

58. フェイスマスクによる換気 ～JSA-AMA のグリーンゾーンでより安全に～

From MY point of view

- マスク換気困難は、全身麻酔導入時の気道確保困難で重篤な転帰となりうる。
- **心構えは出来ているか!?**; マスク換気困難の予測が難しいとの報告もあり、“換気不可”の場面が突然やって来る可能性がある。
- **対応法を知っているか!?**; “換気不可”の場面に備えて、対応法を把握しておくべきである。
- **導入時、疎かにしていないか!?**; 低酸素血症防止の点で、pre-oxygenation は最も有効とされている。

文献 1)最新主要文献とガイドラインでみる麻酔科学レビュー2018;監修)山藤道明、廣田和美(総合医学社)

2)気道管理に強くなる;監修)大嶽浩司(羊土社)

3)Anaesthesia 72: 296-308, 2017

4)Anesthesiology 126: 28-38, 2017

5)Br J Anaesth 118: 618-24, 2017

6)Anesth Analg 124: 507-17, 2017

- 全身麻酔導入時の気道確保困難で重篤な転帰となりうるのは、挿管困難ではなく、マスク換気困難である。そのため、術前に気道評価および危険因子の把握を行い、気道管理方法とマスク換気困難時の対処法をあらかじめ知っておくべきである。
- マスク換気困難の危険因子(表1)が挙げられており、これらの有無を確認しておく。
- 文献3)より、マスク換気困難に至った頻度は0.9%程度であったが、**約90%の頻度で術前に予期できなかった**と報告されている。したがって、全身麻酔導入時に生じるマスク換気困難の頻度は低いため、常に予期せぬマスク換気困難が起こりうると思えるべきである。

☆☆☆☆ テクニックを知っておこう! ☆☆☆☆

● マスク換気の基本手技

マスク換気は通常、**triple airway maneuvers**(①開口、②下顎突出、③頭部後屈)を行った上で、フェイスマスクを保持すると上気道の開存が得られやすい。

マスク換気困難が予想される場合、triple airway maneuversに加え、①sniffing position、②semi-Fowler's position、③lateral positionをとって上気道開存性を高めることが大切である。

● マスク換気を改善させる手段(表2、図1、文献4)-5))

- ・ 陽圧をかける際、胃内容物の逆流防止の点から**気道内圧は15cmH₂O以下**が勧められている。しかし、低換気に注意!
- ・ 麻酔中の上気道閉塞で最多部位は①軟口蓋部、②舌根部であるため、経鼻エアウェイの方が有効であると考えられる。しかし、患者の状況や合併症などを総合的に判断して選択する。

- ・ 筋弛緩薬投与のタイミングを示したエビデンスは存在しない。むしろ筋弛緩薬の使用による利点の方が大きいと考えられており、就眠後の早期投与を行っても問題ないとされている。
- ・ 睡眠時無呼吸症候群の患者の場合、1回換気量低下防止の点から**両手法**が望ましい。
- ・ 肥満患者においては両手法でも換気が不十分な場合があるが、CE法(44%で換気不十分)よりも**VE法**(全例で換気十分)の方が高い確率で十分な換気量を得られた。

● 低酸素血症防止方法とその工夫(文献6)、表3)

- ・ 低酸素血症防止のために最も有効な方法が、**導入前の酸素投与 pre-oxygenation**であり、基本的には「**100%酸素3分間投与**」である。
- ・ 患者によっては+αの工夫を要する。
妊婦 → 酸素流量を10L/minなどと多くする
肥満 → 半坐位で酸素投与する
高齢者 → 3分以上の酸素投与をする

表1. マスク換気困難の危険因子(文献2))

- ・ マスクフィット不良
- ・ 換気困難の既往
- ・ 肺換気障害
- ・ 先天性奇形(Pierre Robin 症候群, Treacher-Collins 症候群 etc.)
- ・ 小顎
- ・ 上気道閉塞
- ・ 声門および下気道閉塞
- ・ 頸椎可動域制限
- ・ 開放気道
- ・ 先端巨大症
- ・ 高度肥満



表2. マスク換気を改善させる手段(文献2)一部改変)

- ①マスク換気で陽圧をかけにくい時
 - ・ 両手法などでマスクフィットを改善させる
 - ・ ガスリークを代償するために、酸素の定常流量を増加させる
- ②適切な陽圧をかけてもマスク換気が難しい時
 - ・ 経口あるいは経鼻エアウェイを挿入する
 - ・ 両手を用いて triple airway maneuvers を確実にする
 - ・ 逆 Trendelenburg 体位や半坐位にする(特に、妊婦や肥満)
 - ・ 両手法でマスク保持を行いながら、人工呼吸管理(従圧式換気モード)を行う
 - ・ CPAP や PEEP をかける
 - ・ 筋弛緩が投与されていなければ投与する
 - ・ 筋弛緩が投与されていれば拮抗薬を投与する
 - ・ **他の麻酔科医に助けを求める(→早い段階で行うべし!)**



図1. CE法とVE法(文献5))

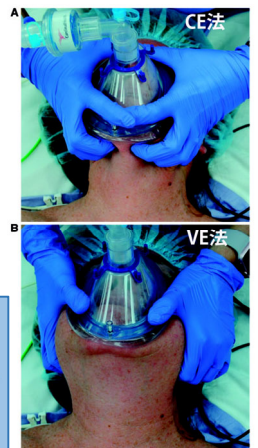


表3. 低酸素血症になりやすい人(文献2))

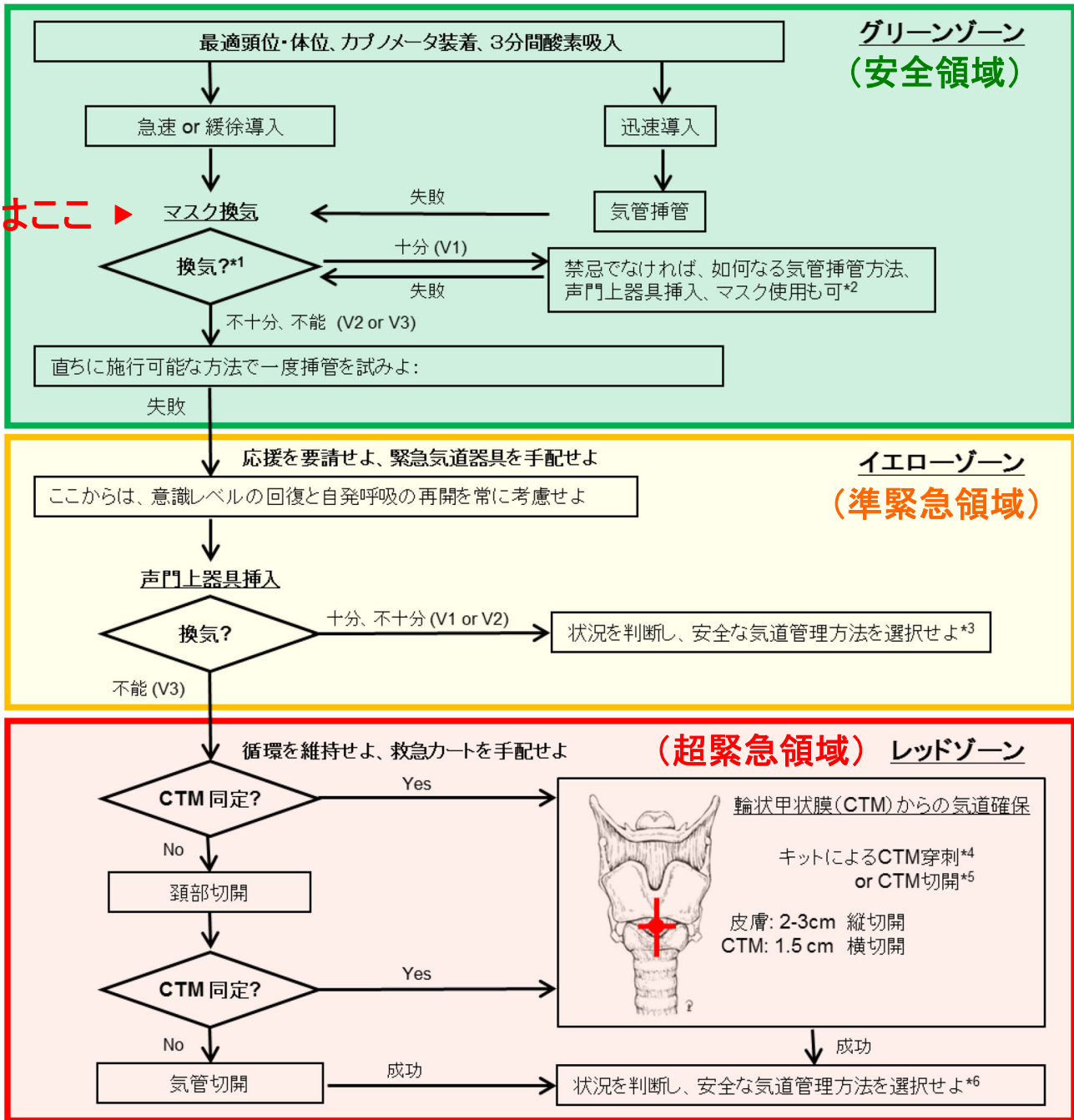
- ・ 新生児、乳児
- ・ 妊婦
- ・ 肥満
- ・ 代謝亢進状態(甲状腺機能亢進症、褐色細胞腫など)
- ・ 呼吸機能障害(気管支喘息、肺水腫、気胸、血胸、臍痛、溺水など)



【参考資料】 下記の詳細は、26. 日本麻酔科学会気道管理アルゴリズム(JSA-AMA)参照

麻酔導入時の日本麻酔科学会(JSA)気道管理アルゴリズム(JSA-AMA)

今回はここ ▶



CTM(cricothyroid membrane): 輪状甲状膜

*1:裏面に記載された方法を使ってマスク換気を改善するよう試みる。

*2:同一施行者による操作あるいは同一器具を用いた操作を、特に直視型喉頭鏡またはビデオ喉頭鏡で3回以上繰り返すことは避けるべきである。迅速導入においては誤嚥リスクを考慮する。

*3:(1)意識と自発呼吸を回復させる、(2)ファイバースコープの援助あるいはなしで声門上器具を通しての挿管、(3)声門上器具のサイズやタイプの変更、(4)外科的気道確保、(5)その他の適切な方法 などの戦略が考えられる。

*4:大口径の静脈留置針による穿刺や緊急ジェット換気は避けるべきである。

*5:より小口径の気管チューブを挿入する。

*6:(1)意識と自発呼吸を回復させる、(2)気管切開、及び(3)気管挿管を試みる などの戦略が考えられる