

第3回 麻醉科学サマーセミナー

会 期： 2006年6月23日（金）～25日（日）

会 場： ホテルアトールエメラルド宮古島
〒906-0013 沖縄県宮古島市平良字下里 108-7
Tel. 0980-73-9800

主 催： 麻醉科学サマーセミナー事務局
（東京女子医科大学 麻醉科学教室内）

後 援： 日本心臓血管麻醉学会
日本麻醉・集中治療テクノロジー学会
日本静脈麻醉・Infusion Technology 研究会

タイムテーブル

6 月 23 日 (金)		
17:00～18:00	受付・ポスター掲示	
18:00～19:30	パネルディスカッション 「麻酔科後期研修の理想と現実」 司会：中山英人(東京都立神経病院) 讃岐美智義(県立広島病院)	花崎元彦(岡山大学) 垣花 学(琉球大学) 伊藤祥子(東京警察病院) 桜井由佳(県立広島病院) 佐藤希望(東京女子医科大学)
19:30～	ウェルカムパーティー	
6 月 24 日 (土)		
8:30～9:30	ワークショップ 「気道確保最前線:ファイバー挿管」 (共催:オリンパス) 司会：垣花 学(琉球大学)	讃岐美智義(県立広島病院) 萩平 哲(大阪大学)
9:30～16:30	フリータイム	
16:30～17:00	運営委員会	
17:00～18:00	一般演題(ポスター発表)	
18:00～19:30	パネルディスカッション 「私の TCI 活用法:具体的方法と薬物動態学的考察」 (共催:アストラゼネカ, ヤンセンファーマ) 司会：長田 理(東京警察病院) 内田 整(国立循環器病センター)	萩平 哲(大阪大学) 坪川恒久(金沢大学) 森本康裕(山口大学)
19:30～21:00	懇 親 会	
6 月 25 日 (日)		
8:30～9:20	次世代自動麻酔記録システム ーマンマシンインターフェイスに関する提案ー (共催:日本光電) 司会：讃岐美智義(県立広島病院)	内田 整(国立循環器病センター)
9:30～11:30	TEE セミナー 司会：岡本浩嗣(北里大学)	
11:30～	フリータイム	

プログラム

パネルディスカッション 1 2006 年 6 月 23 日（金） 18:00～19:30

麻酔科後期研修の理想と現実

司会： 中山英人（東京都立神経病院麻酔科・ICU） 讃岐美智義（県立広島病院麻酔・集中治療科）	... 6
後期研修医獲得に向けた岡山大学の取り組み	... 7
岡山大学医学部・歯学部附属病院麻酔科蘇生科 花崎元彦他	
琉球大学医学部麻酔科における後期臨床研修医獲得作戦	... 8
琉球大学医学部生体制御医科学講座麻酔科学分野 垣花 学他	
私の後期研修	... 9
東京警察病院麻酔科 伊藤祥子	
現実的な後期研修医の考える理想	... 10
県立広島病院麻酔・集中治療科 桜井由佳他	
当院の後期臨床研修医の理想と現実	... 11
東京女子医科大学麻酔科学教室 佐藤希望他	

パネルディスカッション 2 2006 年 6 月 24 日（土） 18:00～19:30

私の TCI 活用法：具体的方法と薬物動態学的考察（共催：アストラゼネカ，ヤンセンファーマ）

司会： 長田 理（東京警察病院麻酔科） 内田 整（国立循環器病センター麻酔科）	... 12
脳波モニタリング情報を活用できる TCI	... 13
大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学講座 萩平 哲	
生理学的薬物動態モデルで遊ぼう！	... 14
金沢大学医学部附属病院麻酔科蘇生科 坪川恒久	
レミフェンタニルの TCI	... 15
山口大学医学部麻酔・蘇生学教室 森本康裕	

2006 年 6 月 24 日 (土)

8:30~9:30

気道確保最前線：ファイバー挿管（共催：オリンパス）

司会： 垣花 学（琉球大学医学部生体制御医科学講座麻酔科分野）

経口ファイバー挿管用ガイド ー他では聞けない, こだわりのサヌサピアン製法と周辺知識ー ... 16

県立広島病院麻酔・集中治療科 讃岐美智義

ファイバースコープガイド下挿管のトレーニング方法について ... 17

大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学講座 萩平 哲

セミナー1

2006 年 6 月 25 日 (日)

8:30~9:20

自動麻酔記録システム（共催：日本光電）

司会： 讃岐美智義（県立広島病院麻酔・集中治療科）

次世代自動麻酔記録システム —マンマシンインターフェイスに関する提案— ... 18

国立循環器病センター麻酔科 内田 整他

セミナー2

2006 年 6 月 25 日 (日)

9:30~11:30

TEE セミナー

司会： 岡本浩嗣（北里大学麻醉科）

運営委員会

2006 年 6 月 24 日 (土)

16:30~17:00

ウェルカムパーティー

2006 年 6 月 23 日 (金)

19:30~20:00

懇親会

2006 年 6 月 24 日 (土)

19:30~21:00

一般演題（ポスター） 2006 年 6 月 24 日（土） 17:00～18:00

P1	手術室入室方法の変更による入退室時間の変化	...	20
	筑波大学大学院人間総合科学研究科手術部 星 拓男他		
P2	腹腔鏡下手術後に腕神経叢麻痺をきたした一例	...	20
	函館五稜郭病院麻酔科 平井裕康他		
P3	先天性パラミオトニア患者に対する胃下垂全摘術の麻酔	...	21
	東海大学医学部外科学系麻酔科学 金田 徹他		
P4	デクスメトミジンをを用いた意識下挿管の経験	...	21
	旭川医科大学麻酔・蘇生学講座 長島道生他		
P5	巨大舌根嚢胞による挿管困難に対し、VIMA 導入の自発呼吸温存下経鼻ファイバー挿管を施行した症例	...	22
	琉球大学医学部医学科麻酔科学講座 和泉俊輔他		
P6	新型ラリンジアルチューブ LTS II を用いて行なった側臥位股関節手術 13 例の検討	...	22
	平塚共済病院麻酔科 清水 功他		
P7	大量輸液による血液希釈は脊椎側彎症手術における周術期全赤血球喪失量を減少させることができるか？	...	23
	防衛医科大学校麻酔学教室 平野昌人他		
P8	Cowden 病の分離肺換気の麻酔経験	...	23
	東京女子医科大学麻酔科学教室 藤田信子他		
P9	腹部大動脈瘤手術における HCO_3^- 必要量の比較ー重炭酸リンゲル液 vs 酢酸リンゲル液ー	...	24
	東京女子医科大学麻酔科学教室 横川すみれ他		
P10	心肺蘇生後の脳機能評価に BIS モニターが有効であった症例	...	24
	東京女子医科大学麻酔科学教室 日浅友希他		
P11	デクスメトミジン投与で行った先天性心疾患患者の心臓カテーテル検査の鎮静経験	...	25
	旭川医科大学麻酔・蘇生学講座 黒澤 温他		
P12	PSP(プレイステーションポータブル)を用いた TEE 動画ポスタープレゼンテーションの可能性	...	25
	東京女子医科大学麻酔科学教室 笹川智貴他		
P13	自己濃厚血小板液作成時にクエン酸中毒となり血圧低下をきたした一症例	...	26
	労働福祉事業団大阪労災病院麻酔科 山下智之他		

司会のことば

東京都立神経病院麻酔科・ICU

中山英人

麻酔科が直面する最大の問題がマンパワーであることは言を待たない。昨年のサマーセミナーでは「いかにして麻酔科医をリクルートするか」と題し、麻酔科医を確保する主体として全国の大学や研修施設における現状と戦略を披瀝していただいた。その際に勝ち組・負け組という表現が物議を醸したのは記憶に新しい。

そして後期研修がスタートした。多くの後期研修医を獲得した施設がある一方で、そうではない施設が存在することも事実である。昨年のパネルで指摘された施設間でのマンパワーの格差は、是正されるどころか一層拡大する様相を呈している。

初期研修が始まった時分には、後期研修が始まれば再び入局者が増加するのでマンパワーの困窮は一時的な現象であるとする見方もあった。日本麻酔科学会も、市中病院からの麻酔科の引き揚げが増加している現状を、「麻酔科医マンパワー不足に対する日本麻酔科学会の提言」の中で一時的なものに見做していると言明している。しかし、施設単位で考えると楽観は許されない。都市部の大病院に後期研修希望者が集中する傾向は今後一層顕著となることが予想される。麻酔科医の総数増加が個々の施設における麻酔科医の充足に直結しない現状を直視・分析し、早急に対策を講じる必要が生じている。

本年は昨年同様に麻酔科医を確保する主体としての立場から、後期研修医を迎えた施設での現況を審らかにすると同時に、実際に後期研修医として臨床に従事している側、すなわち金の卵、黄金に輝くヒヨコとも言うべき後期研修医にも研修の実態や胸中を吐露する機会を提供し、麻酔科後期研修の実態解明と将来にわたる戦略立案に寄与するパネルとしたい。

日本の西端近くから本邦全体を俯瞰し、美しい海に麻酔科医の将来を投影できるよう、多くの麻酔科医が珊瑚礁の島に集うことを期待して止まない。

後期研修医獲得に向けた岡山大学の取り組み

岡山大学医学部・歯学部附属病院麻酔科蘇生科
花崎元彦, 中塚秀輝, 竹内 護, 森田 潔

卒後臨床研修制度が施行され2年が経過し岡山大学でも待望の後期研修医を6名迎えた。従来は常に10名以上が入局していた事を考えると一見少ないが、関連病院で初期研修を終えそのまま後期研修医として麻酔科に所属したものが7名おり、希望すればいつでも大学病院で研修できる。このため医局全体で迎えた後期研修医は13名となり従来と変わらぬ貴重な戦力を得たことになる。今回は我々の後期研修医獲得にむけた取り組みを紹介する。

7名を迎えた関連病院の共通点として麻酔科の人員が多く(4~17名)麻酔だけでなくICU管理を完全に麻酔科が行っている事があり、これは我々が講座開設以来貫いてきたポリシーである。初期研修医はみな麻酔科ローテートの重要性を認識しているものの、その目的は気管挿管、中心静脈確保など麻酔の一部分に過ぎない「手技の習得」であることが多い。しかしICUまで含めた周術期管理医学を豊富な数のスタッフから学ぶ事によって「さらに学びたい」「一生の仕事に」と思うようになったのではないかと考える。

また毎月、大学内、関連病院を問わず新たに迎えた初期研修医を集め高機能シミュレータを使った研修を行っている。これにより教育内容の統一化、関連病院スタッフの負担軽減と同時に大学と関連病院が一体となって教育する姿勢を示すことが出来る。実際に患者を麻酔する際はどうしても研修医に全てを任せることはできないが、これにシミュレータを併用することで彼らがより深い研修を行うことができおり、このシミュレーション教育をきっかけに麻酔科医を志した者もいる。

大学病院の6名のうち3名は関連病院での研修後、そして2名は岡山大学を卒業後に関連病院以外の施設で研修をした者である。従来から学生教育に心血を注ぎ講義や臨床実習で麻酔科学、集中治療医学、疼痛管理医学の面白さを伝えており、また在学中はもちろん卒業後もコミュニケーションを維持した事で他地域に転出した者のUターンが実現した。また大学内の初期研修医には基本的な知識や技術だけでなく小児心臓手術や肺移植などの高度医療にも積極的に参加させた。

このように我々が後期研修医を獲得するにあたり特別に行った「奇策」は何一つ無く、自分たちが持つ力やポリシーを「正攻法」で彼らにぶつけた結果である。マンパワー獲得に最も大切なことは、われわれ麻酔科医自身が高い志をもち、彼らに魅力を提示することである。

琉球大学医学部麻酔科における後期臨床研修医獲得作戦

琉球大学医学部生体制御医科学講座麻酔科学分野

垣花 学，宮田裕史，須加原一博

新たな臨床研修システムにおいて、南の端の沖縄に約 200 名の研修医が集まってきたが、これは今の時代の研修医が望むあるいは憧れる研修システムがここ沖縄にあるからであると考える。この研修システムの最大の特徴は、“教育”である。琉球大学麻酔科の教育とは“公平な”，“熱心な”そして“実践的な”教育である。麻酔科研修医のみならず，実習学生とローテーター医師に積極的に教育し，常に情熱的にそして実践的な技術と知識を提供している。さらに日常遭遇している症例から，頻度の少ない疾患，術中術後に問題の発生した症例，インシデント症例ならびにペインクリニックや集中治療部での困難な症例などを取り上げた症例検討会を毎週行っている。また，麻酔標榜医レベル以上の医師あるいは他科の医師により，医局員再教育を目的としたミニレクチャーを行っている（水曜研究会）。この教育システムは，実習学生ならびに研修医の目には，“活発な科である”という印象を植え付けるのに効果的であり，入局勧誘の材料として威力を発揮している。ちなみに，2006 年の麻酔科入局者は 3 名（琉球大学医学部の中で 3 位）という成績であった。

我々は，麻酔科後期臨床研修に参加した“金の卵”に対しさらなる戦略を打ち立てた。それは研修 1 年目からの海外研修である。この海外研修には 4 段階あり，後期臨床研修 1 年目において米国麻酔学会（ASA）あるいは国際麻酔研究者会議（IARS）に参加させること，後期臨床研修 2 年間の間に海外関連施設（マサチューセッツ総合病院，ユタ大学附属病院，カリフォルニア大学サンディエゴ校麻酔科）の見学実習（1 週間）を行うこと，麻酔専門医獲得までの間に中期（1 ヶ月程度）米国関連施設実習あるいは米国医師免許合格者に長期研修などを提供することである。実際，2006 年の麻酔科後期臨床研修医は本年 10 月にマサチューセッツ総合病院見学実習が決定している状況である。このシステムは，後期臨床研修医に対する教育のひとつであると同時に，初期臨床研修医へのアピールにもなると考えている。

この琉球大学附属病院麻酔科後期臨床研修プログラムは，沖縄で独自に行われてきた米国式臨床研修ならびに米国臨床留学システムを参考にして打ち立てたものである。この沖縄型臨床研修システムをモデルとして麻酔科後期臨床研修医を獲得していきたいと考えている。

私の後期研修

東京警察病院麻酔科

伊藤祥子

私は初期研修中に市中病院・大学病院の両方で麻酔科を研修し、進路を麻酔科に決めた3年目後期研修医です。昨年もこのセミナーを受講し、麻酔科に進む決定打となりました。今後より良い後期研修のために役立つことを願い、私が今までの研修で感じてきたことを整理して発表します。

<麻酔科に興味を持ち、進路を決めるまで>

麻酔科を進路の候補に挙げた理由は、①全身管理を学べる、②自分がしたことの結果が分かり易い、勉強したことが比較的すぐ結果につながって嬉しいことでした。全身管理という点では麻酔科または内科で悩みました。どちらの科でも何人かの素晴らしい指導医に出会いましたが、やはり研修医にとっては指導医が良いとその科がよく見えたものです。では良い指導医とは何でしょうか。私が思うには①正確な知識に裏打ちされた自分の芯を持ち、②それゆえ仕事に自信を持ち、③仕事に意欲的な先生、の3点に集約されます。これらを併せ持つ先生は、質問にははぐらかさずに教えてくれ、さらに勉強を進めるための適切なテーマもくれました。また仕事に意欲的な姿勢は自分の将来の目標にもなります。

昨年の本セミナーではそういった素晴らしい先生に多数出会えました。正確な知識と自信から来る活発な議論が楽しそうになされ、私も勉強していつかそこに入りたいと思いました。ここでTIVAに興味を持ち、TIVAを通して薬剤の適切な使い方や全身管理の理解を深めたいと考え、念願かなって現在の研修先に至ります。

<後期研修先の選択>

大学か市中病院かの選択に悩んだ末、まずは大学を選びました。わずか2ヶ月間ですが、感じたことを長所と短所に分けて述べます。大学の長所としては、それぞれの先生が色々な得意分野を持ち活躍される姿を見て、興味の対象が既に広がってきたという点は期待通りでした。一方短所だと思ったことは、①先生との距離が遠い、②多数のローテーターや初期研修医との共存、③医局の仕事の存在の3点です。

<今後の抱負>

どちらを選択してもそれぞれ良さがあり、得るものは大きく、どちらが良かったかという結論はありません。私にとっては、大学は貴重な経験を得ながら周りに揉まれて目標を見つける場、市中病院は自分のテーマを身につける場と捉えています。私は現在自分の希望通りの病院で研修しており、初心を忘れずに1日1日目標を持って頑張りたいと思います。

現実的な後期研修医の考える理想

県立広島病院 麻酔・集中治療科

桜井由佳, 讃岐美智義, 川口稜示, 中尾三和子

佐藤暢芳, 藤本真弓, 采谷英男, 宮崎明子

卒後初期臨床研修制度が始まって2年が経った。初期臨床研修医は各病院のホームページを参考に、また周囲の先生方からの情報をもとに、後期臨床研修を行う病院を決定している。各大学の講座に所属し市中病院での研修を行うことや大学病院での研修を行うこともあり、大学院に入学する方法もあるだろう。

大学病院や市中病院の後期臨床研修のプログラムには目標や進路、研修の内容が書かれている。その内容は「麻酔管理における要点の把握」「危機的状況における麻酔科医の役割」「自己の麻酔計画による管理の習得」など。また必ずといっていいほど「取得可能な資格」として麻酔科標榜医、麻酔科認定医が紹介されている。

初期臨床研修とは異なり、後期研修では医師自身の以降の専門に麻酔科を選択し研修するので、麻酔科研修に必要な内容だけでは物足りない。また、資格を得ることは1つの通過点ではないかと思われる。麻酔科医を続けていくことがいかに魅力的であるか、感じるができる内容を盛り込んであることが理想である。たとえば、良好なチームワーク、学会に出席し刺激を受けること、少しばかり研究の雰囲気があるようなわくわくの存在、考えるため・脳を休ませるための自分の時間が持てること、サマーセミナーに出かけること。

研修医自身が「楽しくて仕方ない」と思う研修があるところに、研修医は集まる。麻酔科にとっても後期研修医を獲得しマンパワーを得られ、両者にとって満足できるに違いない。

当院の後期臨床研修医の理想と現実

¹東京女子医科大学麻酔科学教室

²東京警察病院麻酔科

³虎の門病院分院麻酔科

佐藤希望¹，高木俊一¹，藤田信子¹

伊藤祥子²，日浅友希³，尾崎 真¹

【はじめに】後期臨床研修医をいかに獲得するかが，今後の麻酔科医局を活性化する必要条件である．後期臨床研修医制度が始動して初めての当科への入局者に，後期臨床研修の理想と現実をテーマとしたアンケート調査を実施したので報告する．

【方法】対象は当院麻酔科後期臨床研修医 12 名とした．アンケートでは，背景，入局の動機付けとなる因子，医局を選ぶ際の参考材料及び入局後の満足度を，中心点を 0 とし，±5 段階の計 11 段階方式とし，入局前後で 25 項目を比較検討した．統計処理は Mann-Whitney's U test を用い $p>0.05\%$ を有意とした．

【結果】対象 12 人中 11 人から回答を得た．このうち当大学卒業生は 27%，当院で初期研修を行った者は 27% であった．麻酔科入局を考え始めた時期は 2 年目との回答が 55% と最も多く，学生時からと 1 年目がそれぞれ 18% であり，73% が麻酔科研修の後に考え始めたと回答した．入局先決定の最終段階で比較した科は内科系が 55% であった．入局先決定の情報源としては，知り合い・上司の話 91%，入局説明会 73% が上位であった．入局説明会へは 82% が参加し，100% の満足度が得られていた．また説明会に最も適した時期は 67% が 7，8 月と答えたが，10～12 月までのばらつきが見られた．25 項目中『給与』の項目のみ有意に満足度が低かった．理想面，満足度ともに高かった項目はそれぞれ『症例の種類』(3.0, 2.5)，『症例数』(2.8, 2.6)，『麻酔法の種類』(2.5, 2.9)，『当院当科の知名度』(2.5, 2.6)，『指導医の数』(2.5, 2.5)，『ベッドフリー』(2.5, 2.5) であった．今後，興味のある分野は『麻酔』4.0，『Pain』3.5，『ICU』1.9 の順であった．

【考察，結語】麻酔科研修は入局先決定に絶対的なポジションにあるといえる．情報源として重要なのは知り合い，上司からの直接勧誘などの口コミと，直接自分の耳で聞ける入局説明会である．入局説明会は早い時期に行われることがよいと考えるが，回答にばらつきがあることと麻酔科研修の時期をふまえ，数回に分けることも有効であると考えられる．満足度については給与を重視する傾向にあり，これが全体的な満足度に影響している．ペインクリニック研修によって後期臨床研修の満足度をあげることができ，勧誘の際に役立つと思われる．

司会のことば

東京警察病院麻酔科

長田 理

全身麻酔管理において、麻酔科医は刻々と変化する手術侵襲に対して 鎮痛・鎮静・筋弛緩という効果を適切に調節することが要求される。しかしながら、薬物の効果を安定して得ること、更に必要となる効果を確実に得ることは、実は簡単なことではない。このため、副作用が少なく確実に効果が得られる鎮痛薬・鎮静薬・筋弛緩薬の開発が続けられるとともに、単回投与法と持続投与法を組み合わせたレシピが多く研究者によって開発されるなど安定した効果を得るための薬物投与法について様々な工夫がなされてきた。その代表的なものとして、プロポフォール投与の際に利用される Prys-Roberts らによるステップダウン投与法が挙げられる。

このステップダウン投与法は初回投与量 0.5～2.0mg/kg に引き続いて 10 分毎に投与速度を 10→8→6mg/kg/min に変更するプロポフォール投与法である。目標制御投与法 target-controlled infusion (TCI) を使用しない麻酔科医はプロポフォールをこの投与法を用いて投与しているが、なぜ 10 分毎なのか、なぜ 10→8→6mg/kg/min に変更するのであろうか？という疑問に対する論理的な答を説明できる麻酔科医は少ない。というのは、この疑問を解決するためには薬物動態学に関する知識が必要であり、薬物動態学に関する知識が身に付くことで TCI を前提とした薬物投与法が自然と身に付くためである。

このパネルディスカッションでは、つい最近になって販売自粛が解除されたプロポフォール TCI を活用するテクニックをパネリストに紹介・議論して貰うことで、薬物動態学についての理解を深め、TCI を応用した麻酔管理・臨床研究を実践するための考え方を習得できることを目標とする。司会者は薬物動態学から TCI に至る道筋について概観を述べると共に、各パネリストには脳波を指標とした薬力学的アプローチ、薬物動態モデルからのアプローチ、そして併用する鎮痛薬からのアプローチにより、薬物動態学に基づく薬物投与法 TCI の長所・短所と共にこれを活用する方法を検討していただくこととした。本セッションが終了するところまでには、前述した疑問が確実に解消できるであろう。

脳波モニタリング情報を活用できる TCI

大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学講座

萩平 哲

TCI ポンプを使用すれば、その推定血中濃度には±30%以内の誤差はあるものの、大部分の症例でほぼ一定の血中濃度（効果部位濃度）を維持できる。つまり薬物動態学的な個人差はそれほど大きくないのである。TCI における血中濃度の設定は、吸入麻酔における気化器のダイヤルによる設定と同様のものであると考えられる。では、TCI ポンプを使用すれば TIVA は吸入麻酔と同じように管理できるだろうか？答えは No である。吸入麻酔薬と静脈麻酔薬の決定的な違いはその感受性の個人差の大きさにある。これは薬力学的な問題である。例えばセボフルランの場合 1.2～1.4%の呼気濃度は 90%程度の症例に適切な濃度であるが、プロポフォール適切な効果部位濃度は 1.5～4.5μg/ml と大きな差が存在する。従って吸入麻酔の場合ほとんど個人差を意識しなくても一つの設定濃度だけでほとんどの症例を大きな問題なく管理できるが、TIVA では個々の症例に適切な濃度を設定する必要がある。

我々は脳波モニターを用いた研究から各個人において入眠時のプロポフォールの効果部位濃度は維持に必要な効果部位濃度とよい相関を示すことを見いだした。おおまかに言えば維持に必要な効果部位濃度は入眠時の効果部位濃度より 1.0～1.2μg/ml 程度高いのである。入眠時の効果部位濃度を知るためには TCI ポンプを用いて徐々にプロポフォールの血中濃度（および効果部位濃度）を上昇させ、かつ入眠した時の効果部位濃度を TCI ポンプから読み取る必要がある。この数値を元に維持に必要なプロポフォールの効果部位濃度を維持するように TCI の設定を行えば、多くの症例でほぼ適切な「鎮静度」を保つことが可能である。術中は適切な鎮痛が得られるようにフェンタニルを適宜投与すればよい。もちろん術中にも脳波モニターを使用していればこの推定の誤差に対しても細かな修正が可能となる。

このように TCI ポンプを用いればたとえ脳波モニターを使用していなくても多くの症例に適切な鎮静と鎮痛の管理ができるのである。

生理学的薬物動態モデルで遊ぼう！

金沢大学医学部附属病院麻酔科蘇生科

坪川恒久

薬物動態モデルは、大きくコンパートメントモデルと生理学的薬物動態モデルに分かれます。コンパートメントモデルでは基本的に人体を 2 ないし 3 つの区画（コンパートメント）に分けて、そのコンパートメントの間を（もしくはコンパートメントから体外へ）薬物が移動する様子を表現する方法です。計算は比較的簡単ですし、実際の血中濃度推移に徹底的に会わせてパラメータを算出しますから、非常に“実用的なモデル”となります。弱点は、体重など 1, 2 のパラメータしか入力できないこと。対する生理学的薬物動態モデルは、身体の臓器をコンパートメントとして表現するもので、“心拍出量の大きい人”や“肝移植中”など細かな条件設定が可能です。ただし、パラメータが多すぎて計算が複雑となり、個人に合わせたモデルは作れても万人に通用する普遍的なパラメータを求めることは難しくなります。つまり“理論的だけれども実用的ではないモデル”なのです。

薬物の使い方を学ぶときにはこの 2 つのモデルの性質をうまく利用して、生理学的薬物動態モデルで理論を勉強し、実際に使用する際にはコンパートメントモデルを用いるのが効率的です。しかし、誰でも使える生理学的薬物動態モデルというのは、あまりありません。そこで、以前、私が作り、“公開します”といいながらマニュアルが準備できずに放置してあった生理学的薬物動態モデルシミュレータ“PhysioSim”を全面的に書き換えて皆様に遊んでいただこうと思います。当日、受付けでソフトウェアをあらかじめお渡ししますので、Windows マシンをお持ちの方はインストールして会場にお持ちください。PhysioSim には、吸入麻酔薬版と静脈麻酔薬版があり、吸入麻酔版では second gas effect や diffusion hypoxia を観察します。静脈麻酔版では、心拍出量の影響や、シャントの影響、肥満度の影響などいろいろな条件設定を試していただきます。

われわれ麻酔科医は日々、患者さんの状態や手術の進行に応じて麻酔薬の調節を行っています。つまり、臨床麻酔の中心は、臨床薬物動態学であり、薬物動態は私たちにとって使いこなすべき道具です。ちょっと磨いてみませんか？

レミフェンタニルの TCI

山口大学医学部麻酔・蘇生学教室

森本康裕

レミフェンタニルは、近日中に日本でも使用可能となる予定の超短時間作用性麻薬性鎮痛薬である。レミフェンタニルは容易に中枢神経に移行し作用の発現が非常に早い。このため血中濃度と効果部位濃度はほぼ等しいと考えても臨床上是問題ない。また、血中に広く分布する非特異的エステラーゼによって急速に加水分解されるため作用半減期が非常に短い。フェンタニルでは投与時間が長くなるにつれて context-sensitive half time (CSHT) が急速に延長するが、レミフェンタニルでは投与時間の影響を受けず、CSHT は常に非常に短い。フェンタニルを TCI で投与した場合、効果部位濃度を上げるときは問題ないが、下げたいときには投与時間が長くなると CSHT の延長の影響でなかなか低下しない。フェンタニルを TCI で投与するにはある程度薬物動態の知識を持っていることが必要になる。これに比べるとレミフェンタニルの TCI 投与は濃度の上下が速やかであり、薬物動態の知識は必要としない。

最大の問題は、レミフェンタニルを TCI で投与することに意味があるのかという点にある。通常のボーラス投与＋持続静注が TCI に比べそれほど劣っているとは考えられない。今回の講演ではそれでも TCI による投与が優れている点、勧められる症例などについて考察してみたい。

経口ファイバー挿管用ガイド
～他では聞けない、こだわりのサヌサピアン製作法と周辺知識～

県立広島病院麻酔・集中治療科
讃岐美智義

サヌサピアンを 2000 年に「麻酔・救急・集中治療専門医のわざ（真興交易医書）」に紹介して以来，多くの麻酔科医から製作法に関する問い合わせをいただく．サヌサピアンとは，私が制作するファイバー挿管用口腔内ガイドのことである．サヌサピアンの名前は，Ovasapian が開発した経口ファイバー挿管用ガイドのオバサピアンエアウェイをパロットたもので，その構造も似ている．しかし，構造やコンセプト，サイズ，作成上の注意点，代用品の使用法などに関してちょっとしたコツとこだわりがあり，これらを知っていると経口ファイバー挿管が楽におこなえ，トレーニングも楽しくなる．そこで，本セミナーではこれまでに問い合わせをいただいた質問をまとめて，ワンポイントレッスンとして紹介したい．

ファイバースコープガイド下挿管のトレーニング方法について

大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学講座

萩平 哲

ファイバースコープガイド下挿管（以下 FOB 挿管）は挿管困難に対する最も有効な手段であるが、指導医クラスの麻酔科医でも習熟しているとは限らない。そのために FOB 挿管は挿管困難に対する first choice とされていないことが多い。しかしながら他の方法を先にトライし失敗に終わった場合状況は最初よりも一層悪くなっていることも多く、そのために FOB 挿管をさらに困難にしてしまう可能性もある。筆者は FOB が利用可能であるなら挿管困難に対してできるだけ速やかに FOB 挿管に移行する方がよいと考えている。一般に FOB 挿管は習得するのが難しいと考えられているようであるが、実際には適切な補助手段を用いれば指導医の指導の元に研修医でも比較的短時間に挿管を完遂することが可能である。筆者の施設では筆者の考案した指導方法で卒後 2～4 年目の麻酔科医 20 名に全身麻酔導入後に FOB を口から気管分岐部まで進めるのに要した時間を測定したところ平均 1 分 23 秒程度であった（第 25 回日本臨床麻酔科学会にて発表）。もちろんこの程度の時間であれば SpO₂ は 100%未満に低下することはなかった。我々の方法は全身麻酔導入後に挿管困難が発覚した場合を想定しており、また補助道具としてはどこにでも備えられていると考えられるバーマンエアウェイを用いることとしている。もちろん FOB 挿管用に特化したバーマンエアウェイ T などの有用な道具を使用すればさらに短時間で FOB 挿管を完遂することも可能である。

今回は我々の考案した方法を紹介し、FOB 挿管のコツについて概説したい。

次世代自動麻酔記録システム
—マンマシンインターフェイスに関する提案—

¹ 国立循環器病センター麻酔科, ² 日本光電工業
内田 整¹, 荻野芳弘²

過去 30 年, 自動麻酔記録システムはコンピュータや IT 技術の進歩とともに発展してきた。モニター機器からオンラインで収集するデータの記録・保存技術はほぼ確立され, また, デバイスの進歩により視認性が高い表示が可能になった。しかし, システムのマンマシンインターフェイスは麻酔科医の要求を満足させているとは言えない。過去, キーボードにはじまり, さまざまなデバイスが使用されてきた。最近ではタッチパネルが主流であるが, 麻酔管理中に使用するには操作性がよいとは言えず, 手書き記録と比較すると入力操作は煩雑である。現在, 演者らは PDA (Personal Digital Assistant) を使用した自動麻酔記録システムの入力インターフェイスを開発している。本セミナーではインターフェイスの概要を紹介する。

麻酔記録システムの入力に使用する PDA はカシオ社製 DT-5200 で, Windows CE で動作する。DT-5200 は重量約 290g, 画面解像度 480x640 ドットで, バーコードリーダ, デジタルカメラ, マイクロホン, 無線 LAN を装備している。また, 防塵・防滴仕様が手術室内の使用に適した性能を有する。麻酔記録に入力するそれぞれの項目に対して, DT-5200 上で動作する専用プログラムを開発した。まず, 麻酔開始や挿管などの定型イベントや麻酔基本手技, および, 薬剤・輸液の入力は, 最小限のタップで入力できる表示・選択方式を基本とした。非定型イベントや緊急事態発生時の情報入力には複数の方式を準備した。その一つは PDA のスクリーンを使用したイメージ入力である。保存される情報は文字ではなくイメージであるが, スタイラスを使用する手書き入力であるため, 従来の麻酔記録用紙への記入に近い操作性が確保できる。緊急事態への対応として音声のデジタル記録 (サウンドクリップ) を導入した。これは PDA に装備されている録音機能を応用する。また, 写真として記録する対象があれば, デジタルカメラで撮影して麻酔記録に挿入できる。DT-5200 は無線 LAN でサーバと通信を行い, 常にデータ同期をとっている。従って, DT-5200 で入力した情報は最小限の遅延で麻酔記録システムの画面に反映される。

[メモ]

P1

手術室入室方法の変更による入退室時間の変化

筑波大学大学院人間総合科学研究科手術部
星 拓男, 高橋 宏, 上村 明

麻酔科医は手術室を主な仕事場にしており、あらゆる外科系診療科の手術に関し精通していることから手術室運営に関わる事が多い。当院では手術室業務の効率化と患者安全性の向上を目的として、昨年からの手術室の入室方法を変更した。その結果、患者の入退室にかかる時間がどのように変化したかを調べたので報告する。

方法

従来当院での患者入室方法は、手術室入り口でハッチウェイを使用し、車台付き手術台に移動してから各手術室に搬送した。職員は手術着に更衣し、マスクと帽子を着用し、スリッパに履き替えてから入室していた。昨年からの①患者の手術部内への移動に入り口ハッチウェイを使用せず、病棟のストレッチャーで手術室内まで患者を搬送し、当該手術室前で患者確認・申し送りを行なう。院内専用シューズであれば手術部への入室は可能。②院内専用シューズであれば手術部への入室は可能。③手術部の廊下及び手術の終了した部屋には帽子、マスクを着用すれば、術衣に更衣せずに入れるというように変更をした。

調査対象症例として、患者入室前に手術室の清掃などを行わない mECT の症例で、入室方法変更直前の 3 ヶ月と入室方法変更後 10 ヶ月後からの 3 ヶ月を調査した。

結果

患者の入退室にかかる時間は 24 ± 6 分から 11 ± 5 分に短縮した ($p < 0.0001$)。

考察

入れ替えに関わるスタッフの負担軽減などに効果があったと思われる。

P2

腹腔鏡下手術後に腕神経叢麻痺をきたした一例

函館五稜郭病院麻酔科

平井裕康, 関 忍, 岡本康嗣, 酒巻雄二, 黄 仁謙
仙石早苗, 仙石和文

【症例】60 代, 女性. 158cm, 44kg.

【既往歴】H.17, 骨粗鬆症にて近医通院.

【家族歴】特記すべきものなし.

【現病歴】H.18.1, 下血を認め他院受診. CF を施行し大腸ポリープの精査目的に当院紹介され, S 状結腸癌の診断で 2 月某日, 腹腔鏡補助下大腸切除術が予定された.

【麻酔経過】前投薬なし. 術中は硬膜外麻酔(T₁₂/L₁) + AOPFS-Vb 挿管で管理した. 術中体位は頭部を正中位, 両上肢を <90 度で外転. 両肩に厚めのゲル状パッドを当て, その上から肩当てを使用した. 両下肢はレビテーターで開脚固定し, 気腹中は右下の頭低位をとった. 手術時間 2 時間 30 分, 麻酔時間 3 時間 35 分.

【術後経過】帰室 3 時間後, 患者は左上肢のシビレを訴えた. 握力はあるが左上肢を全く動かせなかった. 左上腕～前腕にかけて触診時のビリビリ感を, 左母指～示指に自発的なビリビリ感を訴えた. 意識清明で症状は左上肢に局限していたため中枢神経障害は否定的であり, 同日整形外科依頼となった. 高位橈骨神経不全麻痺との診断でメコパラミンを投与開始した. POD5 の診察では左上肢 paresthesia は改善傾向だが左母指～示指 dysesthesia は不変. 左肩は動くが左肘が屈曲不能とのことで左 C₆ メインの腕神経叢麻痺であることが判明した. POD7 よりリハビリを開始. POM2 では左上肢 paresthesia は軽快したが, 左母指～示指の dysesthesia は残存. 左肘は完全伸展位からのみ屈曲不能ながら, MMT で 4+～5 まで回復した. ADL では茶碗を長く持つと疲れるとのことであった.

【考察】腕神経叢は C₅～T₁ の神経根に起始し, 鎖骨と第一肋骨間を通り, 腋窩から上腕に至る. 固定点は神経根部と上腕の筋膜に包まれる二カ所であり可動部分が長く, また可動性の高い鎖骨や上腕骨に接するため過伸展や圧迫を起こしやすい. 今回の麻痺発症はゲル状パッドのクッション効果を過信して「頭低位+肩当て使用+両上肢外転」という危険な体位をとったことによるものと思われた. また「右下」頭低位で「左」腕神経叢麻痺が起こったのは, 1. 単に左肩のパッドと肩当ての位置が不適切であった, 2. 右下頭低位で頭部が右側屈ぎみとなり, 左腕神経叢が過伸展した, 3. 術者の体重が上肢台にかかり, 左上肢が過外転していた, などの可能性が考えられた.

【結語】肩との間にパッド類を併用しても, 「頭低位+肩当て使用+上肢外転」では腕神経叢麻痺が起こりうる.

P3

先天性パラミオトニア患者に対する胃下垂全摘術の麻酔

東海大学医学部外科学系麻酔科学

金田 徹, 鈴木利保

先天性パラミオトニアは自発的または寒冷により麻痺発作を生じる遺伝性疾患であり浸透率の高い常染色体優性遺伝のきわめて稀な疾患である。本疾患患者に対する麻酔に関連した検討についての報告はほとんど見あたらない。今回先天性パラミオトニア患者の胃下垂全摘術の麻酔について文献的考察を行い本疾患の麻酔について検討した。

【症例】70歳, 女性。身長 149.5cm, 体重 30.5kg。生後1歳頃より四肢のこわばりが出現し, 特に寒冷時に増強が認められた。1982年に神経内科で先天性パラミオトニアと診断された。家系内に6名同様の症状を認めている。また甲状腺機能亢進症の既往があり一時投薬されていた。本症例ではカリウム負荷, 寒冷刺激にて筋脱力が認められる。今回胃癌の診断にて胃下垂全摘術が予定された。

麻酔計画として①輸液は糖液やカリウムフリーとする②筋弛緩薬は使用しない③術中の体温管理, 特に末梢温の管理を慎重に行うことを考慮した。麻酔はセボフルランによる緩徐導入で行い十分な麻酔深度深になったところで筋弛緩薬を使用せず気管挿管した。維持は酸素, 亜酸化窒素, セボフルランに硬膜外麻酔 (Th_{9/10}) を併用した。術中も筋弛緩薬は使用せず, 硬膜外麻酔 (1.5%メピバカイン) による鎮痛を主体にセボフルランの併用で麻酔維持した。術中の輸液は保温し, 四肢の露出を避け確実な保温に勤めた。

【考察】先天性パラミオトニアは自発的または寒冷により麻痺発作を生じ奇異性筋強直 (運動で増悪する筋強直) を伴うことが多い。本疾患と悪性高熱症との関連については言及されたものは見あたらない。また本疾患に生じる筋力低下発作は緊急処置を要するほど重症でなく致命的でないといわれている。筋脱力は, 運動, 寒冷, 感染などが誘因で発症するとされているが, 術中, 術後の発症について言及された報告はないようである。本症例でも周術期に筋脱力を認めることはなかった。また麻酔からの覚醒も良好で速やかな抜管が可能で呼吸抑制もみられなかった。また術後も麻痺発作等の異常所見を呈することなく経過した。

P4

デクスメトミジンをを用いた意識下挿管の経験

旭川医科大学麻酔・蘇生学講座

長島道生, 国沢卓之, 岩崎 寛

<はじめに>全身麻酔導入にあたりマスク換気困難や挿管困難が予想される場合, 自発呼吸を温存する意識下挿管が試みられる。多くの静脈麻酔薬は呼吸抑制を伴いその投与量の調節には難渋する。今回, 病的肥満の患者にデクスメトミジン (DEX) 静脈投与を用いて鎮静下に意識下挿管を行った症例を経験したので報告する。

<症例>38才男性, 身長 170cm 体重 130kg。胸髄症に対して後方除圧術が予定された。病的肥満のためマスク換気困難と判断し, DEX による意識下挿管を予定した。酸素マスクで酸素投与下に DEX を 5μg/kg/hr で投与し, 咽頭内を 8%リドカインスプレーで局所麻酔を行った。自発呼吸, 意識レベルを確認しながら 0.1μg/kg bolus 投与を3回行い, 投与開始10分後に喉頭展開し気管挿管チューブを挿入した。挿管時に体動はなかった。気管挿管確認後, 筋弛緩薬を投与し DEX 投与を中止した。麻酔維持にセボフルラン, フェンタネストを使用した。筋弛緩薬投与まで自発呼吸は抑制されず経皮的酸素飽和度の低下を認めなかった。DEX 投与中の血圧, 心拍数の大きな変動はなかった。術後, 気管挿管時の記憶はなかった。

<考察>今回, マスク換気困難が予想された患者の意識下挿管に呼吸抑制がほとんど無い DEX を使用した。自発呼吸を温存しながら安全に気管挿管ができた。Dyck らのパラメータを用いて薬物動態シミュレーションを行った結果, 最高血中濃度は 5.8ng/ml と計算された。実際に投与される DEX の用量は体重に比例するため, 肥満患者では予測血中濃度は高く算出されたと考えられた。

P5

巨大舌根嚢胞による挿管困難に対し、VIMA 導入の自発呼吸温存下経鼻ファイバー挿管を施行した症例

琉球大学医学部医学科麻酔科学講座

和泉俊輔, 中村清哉, 宮田裕史, 須加原一博

麻酔関連の死亡あるいは重大合併症の約 1/3 は difficult airway が原因である。事前に予測し得ない挿管困難や挿管不成功は、生命に直結する危機的状況に陥る可能性がある。今回我々は 2 度の気管挿管不成功、手術延期の既往がある巨大舌根嚢胞の患者の麻酔を経験した。

【症例】45 歳女性。身長 157cm, 体重 72kg。前々医で豊胸手術時に予期し得なかった舌根嚢胞による挿管困難により手術中止となった。また前医で舌根嚢胞摘出術を予定されたが、臭化ベクロニウム投与後よりマスク換気困難、挿管困難にて手術中止となり、当院紹介された。入院時、患者は仰臥位にて呼吸困難なく睡眠時無呼吸もないが喉頭ファイバー所見で腫瘍が喉頭蓋を上方から圧迫しており、筋弛緩薬の使用により気道閉塞、換気困難の可能性があるので自発呼吸温存下に経鼻ファイバー挿管を計画した。挿管困難と肥満以外、大きな合併症はなかった。

【麻酔経過】前投薬なし、導入はフェンタニル、セボフルランで行った。自発呼吸は温存した。やや上気道の閉塞を認めたが、下顎挙上にて改善した。ファイバーガイド下に経鼻エアウェイを挿入し、喉頭蓋上の腫瘍を確認した。腫瘍は約 3cm で、可動性に乏しく、喉頭蓋を圧迫していたが声門を閉塞してはいなかった。ファイバーを声帯付近まで進め、2%キシロカイン 2ml にて局所麻酔し、径 7.0ml のスパイラルチューブを挿管した。挿管はスムーズで、出血も認められなかった。手術は特に問題なく終了した。抜管前にファイバーにて舌根部を確認したところ、浮腫、腫脹が強いため、ICU にて鎮静下で挿管管理することとなった。声門部には浮腫、腫脹は認めなかった。翌日ファイバーで腫脹消退を確認し抜管した。抜管後、気道閉塞を来たことなく経過し、退院した。

【まとめ】挿管不成功の既往が 2 回ある症例を自発呼吸温存下 VIMA ファイバー挿管で安全に麻酔導入できた。術後ファイバーで観察することにより、局所の腫脹を認めたため、挿管のまま ICU 管理とした。挿管困難、気道閉塞のハイリスク症例に自発呼吸温存下経鼻ファイバー挿管を計画し安全に対応することが出来た。

P6

新型ラリンジアルチューブ LTSⅡを用いて行なった側臥位股関節手術 13 例の検討

¹平塚共済病院麻酔科

²神奈川リハビリテーション病院麻酔科

清水 功¹, 高月明子²

【はじめに】ラリンジアルチューブ (LT) はラリンジアルマスク (LMA) と同じグループに属す比較的新しい声門上気道確保用具 (supraglottic airway device, SGD) で、食道閉鎖式エアウェイの改良型である。最近胃管ルーメンの付いた改良型 LT (laryngeal tube sonda, LTSⅡ) が開発され、公式発売前に本デバイスを使用する機会を得た。側臥位股関節手術に使用してみたので、その使用感について報告する。調査期間は 2006 年 4 月から 6 月の 2 ヶ月間。

【症例】患者は男 2 人、女 11 人の計 13 人。平均年齢は 58.7 歳。術式は人工股関節置換術 (THA) 9 例、臼蓋回転骨切り術 (RAO) 4 例。術者、麻酔科医 (KS) は全例同一であり、麻酔は全例硬膜外麻酔併用完全静脈麻酔で行い、自発呼吸で維持した。LT の挿入は全例 1 回で容易に行なえ、胃管も全例問題なく留置できた。平均手術時間は 83 分 (最短 52 分, 最長 133 分) で、平均側臥位時間は 110 分、LT 挿入から抜去までは平均 117 分、手術終了から LT 抜去までは平均 5.2 分であった。咽頭痛や嘔声等の上気道合併症は、術直後、術翌日ともにみられなかった。

【考察】LT は本邦では救急救命士の用いる SGD として一般的な評価を得ているが、手術・麻酔領域では LMA のシェアが圧倒的で LT を用いる麻酔科医は少ない。LT は発売元スミス・メディカルのカatalog によれば「自発呼吸を残した短時間の手術に」とあるが、LMA 同様長時間手術も必ずしも禁忌にはならないと考える。特に胃管ルーメンをもつ LTSⅡを用いれば、プロシール LMA 同様に調節呼吸も安全に行なえるであろう。LT の挿入は極めて容易であり、合併症についても LMA と同等ないしそれ以下と考えられた。今回は非仰臥位で行なった自発呼吸麻酔症例について検討したが、今後さらに症例を増やし、本デバイスの有効性について検討を行ないたいと考えている。

【結語】胃管ルーメンを持つ新型ラリンジアルチューブ LTSⅡを側臥位股関節手術に用いた。合併症の発生も皆無で、良好な使用感を得た。

P7

大量輸液による血液希釈は脊椎側彎症手術における周術期全赤血球喪失量を減少させることができるか？

防衛医科大学校麻酔学教室

国立病院機構東京医療センター麻酔科

平野昌人, 小林佳郎, 増井健一, 風間富栄

序説：血液希釈法は、大量の輸液を行うことで循環血液中の単位量あたりの赤血球量を低下させ、周術期の赤血球喪失量を減少させる目的で行われている。本研究では、脊椎側彎症手術において、低血圧麻酔と血液希釈法を併用した麻酔方法が、低血圧麻酔単独による麻酔方法よりも、手術による全赤血球喪失量を減少させることができるか検証を行った。

方法：同一術者により脊椎側彎症手術（Isola 法）を受けた患者 16 名のうち、9 名を血液希釈低血圧麻酔併用群（術中輸液量 12ml/kg/hr 以上）、7 名を低血圧麻酔単独群（術中輸液量 8ml/kg/hr 以下）とした。麻酔中の輸液の種類は特に定めず、マンニトールも使用した。麻酔は、亜酸化窒素、酸素、セボフルラン、フェンタニル、ベクロニウムを用いた気管挿管下全身麻酔で行い、全患者で平均血圧が 50～60mmHg になるように、ニトログリセリンを用いて低血圧麻酔とした。1) 年齢、身長、体重、性別、2) 手術時間、麻酔時間、3) 出血量、尿量、自己血輸血量、輸液量（術中ならびに術後 2 日目まで）、4) 赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値（術前、術後 2 日目）を記録した。これらの項目より、周術期全赤血球喪失量の近似値を計算により求めた。

統計解析：性別を除く全項目の群間差の検定は unpaired t test を用いて行い、性別の群間差は Fischer's exact test にて検定を行った。P<0.05 を有意差ありとした。

結果：全患者において、麻酔管理上の有害事象はみとめなかった。患者背景、手術時間、麻酔時間、術後の出血量、尿量、自己血輸血量、輸液量には群間で有意差はなかった。術中のマンニトール使用量、出血量、尿量は血液希釈低血圧麻酔併用群で有意に多かった。周術期全赤血球喪失量は群間で有意差はなかった。

考察：低血圧麻酔と血液希釈法の併用は、周術期における全赤血球喪失量を減少させず、かつ術中の出血量を増加させた。術中出血量の増加は、輸液負荷による静脈圧上昇や血液凝固活性の低下などが原因ではないかと推測される。したがって、脊椎側彎症手術において、血液希釈法を積極的に行う意味はないと考えられる。

結語：低血圧麻酔と血液希釈法の併用による麻酔方法は、低血圧麻酔単独による麻酔方法に比較して、脊椎手術の周術期における赤血球喪失量を減少させない。

P8

Cowden 病の分離肺換気の麻酔経験

¹東京女子医科大学麻酔科学教室

²虎の門病院分院麻酔科

藤田信子¹, 高木俊一¹, 佐藤希望¹, 伊藤祥子¹

日浅友希², 尾崎 真¹

【はじめに】Cowden 病は稀な疾患であるが、多臓器に腫瘍性病変を来しやすいことから麻酔管理を必要とすることが多い。しかしながら、口腔内、咽頭の腫瘍によって挿管不能であったとの報告があり気道確保に注意を要する。今回我々は気管、気管支内に腫瘍を認めながらも、気管支ブロッカーを用いて円滑に分離肺換気を行えた症例を経験したので報告する。

【症例】46 歳、女性。既往手術として 31 歳時に両側口蓋扁桃摘出術、舌腫瘍摘出術施行。37 歳時に Cowden 病と診断された。45 歳時に乳房切除術を施行したが、挿管時に問題はなかった。今回は胸腺腫、右肺腫瘍、甲状腺腫に対し、胸腺全摘、右肺部分切除及び甲状腺全摘術を予定した。

【麻酔経過】入室後、喉頭鏡にて下咽頭まで観察した後、プロポフォール、フェンタニルで麻酔導入した。マスク換気が可能なことを確認し、ベクロニウムを投与した。気管挿管し、プロポフォール、フェンタニルによる全静脈麻酔で管理した。気管、気管支内に腫瘍の存在を考慮し、気管支鏡にて観察したところ、気管及び気管支内に 3mm 程度の粘膜隆起性の腫瘍を多数確認した。しかし、腫瘍の位置や数、大きさから、気管支ブロッカーなら挿入可能と判断し、挿入固定できた。術中分離肺換気に問題はなく、術後の気管支鏡で粘膜損傷は見られなかった。

【考察】本症例では術前に気管支鏡を施行していなかったが、Cowden 病は全身に腫瘍性病変を認める疾患であることから、口腔内、咽頭のみならず、気管内に腫瘍の存在を考慮し、術前気管支鏡を行うことが必要と思われた。一般的に、分離肺換気ではダブルルーメンチューブ（DLT）を用いることが多いが、本症に DLT を使用する場合、たとえ気管内腫瘍が小さくても、挿管時に腫瘍を切離したり、末梢へ押し込んでしまう可能性がある。本症では、術前気管支鏡の施行の有無に関わらず、分離肺換気を施行する前に、気管、気管支内を観察し、腫瘍の数や位置、大きさを確認すべきである。本症には、気管支鏡にて気管、気管支内を観察した後に腫瘍を避けて分離肺換気ができる気管支ブロッカーは有用である。

P9

腹部大動脈瘤手術における HCO_3^- -必要量の比較 一重炭酸リンゲル液 vs 酢酸リンゲル液一

東京女子医科大学麻酔科学教室

横川すみれ, 高木俊一, 長田 理, 野村 実

尾崎 眞

「背景」

手術中の細胞外液補充輸液として主に乳酸リンゲル液(LR), 酢酸リンゲル液(AR)が使用されてきた。LR, ARともに生体内で代謝され重炭酸イオン(HCO_3^-)を発生して緩衝作用をもたらす。最近開発された重炭酸リンゲル液(BR)は炭酸水素ナトリウムを含み, HCO_3^- を直接生体内に供給する。手術中の代謝性アシドーシスを補正する手段の一つに HCO_3^- の補充がある。我々はBRのもつアシドーシス補正効果に注目し, 腹部大動脈瘤手術(AAA)においてBRまたはARを投与した場合の HCO_3^- 必要量を後向きに検討した。

「方法」

対象は定時手術のAAA 50例とし, BR群は12例, AR群は38例とした。検討項目は手術時間, 大動脈遮断時間, 出血量, 輸血量, 輸液量, 大動脈遮断前後のpHとBE, 7%重炭酸ナトリウム(7% NaHCO_3)投与量および HCO_3^- 総投与量とした。

「結果」

7% NaHCO_3 投与量はBR群で $29 \pm 49\text{ml}$, AR群で $65 \pm 48\text{ml}$ とAR群で多かった ($p < 0.05$)。 HCO_3^- 総投与量はBR群で $93 \pm 37 \text{ mEq/L}$, AR群で $51 \pm 40 \text{ mEq/L}$ とBR群で多かった ($p < 0.05$)。他の検討項目に有意差はなかった。

「考察」

AAA症例の遮断解除時はアシドーシスと循環血液量の補正が必要になる。ARはLRよりアルカリ化作用発現までの時間は早いといわれるが, 急激なアシドーシスでは時として NaHCO_3 による補正が必要となる。BR群, AR群ともに大動脈遮断前後のpH, BEに有意差なく管理されていたが, (酢酸が代謝されて発生する HCO_3^- は含めず) 術中の総 HCO_3^- 投与量で比較するとBR群でAR群より有意に HCO_3^- 投与量は多かった。BR群で輸液として投与された HCO_3^- は7% NaHCO_3 に換算して約58mlであり, 麻酔導入時から輸液により持続的に投与された HCO_3^- により代謝性アシドーシス補正効果が得られたと考えられる。

「結語」

大動脈遮断操作など代謝性アシドーシスが予想される症例において, 補正手段の選択枝のひとつとしてBRの有用性が示唆された。BRを使用すると十分な HCO_3^- が持続的に供給できるためARを使用した場合よりもpHおよび重炭酸濃度を安定させることができると考えられた。今後, 急速にアシドーシスが進行する状況においてBR急速輸液によるアシドーシス補正効果を前向きに研究する必要があると思われる。

P10

心肺蘇生後の脳機能評価に BIS モニターが有効であった症例

東京女子医科大学麻酔科学教室

日浅友希, 高木俊一, 藤田信子, 佐藤希望

伊藤祥子, 尾崎 眞

【はじめに】BIS モニターは術中の鎮静状態評価に有効なモニターである。今回我々は, 出血が契機と考えられる心室頻拍(VT)により高度低血圧, 心停止を来した, BIS モニターが心肺蘇生後の脳機能評価に有効であった症例を経験したので報告する。

【症例】66歳, 男性。既往歴: 2004年, 横行結腸癌にて右半結腸切除術施行。術前検査: 心電図上T波増高, QTc延長を認めたが負荷心電図, 電解質に異常はなかった。転移性肺腫瘍疑いにて胸腔鏡補助下右上葉切除術を予定した。

【術中経過】プロポフォール, フェンタニルによる全静脈麻酔とし, BIS値は40から60となるよう維持した。手術開始90分後(11:10), 肺動脈からの出血が契機と考えられるVTとなり, 収縮期血圧は30mmHgに低下, 心停止に至った。繰り返す低血圧に対し昇圧剤を投与し, 開胸心マッサージにより心拍再開を得た。血圧低下に伴いBIS値は低下し0となった。CPRに伴い脳保護の為, 頭部冷却, ステロイド及びマンニトールを投与した。CPR中, BIS値が低下したままであったため, ミダゾラムを投与しプロポフォールを中止した。この時点の瞳孔は散大, 対光反射も認めず, 12:30のBIS値は一桁であったが脳保護目的でセボフルラン1.5%の投与を開始した。12:45からBIS値は次第に上昇し, 手術終了時(15:10)にはBIS値40, SRはほぼ0であったが瞳孔は依然散大し対光反射も認めなかった。

【術後経過】ICU入室後(16:00)気管内吸引にて咳嗽反射を認めたが瞳孔は散大し, 対光反射も認めなかった。18:50に呼名反応がみられ, 19:20に瞳孔5mmで左右差なく対光反射も認めた。

【考察, 結語】一般にCPRに用いるカテコラミンにより瞳孔は拡大し, 瞳孔径や対光反射から脳機能を評価することは困難であるが, 術中CPR後の脳機能評価法がない為, 瞳孔を参考にすることは多い。CPR後の早期脳機能評価はその後の手術, 治療内容にも影響を及ぼす。CPRに成功しても脳機能回復が見込めない場合には姑息的な術式に変更を余儀なくされることもある。本症例では瞳孔散大, 対光反射消失していたが, BIS値がCPR後に上昇し始めたため麻酔薬の投与も考慮した。脳虚血前からの麻酔薬投与が転帰改善に有効との報告もあり, BIS モニターはCPR後の脳機能を評価する手段として有用であると考えられた。

P11

デクスメトミジン投与で行った先天性心疾患患者の心臓カテーテル検査の鎮静経験

旭川医科大学麻酔・蘇生学講座

黒澤 温, 国沢卓之, 長島道生, 林 大, 川田大輔
高畑 治, 岩崎 寛

先天性心疾患では、病気の診断、血行動態の把握、手術の適応などを決定するのに、心臓カテーテル検査は必要不可欠な検査である。先天性心疾患では、呼吸状態や血管抵抗の変化により血行動態が変化するため、生理的な状態での検査が求められる。しかし、先天性心疾患患者では鎮静が必要なことが多く、鎮静薬は呼吸や循環動態に少なからず影響を与えるため、結果の評価には十分な留意が必要である。今回我々は、呼吸抑制の少ないデクスメトミジン(DEX)を使用して、心臓カテーテル検査の鎮静を経験したので報告する。

【症例】26 歳、女性。身長 140cm, 体重 68.6kg。ファロー四徴症、心内膜床欠損症、ダウン症候群にて、6 歳時に、左 modified B-T shunt を行っている。左室の容量が小さく、心内修復術の適応はないと判断されていた。その後、徐々にチアノーゼ悪化し、追加シャントの適応を考慮し、心臓カテーテル検査を行うこととなった。鎮静は、DEX 10 μ g/kg/hr の高用量で開始した。15 分後、呼びかけに反応なくなったところ(BIS=42)で、局所麻酔併用にて検査を始めた。BIS の値・波形を参考にしながら、DEX を漸減していき、DEX 0.2~1.0 μ g/kg/hr にて維持した(BIS 26~68)。検査終了と同時に、DEX 投与を中止し、直後呼びかけに反応があった。検査中の呼吸状態は、自発呼吸下に安定し、呼吸数 16~20 回/分、SpO₂ 83~88%, 動脈血二酸化炭素分圧(PaCO₂)も 37.4 mmHg と上昇を認めず、酸素投与は行わなかった。血圧も入室時との変化は軽微であった。完全な覚醒は検査終了後、約 3 時間後であった。

【考察】DEX は呼吸抑制が少ない鎮静薬である。今回は、高用量で使用して鎮静を行ったが、呼吸状態の変化は軽微であり、PaCO₂ や吸入酸素濃度による血行動態の変化は最小限に抑えられたと考えられる。また、血管抵抗に関しても、血圧、SpO₂ の変化も軽微で、Qp/Qs の変化は少なかったと考えられる。しかし、DEX は血管抵抗を上昇させる可能性があり、今後十分な検討が必要である。

【結果】デクスメトミジンを使用して、先天性心疾患患者の心臓カテーテル検査の鎮静を経験した。

P12

PSP(ブレイステーションポータブル)を用いた TEE 動画ポスタープレゼンテーションの可能性

東京女子医科大学麻酔科学教室

笹川智貴, 野村 実, 尾崎 真

近年経食道エコー(TEE)の普及により、学会、講演会において動画によるエコー画像のプレゼンテーションを数多く散見するようになった。ワークショップや講演による発表形式ではノートパソコンとパワーポイント、keynote を使用して誰にでも簡単に動画プレゼンテーションを行うことができる。その一方で多くの発表者にとって数多く経験する発表スタイルはポスタープレゼンテーションである。様々な学会でTEEのポスターセッションが企画されるが、静止画像のみではその詳細を伝えることは難しい。ポスターセッションにおいて動画を提示する方法として、ディスカッション時に限りノートパソコンを持参して口頭発表しながら動画を提示する方法がある。しかし本来ポスター発表の利点は「いつでも閲覧可能」という点である。この利点を活かすためにも動画にはいつでもアクセスできることが望ましい。必要なポイントは「誰にでも簡単に」使用することが可能で、「小型で携帯性」があり、「画像の解像度」がよく、「比較的安価」であることと思う。今回我々は携帯型動画プレイヤーを用いることでポスター発表時に動画閲覧を可能にした。当日は実際に展示を行い、その問題点と可能性を考察する

P13

自己濃厚血小板液作成時にクエン酸中毒となり血圧低下をきたした一症例

労働福祉事業団大阪労災病院麻酔科

山下智之, 藤井 崇, 矢部充英, 寺井岳三

成分献血のときなど抗凝固剤のクエン酸が体内に入り、知覚異常やテタニーなどをともなうクエン酸中毒をおこすことがある。我々の施設では、人工心肺を用いた開心術の際に自己濃厚血小板液を作成している。抗凝固剤としてクエン酸ナトリウムおよびクエン酸を含む ACD-A 液を使用している。今回、誤って ACD-A 液が患者の体内に入り、血圧が低下した症例を経験したので報告する。

59 歳男性。既往歴に特記すべきものはない。主訴は呼吸困難で、僧帽弁閉鎖不全、三尖弁閉鎖不全と診断され、僧帽弁形成術、三尖弁形成術が予定された。麻酔導入 15 分後、収縮期血圧が 40mmHg 台に低下し ephedrine hydrochloride 10mg 投与後、心臓マッサージを開始した。患者の体表に発赤がみられたため当初アナフィラキシーを疑い、chlorpheniramine maleate 5mg, epinephrine 50 μ g, methylprednisolone sodium succinate 125mg 投与した。血圧は 174/90mmHg と回復し、検査でイオン化カルシウムが 0.40mmol/L と低下しており、自己濃厚血小板液作成時に ACD-A 液が患者体内に入った可能性があるといわれた。塩化カルシウム 0.4mg 投与後イオン化カルシウムは 1.14 と改善した。その後、吸入麻酔薬を中止し、覚醒したこと、両手離握手、両下肢の運動に異常がないことを確認後、予定手術を再開した。

クエン酸中毒の際には、低カルシウム血症となり、口唇のシビレ感や全身倦怠感、テタニー、QT 延長を起こす。もともと、QTc は 0.35 とやや短縮していたが、0.64 と顕著に延長した。今回、自己濃厚血小板液作成時に、通常より多量のクエン酸が患者体内に入り、血圧の低下まで引き起こしてしまった。クエン酸中毒は大量輸血や成分献血のときにも起こりえるので注意が必要である。

[メモ]