

# PBLDセッション 気道管理

JSA-AMAは歯科麻酔の領域で有効か

# パネラー紹介

コメンテーター

新潟大学

瀬尾 憲司 先生



症例プレゼンター

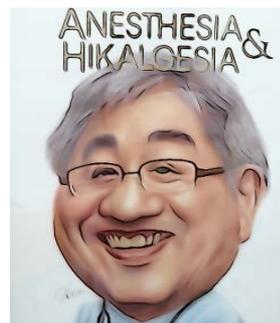
東京医科歯科大学 馬場有希子 先生



司会

明海大学

小長谷光



# Welcome to IFDAS 2015



➤ **14TH INTERNATIONAL DENTAL  
CONGRESS ON ANESTHESIA,  
SEDATION AND PAIN CONTROL**  
OF THE INTERNATIONAL FEDERATION OF  
DENTAL ANESTHESIOLOGY SOCIETIES (IFDAS)

+ TOGETHER WITH THE  
**2ND JOINT CONGRESS**  
OF THE GERMAN SOCIETY FOR ORAL AND  
MAXILLOFACIAL SURGERY (DGMKG)  
AND THE GERMAN ASSOCIATION OF  
ORAL SURGEONS (BDO)  
**32ND ANNUAL CONGRESS OF BDO**

OCTOBER 8-10, 2015  
INTERCONTINENTAL HOTEL BERLIN



**Workshops : Thursday, October 8, 2015 2:00 pm - 5:30 pm**

JDSA Workshop: Hands-on-Course in Difficult Airway Management

Faculty: K. Seo

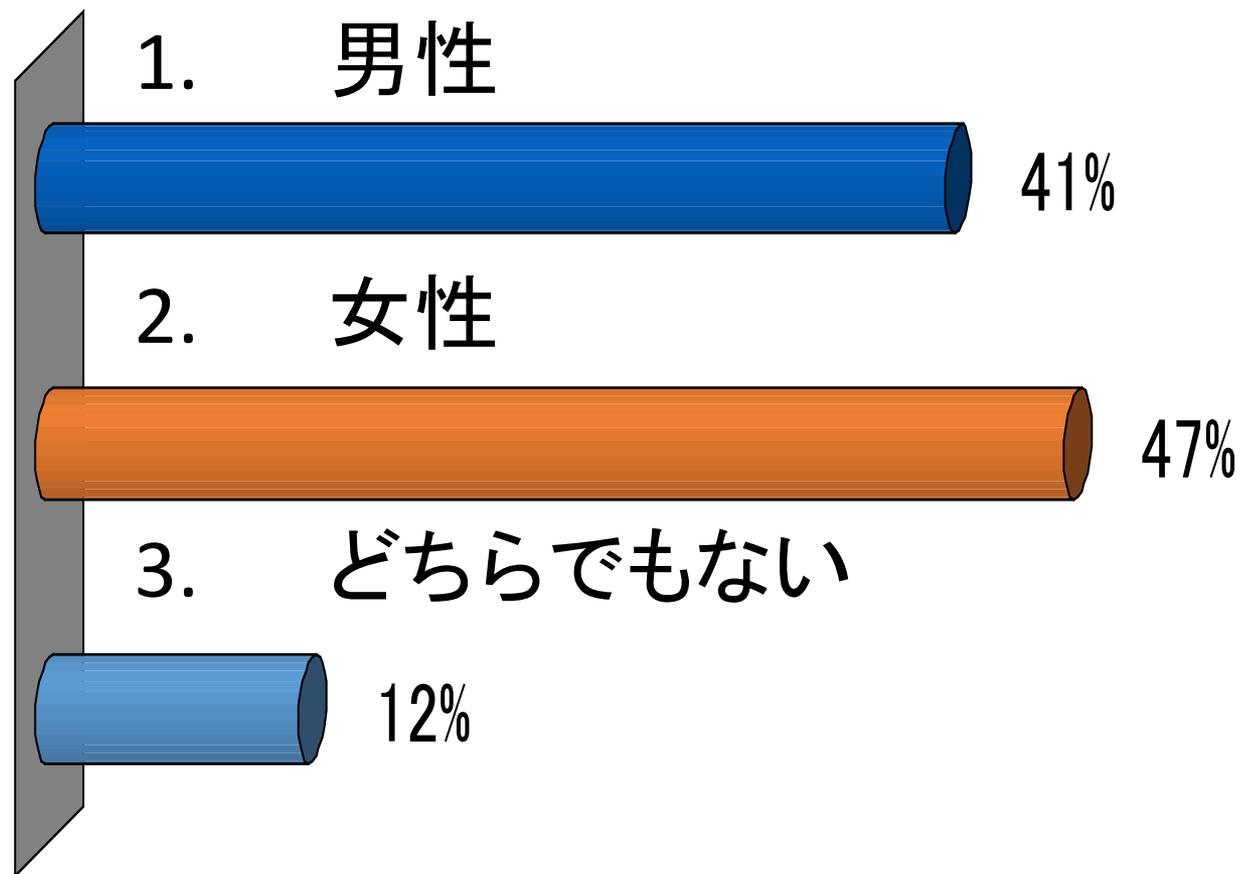
Language: English

Level: Advanced

Target audience: Oral Surgeons and Anesthesia Providers

Fee: € 120

# Q1 (WEB クリッカーの操作練習) あなたの性別は？



# 症例提示

56歳女性. 身長155cm, 体重60kg.  
右舌癌の頸部転移のため, 右側頸部郭  
清術を全身麻酔下で施行した.

マスク換気・経口挿管は容易であった.  
抜管し麻酔終了した.

病棟に帰室直後, 頸部が急速に腫脹し,  
術後出血の止血を目的とした緊急手術  
のため, 手術室に再び入室した.



# 症例提示

意識は清明で、自発呼吸は維持されている。

SpO<sub>2</sub>: 98%(Room Air)

なお、抜管時にスガマデクスは使用していない。



## Q2

# あなたが選ぶ導入方法は？

1. 前回と同様にPropofol , Rocuroniumによる  
急速導入



2. 意識下挿管(浅い鎮静下も含む)

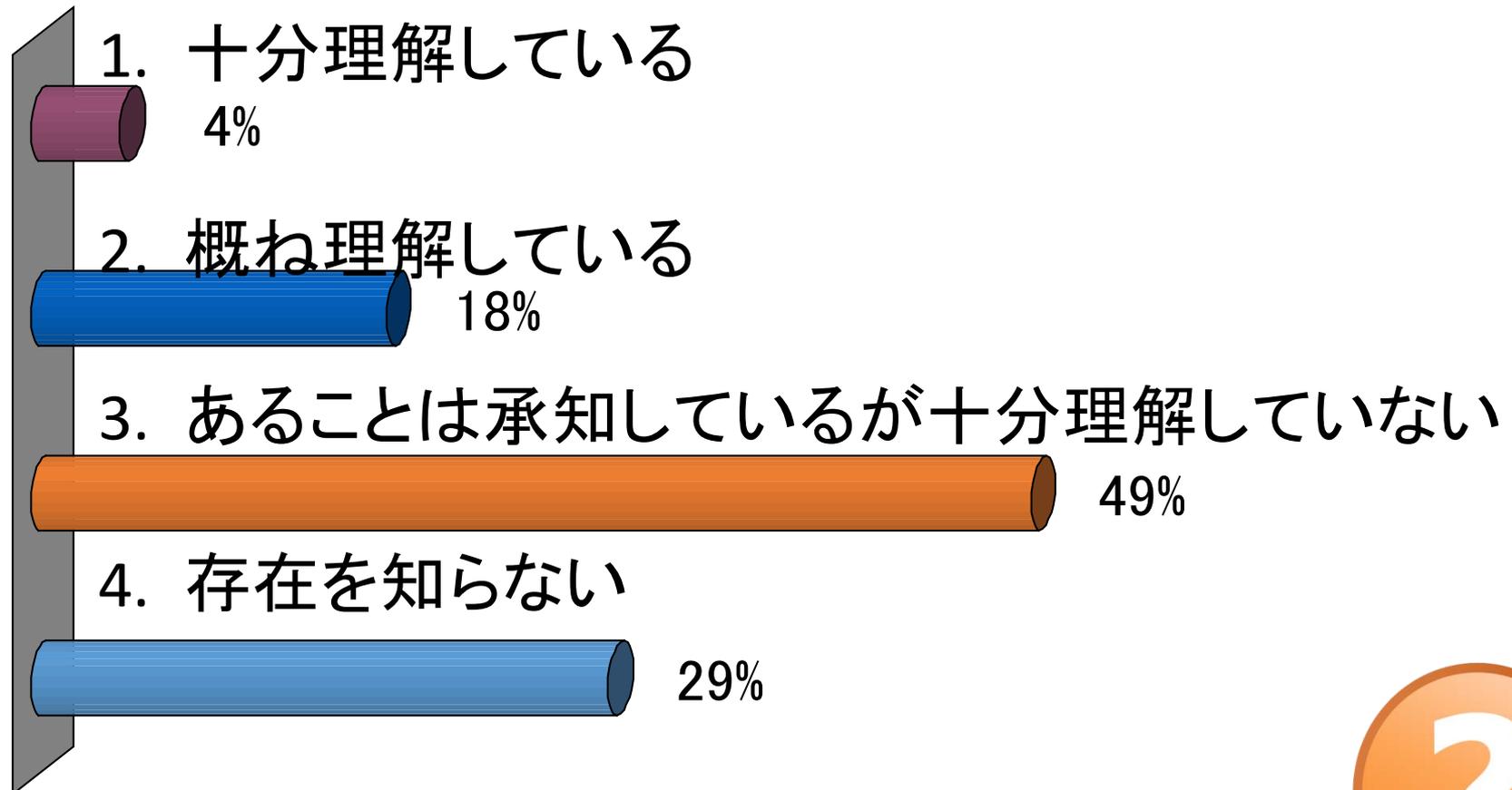


3. 意識下気管切開術(浅い鎮静下も含む)



# Q3

## JSA - AMAについて



# Q4

JSA-AMAは気道管理困難症例に特化した手順を示したものである

---

1. 正しい



2. 誤りである



# JSA-AMAは?

DAMと異なるわけではない(多くの共通部分を有する)

”この気道管理ガイドラインは、  
麻酔科医が日々の臨床麻酔に  
おいて、すべての患者に安全な  
気道管理を施行する一助となる  
ことを目的としている”

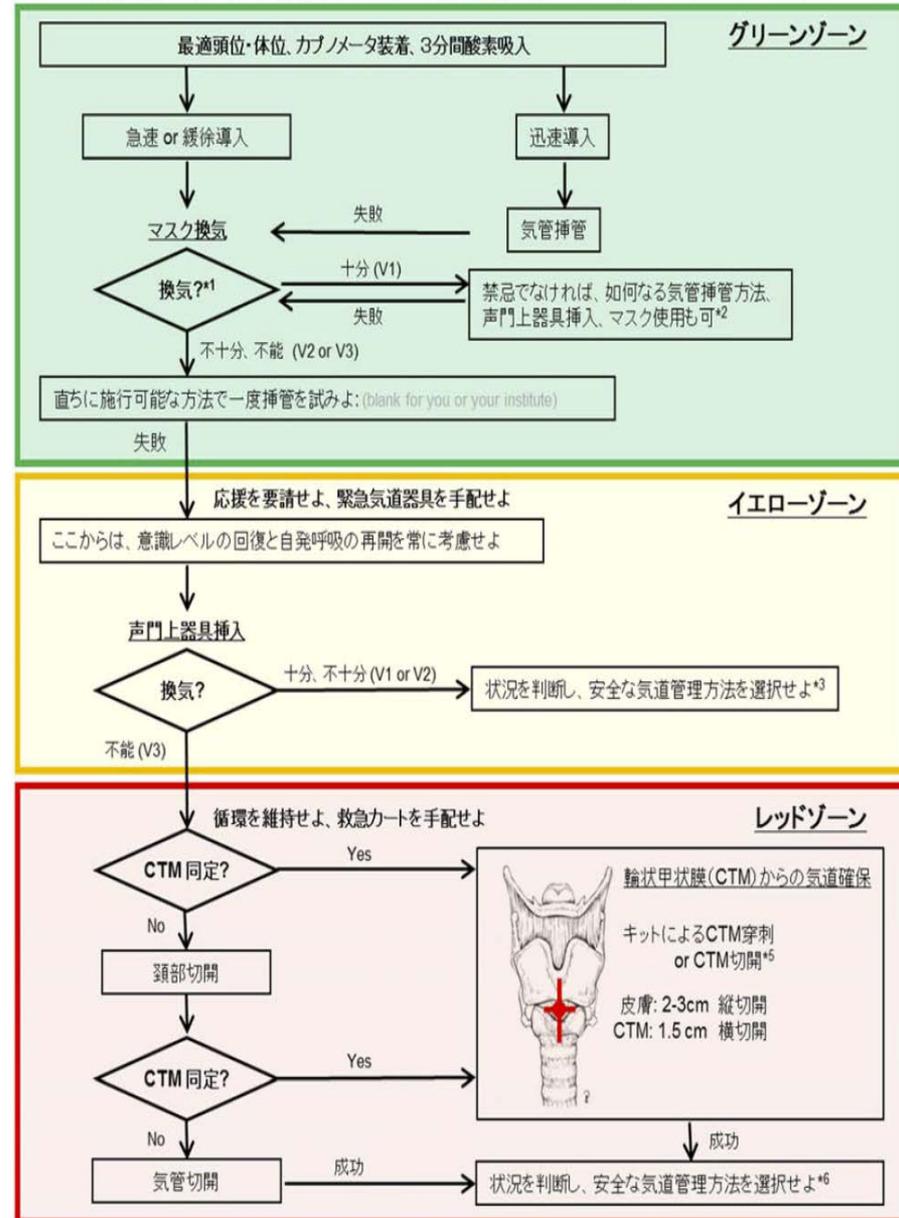
ガイドラインより抜粋



# JSA-AMAとは

- JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia

図2：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)



# JSA-AMAとは

- JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia

## 換気状態の3段階評価分類とそれらの臨床的解釈

	麻酔施行者が最大限に努力をして換気を行った場合		
換気状態の表現方法	V1	V2	V3
換気の状態	正常	正常ではない	異常
気道確保の難易度	容易	困難	不可能
重篤な低酸素血症へ進展する可能性	なし	通常はない	あり
重篤な高二酸化炭素血症へ進展する可能性	なし	あり	あり
期待できる一回換気量	5 ml/kg 以上	2 から 5 ml/kg	2 ml/kg 以下
カプノグラムの波形	第Ⅲ相まで	第Ⅲ相欠落	なし
典型的なカプノグラムの波形			



# JSA-AMAとは

---

- JSA-AMAは患者の酸素化の維持を目的に作られている
- しかし、その指標は危険直前まで値が下がらないSpO<sub>2</sub>ではなく、換気状況で判断する



# JSA-AMA (Green Zone)

- 換気判断にはEtCO<sub>2</sub>波形を利用する
- 波形はプラトーの見えるV1,山だけのV2,波形のないV3に分ける
- V1を維持することを目標とする. V2,V3は放置せず, 何らかの対応策をとる
- V1を維持できない場合のオプションの中に, 両手法による気道確保と換気を行うことが記されている
- V1が維持できる状況であれば, 安全(緑ゾーン)であり, 気道確保は何を行ってもよい. 基本はマスク換気で充分である



# JSA-AMA(Yellow Zone)

- V1が維持できない場合, 自分の施設で利用できる最良の気道確保器具を用いるが, それで失敗した場合には黄色ゾーンに入る
- 黄色ゾーンではSGAを試みる. V1,V2が維持できればOK V3なら赤ゾーンに入る



# JSA-AMA(Red Zone)

- 赤ゾーンでは輪状甲状膜穿刺，切開を用いる
- 触知できなければ皮膚を切開して触知可能なら切る
- 触知不能なら気管切開を試みる



# 症例提示

56歳女性. 身長155cm, 体重60kg. 右舌癌の頸部転移のため, 右側頸部郭清術を全身麻酔下で施行した.

マスク換気・経口挿管は容易であった. 抜管し麻酔終了した. 病棟に帰室直後, 頸部が急速に腫脹し, 術後出血の止血を目的とした緊急手術のため, 手術室に再び入室した.



# 症例提示

意識は清明で、自発呼吸は維持されている。

SpO<sub>2</sub>: 98%(Room Air)

なお、抜管時にスガマデクスは使用していない。



# 症例提示2

前回の挿管が容易であったため、3分間のプレオキシゲネーションの後(SpO<sub>2</sub>:100%), フェンタニル0.1mgとプロポフォール100mgで急速導入を行ったところ、

マスク換気が困難となった。

SpO<sub>2</sub>: 98%



## Q5

マスク換気ができなくなったときに  
試みる方法は

---

1. 酸素Flush ボタンをおして換気する



2. トータルフローを上げる

59%



# マスク換気を改善する手段？

図5：マスク換気を改善させる手段

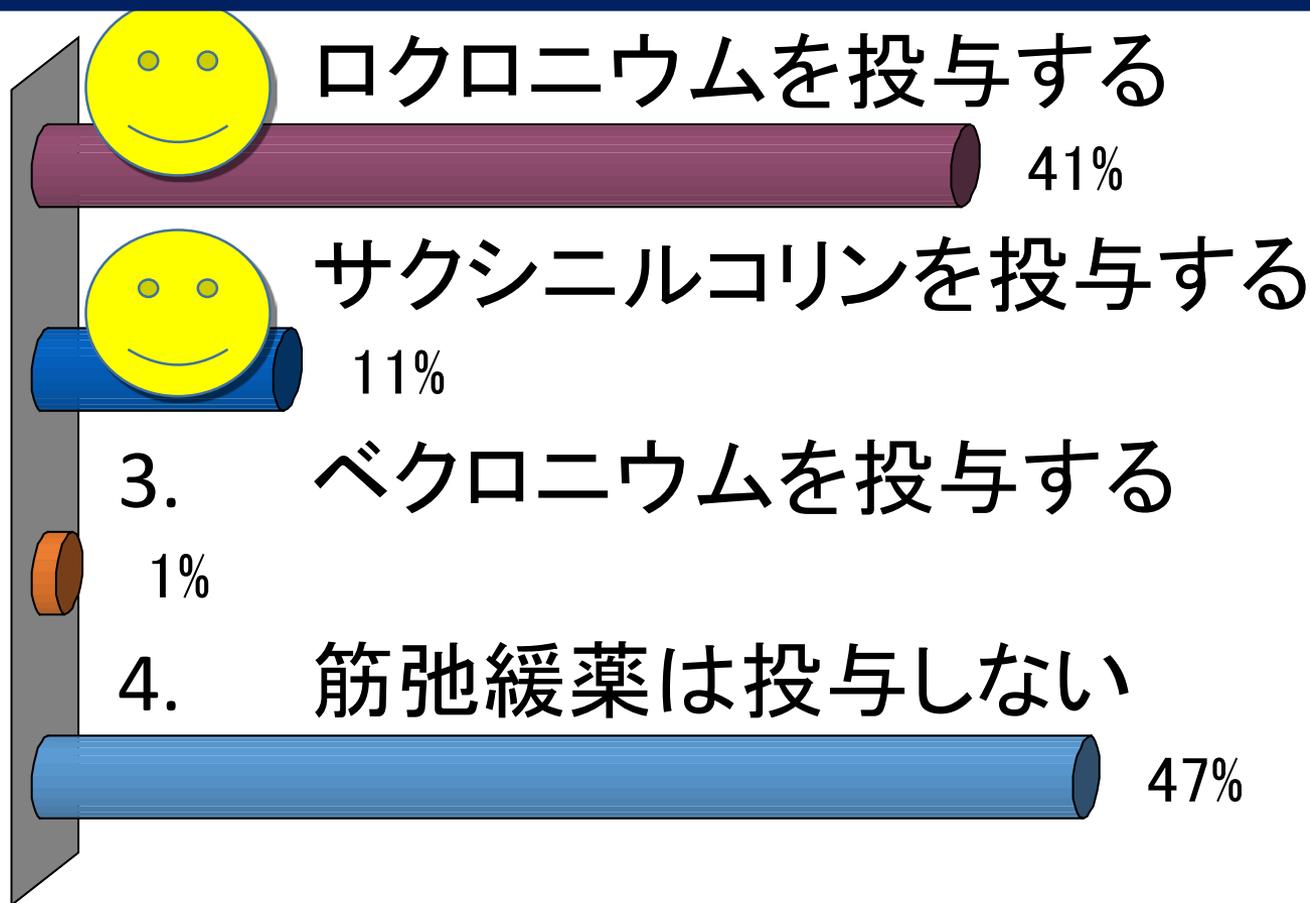
	賛成率
1. 気道内圧を増加させることができない場合	
・両手法や他の方法でマスクフィットを改善させる	(96%)
・ガスリークを代償するために酸素の定常流量を増加させる	(92%)
2. 気道内圧を適切に増加できる場合	
・経口あるいは経鼻エアウェイを挿入する	(92%)
・両手を用いて triple airway maneuvers を確実に行う (頭部後屈、下顎前方移動、開口)	(92%)
・逆トレンデレンブルグ体位あるいは半座位とする	(77%)
・麻酔器の人工呼吸器を用いて両手マスク換気を行う (PEEPを高め設定し、PIPを制限したPCVモード)	(92%)
・CPAP または PEEPを負荷する	(88%)
・筋弛緩薬が投与されていないならば投与する	(92%)
・筋弛緩薬がすでに投与されているならば回復させる	(92%)
・他の麻酔科医の援助を要請する	(92%)

PCV：従圧式換気、PIP：最大気道内圧、CPAP：持続陽圧呼吸



Q6

このような状態で筋弛緩薬を  
投与すべきか？



# 筋弛緩薬を投与できる場合は？

図5：マスク換気を改善させる手段

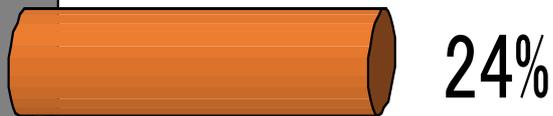
	賛成率
1. 気道内圧を増加させることができない場合	
・両手法や他の方法でマスクフィットを改善させる	(96%)
・ガスリークを代償するために酸素の定常流量を増加させる	(92%)
2. 気道内圧を適切に増加できる場合	
・経口あるいは経鼻エアウェイを挿入する	(92%)
・両手を用いて triple airway maneuvers を確実に行う (頭部後屈、下顎前方移動、開口)	(92%)
・逆トレンデレンブルグ体位あるいは半座位とする	(77%)
・麻酔器の人工呼吸器を用いて両手マスク換気を行う (PEEPを高め設定し、PIPを制限したPCVモード)	(92%)
・CPAP または PEEPを負荷する	(88%)
・筋弛緩薬が投与されていないならば投与する	(92%)
・筋弛緩薬がすでに投与されていれば回復させる	(92%)
・他の麻酔科医の援助を要請する	(92%)

PCV：従圧式換気、PIP：最大気道内圧、CPAP：持続陽圧呼吸



# Q7 事前に気道管理にトラブルはないと予測した場合、筋弛緩薬の投与のタイミングは？

1. マスク換気できることを確認して投与する



2. 同時に投与する



- [Anesthesiology](#). 2012 Sep;117(3):487-93.

**Effects of muscle relaxants on mask ventilation in anesthetized persons with normal upper airway anatomy.**

[Ikeda A](#), [Isono S](#), [Sato Y](#), [Yogo H](#), [Sato J](#), [Ishikawa T](#), [Nishino T](#).

- [Anaesthesia](#). 2011 Mar;66(3):163-7

**The effect of neuromuscular blockade on mask ventilation.**

[Warters RD](#), [Szabo TA](#), [Spinale FG](#), [DeSantis SM](#), [Reves JG](#)

筋弛緩が投与された方がマスク換気の効率は上昇する

“換気を確認してから筋弛緩薬を投与する”  
ことは採用されていない



# 症例提示3

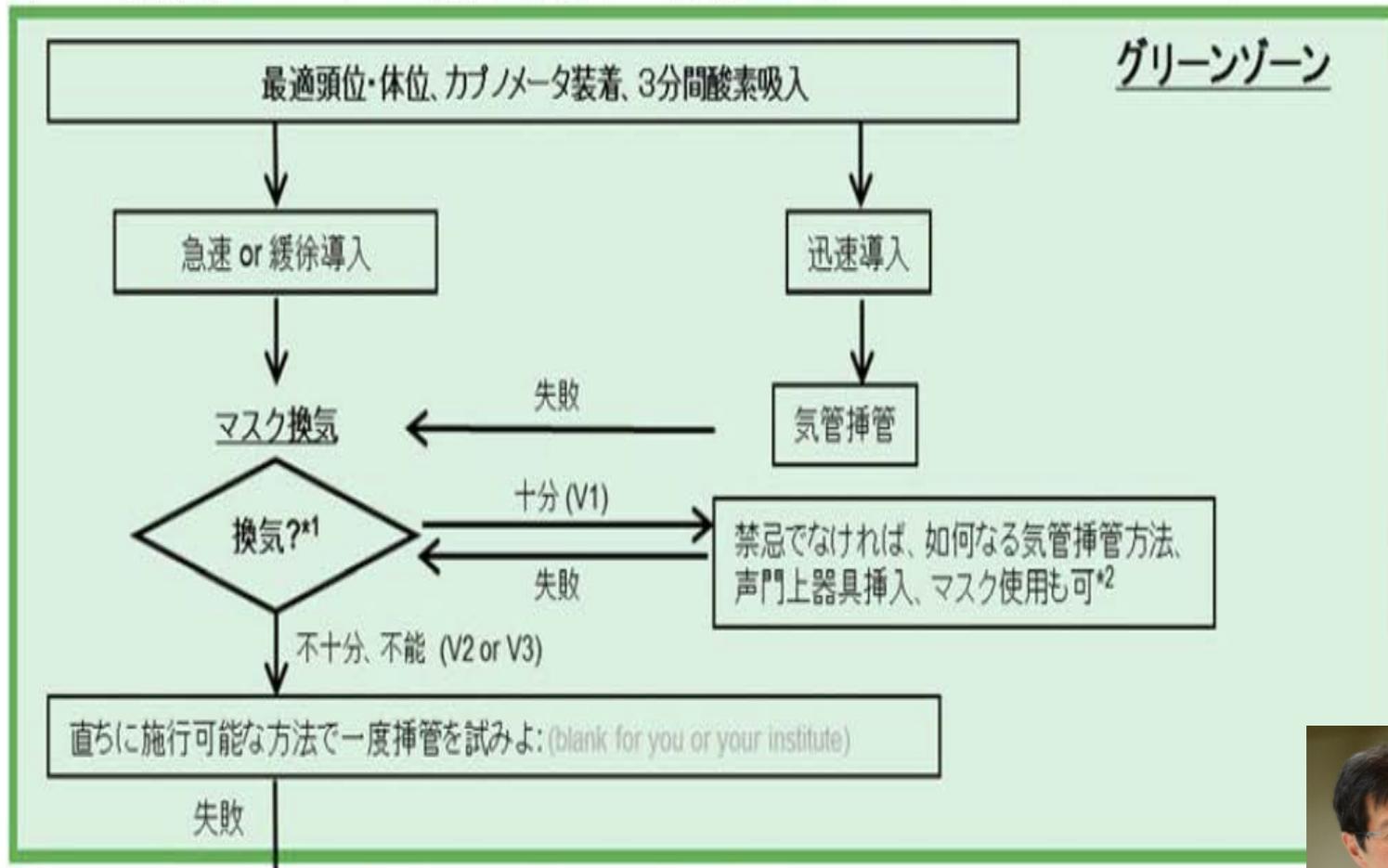
---

- ◆ロクロニウム50mg投与した
- ◆マスク換気困難は改善しなかった

SpO<sub>2</sub>:93%



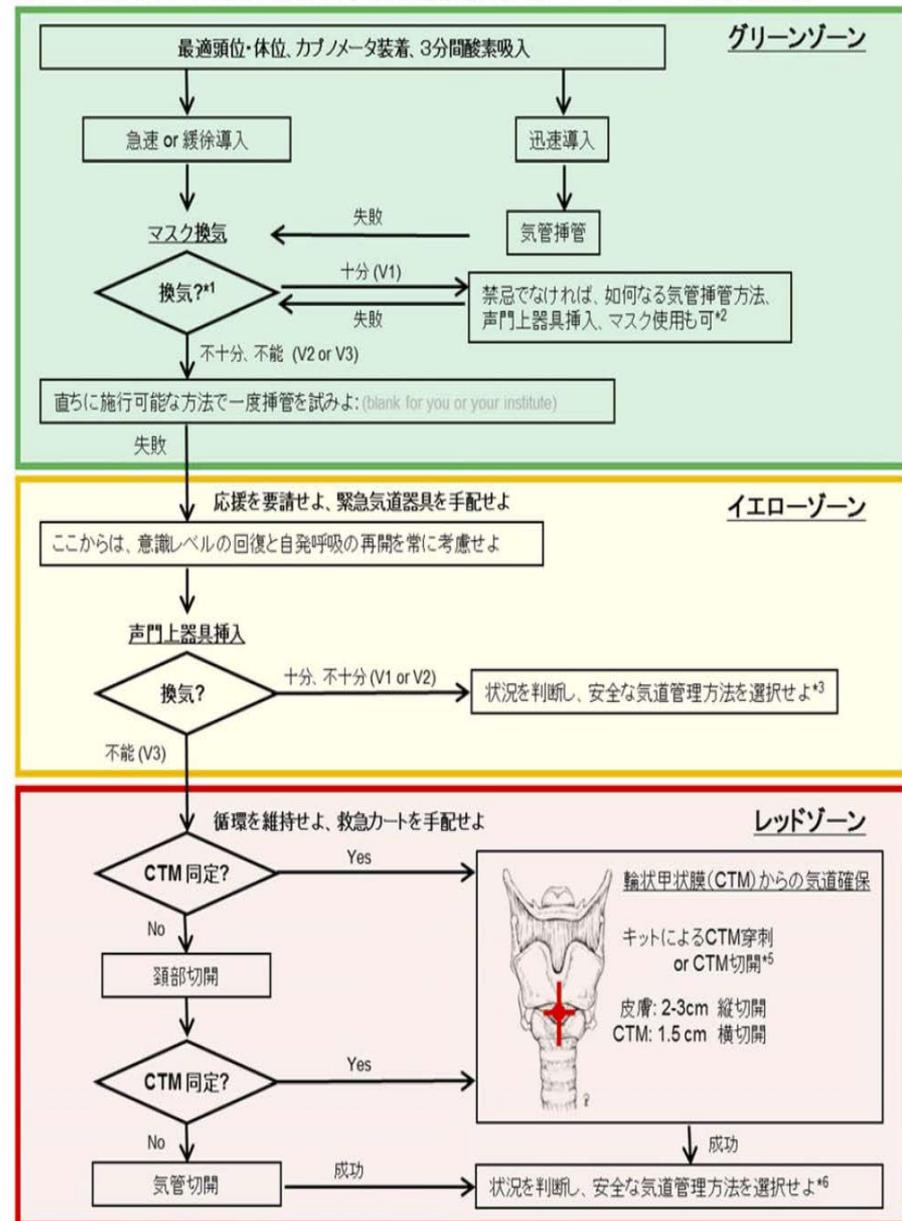
# JSA-AMA



# JSA-AMAとは

- JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia

図2：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)



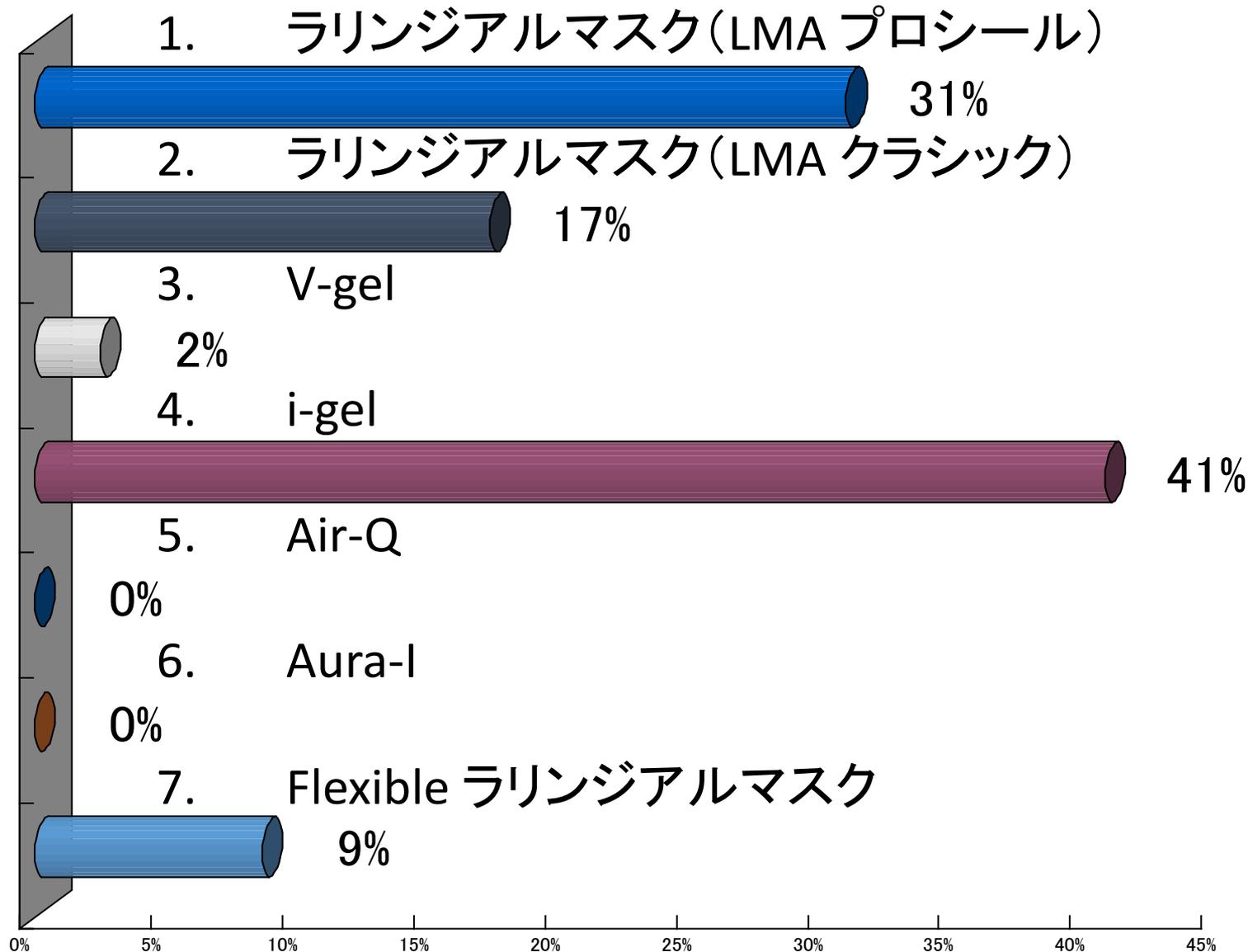
# 症例提示3

---

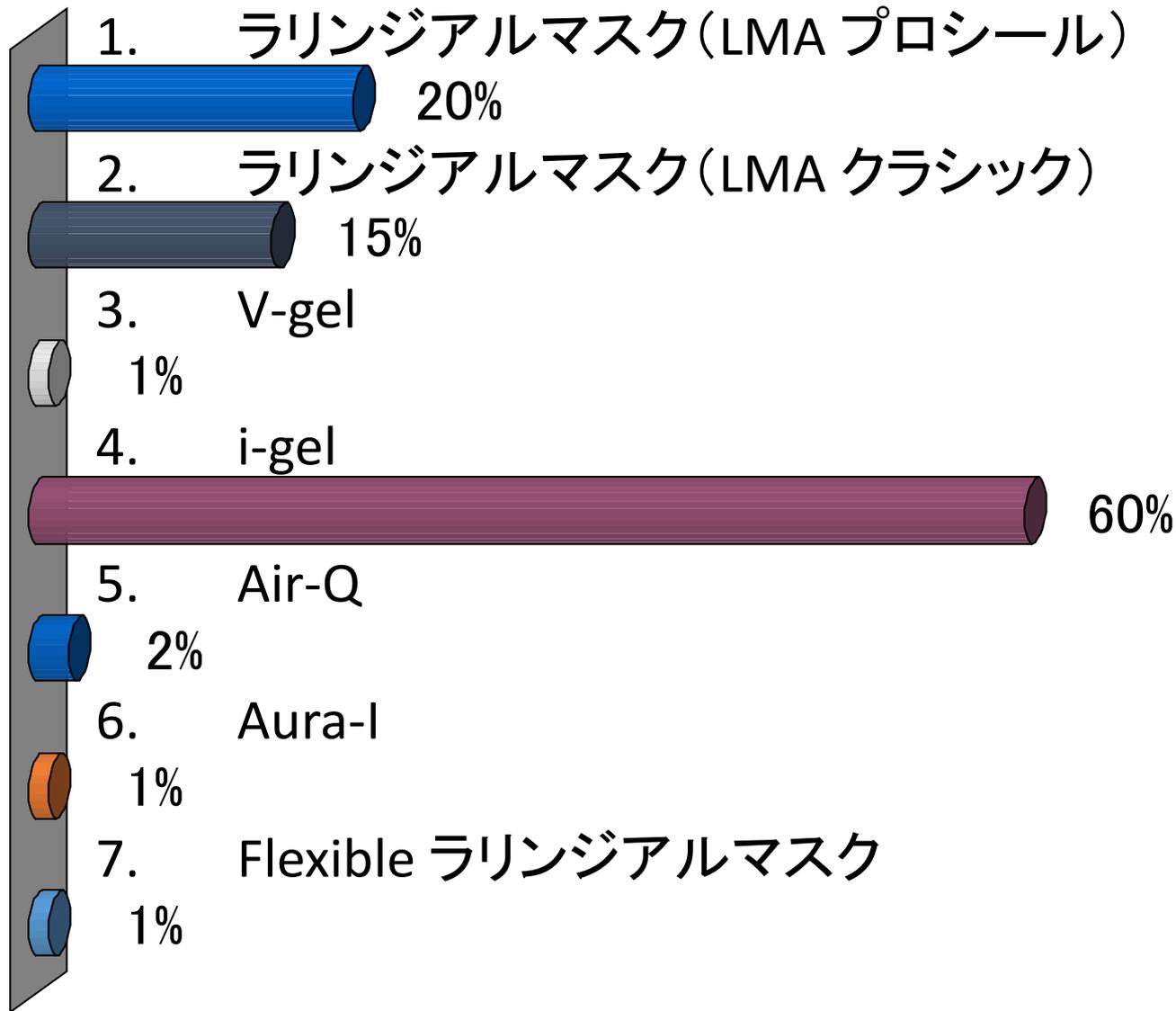
- ◆ロクロニウム 50mg 投与した
- ◆マスク換気困難は改善しなかった  
SpO<sub>2</sub>:93%
- ◆声門上器具挿入を行うことにした



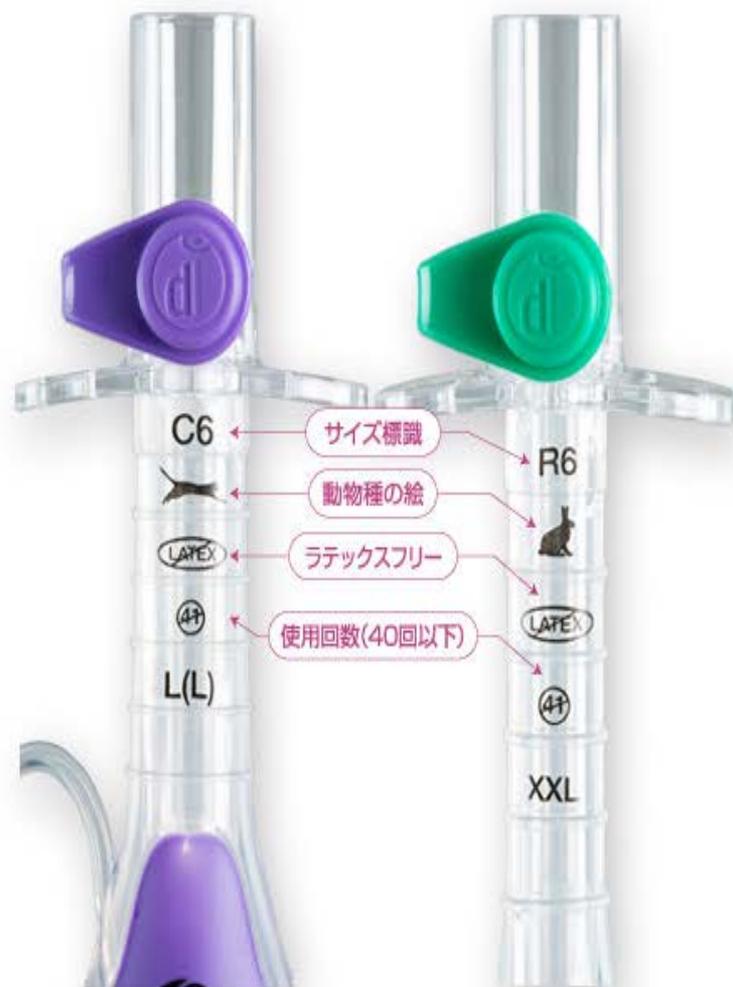
# Q8 日常診療で最も使用している 声門上器具は？

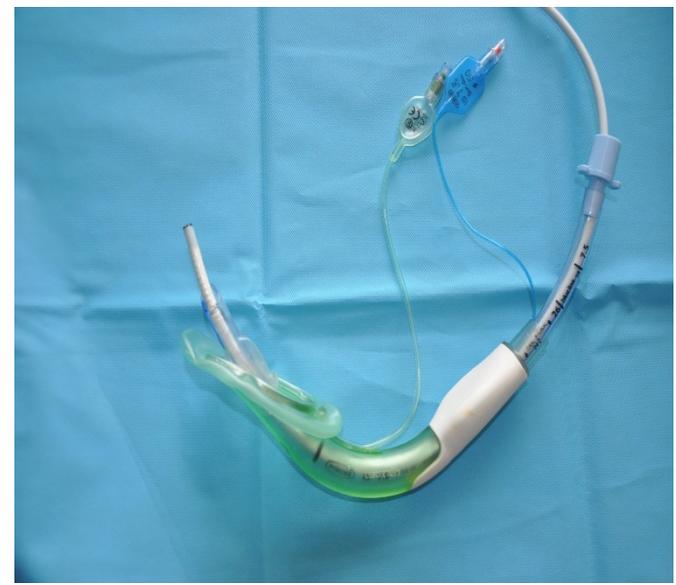


# Q9 緊急時使用に適する声門上器具は？



# V-gel





air-Q<sup>®</sup>sp ディスポーザブル 気道確保チューブ

運動型カフ ~カフ付でもカフ圧管理が必要ありません~

air-Q<sup>®</sup>spはDr.Daniel J. Cookが15年以上におよぶ研究を経て開発されました。カフでシールしながらカフ圧管理が必要ない唯一の新しい専門上エアウェイです。

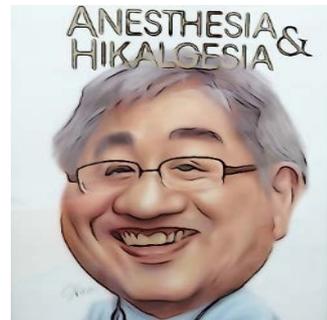


# フロアーからご意見お願いします

---

## SGAに関してコメントあればどうぞ

- どのSGAが一番良い？
- コストパフォーマンス？



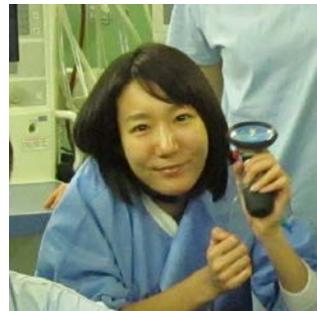
# 症例提示4

- Laryngeal mask airwayを挿入することにした
- しかし、挿入するも換気できない

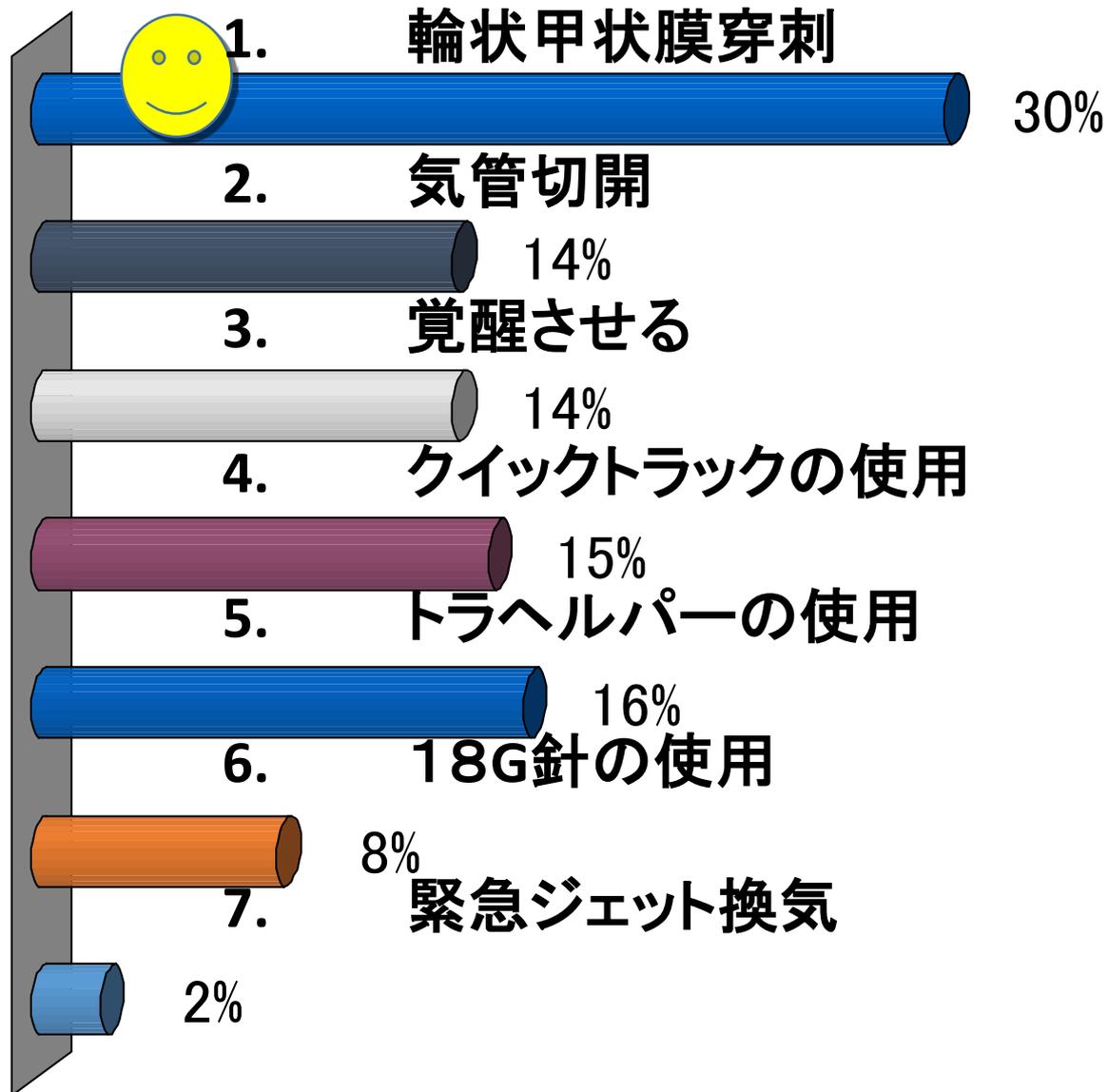
SpO<sub>2</sub>: 80%

- 挿管を試みることにし、ビデオ喉頭鏡を挿入するも、声門の観察は困難である。

SpO<sub>2</sub>: 50%



# Q10 次に行う処置または器具はどれか？



# Q11 外科的気道確保を選択する基準はどれか

1. 如何なる方法での気管挿管が不能 (FOB, AWSなど)

35%

2. マスク換気困難でV2であること

2%

3. マスク換気できずV3であること

29%

4. SpO<sub>2</sub>が90%以下

1%

5. SGA挿入してもV3

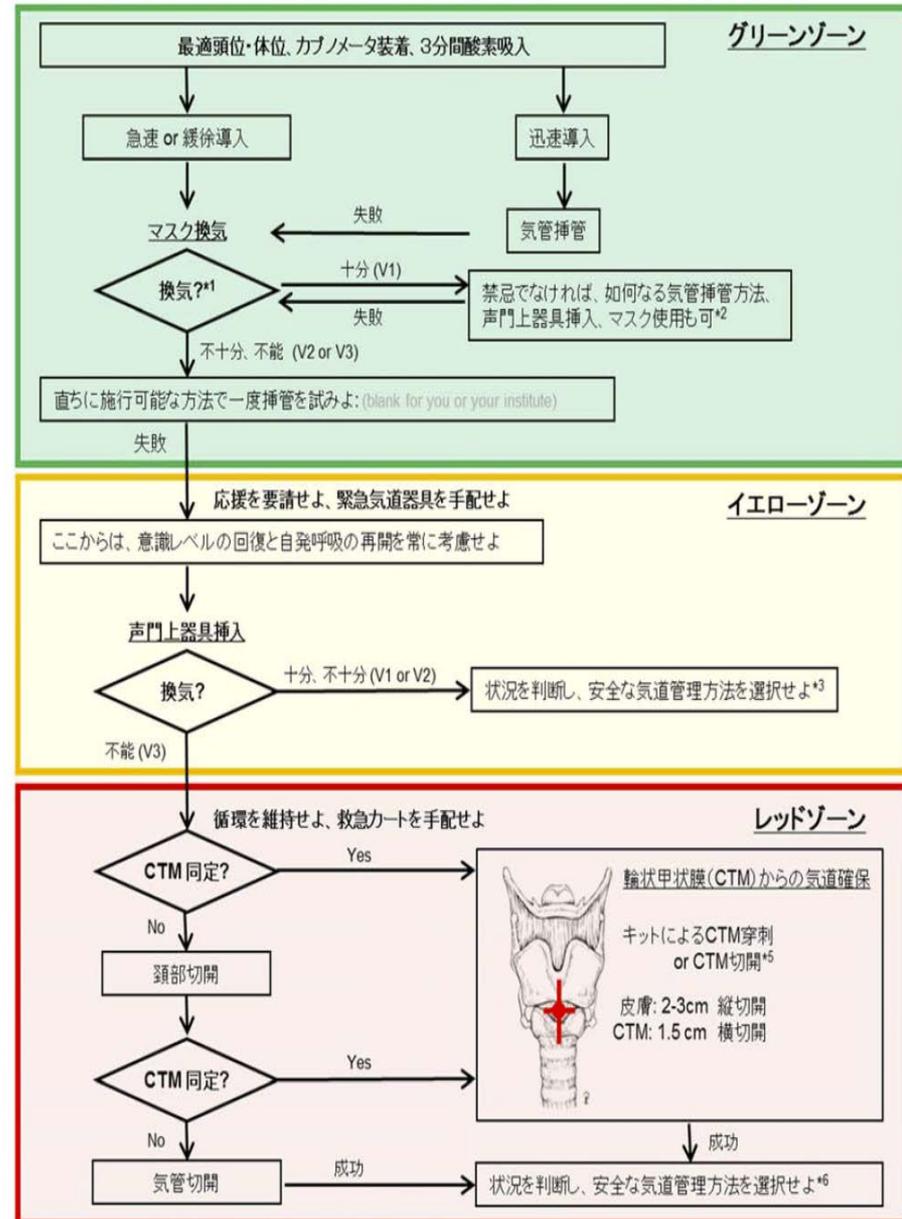
33%



# JSA-AMAとは

- JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia

図2：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)



# 外科的緊急気道確保(輪状甲状膜穿刺)

➤ 輪状甲状膜を正確に同定することは、

緊急の外科的気道確保を**成功させる鍵**である(Q94: 96%)

➤ 輪状甲状膜が同定できない場合、あるいは穿刺キットが手

に入らない場合、**外科的に輪状甲状膜を切開する**ことで、  
比較的小口径のカフ付き気管チューブ挿入が可能となる(Q100: 88%)

まず、輪状甲状膜が存在すると思われる部位の皮膚にメスで2-3cmの縦切開を加える。これにより、輪状甲状膜の存在部位が正確に同定できる可能性がある。引き続き、輪状甲状膜に横切開を加えることで、輪状甲状膜穿刺キットまたは小口径気管チューブの挿入が可能となる



# 外科的緊急気道確保(輪状甲状膜穿刺)

➤ 他に利用できる手段がない場合を除いて、  
**大口径の静脈留置針による穿刺は  
推奨しない** (Q98: 81%)

➤ 頸部を切開しても

**輪状甲状膜が同定不可能**な場合、  
**外科的気管切開が必要** となる(Q101: 92%)

➤ **外科的気管切開**は、輪状甲状膜穿刺あるいは切開に比べ、完遂  
までより多くの時間を必要とするため、

**第一選択とすべきではない** (Q102: 88%)



# Q12

輪状甲状膜穿刺を行う際に用いる道具は？

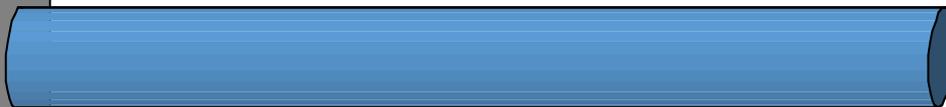


ガイドワイヤー併用のセルディンガー  
穿刺型



39%

2. 直接穿刺して挿入する型



61%



# 外科的緊急気道確保(輪状甲状膜穿刺)



- 体表面皮膚から輪状甲状膜が触知可能な場合には市販の輪状甲状膜穿刺キット使用が推奨される(Q95: 92%)



# 外科的緊急気道確保(輪状甲状膜穿刺)



- 直接穿刺して挿入する型のものは迅速に施行できるが、  
気管外への誤挿入のような重篤な合併症の報告もある。
- 直接穿刺型であっても、より最近の製品では気管後壁まで到達しにくい  
安全対策がなされている
- ガイドワイヤー併用のセルディンガー穿刺型のものは、  
手技を完了させるのにより多くの時間を要するものの、  
重篤な合併症に発展する頻度はより低いと考えられている

# 外科的緊急気道確保(輪状甲状膜穿刺)

- 何らかの**輪状甲状膜穿刺キット**を含む器具一式を**手術室内あるいはその近くに常備し、すぐに使用できるようにしておくこと**を推奨する (Q96: 92%)
- ほとんどの成人用の輪状甲状膜穿刺キットには**外径22mmのコネクターを装着可能**な内径4mmのチューブが採用されており、気管内に挿入成功後、限定的な換気ではあるが速やかに肺を膨張させて酸素化を改善させることが可能である。
- **緊急**の輪状甲状膜穿刺時には**皮膚消毒は省略可能**である (Q97: 73%)



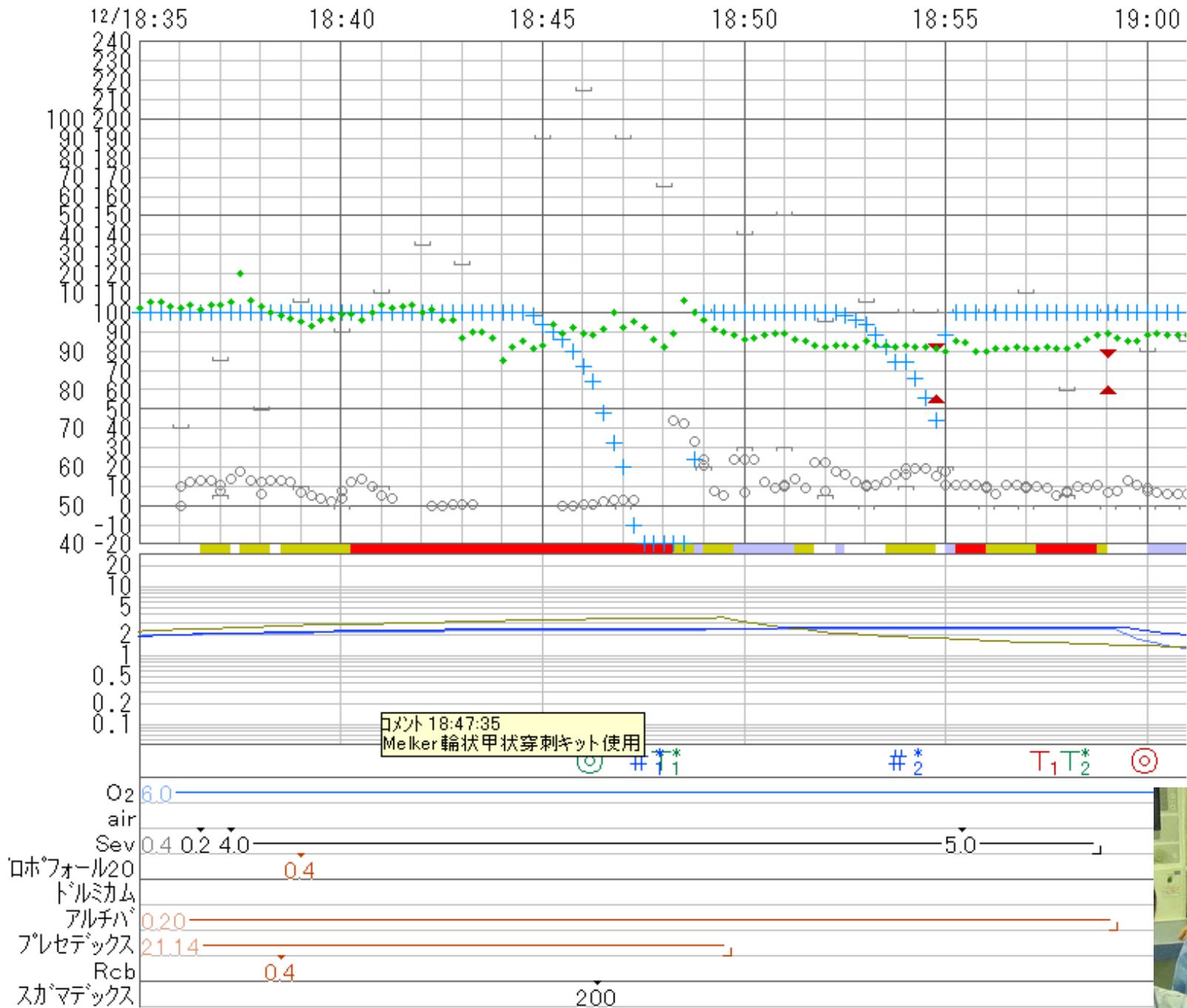
# 症例提示4

- 輪状甲状膜穿刺を行い、換気可能となる

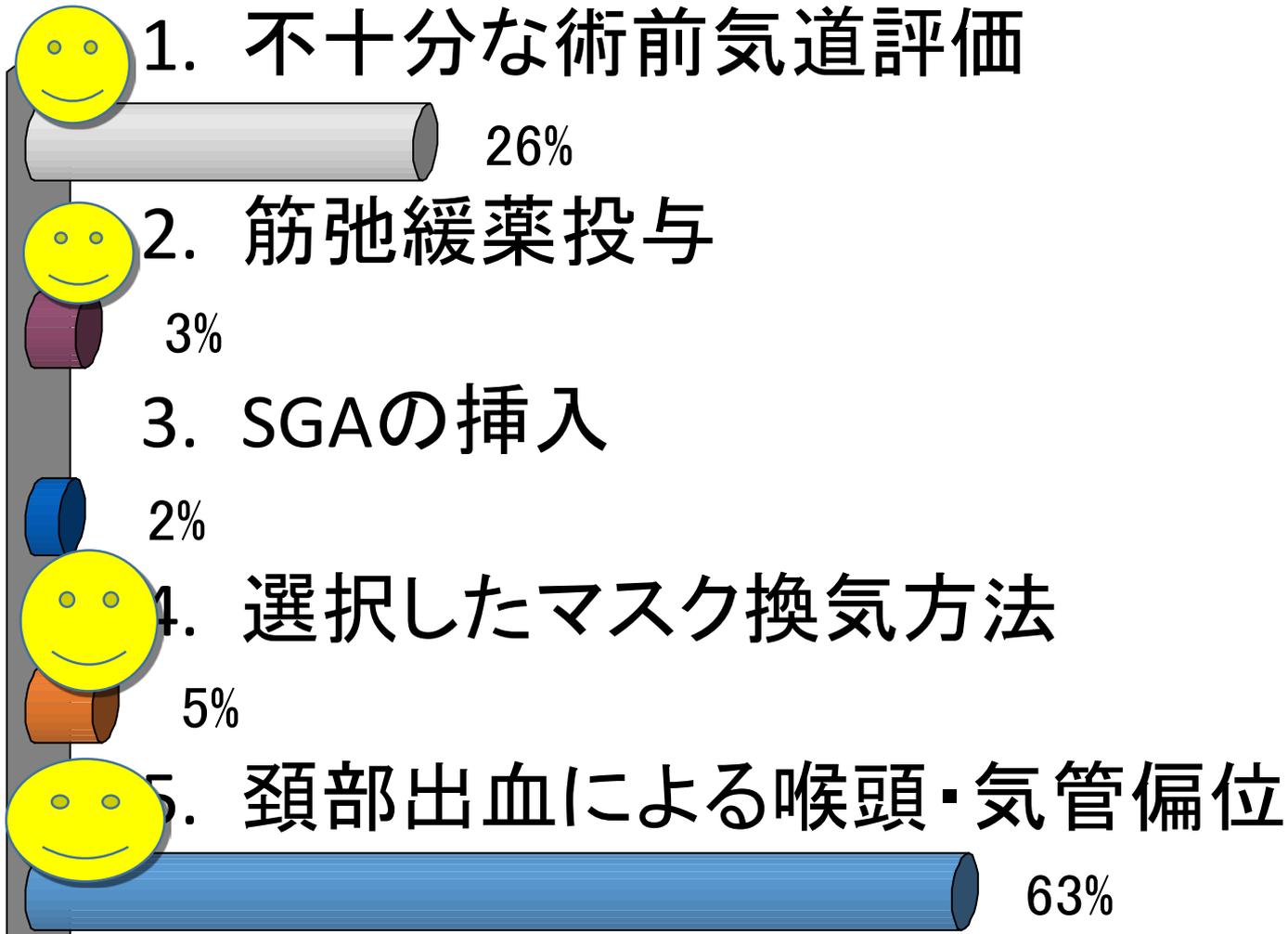
酸素投与下 SpO<sub>2</sub>: 100%

- 気管切開術を行った後、頸部出血に対する止血術を施行した。

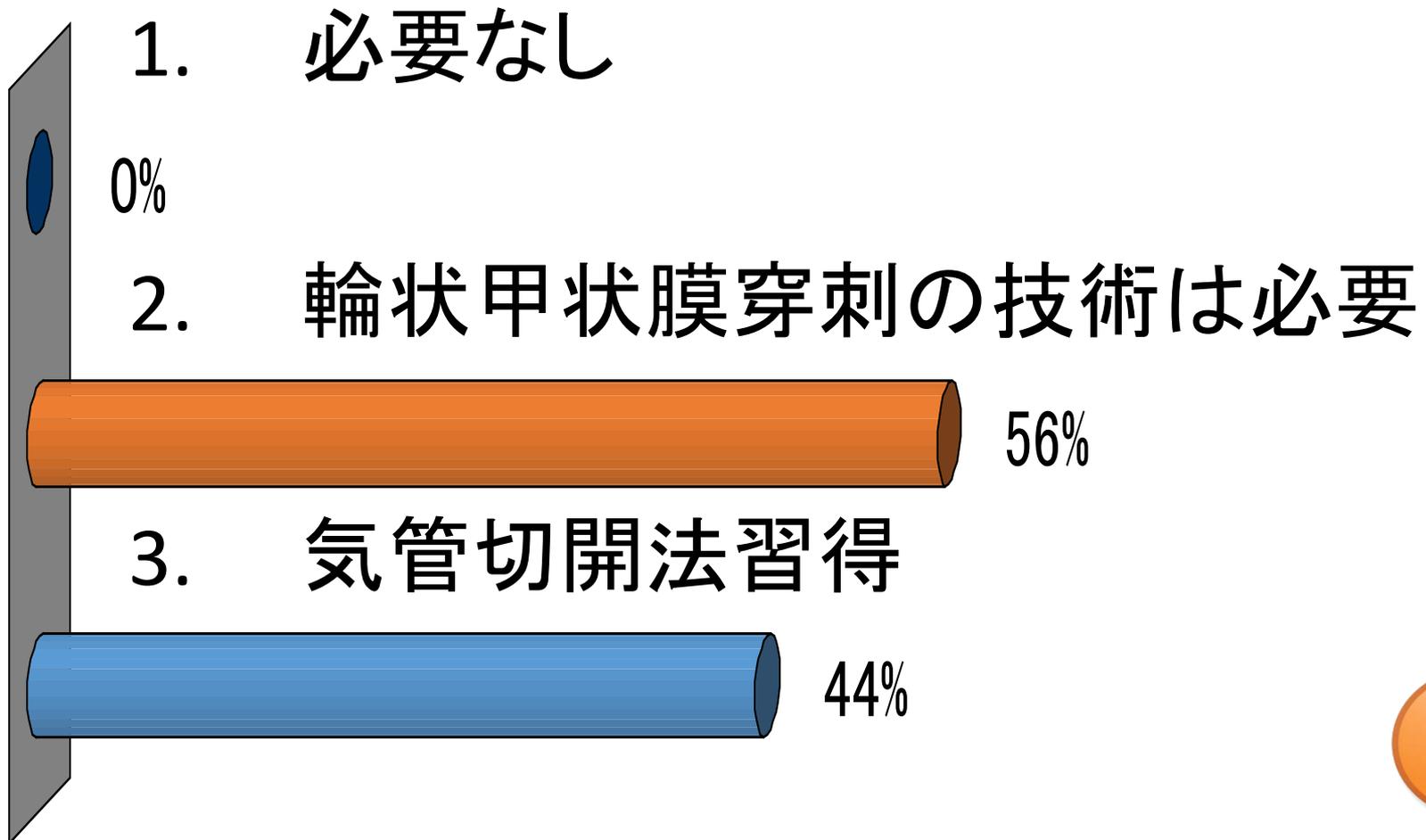




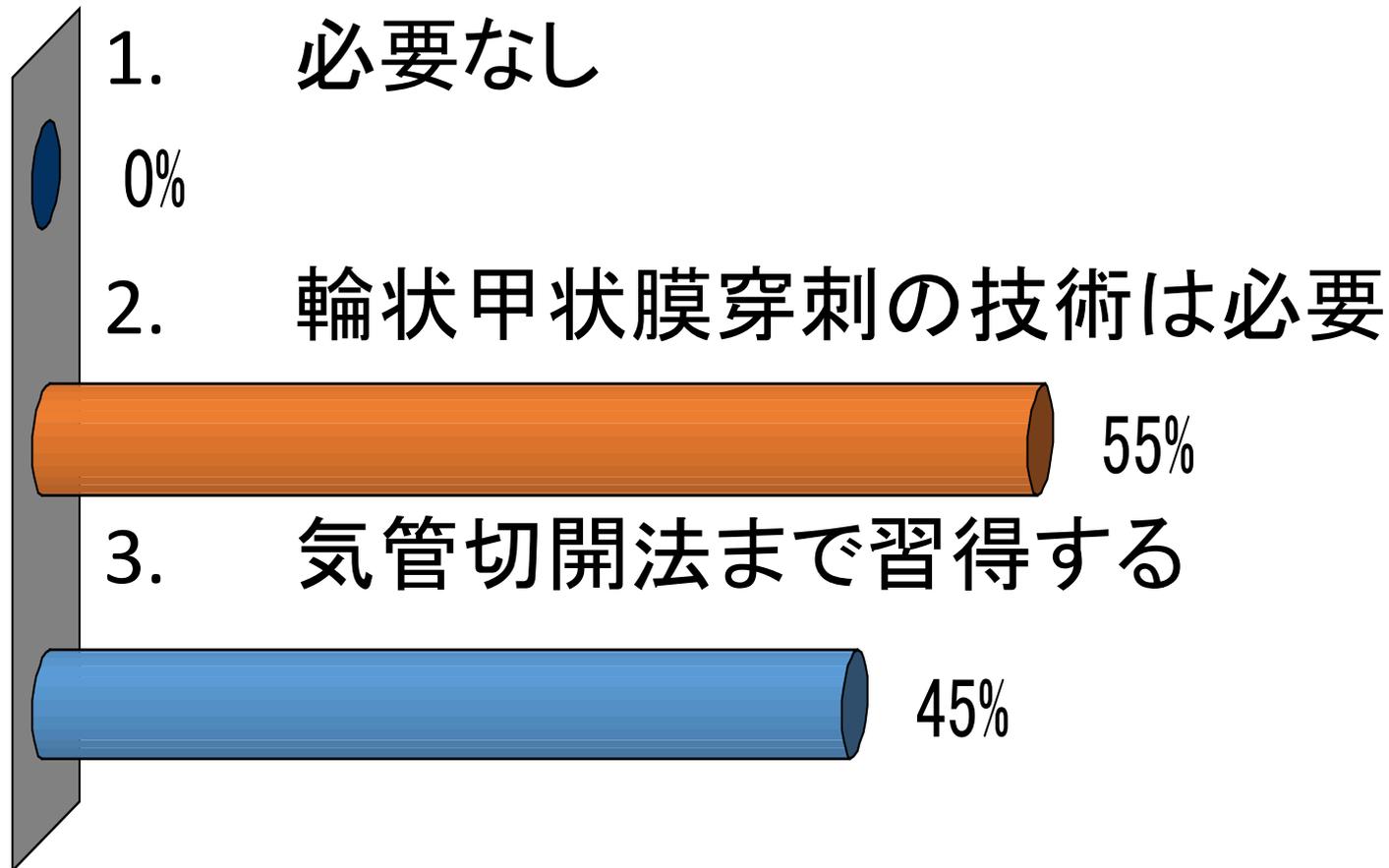
# Q13 本症例で気道確保困難となった要因はどれか



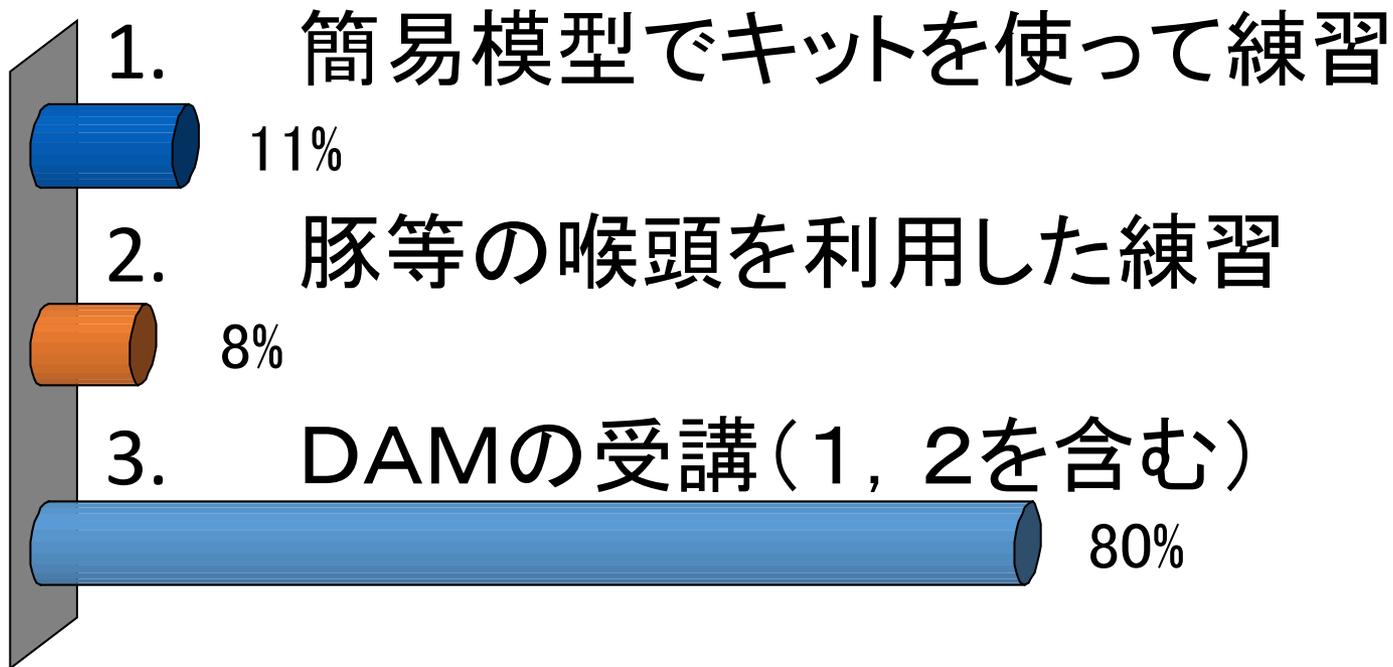
# Q14 歯科麻酔医が輪状甲状膜穿刺， 輪状甲状膜切開，気管切開等の外科的気 道確保法を身につける必要性があるか？



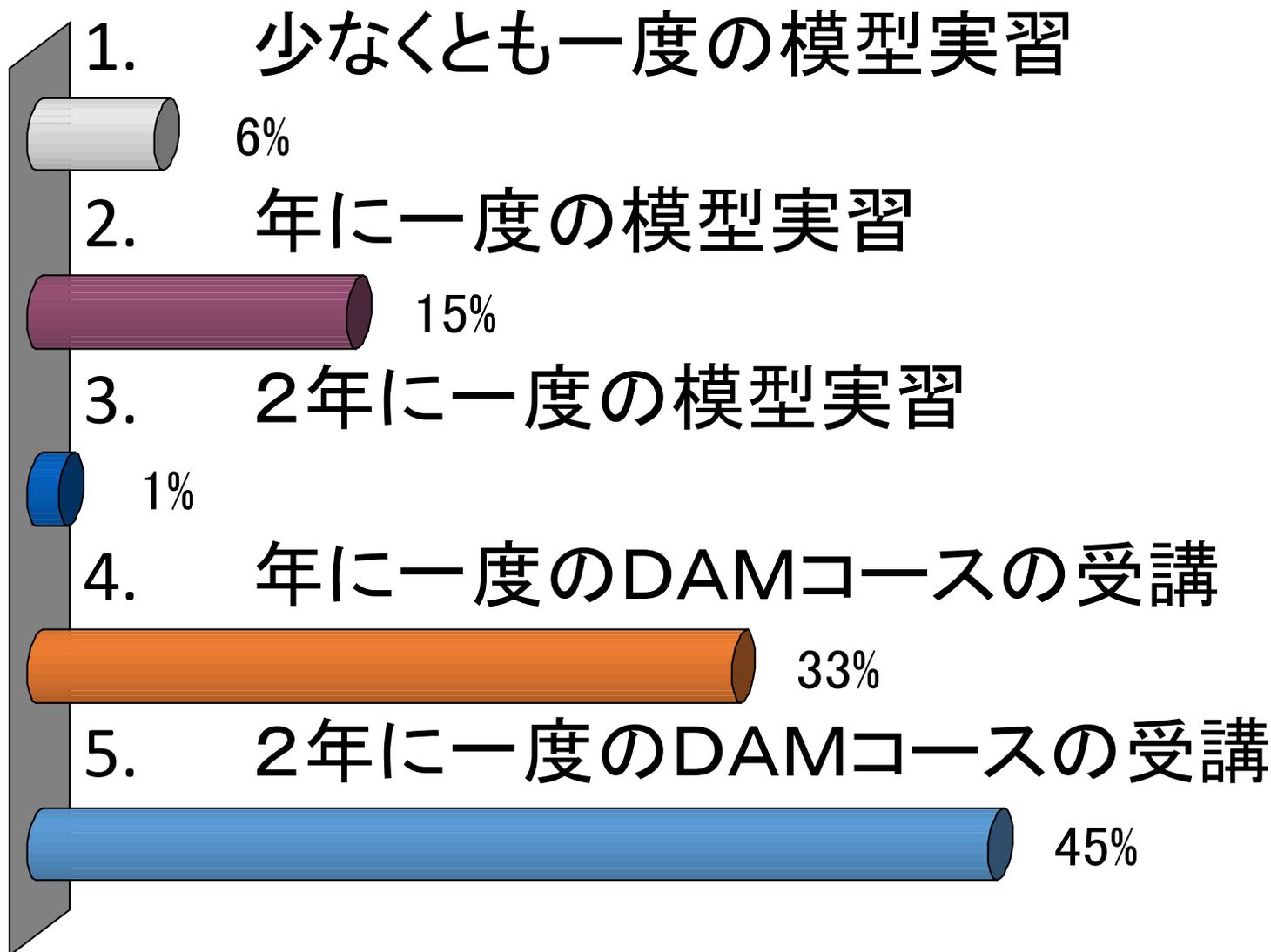
# Q15 外科処置を行う歯科医は 外科的気道確保法を身につける必要性があるか？



# Q16 輪状甲状膜穿刺，輪状甲状膜切開法を身につけるにはどのような方法が望ましいか？



# Q17 歯科麻酔医としてのトレーニングは



# 気道管理の知識や技能の習得と向上

- **すべての麻酔施行者**は、気道管理に関する広範な技能と知識を習得し向上させるべく、  
**絶え間なく努力**することを求められている
- このガイドラインを理解し実践するためには、  
**上気道の解剖**ならびにその**生理機能**についての**基本的知識**が欠かせない(Q111:100%)。
- 日々の麻酔業務を通じて、**グリーンゾーン内**での気道管理の**成功率と質**とを向上させるべきである(Q112: 96%)。



# 気道管理の知識や技能の習得と向上

**術前気道評価**

**安全な意識下挿管の技術**

**安全な麻酔導入方法**

**様々な気管挿管の方法**

**声門上器具の適切な使用**

などがあげられる。



# 気道管理の知識や技能の習得と向上

- 日々の臨床業務内でイエローゾーンやレッドゾーンの**経験**をすることは稀であるため、気道確保困難に関する**ワークショップ**、その他の**勉強会**など積極的に**参加**すべきである(Q113: 96%)。
- 自分の施設で使用する**輪状甲状膜穿刺(切開)**キットについては気道モデルやマネキンを用いて**練習**し、その使用方法に**習熟**しておく必要がある[90-92](Q114: 96%)。



# 麻酔前の気道評価

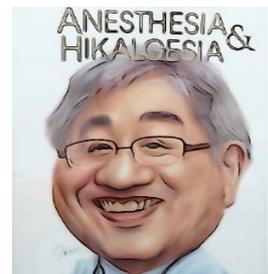
図4:12 の術前評価項目を用いて、マスク換気困難と気管挿管困難が同時に発生する可能性を予測するモデル(Kheterpal のモデルを一部改変)

## 術前に評価すべき12 の危険因子

- マランパチ III or IV
- 46歳以上
- 頸部放射線後、頸部腫瘍
- アゴひげの存在
- 男性
- 太い首
- 短い甲状オトガイ間距離
- 睡眠時無呼吸の診断
- 歯牙の存在
- 頸椎の不安定性や可動制限
- Body Mass Index 30 kg/m<sup>2</sup> 以上
- 下顎の前方移動制限

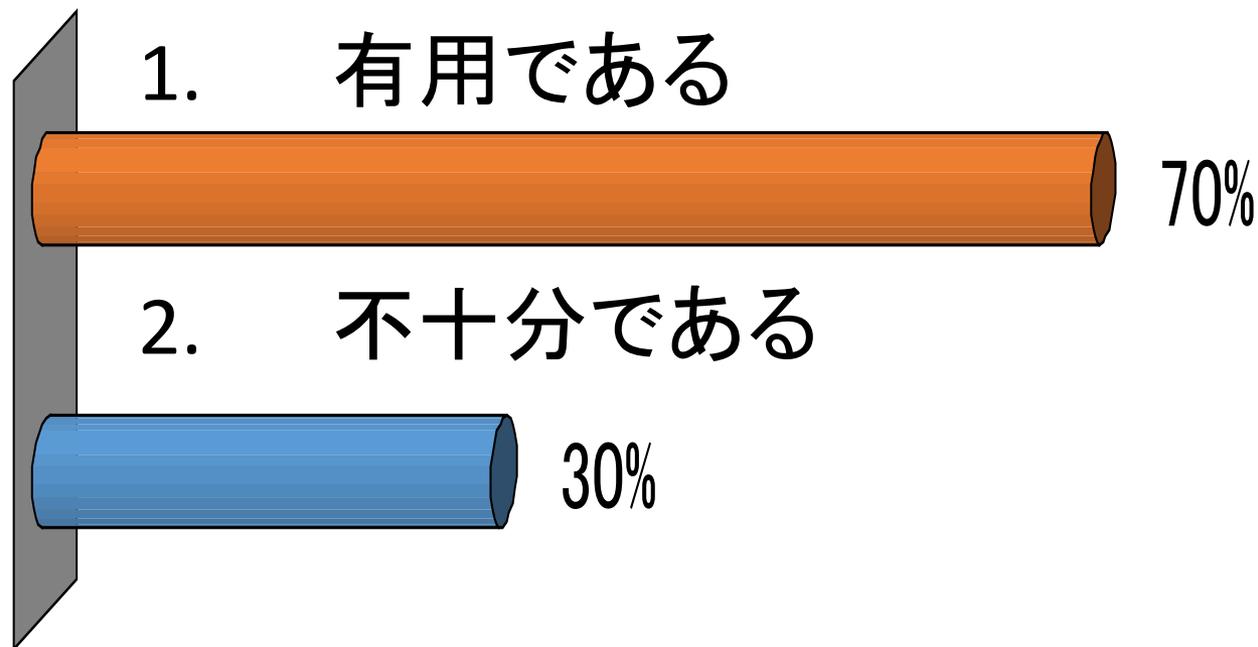
術前予測危険クラス

- I (危険因子数 0-3個)
- II (危険因子数 4個)
- III (危険因子数 5個)
- IV (危険因子数 6個)
- V (危険因子数 7-11個)



## Q18 歯科口腔外科領域で

**12個**の危険因子を用いた予測モデルは有用である



# 麻酔前の気道評価

- 成人を対象とした最近の大規模疫学的調査により、様々な気道確保困難の頻度・危険因子が図3, 4のように特定されているものの、

**気道確保困難を予測**する体系的な手段は  
**確立されていない**

- 日本人におけるその正確性と臨床的意義は今後の評価・検討を要するものの、フェイスマスク換気と直視型喉頭鏡による喉頭展開の

両方が困難であることを予測する **12 の危険因子**

を用いた予測モデルが**有用**である可能性がある



# 麻酔前の気道評価

- ◆これらのうちの**7つの因子が陽性**であれば、術前評価による危険度は**クラス V**と判定され、**クラス I**の患者に比べ**18倍**、危機的な状況が起きやすいと予測される。
- ◆術前評価で危険度が高いと予測された場合には意識下挿管を選択することもあり得る。
- ◆注意すべきなのは、たとえ**クラス V**の患者であっても、実際にフェイスマスク換気困難と直視型喉頭鏡による喉頭展開困難の両方に遭遇する頻度は3.31%と非常に低い、つまり、**偽陽性**率がかなり高いという点である。



# 麻酔前の気道評価

最も大切なことは、このモデルからは困難が予測されなかったとしても、

**明らかな上気道異常病変**のある患者では、

当然ながらフェイスマスク**換気困難**かつ直視型喉頭鏡による**喉頭展開困難**の可能性を予測するべきということである。

この予測モデルは麻酔導入方法や準備すべき気道確保器具を決定する助けとなるが、それではいったいどのクラスより上を危険と判断するかは

**個々の患者で決定**すべきである(Q21:85%)



# まとめ

- JSA-AMAは経験に基づく優れたガイドライン
- エビデンスが不足している
- 網羅的である
- 予測式の限界
- 症例の積み重ねが必要
- 歯科口腔外科領域に対応した予測
- 非日常的事態に常日頃備える



# Welcome to IFDAS 2015



➤ **14TH INTERNATIONAL DENTAL  
CONGRESS ON ANESTHESIA,  
SEDATION AND PAIN CONTROL**  
OF THE INTERNATIONAL FEDERATION OF  
DENTAL ANESTHESIOLOGY SOCIETIES (IFDAS)

+ TOGETHER WITH THE  
**2ND JOINT CONGRESS**  
OF THE GERMAN SOCIETY FOR ORAL AND  
MAXILLOFACIAL SURGERY (DGMKG)  
AND THE GERMAN ASSOCIATION OF  
ORAL SURGEONS (BDO)  
**32ND ANNUAL CONGRESS OF BDO**

OCTOBER 8-10, 2015  
INTERCONTINENTAL HOTEL BERLIN



**Workshops : Thursday, October 8, 2015 2:00 pm - 5:30 pm**

JDSA Workshop: Hands-on-Course in Difficult Airway Management

Faculty: K. Seo

Language: English

Level: Advanced

Target audience: Oral Surgeons and Anesthesia Providers

Fee: € 120