

症例
カンファレンス

後頭骨頸椎固定術後の再調整術

PLAN 2

} 流用

気道確保高リスク患者に対する
意識下気管挿管と
HFNCによる酸素化維持色
70
%
+
スミ
ベタ
20
%奥村 一仁
OKUMURA, Kazuhito
大阪ろうさい病院 麻酔科

12a 12°DB → ベタ
18w 詰 (19)H

↓ 後頭骨頸椎固定術後には、上気道形態の変化により呼吸器合併症が生じることがある。本症例は術後早期から呼吸困難および嚥下困難を呈しており、頸椎アライメント不良を原因とする緊急再手術が予定されている。気道確保、術後気道管理ともにリスクが高く、本稿では本症例における麻酔計画の立案過程と、その根拠について述べる。

16a 16°DB → ベタ
17w 詰 (17)H (以下F)

リスク評価
本症例では後頭骨頸椎固定術 (O-C7 固定) 後から呼吸困難と嚥下困難が持続している。術後 CT では後頭骨-C2 角 (O-C2 角) が術前と比較して屈曲位を呈しており、上気道狭窄の主因として最も可能性が高い。整形外科領域の報告では、O-C2 角が術前から 10° 以上屈曲すると舌根が後方へ移動し口咽頭腔が著明に狭窄することが示されている¹⁾。本症例では 12° の追加屈曲が確認されており、このアライメント変化が呼吸困難の主因と判断される。

また、嚥下困難に伴う流涎が顕著で頻回の口腔内吸引を要しており、誤嚥リスクの増大を示す重要な所見である。嚥下障害が持続している場合、胃内容物が貯留したフルストマック状態に準じた管理が求められる。さらに吸引操作に関連した口腔内出血があり、声門周囲の浮腫も懸念される。身体所見で

は Mallampati 分類 I 度で開口制限は認めないが、頸椎後屈制限が存在する。頸椎固定術後は頭頸部の可動性が制限されるため、通常の喉頭鏡操作による喉頭展開が困難となる可能性がある。

本症例における主な危険因子を整理すると、頸椎可動域制限による喉頭展開困難、O-C2 角変化に伴う上気道狭窄、嚥下障害および流涎による誤嚥、フルストマックリスク、声門周囲浮腫の疑いの 4 点が挙げられる。これらが複合することにより、麻酔導入後に換気困難や挿管困難をきたす危険性は高い。加えて、後頭骨頸椎固定術後は術後気道合併症の頻度が高く、呼吸不全、抜管遅延、上気道閉塞が報告されており²⁾、抜管失敗から再挿管困難に至り気管切開を要した例もあることから、術後気道管理においても細心の注意が必要である。

麻酔方針

2022 年の米国麻酔科学会 (ASA) 困難気道管理ガイドライン³⁾では、換気困難が予想される場合、誤嚥リスクが高い場合、短時間の無呼吸に耐えられない場合、緊急侵襲的気道確保が困難と予想される場合のいずれかに該当するとき、意識下挿管を考慮すべきとされている。本症例は上記の複数の条件を満たすため、意識下気管挿管を第一選択とする。

全身麻酔を導入してから気道確保を試みる通常の方法では、導入後に換気が困難となった場合に低酸素血症が急速に進行するリスクがある。意識下挿管であれば患者の自発呼吸を維持したまま確実に気道を確保でき、万一挿管に難渋しても呼吸が保たれる点で安全

性が高い。挿管デバイスは気管支ファイバースコープとビデオ喉頭鏡が候補となるが、本症例では流涎が顕著であるため、吸引を行いながら操作できる点を重視し、気管支ファイバースコープによる経口挿管を選択する。意識下挿管は操作が長時間に及ぶことがあるため、挿管操作中の低酸素血症予防として加温高流量経鼻カヌー療法 high-flow humidified nasal cannula therapy (HFNC) を併用する。

HFNCによる酸素化維持

HFNC は加温加湿された高流量酸素を経鼻的に投与方法であり、安定した高濃度酸素供給、軽度の持続気道陽圧 (CPAP) 効果による肺泡虚脱の抑制、解剖学的死腔の洗い出し効果 (dead space washout) による換気効率の改善、という三つの効果をもたらす⁴⁾。これらの相乗効果により自発呼吸下でも効率的な酸素化が維持され、挿管操作中の経皮的末梢動脈血酸素飽和度 (SpO₂) 低下が抑制される。特に意識下挿管においては、操作中に患者が息こらえや咳嗽反射を起こした際に一時的な無呼吸状態が生じることがある。HFNC による持続的な酸素供給はこうした無呼吸期間における酸素予備能を高め、より安全な操作時間の確保に寄与する。本症例では吸入酸素濃度 (FiO₂) 1.0、流量 30~50 L/min で開始し、患者の忍容性に応じて適宜調整する。

鎮静薬の選択

意識下挿管は患者に一定の苦痛を伴うため、少量の鎮静薬による苦痛軽減を

図る。ただし呼吸抑制および過鎮静のリスクを最小化することが最優先事項である。デクスメタミジンとレミゾラムはいずれもプロポフォールなどと比較して呼吸抑制が軽微であり、意識下挿管時の鎮静に適した薬物として知られている。本症例ではレミゾラムを選択する。デクスメタミジンと比較して作用発現がすみやかであり、過鎮静が生じた際にはフルマゼニルによる迅速な拮抗が可能な点が安全マージンとして機能する。投与はシリンジポンプを用いて 0.6 mg/kg/hr で開始し、呼びかけに対して開眼、従命が可能な鎮静深度 [Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) -1 ~ 0 程度] を目標に適宜調整する。鎮静が深くなりすぎた場合には自発呼吸が抑制され、意識下挿管の安全性が損なわれるため、こまめな評価が必要である。

上気道局所麻酔

意識下挿管では、咽頭反射や咳反射が操作の妨げとなる。これらを抑制するために上気道の局所麻酔を行う。選択肢としては咽頭表面麻酔、上喉頭神経ブロック、経気管の麻酔などがあるが、本症例では簡便かつ低侵襲な咽頭・喉頭表面麻酔を採用する。気管支ファイバースコープを通じて 4% リドカインを咽頭表面と声門周囲それぞれに 3mL 噴霧する。この操作を 2 回繰り返し、咽頭、喉頭、気管上部の感覚を鈍麻させる。噴霧のタイミングは、患者の吸気に合わせると薬液が深部まで到達しやすく効果的である。十分な局所麻酔が得られれば挿管刺激が軽減し、操作が円滑になるとともに鎮静薬の必要量を抑えることができる。なお、リ

ドカインの総投与量が過剰にならないよう、体重あたりの上限量を念頭におきながら投与する。

気管挿管

気管支ファイバースコープにあらかじめ気管チューブを通しておき、分泌液を適宜吸引しながら確実に気管内へ挿入する。気管分岐部手前まで進めた後、ファイバースコープをガイドとして気管チューブを送り込む。チューブ挿入のタイミングは患者の吸気に合わせると声門通過が容易になる。挿管後は聴診およびカプノグラムにより気管内留置を確認する。

麻酔導入と術中管理

気管挿管を確認した後、全身麻酔を導入する。導入薬にはプロポフォールおよびレミフェンタニルを使用し、筋弛緩薬としてロクロニウムを投与する。麻酔維持はプロポフォールとレミフェンタニルによる全静脈麻酔 (TIVA) とする。体位変換および頭部固定の際は頸椎への不必要な負荷を避けるため、外科チームと緊密に連携して慎重に行う。また術後気道浮腫の軽減を目的に、ステロイド (デキサメタゾン) の予防投与を検討する。

抜管戦略と術後管理

後頭骨頸椎固定術後は術後気道合併症のリスクが高く、抜管失敗や再挿管困難が臨床上的問題となる。本症例では術前から呼吸困難が存在し、術後の気道浮腫悪化が懸念されるため、手術室での抜管は行わない。経口気管チュー

ブを留置したまま集中治療室 (ICU) へ移送し、人工呼吸管理を継続する。

ICU では気道浮腫の改善を確認しながら、意識レベル、自発呼吸、カフリークテストなどを総合的に評価したうえで抜管時期を慎重に判断する。再挿管は困難である可能性を念頭におき、ビデオ喉頭鏡、気管支ファイバースコープなどの器材と十分な人員を準備したうえで抜管する。必要に応じて抜管前に気道内視鏡評価を行い、声門周囲の浮腫や狭窄の有無を確認する。抜管後も上気道閉塞や再挿管困難のリスクが残存するため、十分な観察期間を設けることが重要である。

後頭骨頸椎固定術後には、頸椎アライメントの変化に伴う上気道狭窄が麻酔管理上の重大なリスクとなり得る。本症例では O-C₂ 角の過屈曲による上気道狭窄に加え、嚥下障害による誤嚥リスクと声門周囲浮腫の疑いが重なり、麻酔導入後の気道管理困難が強く懸念された。このため、気管支ファイバースコープと HFNC を組み合わせた意識下気管挿管を選択し、挿管操作中の安全な酸素化維持を図った。術後についても気道合併症のリスクを十分に考慮し、ICU での慎重な評価と十分な準備のもとで段階的に抜管を行う方針とした。

本症例が、後頭骨頸椎固定術後に生じる気道問題を包括的に考慮した麻酔管理の一例として、今後の気道管理戦略の参考となれば幸いである。

13a 見出し MB 31
文献 13a 8/29

1. 根尾昌志. 頭蓋頸椎固定のための外科解剖および基本手技—整形外科の立場から—. 脳神経外科ジャーナル 2014; 23: 114-120.

2. Khan MF, Bow-Keola J, Gensler R, et al. Occipitocervical fusion and serious airway adverse events: A systematic review. J Clin Neurosci 2025; 136: 111239.
3. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology 2022; 136: 31-81.
4. 森山 薫. 経鼻加温加湿速送気換気交換 (THRIVE). 人工呼吸 2022; 39: 36-40.