

みんなの  
**麻酔科学**

麻酔科医は手術室の内科医だ

**稲田英一** 著

順天堂大学医学部  
麻酔科学・ペインクリニック講座主任教授



LibroScience

## 序 文

麻酔科における臨床研修は、選択必修科目となっており、1～2か月の研修が行われるのが通常である。麻酔科研修は、将来麻酔科専門医を目指すものだけでなく、外科系診療科や、内科系診療科に進む医師にとっても、有用なものである。麻酔科研修で学ぶ気道の評価や気道管理、人工呼吸や酸素療法などの呼吸管理、血圧コントロールや不整脈治療などの循環管理、輸液・輸血などの体液管理などの全身管理は、プライマリケアと言えるものであり、どの診療科においても必要なものだからである。バイタルサインやモニターから得られる情報を理解、統合、判断し、治療に結びつけることも重要な要素である。技術的に見ても、バッグ-マスクによる用手換気、気管挿管、静脈路確保や動脈カテーテル挿入、腰椎穿刺など基本的な技術を学ぶことができる。これら基本的技術は、心肺蘇生においても重要なものである。

1か月で学べることは、おそらく想像以上に多い。麻酔科の特徴は、新生児から超高齢者まで幅広く、また外科系診療科の手術全てに対応することである。高血圧、虚血性心疾患、不整脈、慢性閉塞性肺疾患、気管支喘息、糖尿病、腎機能不全などの重大な合併症をもつ患者を術前回診において評価し、適切な術中、術後管理をする必要がある。内科的な基礎知識を周術期において応用する必要がある。手術に伴う急性痛に対して、区域麻酔や、非ステロイド性抗炎症薬、オピオイドをどのように組み合わせて使用していくかなど鎮痛療法の基礎を学ぶこともできる。

本書では、内科医志望の研修医を主人公に、二人のチューターが半月ずつみっちりトレーニングをするという形式をとっている。初期研修医が担当するであろう症例を中心に設定をした。失敗談など含め、研修医が実際に体験するエピソードを多く取り上げている。

臨床研修医のみなさんには、是非、楽しみながら学んでいただきたいと思っている。また、臨床研修医を指導する先生方には、問答形式の中に日常における教育のヒントを得ていただければと考えている。

2015年3月吉日

稲田 英一

## 研修 3 日目・朝【術前準備】

## 全静脈麻酔 (TIVA) のための麻酔準備

研修日毎に研修内容を明確化

## Key messages

- 1 気道確保のための器具は念入りに準備、点検せよ。  
Prepare and check the airway management equipment thoroughly. **Key messages は英文併記**
- 2 BIS モニターは脳波を用いて鎮静度を評価する。  
BIS monitor evaluates the degree of sedation using electroencephalogram.
- 3 レミフェンタニルを  $0.1 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  で持続投与する。  
Remifentanyl is usually infused at the rate of  $0.1$  to  $1.0 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .
- 4 プロポフォールは TCI ポンプを用いて投与する。  
Propofol is administered using the TCI pump.

## Key words

全静脈麻酔 (TIVA)、効果部位濃度、BIS モニター、BIS インデックス、気管チューブ、喉頭鏡、レミフェンタニル、ロクロニウム

安部先生は、昨日、準備がぎりぎりになったので、今日は少し早く 7 時には手術室に入りました。今日は、**全静脈麻酔 (total intravenous anesthesia ; TIVA)** なので、準備も昨日よりは大変です。昨日、実際に麻酔をしたので、麻酔器も身近に感じます。

始業点検もスムーズに終了しました。昨夜、勉強したので**ソーダライムの一部が消費されて紫色になっているのが気になりました**。術中には気を付けておかないと。

BISモニターの準備もしました (図 25)。プローブと本体の準備が必要です。

マスク換気が難しいこともあるので、口エアウェイの準備もしました (図 26)。気管チューブの用意もしました (図 27)。女性患者では、内径 (ID) が 7.5 か 7.0mm を使用するというのでした。内径 7.5mm の気管チューブを用意しました。カフのチェックも終了 (図 28)。漏れはありませんでした。カフの部分にはゼリーを付けました。

喉頭鏡のチェックも OK です (図 29)。ブレードはマッキントッシュ型、サイズは # 3 を用意しました。明るく点灯することも確認しました。気管チューブ固定用のテープの準備をしました。

術後の IV-PCA は、とりあえずバルーン型インフューザを用意しました。充填薬は、加藤先生と相談しなければなりません。術中に準備すれば間に合います。

## ▶ レミフェンタニルの準備

加藤先生がアルチバ® (レミフェンタニル) を持ってきてくれました (表 32)。早速、1 バイアル 2mg を生理食塩液 20mL に溶解して、エクステンションをつけ、シリンジポンプにセットしました。これで 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  の溶液ができたわけです。誤って、アルチバ® の溶解を忘れることがあるそうです。そういったときは、「水チバ」って呼んだりするようです。大丈夫、今日のは、ばっちり入っています。シリンジポンプを操作して、エクステンションを満たしました (図 30)。レミフェンタニルの投与量も計算しておかなければなりません。これは、昨日のうちにやっておいたから安心です。

**ガンマ計算など気になる情報を平易に解説**

レミフェンタニルの術中の通常投与量は 0.1 ~ 1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  (最大 2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) のようです (表 32)。この  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  を日本では慣習的に  $\gamma$  (ガンマ) と呼ぶようです。関根さんの体重は 60kg ですから、投与量は、6 ~ 30  $\mu\text{g}/\text{min}$  となります。0.1  $\gamma$  を基本とすると 6  $\mu\text{g}/\text{min}$ 、1 時間に換算すると  $6 \times 60 = 360 \mu\text{g}$  となります。レミフェンタニル溶液は 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  と



図 25 BISモニター  
(左：本体、下：プローブ)  
装着例は p.141 参照。

一部フルカラーで掲載



図 26 口エアウェイ



図 27 気管チューブ



図 28 気管チューブのカフの確認



図 29 喉頭鏡 (点灯を確認する)

## Self Study Tips 21

## ■ 危険な低血圧

臨床で役立つ情報を Tips として掲載

- 血圧低下が起きたとき、その重大性の認識に加え、診断に基づいた治療法の選択、治療までの時間的余裕を判断することは重要である。治療まで数分から十数分の余裕がある場合もあれば、心停止を起こしかねないような秒単位での治療が求められる場合がある。
- 以下のような場合は、**緊急の治療が必要な危険な低血圧**と考えてよい。
- ・ 急激に起きた低血圧：秒～分の単位で起きたもの。出血、アナフィラキシー、緊張性気胸などによる。
  - ・ 高度の低血圧：健常成人であれば平均血圧 50mmHg 未満
  - ・ 高度の心拍数異常：健常成人であれば 40～50bpm 未満、100bpm 以上、調律の診断も重要である。
  - ・ 高度の不整脈：心房細動、心室頻拍、心室性不整脈（頻発、多源性など）など
  - ・ 伝導異常：Ⅱ度、Ⅲ度房室ブロック
  - ・ 心電図上の ST 変化：心筋虚血を示唆。心筋虚血により低血圧が起こるほか、低血圧により心筋虚血が起こる。悪循環が形成される。
  - ・ 呼気終末二酸化炭素分圧の低下：循環血液量減少を示唆。肺血栓塞栓症でも起こる。心停止が起これば 0、カプノグラムは平坦になる。
  - ・ 低酸素血症を伴う場合
  - ・ 血管狭窄病変が存在する場合
  - ・ 妊婦：子宮胎盤循環障害を意味する。