

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

麻酔科学レクチャー (2009.10) 1巻3号:765～769.

【ここがポイント！気道確保Q&A】
事象別 誤嚥の危険性の高い症例

高畑 治

「ここがポイント気道確保 Q&A」

誤嚥の危険性の高い症例

高畑 治

旭川医科大学 麻酔科蘇生科

著者連絡先：高畑 治

〒 078-8510 旭川市緑が丘東 2 条 1 丁目 1 - 1

TEL: 0166-68-2583, FAX: 0166-68-2589

e-mail: osamu@asahikawa-med.ac.jp

ポイント

- 誤嚥の危険性が高い症例の麻酔導入では、気道確保困難を事前に評価することが重要である。
- 気道確保困難が予想される際には意識下挿管、予想されない場合には迅速導入が適応となる。
- 迅速導入では、前酸素化・静脈麻酔薬投与後に引き続く筋弛緩薬の投与・陽圧換気すること無く気管挿管を施行し、意識消失から気管挿管終了までの時間を可及的に短縮することが必要である。

Q: 誤嚥の危険性が高いと通常の麻酔導入ではどんな問題があるのでしょうか？

A: 通常の麻酔導入では、静脈麻酔薬または揮発性吸入麻酔薬を用いて患者の意識消失の後、気道確保を施行し、非脱分極性筋弛緩薬により気管挿管を円滑に行う流れが一般的です。当然、この方法では筋弛緩薬の効果が得られるまでマスク換気を行うことが必要です。誤嚥の危険性が高い症例では、このマスク換気の際に嘔吐がおこり、その吐物が気管から肺へ流入する危険が高いと予想されます。誤嚥は重篤な肺炎を引き起こすため、これを防止することは周術期管理上重要となります。

Q: 誤嚥の危険性が高い場合に行うべき麻酔導入はどのようなものがあり、どう使い分けるのでしょうか？

A: 誤嚥の危険性が高い場合、患者の意識を保ったまま気管挿管を行う覚醒・鎮静下挿管、または意識消失から気管挿管終了までの時間

を可及的に短縮し、麻酔導入時にマスク換気を避ける迅速導入（rapid sequence induction/intubation: RSI）を選択します。迅速導入では、気管挿管終了までの時間を短縮させることが重要となる¹⁾ため、気道確保困難が予想され、挿管終了までに時間を要すると考えられる場合には選択されるべきではありません。したがって、麻酔導入前に気道確保困難を予測することが、誤嚥の危険性が高い症例では重要となります（前述“4. 挿管困難の予測 26. 挿管困難、換気困難予測症例への気道確保計画”を参照してください）。様々な身体計測を指標に気管挿管困難の予測がされていますが、その多くは日本人の体型と異なる海外データであるため、それらの指標を単純に当てはめることが困難となることがあります²⁾、その使用には注意が必要となります。

Q: 迅速導入の際、準備すべき器具にはどのようなものがありますか？

A: 迅速導入では、麻酔導入前に十分酸素投与を行い、静脈麻酔薬と筋弛緩薬の投与後に、輪状軟骨圧迫（cricoid pressure: CP）を行いつつ気管挿管を施行する一連の行為を、限られた時間（2-3分）で終了することが求められます。麻酔導入中に喉頭展開が困難と判明した場合であっても、適切な代替手段を素早く選択することが重要となります。このため、通常の気管挿管よりも1サイズ小さな気管チューブを選択し、手元には幾つかの大きさのチューブを用意する必要があります。スタイレットを事前にチューブに装着し、気管チューブ先端を自分の好みの形状にしておきます。また、吸引器は適切に作動することを予め確認し、吸引チューブを用意する必要があります。数種類の喉頭鏡ブレード、各施設で作成された挿管困難セットの準備なども考慮されるべきでしょう。

Q: 迅速導入で挿管困難となった場合、どうす

るのでしょうか？

A: イギリスで行われたアンケート調査では、麻酔科医の多くはRSI施行中の挿管困難には gum elastic bougie、異なる長さのブレード、ラリンジアルマスクで対応していました³⁾。我が国ではこの数年、気道確保困難な状況下での間接視認型喉頭鏡の有用性が注目されています⁴⁾。その一つである Airway Scope と従来から使用されている gum elastic bougie を比較すると、喉頭展開が困難な状況において Airway Scope ではより短時間で気管挿管を施行できる⁵⁾ため、RSIでの有用性が期待できます。

Q: 迅速導入で用いられる静脈麻酔薬を教えてください。

A: 迅速導入は意識消失から気管挿管終了までを短時間で終了することが要求されるため、用いられる薬剤も作用発現が速やかであることが必要となります。この点から、静脈麻酔薬の中でも超短時間作用性バルビツレートで

あるチアミラル／チオペンタール、またはプロポフォルが選択されます。プロポフォルは、チオペンタールに比較してRSIでの血圧・カテコラミン上昇を軽減し、喉頭・気道刺激に対する抑制作用が強く、非脱分極性筋弛緩薬を用いたRSIでは推奨されています⁶⁾。

Q: 迅速導入での筋弛緩薬はどう選択するべきでしょうか？

A: 作用発現の早さから、RSIではスキサメトニウム（SCC）が筋弛緩薬の第一選択となります^{6,7)}。SCC投与後60秒で気管挿管を施行した場合、円滑な挿管をするために必要な使用量は1.0-1.5 mg/kgとされています（図1）⁸⁾。SCCでは高カリウム血症誘発のため使用禁忌となる病態が数多くあり（表）⁹⁾、その際には非脱分極性筋弛緩薬ロクロニウムが選択されます。ロクロニウムの作用発現時間は使用量に依存し、SCCと同程度の短時間作用発現を得るためには0.9-1.2 mg/kgが必要となりますが、作

用持続時間は用量依存性に延長することに留意するべきです¹⁰⁾。ロクロニウム投与から60秒で気管挿管を行うには、1.0-1.5 mg/kgの使用量が必要となります。

Q: 輪状軟骨圧迫は誤嚥防止に有効ですか？

A: 迅速導入の際、胃内容物の逆流防止を目的として患者の意識消失後、輪状軟骨圧迫を多くの麻酔科医が行っています。輪状軟骨を圧迫することで、その後方にある食道を閉塞させ、胃内容物の逆流を防ぐことが目的とされてきました。しかし、CPにより胃内容物の逆流や誤嚥発生の頻度を低下させたとする臨床報告は見られません^{6,11)}。頸部CT撮影での検討では、症例の半数で食道は輪状軟骨に対して偏位しており、CP施行により偏位の程度は増大することが示されています(図2)¹²⁾。

適切にCPを行うためには事前に練習することが必要とされており、適切な部位を30-40 N(約3-4 kg)で圧迫することが教科書には記載され

ています¹³⁾。また、CP施行によりかえって喉頭展開や気管挿管が困難となる場合も見られ、RSI施行中であってもその圧迫を緩める必要性があるなど、状況による適切な判断が求められるため、CP施行は麻酔専従医が行うことが良いでしょう。

Q: 頸部を前方から圧迫するBURP法は輪状軟骨圧迫と同じ意味合いでしょうか？

A: 甲状軟骨を前方から後上方、やや右側に圧迫する手法がBURP (back, upper and right pressure of thyroid cartilage) 法です。この操作により、マッキントッシュ型喉頭鏡による声門の視認性が、甲状軟骨を単に後方へ圧迫する時に比べ有意に改善するとされています¹⁴⁾。この操作は甲状軟骨へ操作を加えるものであり、輪状軟骨圧迫のように胃内容物の逆流を防ぐ効果は期待できません。また、輪状軟骨をBURP法のように圧迫すると、喉頭展開時での声門の視認性が悪化すると報告されている(図3)¹⁵⁾ため、この両

者の混同は避けるべきでしょう。

図1

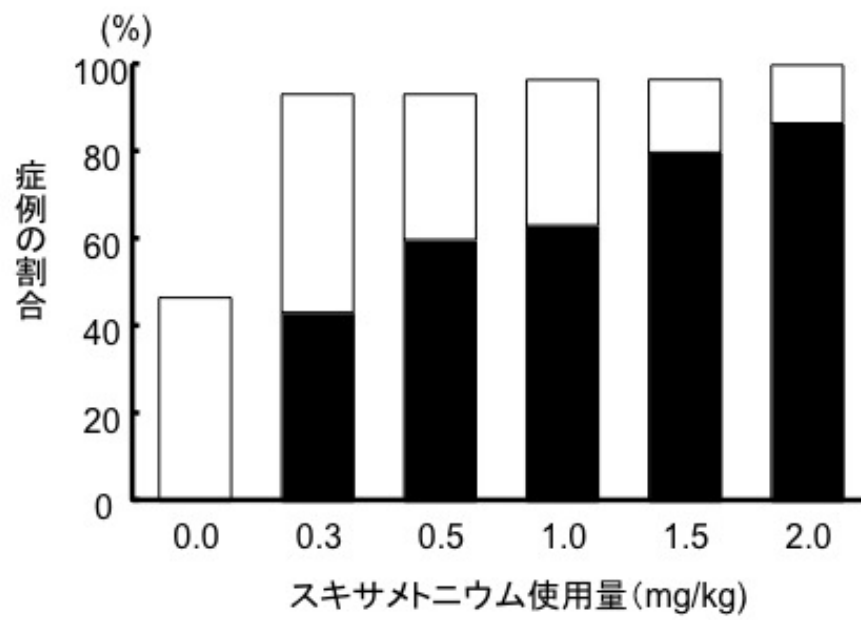
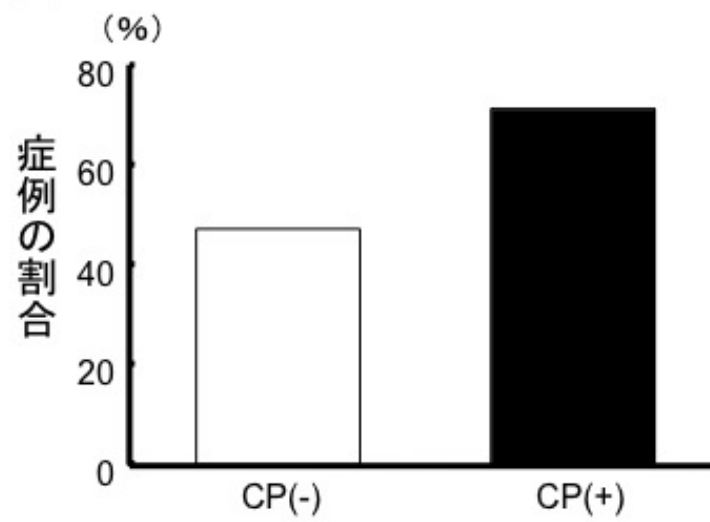


図2 (A)



(B)

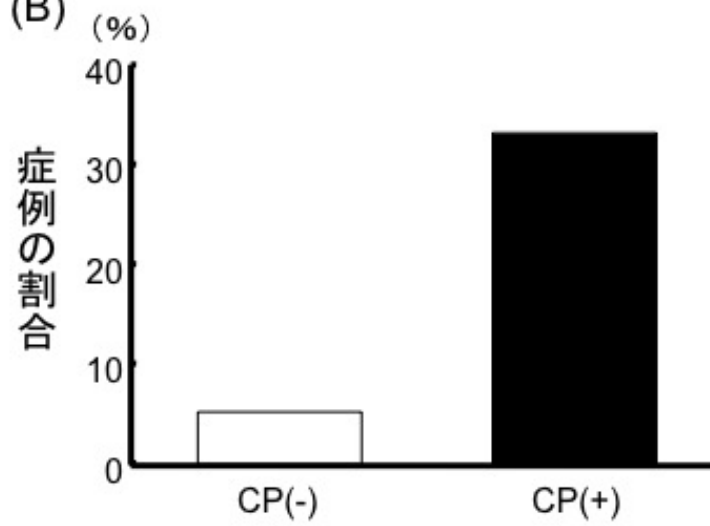
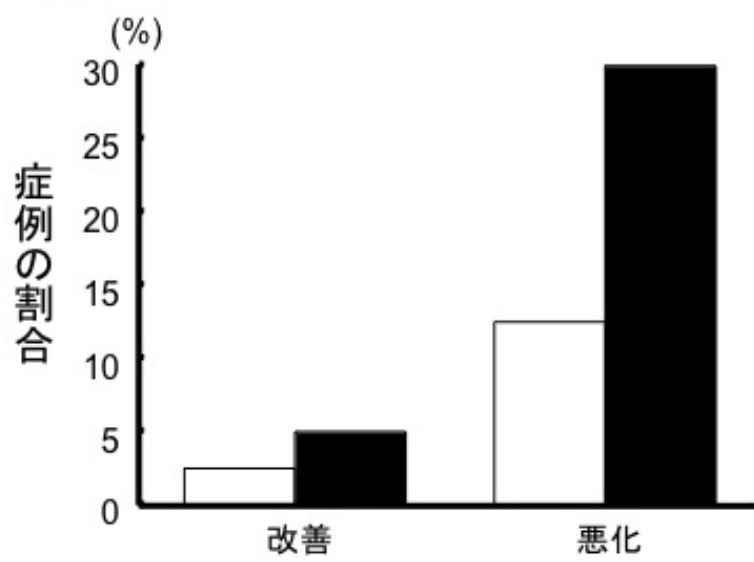


図3



図の説明

図 1 スキサメニウム用量による挿管状態の改善

麻酔導入はフェンタニル 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、プロポフォール 2 mg/kg で行い、スキサメニウム投与後 60 秒で気管挿管を施行し、挿管状態を評価した。横軸は投与したスキサメニウム量、縦軸は症例の割合を示す。スキサメニウム 1.5 mg/kg 以上では挿管程度がさらに改善することはなかった。

■ Excellent □ Good (文献 8 より一部改変引用)

図 2 輪状軟骨圧迫による甲状軟骨と頸椎椎体と食道との位置関係の変化

(A) 輪状軟骨の圧迫(CP)施行により甲状軟骨と食道との偏位は大きくなり、輪状軟骨よりも側方に偏位していた食道は CP 施行前 47.4%に対して施行後 71.4%へ増加した。(B) 輪状軟骨よりも側方へずれている食道部分が食道径の 40%以上であった症例の割合に及ぼす CP の影響。CP 施行前は 5.3%であったのに対して、施行後は 33.3%に増加した。

□ CP 施行前 ■ CP 施行後. 縦軸は症例の割合を示す。(文献 12 から改変引用)

図 3 体表からの輪状軟骨圧迫の方法による喉頭展開への影響

輪状軟骨への単純な圧迫(CP)と後-上方-右方への圧迫(BURP)による喉頭展開の状態を評価。BURP の施行によりかえって喉頭展開の状況は悪化している。縦軸は症例の割合を示す。

□ Criciod Pressure のみ ■ 輪状軟骨へ BURP 施行(文献 15 より改変引用)

表

スキサメトニウムが高カリウム血症を誘発する病態

上位または下位運動神経障害

長期間の化学的脱神経(筋弛緩薬、マグネシウム、クロストリジウム毒素など)

直接的な筋肉外傷・腫瘍・感染

熱傷

廃用性萎縮

重症感染症

文献9)より改変引用

参考文献

- 1) 高畑 治: 迅速導入をより確実にするために. 臨床麻会誌 28; 590-598, 2008
- 2) 高畑 治, 赤間保之, 野坂拓寿ほか: 下顎下縁-甲状軟骨切痕間距離を指標とした喉頭展開難易度の検討. 麻酔 42: 233-236, 1993
- 3) Morris J, Cook TM: Rapid sequence induction: a national survey of practice. *Anaesthesia* 56: 1090-1115, 2001
- 4) Asai T, Enomoto Y, Okuda Y: Airway Scope for difficult intubation. *Anaesthesia* 62: 199, 2007
- 5) Koyama Y, Inagawa G, Miyashita T. et al.: Comparison of the Airway Scope®, gum elastic bougie and fiberoptic bronchoscope in simulated difficult tracheal intubation: a manikin study. *Anaesthesia* 62: 936-939, 2007
- 6) Neilipovitz DT, Crosby ET: No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anesth* 54: 748-764, 2007
- 7) Perry JJ, Lee JS, Sillberg VAH, et al.: Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2008: CD002788
- 8) Naguib M, Samarkandi AH, El-Din ME, et al.: The dose of succinylcholine required for excellent endotracheal intubation conditions. *Anesth Analg* 102: 151-155, 2006
- 9) Martyn JAJ, Richtsfeld M: Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states. *Anesthesiology* 104: 158-169, 2006

- 10) Magorian T, Flannery KB, Miller RD: Comparison of rocuronium, succinylcholine, and vecuronium for rapid-sequence induction of anesthesia in adult patients. *Anesthesiology* 79: 913–918, 1993
- 11) Butler J, Sen A: Cricoid pressure in emergency rapid sequence induction. *Emerg Med J* 22: 815–815, 2008
- 12) Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, et al: Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 99: 60–64, 2003
- 13) Gal TJ: Airway management. Miller's Anesthesia. Sixth ed. Edited by Miller RD. Elsevier Churchill Livingstone, Philadelphia, 2005, 1617–1652
- 14) Takahata O, Kubota M, Mamiya K, et al: The efficacy of the “BURP” maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg* 84: 419–421, 1997
- 15) Snider DD, Clarke D, Finucane BT: The “BURP” maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anesth* 52: 100–104, 2005