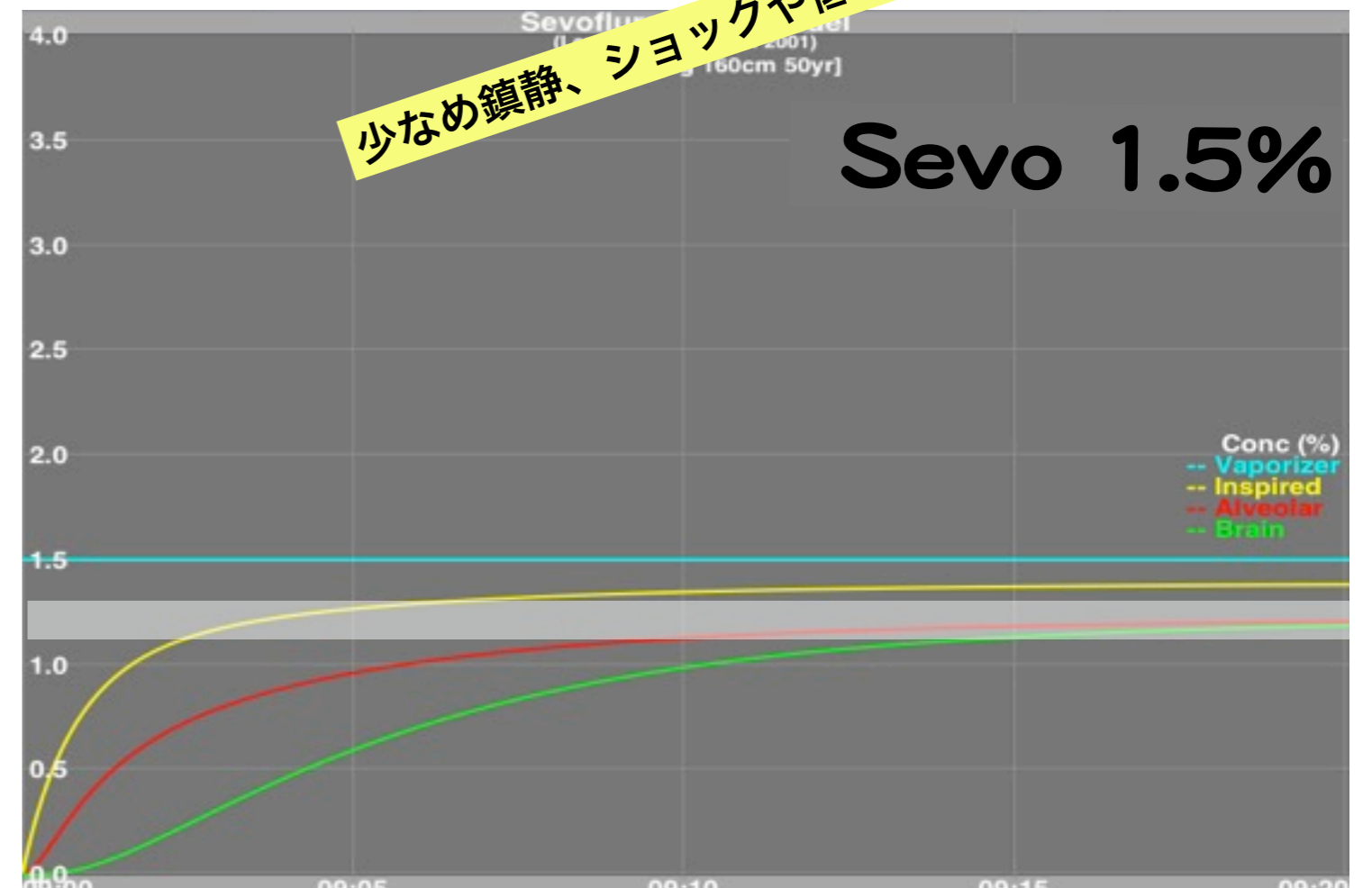
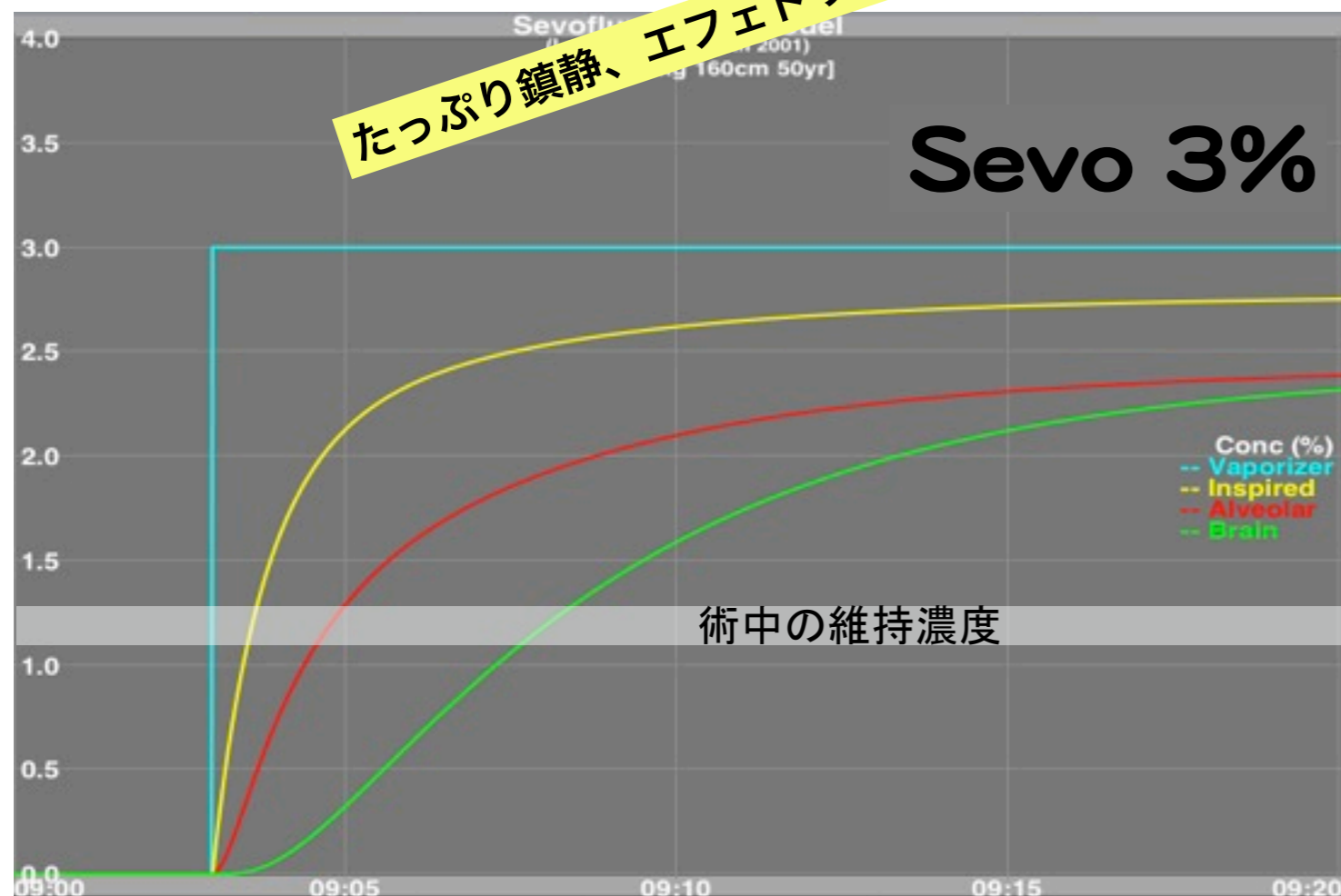
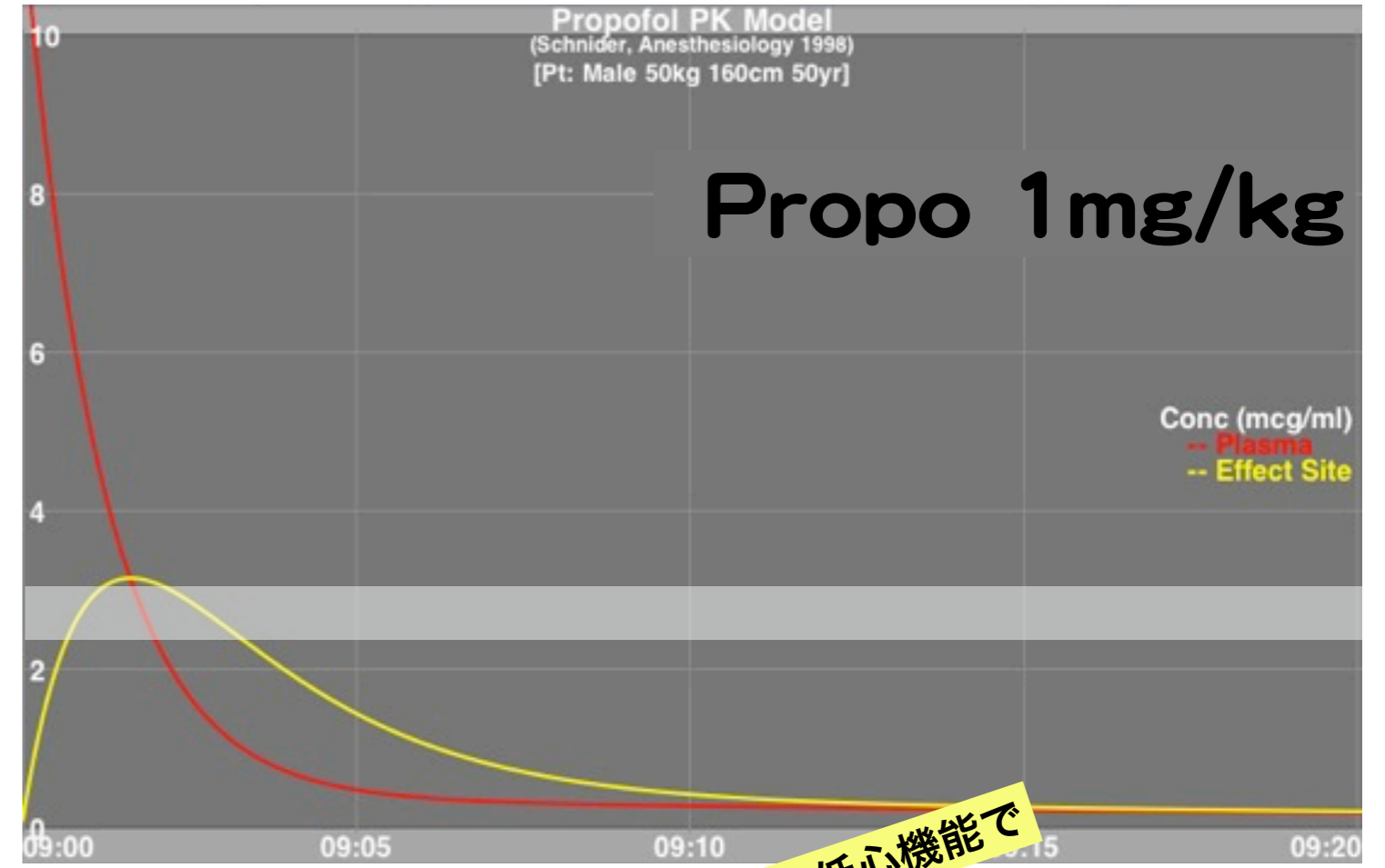
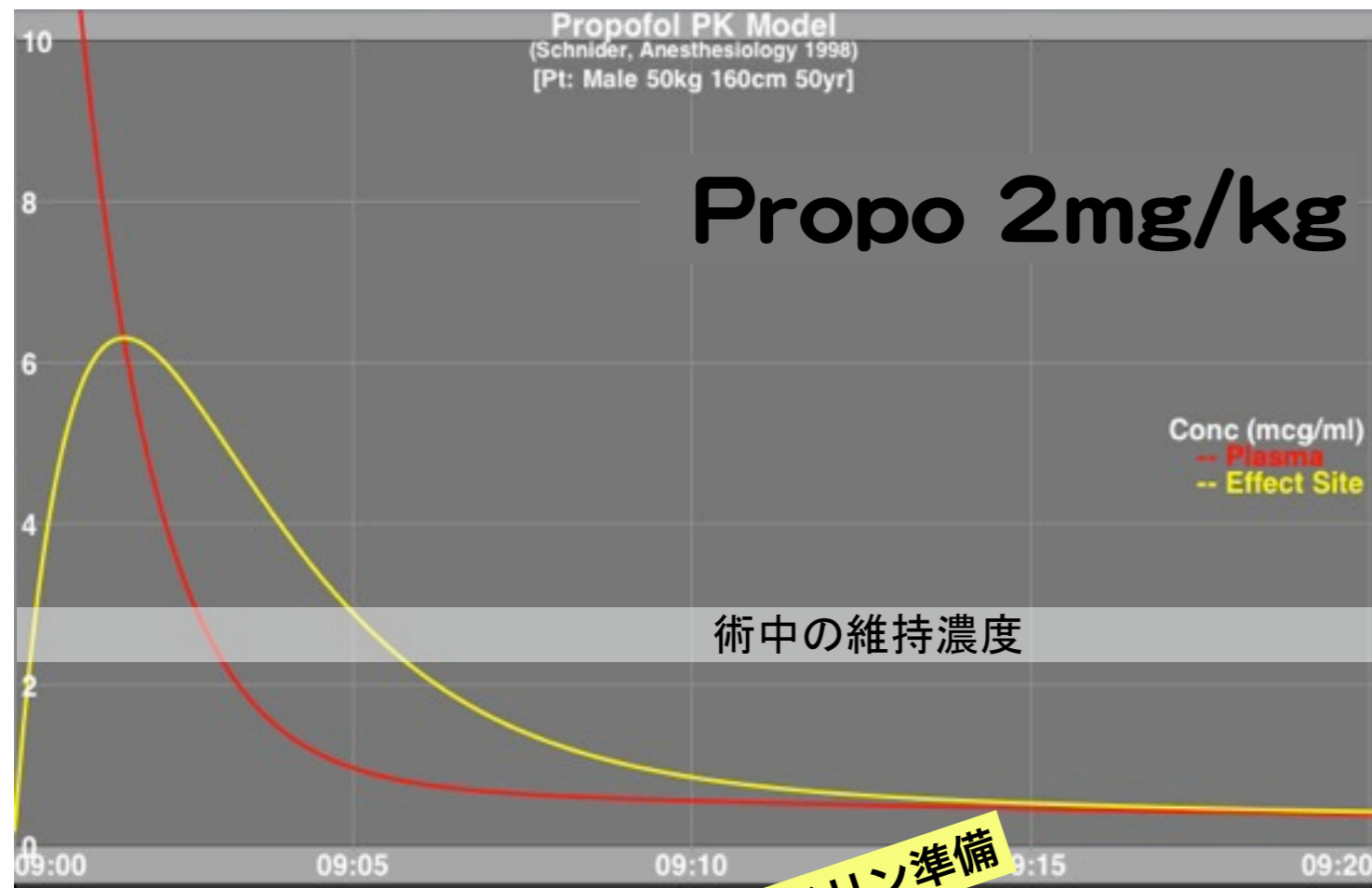
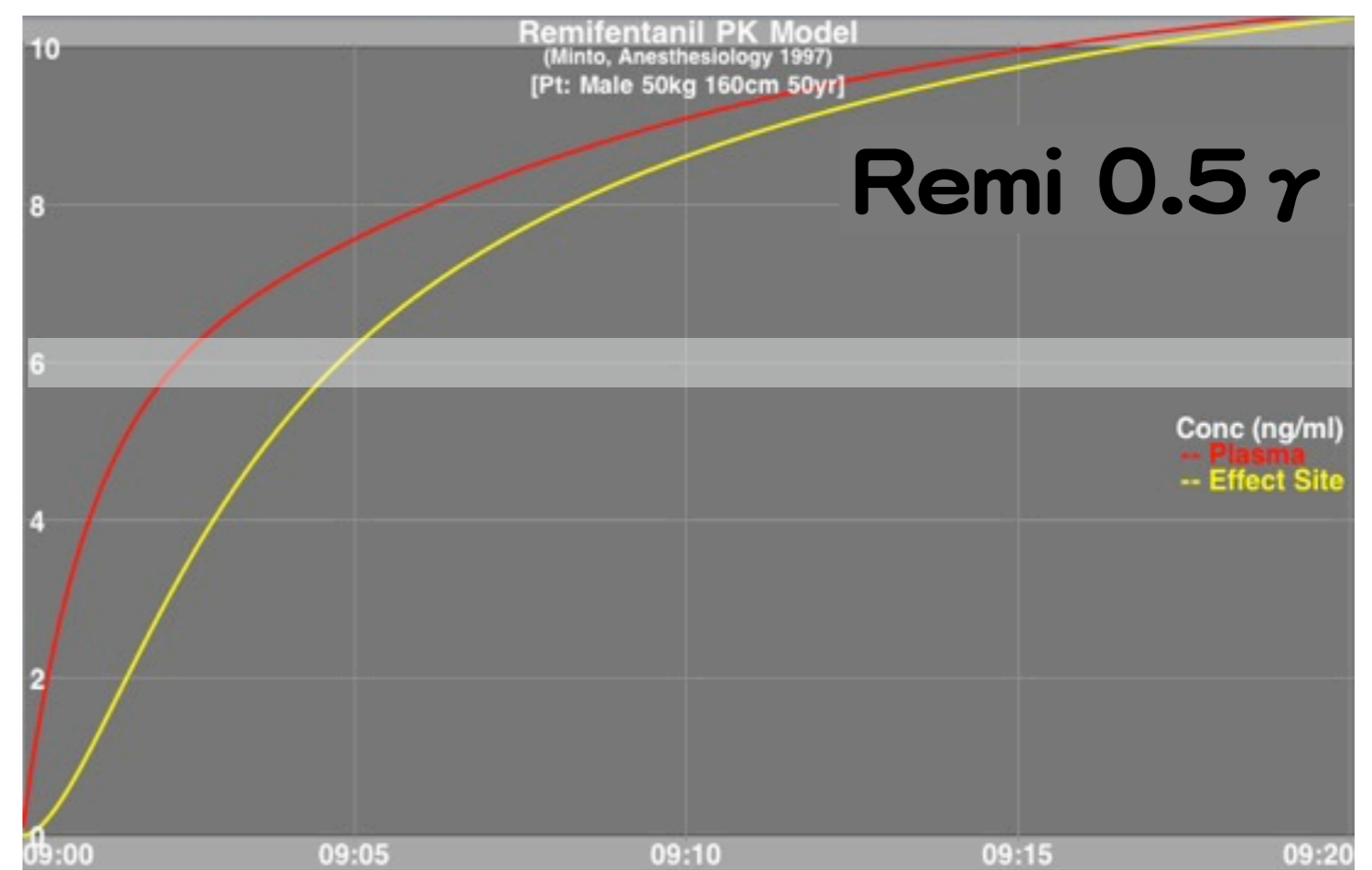
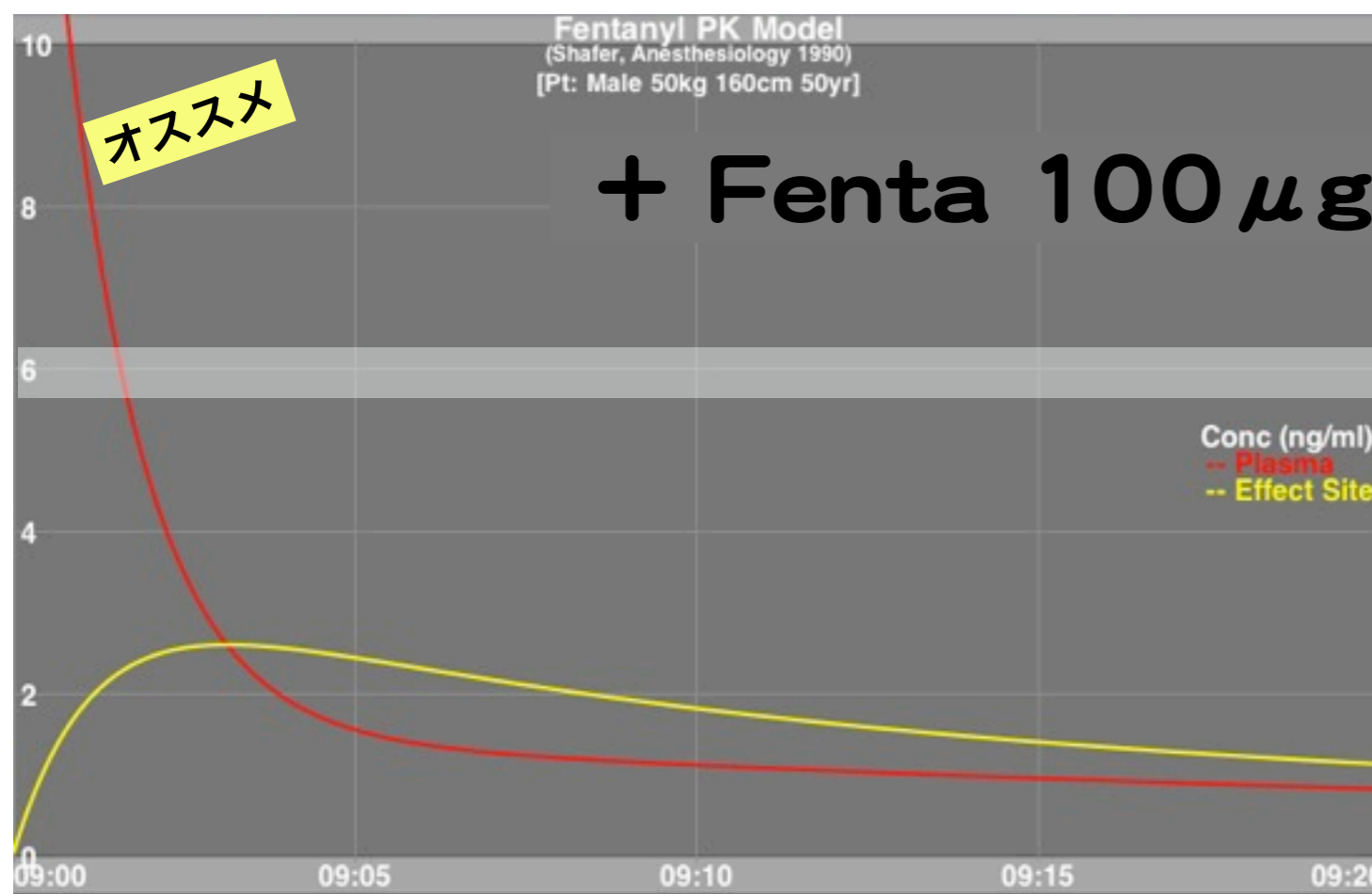
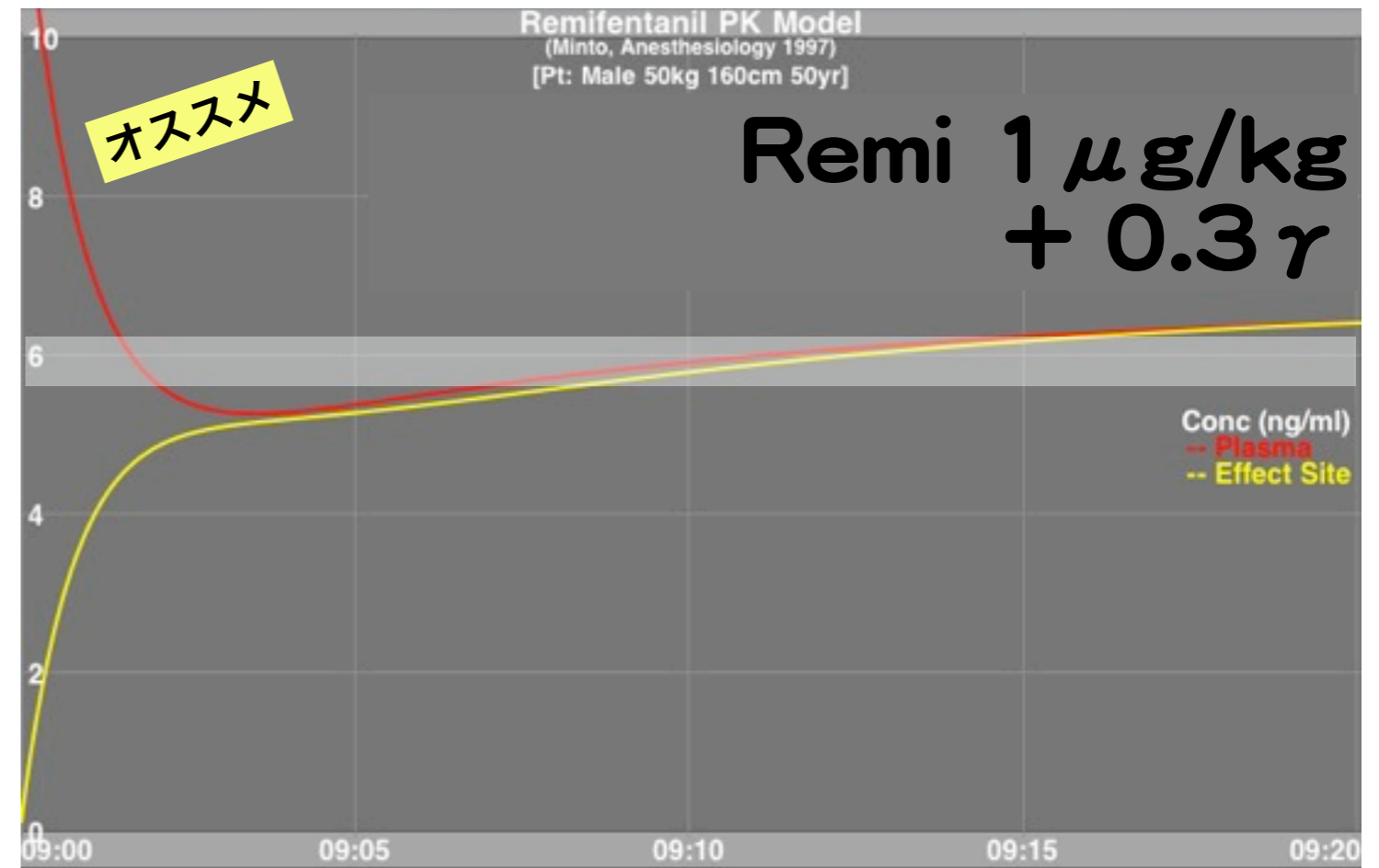
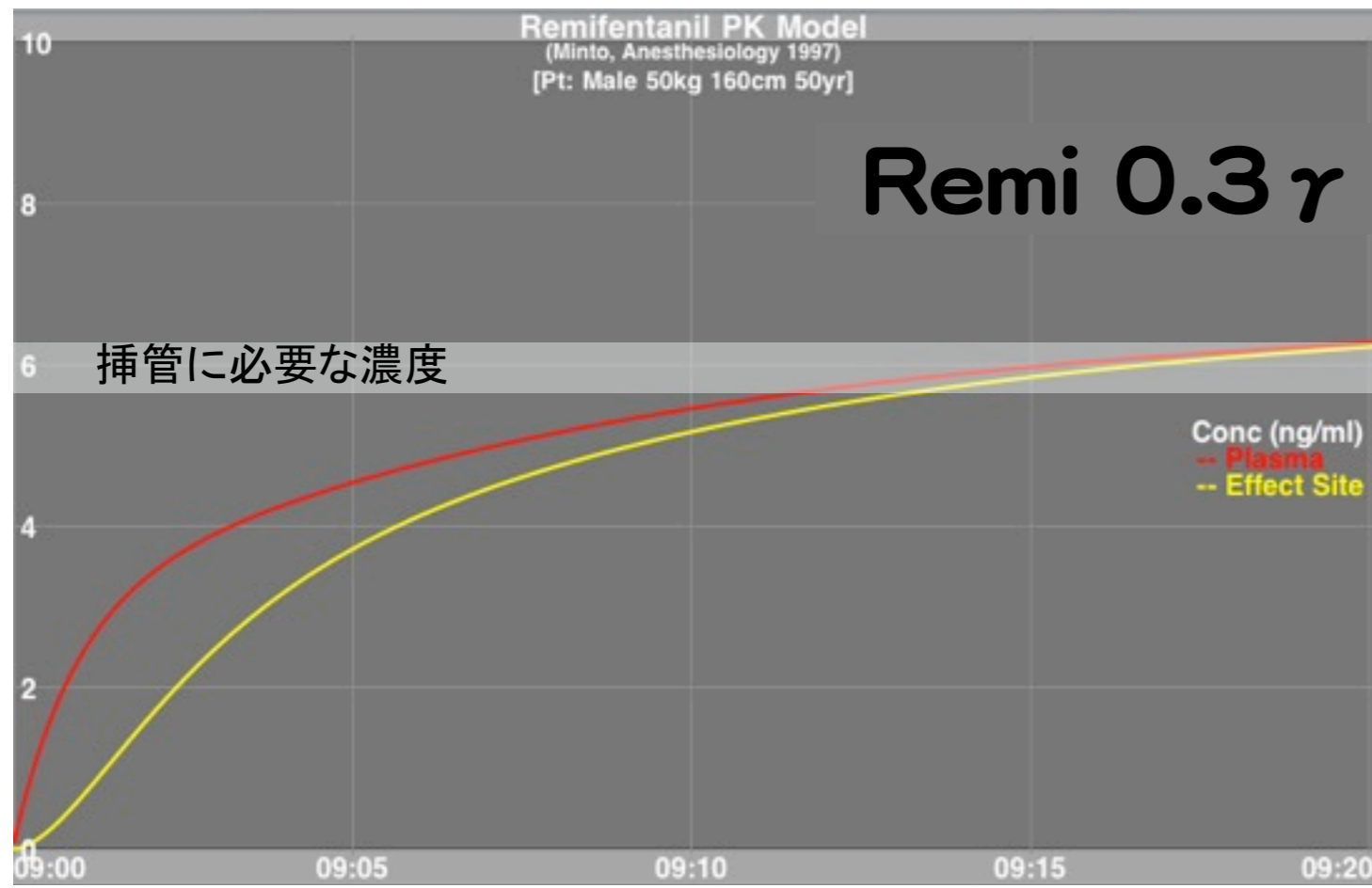


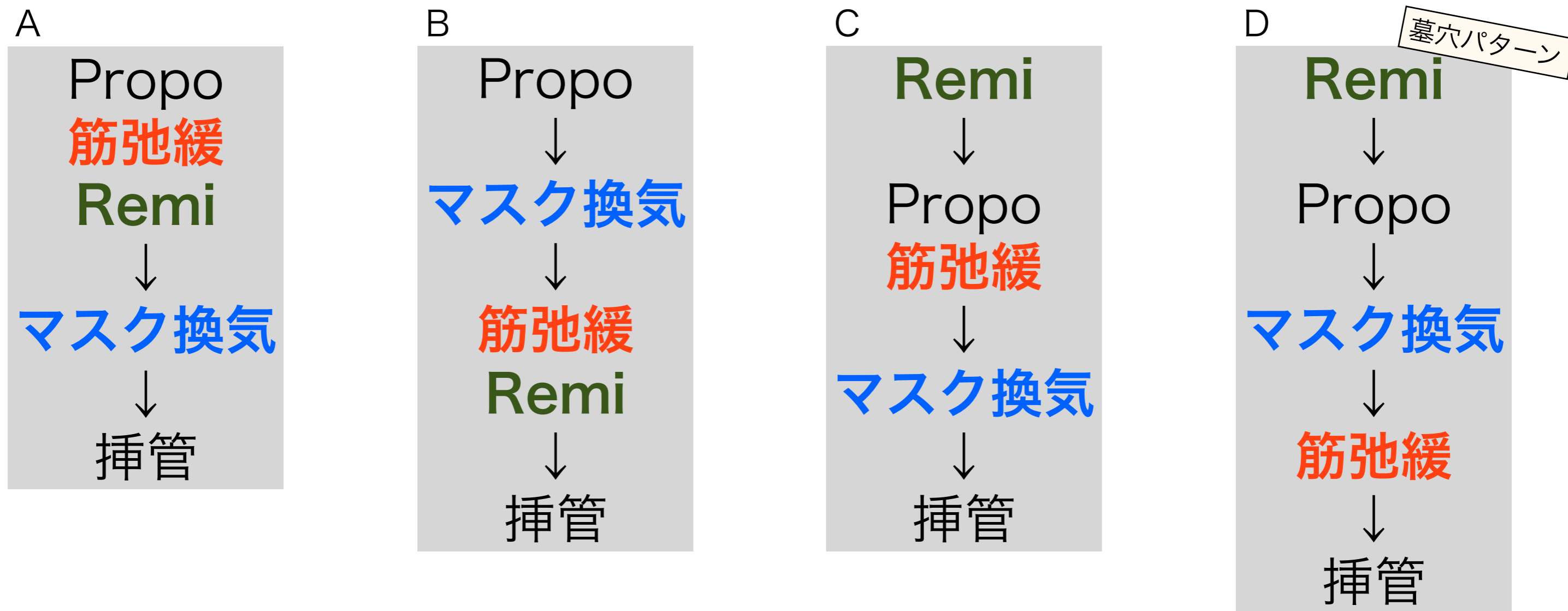
# 麻酔導入を考える ① 鎮静 (プロポ&セボ)



# 麻酔導入を考える ② 鎮痛 (レミ&フェンタ)



# 麻酔導入を考える ③ 筋弛緩 (CVCIと声門閉鎖)



[1] CVCI : Cannot Ventilation, Cannot Intubation

A派 : 筋弛緩した方が換気は容易。Bの換気確認は筋弛緩後の換気を保証しない。

B派 : AはCVCIの予測と対処のスキルが重要。初心者はBが無難？

[2] Remiによる中等度以上の声門閉鎖の発生率は、 $0.2 \mu\text{g}$ で4%、 $0.7 \mu\text{g}$ で45%

少量の筋弛緩薬による予防効果

Remi $0.7 \mu\text{g}$  + V.B.0.02mg/kg(9%)、Remi $0.7 \mu\text{g}$  + R.B.0.06mg/kg(14%)

# 麻酔導入を考える ④ 墓穴を掘る組み合わせ

Propoの血管痛を  
Remiで予防する

マスク換気できるまで  
筋弛緩を入れない



1つ1つは悪くないが、この組み合わせは要注意

## 実際にあった症例

高度肥満患者の甲状腺腫瘍手術。

麻酔担当医はいつも通りにRemi 0.3 $\mu$ g → Propoの順で麻酔導入。  
呼吸停止後のマスク換気ができず、肥満と腫瘍のせいかもしれないと慌てる。

麻酔を覚醒させるか、LMAを入れるかを迷う。

低酸素が進行しCode Blue発動。

到着した上級医が腹筋の硬直を指摘。

エスラックスを投与して換気可能となり、事なきを得る。

## 【日本の死亡事例】

レミフェンタニル開始



プロポフォール投与



呼吸停止



マスク換気不良



低酸素



筋弛緩薬入れず

LMA or 経鼻エアウェイ



声門閉鎖のまま



低酸素悪化



心停止

# 麻酔導入を考える ⑤ Rapid Sequences

100%酸素を3分間  
マスク密着（バッグの動き、CO<sub>2</sub>波形）  
最後の5回は最大深呼吸

Propo 1mg/kg  
RB 1.2mg/kg  
Remi 2 $\mu$ g/kg  
Atropin 0.5mg

1つのシリンジに混注して投与



呼吸停止したらマスクを外す  
輪状軟骨圧迫を徐々に強める 1→3kg  
やさしく頸部後屈



ブレードを半分まで入れて咽頭を観察  
右手には吸引チューブ  
嘔吐（静かな液面上昇）に備える



ブレードをさらに進め喉頭展開

**挿管**

酸素化

挿管失敗時にこの差は大きい

マスク浮く (F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>=0.4) SpO<sub>2</sub><90まで3分  
マスク密着 (F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>=1.0) SpO<sub>2</sub><90まで7分

0秒

シリンジ押し始め

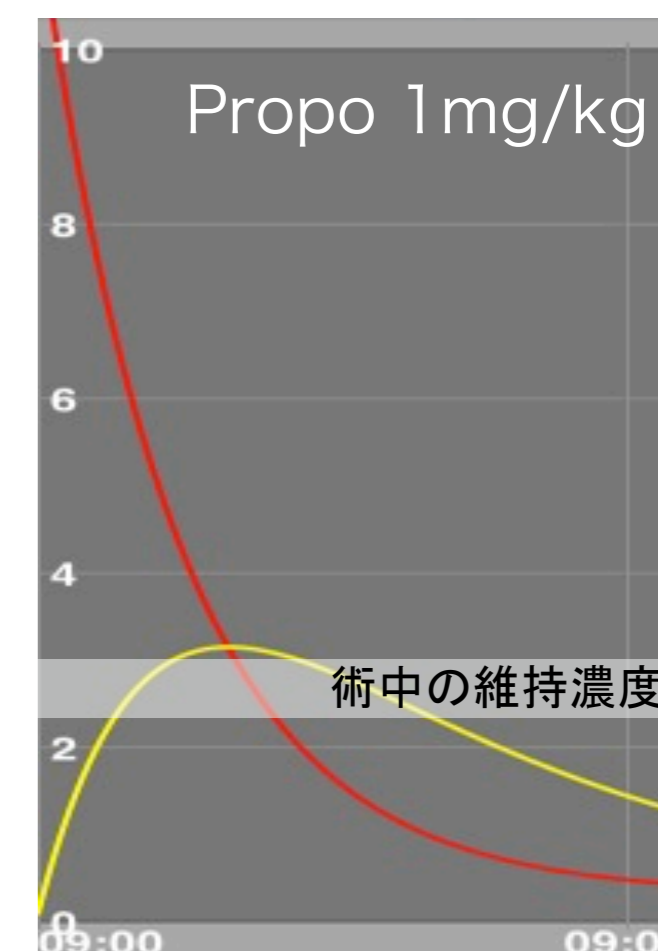
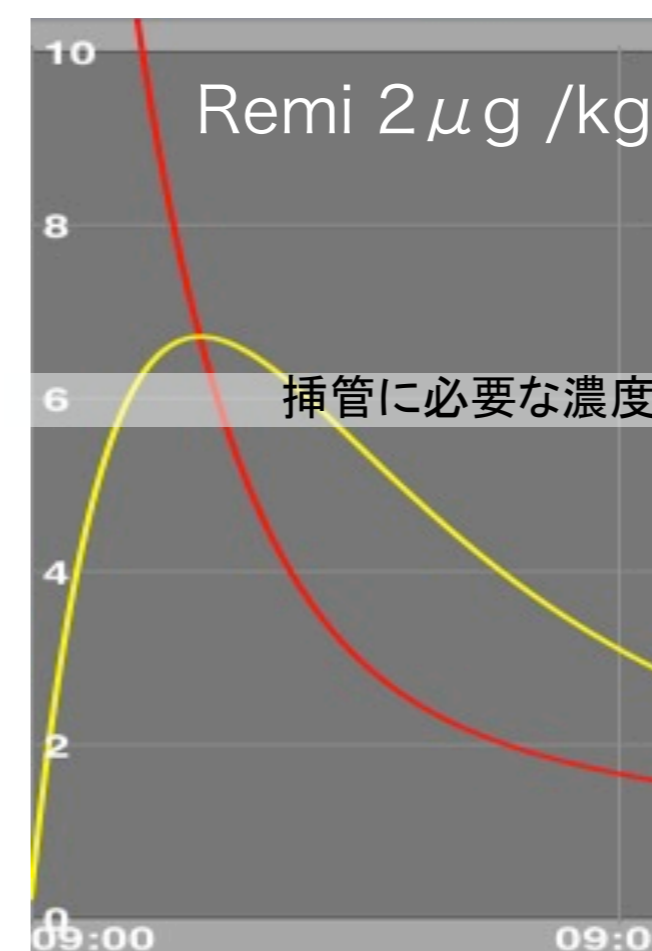
10-15秒

薬が体に入る

30秒

60秒

90秒



食道挿管したら

チューブはそのままにして、左口角に移す。  
食道チューブを吸引する。  
その横で再挿管にトライ。

# 初期研修医による麻酔導入

0分

Fenta 2 $\mu$ g/kg  
Propo 1.5mg/kg  
R.B. 0.6mg/kg  
Remi 0.3 $\gamma$   
Sevo 1.5%



マスク換気



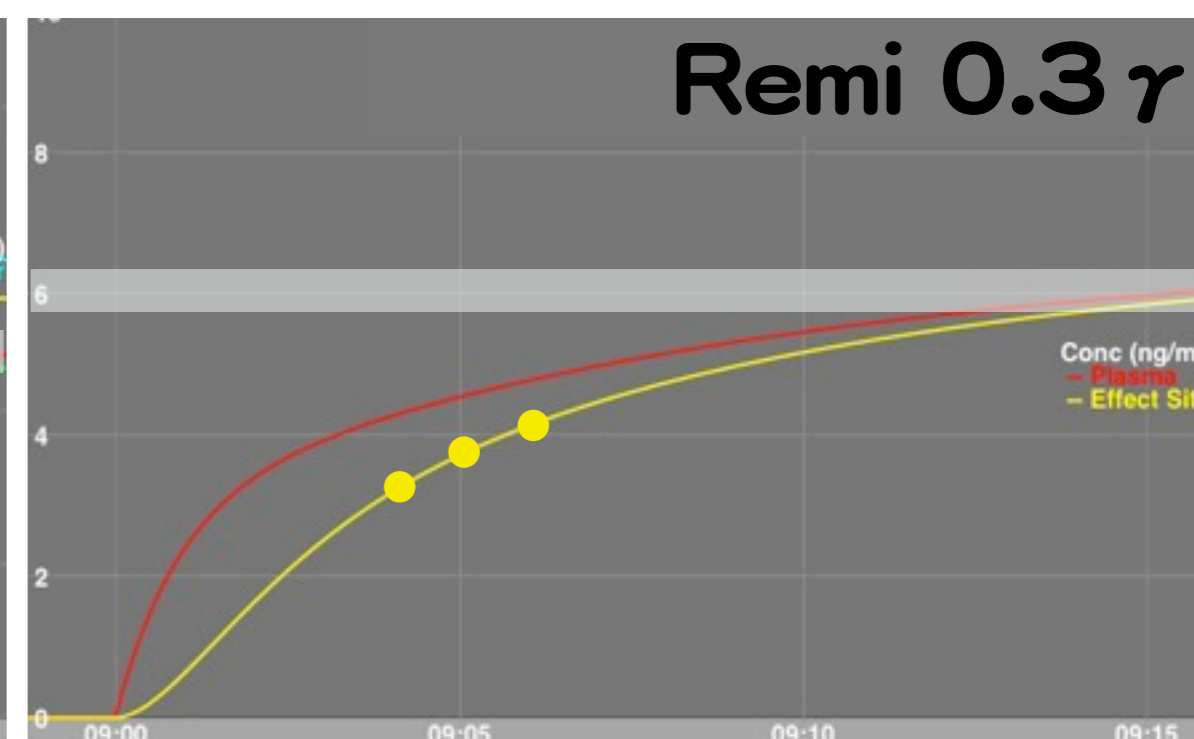
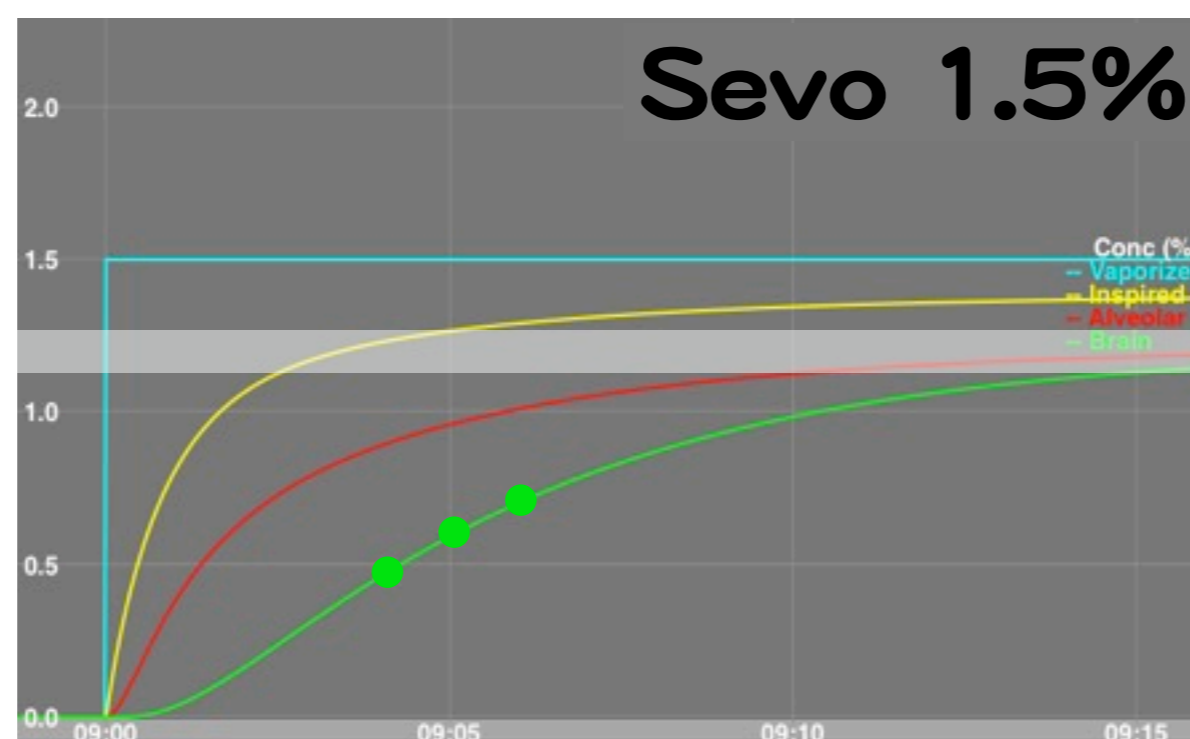
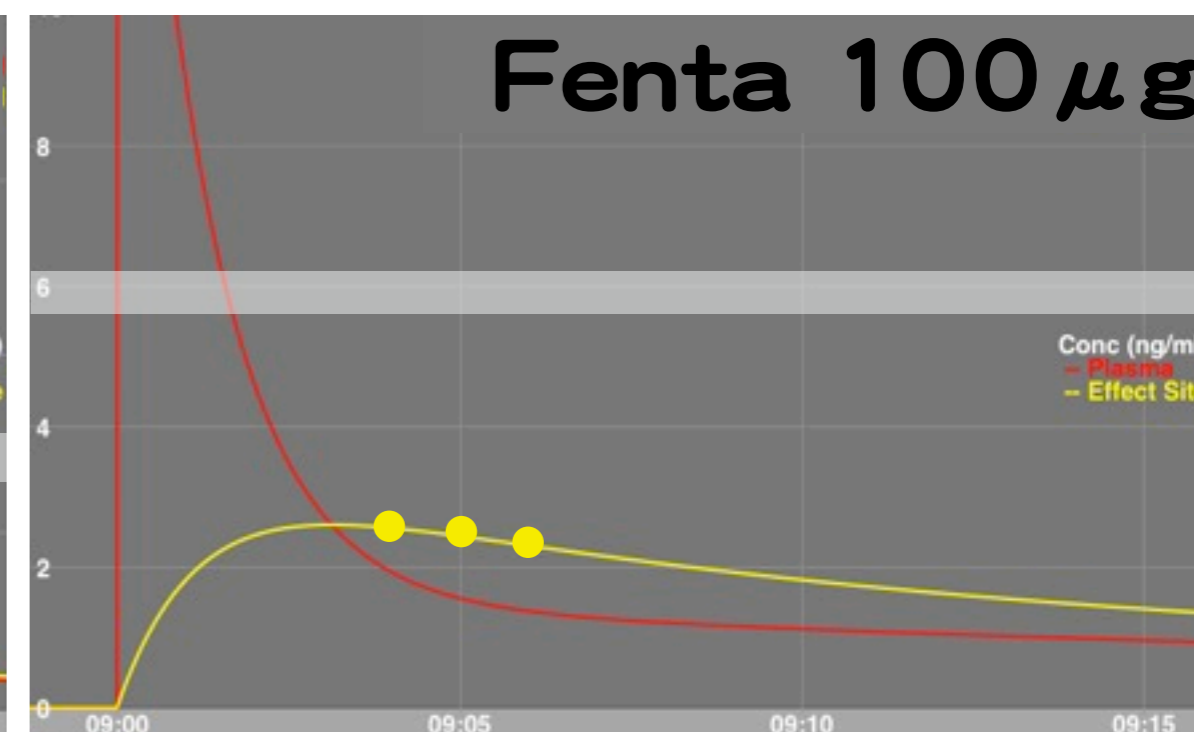
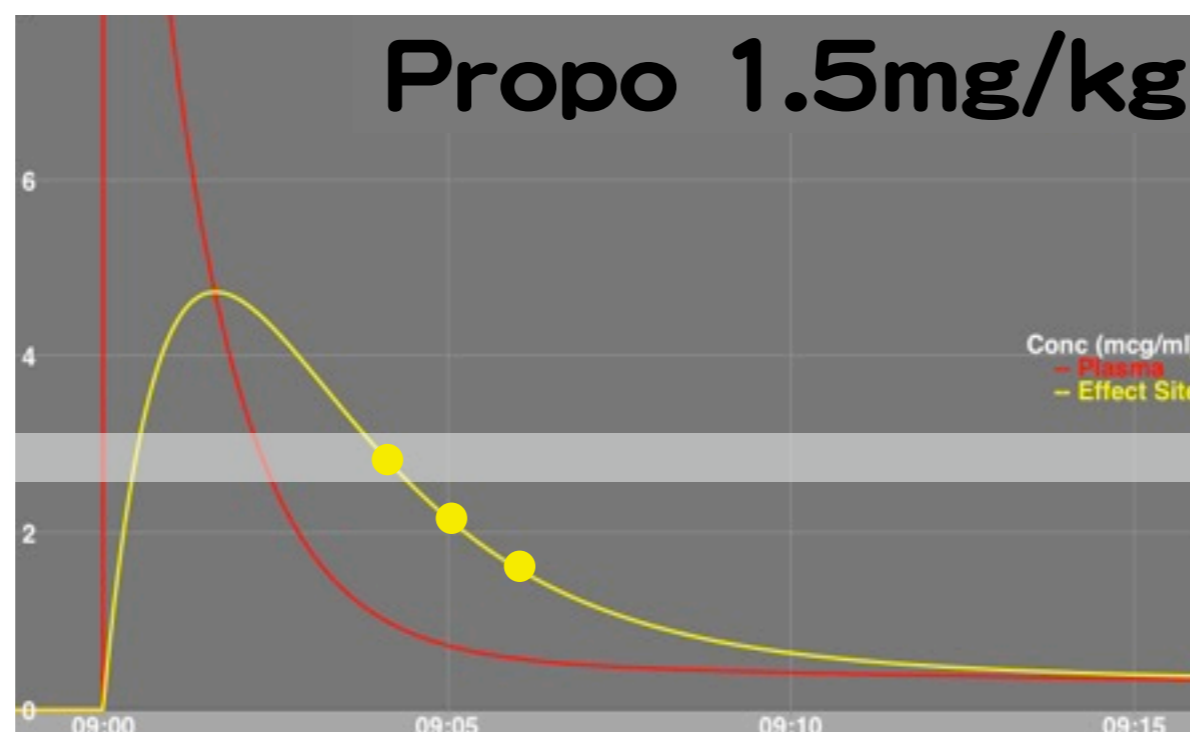
Atropin 0.5mg  
(Ephedrine)



挿管



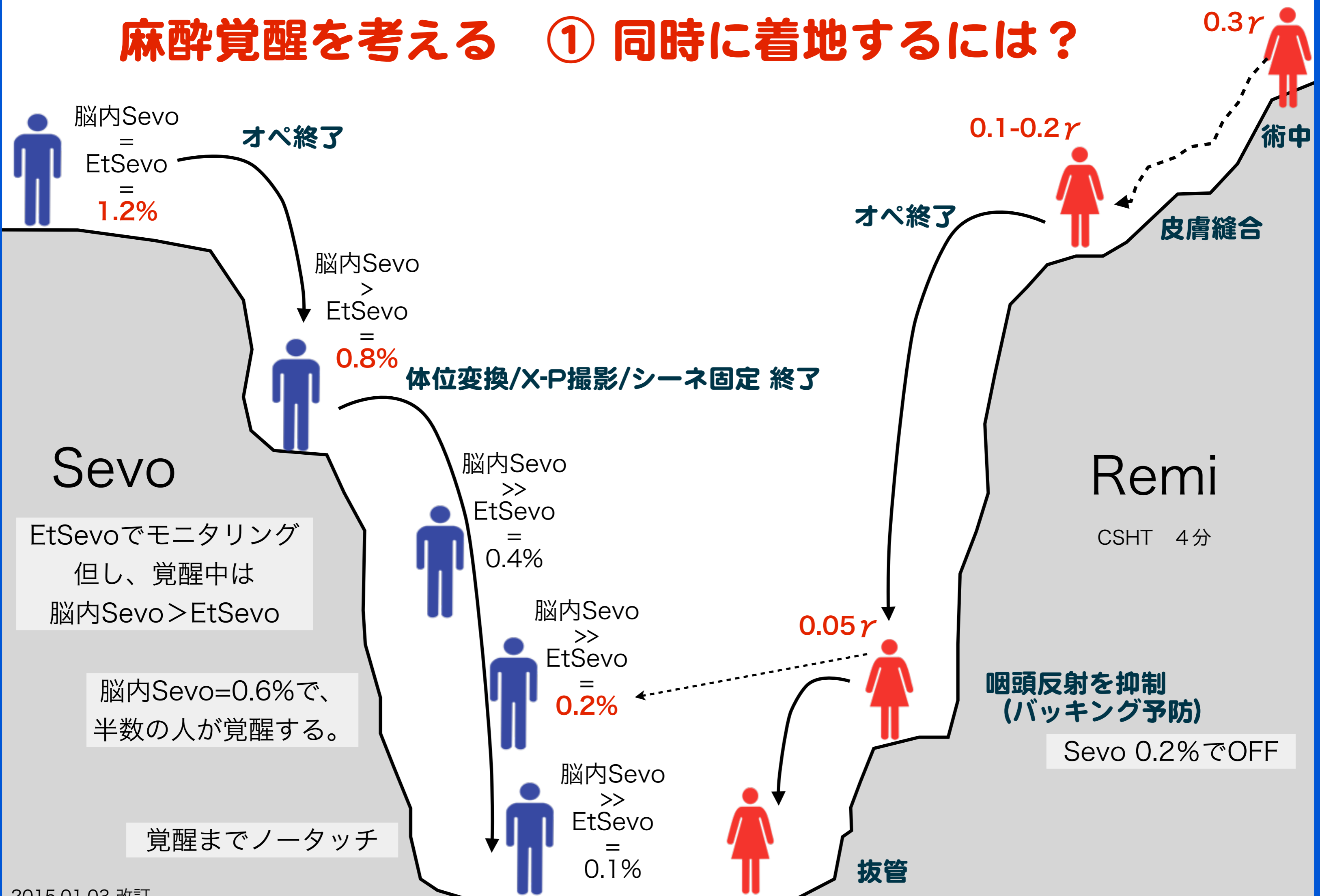
Sevo/Remiそのまま



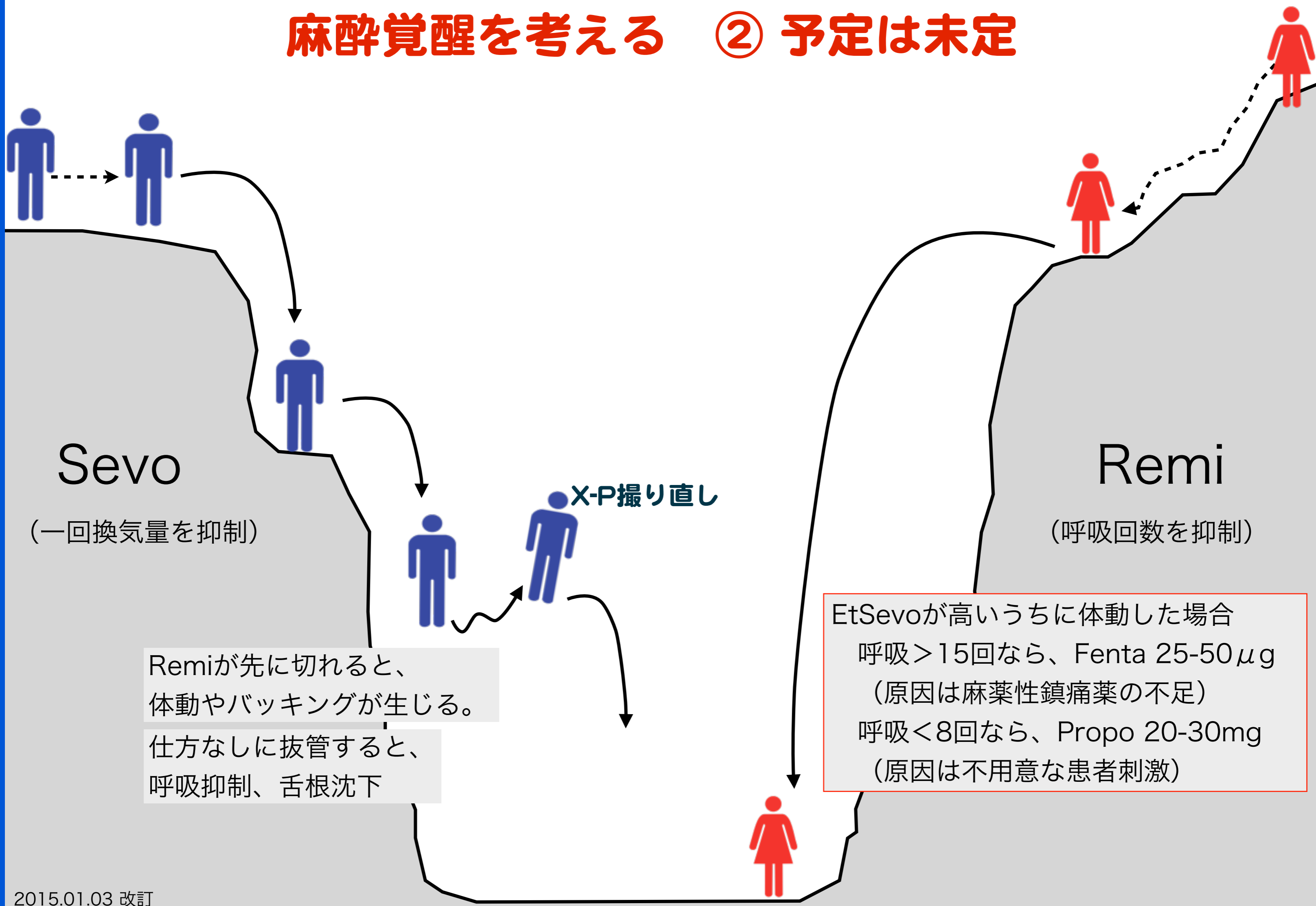
5分

- ◇ 必要最少限の鎮静で血圧低下を避け、十分な鎮痛で血圧上昇を避ける。
- ◇ 挿管のタイミングが遅れても、自動的に最適な濃度に落ち着く。挿管後～執刀～術中維持までそのまま。
- ◇ 徐脈にはアトロピン、血圧低下には昇圧剤（エフェドリン、フェニレフリン）で対処。  
血圧低下しても不用意に麻酔を浅くしない、輸液だけで対処しない。

# 麻酔覚醒を考える ① 同時に着地するには？



# 麻酔覚醒を考える ② 予定は未定





# マスク換気の極意

## 頭部固定

高めの枕 (8-10cm) 。肥満・SAS患者では約20度のヘッドアップ。

## マスクフィット

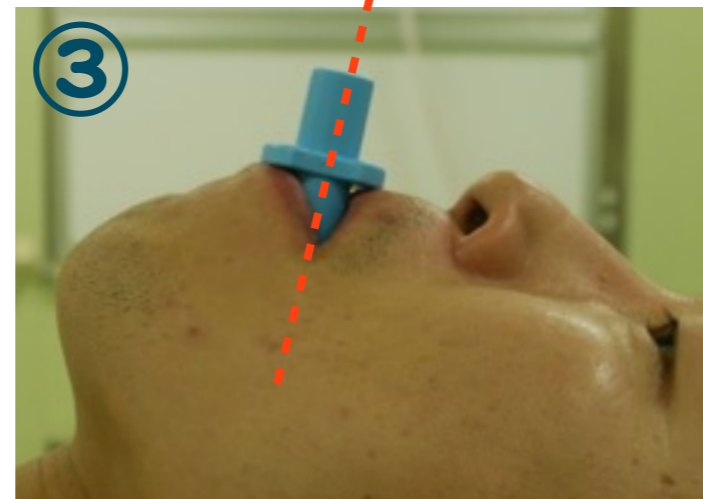
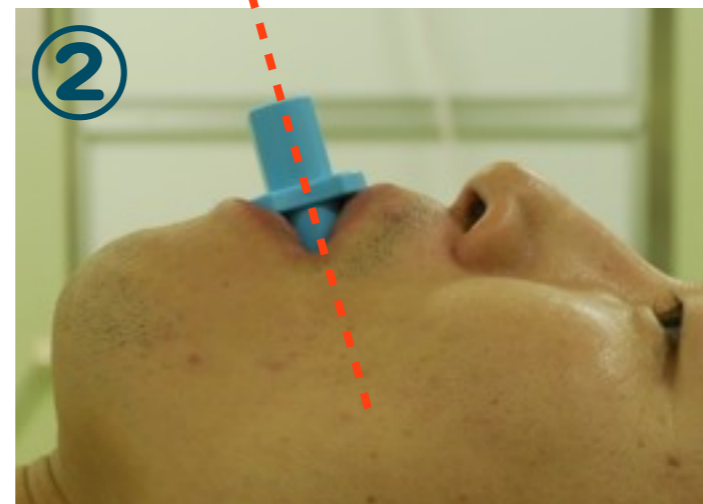
マスクの右側はゴムバンドや蛇管の重みで押さえる。総入れ歯では濡れガーゼを頬に詰める。

マスク換気の3要素

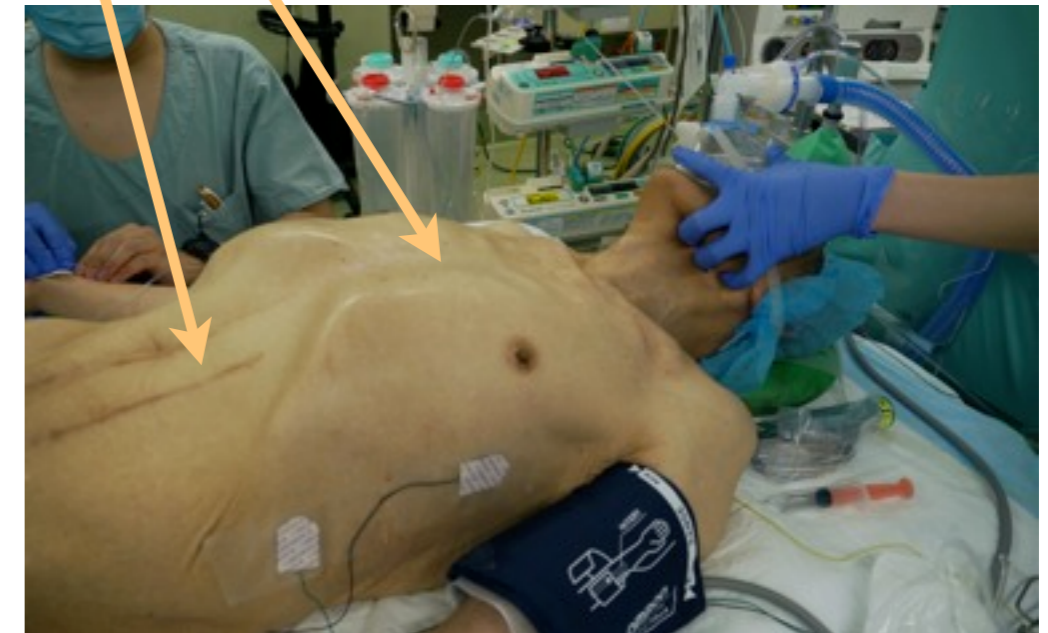
① 頸部後屈

② 開口

③ 下顎挙上



観察ポイントはココ!!



## 両手マスク保持

レスピON、呼吸回数15回がおすすめ  
アンビュー「4秒に一回押して」

### 経鼻エアウェイ

鼻出血で換気が悪くなり、挿管の視野が悪化する事もある。  
鼻孔が狭く細いサイズになると、舌根に届かない。

### 経口エアウェイ

サイズが小さいと先端が舌を押し込んだり、喉頭蓋谷に入って換気が悪くなる。  
筋弛緩なしでは喉頭痙攣の恐れあり。

# 気管挿管の手順

## 頭部後屈

左手はそのまま  
右手を頭頂部に

## 開口

両手の中指で下顎角を上げて  
両手の親指で下顎を下げる

## クロスフィンガー

右手の中指と親指で開口を維持  
中指で頸部後屈を意識する

## 喉頭鏡を挿入

右の奥歯から進入  
舌を左に押し込める

## 喉頭蓋を確認

見つからない時は深すぎる  
声に出して実況中継

## 喉頭展開

喉頭鏡を回転させると歯を損傷  
ハンドルの方向に平行移動

## BURP

Buck Up Right Pressure  
助手の指を誘導して託す

## 気管挿管

気管チューブは鉛筆を持つ様に  
右斜めから倒しながら挿入

## スタイレット抜去

先端が声門に入ったら抜く  
抜く勢いでチューブを進めない

## チューブを進める

カフが声門を越えて3cmまで  
置いてくる様に優しく入れる

## 喉頭鏡を抜く

抜きながら「口角〇cmです」  
チューブの根元を左手で保持

## 換気確認

「胸郭挙上、チューブの曇り、  
CO2波形」を声に出して確認

## 5点聴診

「〇cmで根元で持って下さい」  
鎖骨下・側胸部 「左右差なし」  
心窩部 「胃泡音なし」

## レスピON

CO2波形で実際の換気を確認  
一回換気量、気道内圧を確認

## テープ固定

口角〇cmを意識して長めに貼る  
口唇の粘膜面に貼らない

# 声門上エアウェイ(SGA)の注意点

## LMA挿入時の3大トラブル

- ①舌を押し込む      ②咽頭後壁でLMAの先端が反り返る      ③喉頭蓋の上に進み喉頭蓋を折り畳む

初級

## 術中の呼吸管理

- 【自発呼吸】** 不完全な神経ブロックにより体動を生じ、SGAの位置異常から換気不能に陥る。侵害刺激をきっかけに声門閉鎖が生じる。(特にレミフェンタ麻醉)
- 【陽圧換気】** 位置異常や筋弛緩不足による気道内圧上昇により、胃膨満、口腔内分泌物の誤嚥を招く。
- トラブル** ① 位置異常 ② 声門閉鎖 ③ 胃膨満 ④ 誤嚥

中級

## 覚醒時の声門閉鎖

- 【現象】** レミフェンタ麻醉で生じやすく、特に筋弛緩のリバース直後は要注意。術中の換気は良好で覚醒時に体動もなく換気不能に陥った場合は、これが原因。CO<sub>2</sub>が上昇して自発呼吸が出現すると、自発呼吸でのみ良好な換気が得られるものの、用手換気は不良なままという事が多いことから、チェックバルブ様の声門閉鎖か、息こらえ様の現象と考えられる。気管挿管の覚醒中にも、体幹の筋硬直により同様の気道内圧上昇を経験することがあるが、臨床上問題となることは少ない。SGAでは、声門閉鎖の影響がダイレクトに生じていると考えられる。麻醉覚醒時、早めに用手換気として気道内圧や一回換気量に注目していると早期発見できる。
- 【対法】** 自発呼吸がある場合は、自発呼吸が徐々に増えるのを静かに待つ。換気不良が続く場合は、低酸素に陥る前に少量プロポフォルか少量の筋弛緩を投与し、声門閉鎖を解消する。ブリディオンを多めに投与した際の筋弛緩薬はスキサメトニウムとなる。(喉頭痙攣のパニックカード参照)
- SGA抜去は解決にならず声門閉鎖を悪化させることもあるため、位置異常との鑑別が重要となる。SGAを抜いてマスク換気もダメだとしたら、位置異常でなく声門閉鎖として対処する。
- 【予防】** 自発が出やすいように覚醒前にCO<sub>2</sub>を貯めておく。気管挿管と違い、SGAの覚醒ではレミフェンタを早めにOFFする。ブリディオンはレミフェンタの血中濃度が十分に下がってから投与する。

上級