭、下顎骨体部骨折に対して、受傷 7 日後の観血的整復固定術が予定された。全身的合併症などの特記事項はなかった。術前意識下の開口距離は 13 mm だった。ミダゾラム 1 mg, フェンタニル 0.1 mg 静脈内投与に引き続いて GOS で緩徐導入したところ、意識消失後には開口距離が 25 mm に拡大し、薄型 ITL 挿入が可能であった。声門部の視認も可能で、Cormack-Lehane Grade 2 相当の視野を得ることができた。プロポフォール、ロクロニウム投与後、AWS を使用して経鼻的に気管挿管を試み、声門部は Cormack-Lehane Grade 2 相当の視野を得た。しかし気管チューブを回転させたり、スタイレットを挿入したりして、3 度気管挿管を試みたにも関わらず、AWS ではチューブ先端を声門部に誘導することができなかった。そこで意識消失後の開口距離が 25 mm だったことから、喉頭鏡（ウェルチ・アレン、マッキントッシュプレード # 3 成人用）とマギール鉗子を使用して経鼻的に気管挿管を行った。マッキントッシュ型喉頭鏡を使用時の視野は、Cormack-Lehane Grade 3 であった。気管挿管後の開口距離は 26 mm であった（表 1, 2）。また鎮静後の BIS 値は 92, 声門視認評価直前の BIS 値は 26, 評価直後の BIS 値は 33, 挿管直前の BIS 値は 36, 挿管直後の BIS 値は 42 だった。

3 症例ともに気管挿管後は観血的整復固定術を実施した。開口に伴う骨折の程度の増悪などの特記事項もなく経過し

た。術後に麻酔導入後の記憶について尋ねたところ、全ての患者に記憶はなかった。

考 察

下顎骨骨折に対する観血的整復固定術は、開口障害が麻酔実施に対する大きな問題となる。当科では、ビデオ喉頭鏡発売以前は、意識下にマッキントッシュ型喉頭鏡のプレードの厚みである 24 mm の開口が、マッキントッシュ型喉頭鏡で気管挿管が可能な基準と考えていた。それ以上の開口が可能な症例では通常の症例と同様に麻酔導入し、筋弛緩が得られた後に気管挿管を行っていた。一方十分な開口距離が得られない症例では、気管支ファイバーによる気管挿管を選択していた。ライト付きスタイレットの一種であるトラキライトが登場してからは⁵⁾、開口障害を伴う患者でも比較的気管挿管が容易に行えることから、トラキライトの使用頻度が増加し、気管支ファイバーを選択することは減少していった。そしてそのことは気管支ファイバーの洗浄などの手間を省き、挿管に時間を要することを減少させた。現在ではトラキライトは入手出来なくなったものの、AWS 始め多くのビデオ喉頭鏡が使用可能で、開口障害を伴う患者にも有用である。AWS 発売当初の ITL は成人用のみであったが、その後薄型 ITL も発売され ITL 口腔内挿入に必要な開口距離は 14 mm に減少した²⁾。しかし術前意識下の開口距離が 14 mm 未満の症例は存在する。そのことは麻酔科医にとっての不安材料である。一方で、意識消失後は開口距離が拡大し、筋弛緩薬投与後はさらに拡大することを経験する。しかし麻酔導入前の開口距離が極めて少ない症例では、麻酔導入にも関わらず薄型 ITL 挿入に必要な開口距離が確保出来ない可能性もある。その場合は、速やかに自発呼吸下気管支ファイバー挿管の実施に向けて、意識下鎮静状態に移行する⁵⁾ 必要がある。今回著者らはこれらの条件を全て満足する方法として本法を考案した。意

意識下ではかろうじて喉頭鏡やビデオ喉頭鏡が口腔内に挿入可能な開口距離が得られる症例において、筋弛緩薬投与の前に声門部を確認することは広く行われている。本法ではより開口距離が制限されている患者、すなわち意識下の開口距離では薄型 ITL 挿入も不可能な患者を対象にした。しかしそれでは意識消失後に必要な開口距離が得られない懸念もある。その際にはセボフルランの吸入を停止するだけで、ファイバー挿管に必要な鎮静度が得られるものと考えている。またそれに備えて、筋弛緩薬を投与するまでは、自発呼吸で維持するようにした。

意識下で 10, 8, 13 mm だった開口距離は、意識消失に伴い 18, 15, 25 mm に拡大し、さらに筋弛緩薬投与後では 27, 23, 26 mm に拡大した。ただ開口距離の増大は、ときに骨折部位での骨片のずれを生じる恐れもあり注意が必要であるが、今回の症例では増悪を認めなかった。

AWS による経鼻挿管では、声門は視認できるもののチューブ先端を声門部に誘導することが困難な状況がしばしば起こる。症例 3 でも同様のことが発生している。そのような状況では、カフを膨らませる、ガムエラスティックブジー[®] やチューブエクステンジャー[®]、スタイレット、AWS 用挿管鉗子を使用するといった方策が取られる⁶⁾ が、今回はマッキントッシュ型喉頭鏡が使用可能であったのでそれを選択し無事に挿管し得た。

本研究では麻酔中の記憶、とくに声門視認確認中の記憶に関して懸念があったため、鎮静後、声門の視認確認の前後、気管挿管の前後で BIS 値を評価した。BIS 値も声門視認の前後で、65→75, 66→80, 26→33 と 3 症例ともに上昇

した。しかし声門視認評価時を含め、麻酔中の記憶は 3 症例ともなかった。

本研究では、全例で患者の意識消失に伴い筋弛緩薬投与の前に開口距離が拡大し、薄型 ITL を装着した AWS で声門部の視認が可能となった。視認不可能な場合には自発呼吸下のファイバー挿管に移行することも可能であり、汎用性の高い麻酔管理方法と考えられた。

開口障害を伴う下顎骨骨折患者に対して、AWS と緩徐導入による全身麻酔を施行した。麻酔導入後は開口距離が拡大し、気管挿管にも成功した。その後問題なく整復固定術を行い得たことから、本法は開口距離が制限されがちな顎骨骨折患者の気管挿管に有用な方法であると示唆された。

本論文のすべての著者に開示すべき利益相反はない。

参 考 文 献

- 1) 上嶋浩順, 大嶽浩司: Airway Scope[®] (AWS) の10年間. 臨床麻酔, 40: 771-776, 2016
- 2) 車 武丸: 手術室での意識下挿管に関する私的見解. 蘇生, 32: 36-41, 2013
- 3) 富永晋二, 渥美真悟, 緒方武文, 他: 当科における経鼻挿管法の変化. 日歯麻誌, 41: 547, 2013
- 4) 西川精宣: 意識下挿管. 麻酔科研修ノート, pp. 333-335. 診断と治療社, 東京, 2010
- 5) 車 武丸: 意識下挿管のすゝめ: 安全かつ快適に. Lisa 別冊 (東京麻酔専門医会 Annual Refresher Course Lecture), 19: 50-59, 2012
- 6) 河原 博, 甲斐 絢, 原野 望, 他: エアウェイスコープ[®] 用マギール鉗子の使用経験. 日歯麻誌, 36: 577-578, 2008

—2018年2月21日 受—

ABSTRACT

Anesthesia Induction Technique for Trismus Patients with Combination of Slow Induction and AWS Considering Transition to Fiberscope Tracheal Intubation under Consciousness

Shinji TOMINAGA* and Shogo TANIGUCHI*

*Section of Anesthesiology, Department of Diagnostics & General Care, Fukuoka Dental College

Tracheal intubation is difficult in patients with jaw fractures with a limited opening distance. The video laryngoscope is often used in cases where the opening is limited to some extent because the opening distance required for tracheal intubation is smaller than that of the conventional laryngoscope. The authors devised introduction of anesthesia by fentanyl, midazolam, nitrous oxide, oxygen, and sevoflurane. We presented three patients underwent slow induction by the inhalation anesthetic, and as the

opening distance increased, tracheal intubation with AWS or direct laryngoscope became possible. We concluded that the technique presented is useful because it can shift to conscious fiberscope tracheal intubation even when it is impossible to tracheal intubation with AWS or laryngoscope. **Key words:** AIRWAY SCOPE, TRISMUS, TRACHEAL INTUBATION, SLOW INDUCTION, FRACTURE OF THE JAW