

# 第11回 麻醉科学サマーセミナー

会 期： 2014年6月27日（金）～6月29日（日）

会 場： 万国津梁館 サミットホール  
〒905-0026 沖縄県名護市喜瀬 1792 番地  
Tel. 0980-53-3155

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  
日本静脈麻醉学会

## 巻頭言

2004年6月、手探りでスタートした麻酔科学サマーセミナーも昨年で10回目を迎え、参加者が150名を超えるイベントに成長してきました。11回目となる今年は、過去の資産を継承しつつ、さらに進化したセミナーにするという気持ちを込め、「成長から成熟へ」をテーマに掲げました。

今年もすでに多数の事前参加登録があり、研修医セッションを含む一般演題には44題が集まりました。企画プログラムも、例年同様、あるいはそれ以上に有意義かつ刺激的な内容を準備しました。

恒例となった沖縄名物「バトルオンセミナー」は麻酔科サブスペシャリティーを取り上げました。昨年までは麻酔科医が使う機器や器具をテーマに、企業間バトルを展開してきました。今年はメーカーの皆様にはお休みいただき、麻酔科医同士がバトルを行います。演者は、これからの心臓麻酔、小児麻酔、ペインクリニック、集中治療を担う若手の先生方です。講演では、それぞれの分野の魅力だけでなく、苦労話や将来の展望など、本音を語っていただく予定です。ご期待ください。

もう一つの目玉企画は分離肺換気ワークショップです。呼吸器外科麻酔を苦手と感じる麻酔科医も多いと思います。このワークショップでは、共催各社のダブルルーメンチューブを比較しながら、呼吸器外科麻酔の達人たちが分離肺換気のノウハウを講演します。

もちろん、他の企業共催セミナーも見逃せません。泡盛が血液中に残存する状態で早朝のセミナーを聴講するのは辛いと思いますが、参加すれば、きっと日常の臨床に役立つ話が聴けるはずです。

麻酔科学サマーセミナーは、「気鋭の若手達が集い、施設横断的に様々な議論や親交を生み出す場を提供する」というコンセプトで運営を行っています。従来型の学会のような情報提供ではなく、演者と参加者の距離をなくすことで双方向のコミュニケーションが形成され、本音の情報に触れることができるのが魅力です。セミナーの期間、さまざまな人と語り、議論し、友達を作ってください。きっと、参加者の財産となるでしょう。それが麻酔科学サマーセミナーを運営すること、参加することの意義なのです。

この原稿を書いている時点で、関西は梅雨に入ったところですが、6月末の沖縄は梅雨が明けてまぶしい太陽が待っていることでしょう。麻酔科学サマーセミナーの3日間、沖縄の夏を楽しんでいただきたいと思います。

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  
日本静脈麻醉学会

代表世話人： 内田 整 (大阪府済生会千里病院麻醉科)

世話人： 中山禎人 (札幌南三条病院麻醉科)  
相澤 純 (岩手医科大学医学部医学教育学講座・麻醉科)  
中山英人 (埼玉医科大学病院麻醉科)  
高木俊一 (東京女子医科大学麻醉科学教室)  
木山秀哉 (東京慈恵会医科大学麻醉科学講座)  
長田 理 (がん研究会有明病院医療安全管理部・麻醉科)  
讃岐美智義 (広島大学病院麻醉科)  
垣花 学 (琉球大学大学院医学研究科麻醉科学講座)  
西 啓亨 (琉球大学医学部附属病院麻醉科)

# タイムテーブル

2014年6月27日(金)	
12:00~17:00	セミナー併催 AHA BLS ヘルスケアプロバイダーコース
16:00~16:55	受付・ポスター掲示
16:55~17:00	開会挨拶
17:00~17:30	麻酔器の新しい流れ(第一部) 未来を予測する麻酔器:ペルセウス A500 (共催:ドレーゲル・メディカル ジャパン) 司会:木山秀哉(東京慈恵会医科大学) 演者:森本康裕(宇部興産中央病院)
17:30~18:15	麻酔器の新しい流れ(第二部) Flow-i®のAGC(Automatic Gas Control) (共催:フクダ電子) 司会:木山秀哉(東京慈恵会医科大学) 演者:讃岐美智義(広島大学)
18:15~19:45	分離肺換気ワークショップ「北の達人 vs. 西のこだわり」 (共催:スミスメディカル・ジャパン, コヴィディエン ジャパン, 富士システムズ, 大研医器) 司会:高木俊一(東京女子医科大学) 演者:中山禎人(札幌南三条病院), 萩平 哲(大阪大学)
19:45~	ウェルカムパーティー
2014年6月28日(土)	
8:00~ 8:45	術後痛管理における multimodal analgesia の新たな翼 アセトアミノフェン静注液アセリオの可能性 (共催:テルモ) 司会:相澤 純(岩手医科大学) 演者:新山幸俊(札幌医科大学)
8:45~ 9:30	たかが血圧されど血圧 (共催:日本光電工業) 司会:片山勝之(手稲仁会病院) 演者:小竹良文(東邦大学医療センター大橋病院)
9:30~16:30	リフレッシュタイム
15:30~16:30	運営委員会
16:30~17:30	一般演題・研修医セッション ポスター閲覧・審査
17:30~19:30	沖縄名物バトルオンセミナー「麻酔科サブスペシャリティー」 (共催:アストラゼネカ) 司会:内田 整(大阪府済生会千里病院) コメントータ:中山英人(埼玉医科大学) 演者:遠山裕樹(旭川医科大学) 徳平夏子(京都府立医科大学) 植松弘進(大阪大学) 池島典之(兵庫県立こども病院)
20:00~	懇親会・プレゼンテーション表彰式
2014年6月29日(日)	
7:50~ 8:45	デスフルランと脳波, 側彎症手術における MEP とデスフルラン デスフルランは最低 4%投与する: BIS 値はいつも正しいとは限らない (共催:バクスター) 司会:長田 理(がん研有明病院) 演者:金田 徹(東海大学), 上山博史(関西労災病院)
8:45~ 9:30	『ボルペンの大航海』 (共催:大塚製薬工場) 司会:垣花 学(琉球大学) 演者:尾崎 真(東京女子医科大学)
9:30~	リフレッシュタイム

運営委員会

2014年6月28日(土) 15:30~16:30

ウェルカムパーティー 2014年6月27日(金) 19:45~  
万国津梁館 サミットホール

懇親会 2014年6月28日(土) 20:00~  
万国津梁館 オーシャンホール

万国津梁館全体図



<http://www.shinryokan.com>

## 第 11 回麻酔科学サマーセミナー プログラム

2014 年 6 月 27 日 (金) 17:00~18:15

### セミナー： 麻酔器の新しい流れ

司会： 木山秀哉 (東京慈恵会医科大学麻酔科学講座)

第一部 未来を予測する麻酔器：ドレーゲルーペルセウス A500ー ... 14  
(共催：ドレーゲル・メディカルジャパン株式会社)  
演者： 森本康裕 (宇部興産中央病院麻酔科)

第二部 Flow-i<sup>®</sup>の AGC (Automatic Gas Control)  
遅れてやってきた低流量吸入麻酔 Target control システム ... 15  
(共催：フクダ電子株式会社)  
演者： 讃岐美智義 (広島大学病院麻酔科)

2014 年 6 月 27 日 (金) 18:15~19:45

### 分離肺換気ワークショップ：北の達人 vs. 西のこだわり

(共催：スミスメディカル・ジャパン株式会社, コヴィディエンジャパン株式会社,  
富士システムズ株式会社, 大研医器株式会社)

司会： 高木俊一 (東京女子医科大学麻酔科学教室)

分離肺換気, こんな時どうする!? ... 明日から役立つコツとポイントについて ... 16  
演者： 中山禎人 (札幌南三条病院麻酔科)

分離肺換気の基本戦略と応用編 ... 17  
演者： 萩平 哲 (大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学)

商品紹介 スミスメディカル・ジャパン株式会社 ... 18  
コヴィディエン ジャパン株式会社 ... 19  
富士システムズ株式会社 ... 20  
大研医器株式会社 ... 21

2014 年 6 月 28 日 (土) 8:00~8:45

### セミナー： 術後痛管理における multimodal analgesia の新たな翼 ～アセトアミノフェン静注液アセリオの可能性

... 22

(共催：テルモ株式会社)

司会： 相澤 純 (岩手医科大学医学部医学教育学講座・麻酔科)

演者： 新山幸俊 (札幌医科大学医学部麻酔科)

2014 年 6 月 28 日 (土) 8:45~9:30

### セミナー： たかが血圧されど血圧

... 23

(共催：日本光電工業株式会社)

司会： 片山勝之 (手稲溪仁会病院麻酔科)

演者： 小竹良文 (東邦大学医療センター大橋病院麻酔科)

2014年6月28日(土) 17:30~19:30

**沖縄名物バトルオンセミナー： 麻酔科サブスペシャリティー**

(共催： アストラゼネカ株式会社)

司会： 内田 整 (大阪府済生会千里病院麻酔科)

コメンテータ： 中山英人 (埼玉医科大学病院麻酔科)

- 選ぶなら 心臓麻酔科医だ！！ ... 26  
旭川医科大学麻酔・蘇生学講座 遠山裕樹
- 選ぶならこのサブシペシャリティだ！ — 集中治療編 ... 27  
京都府立医科大学附属病院集中治療部 徳平夏子
- ペインクリニックは麻酔科「医」にとって最適のサブスペシャリティー ... 28  
大阪大学医学部附属病院麻酔・集中治療科 植松弘進
- 小児麻酔というサブスペシャリティー ... 29  
兵庫県立こども病院 池島典之

2014年6月29日(日) 7:50~8:45

**セミナー： デスフルラン**

(共催： バクスター株式会社)

司会： 長田 理 (がん研究会有明病院医療安全管理部・麻酔科)

側彎症手術における MEP とデスフルラン ... 30

演者： 金田 徹 (東海大学医学部医学科外科学系麻酔科)

デスフルランは最低 4%投与する：BIS 値はいつも正しいとは限らない ... 31

演者： 上山博史 (関西労災病院麻酔科)

2014年6月29日(日) 8:45~9:30

**セミナー： 『ボルベンの大航海』 ... 32**

(共催： 株式会社大塚製薬工場)

司会： 垣花 学 (琉球大学大学院医学研究科麻酔科学講座)

演者： 尾崎 眞 (東京女子医科大学麻酔科学)

- P-1 右乳房全摘・広背筋皮弁再建術中に緊張性気胸を発症した1症例 ... 34  
熊本赤十字病院 磯部直史ほか
- P-2 妊娠合併卵巣腫瘍に対し腹腔鏡下手術を行った患者の、周産期合併症および出生児に関する後ろ向き調査 ... 34  
大和市立病院 吉竹恵理ほか
- P-3 患者歩行入室制導入が患者入退室時間に及ぼす影響 ... 35  
大津赤十字病院 高橋英里ほか
- P-4 CABG術後に横隔膜ヘルニアを生じた一例の麻酔経験 ... 35  
順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座 安藤 望ほか
- P-5 巨大卵巣腫瘍摘出後に再膨張性肺水腫を発症した一例 ... 36  
順天堂大学医学部附属順天堂医院 麻酔科 片岡久実ほか
- P-6 脊椎手術の術後早期回復に手術時間が及ぼす影響について ... 36  
東海大学医学部付属病院 麻酔科 天津裕子ほか
- P-7 尿道粘膜に局所麻酔薬投与ができる尿道カテーテル（フォーリー3WAY サイドスリットタイプ）の使用経験 ... 37  
群馬大学 麻酔科 久保和宏
- P-8 そのポンピングは効率がよいですか？ ... 37  
太田記念病院麻酔科 長谷川直義ほか
- P-9 レボピバカインの硬膜外持続投与による遅発性下肢麻痺の1例 ... 38  
東京慈恵会医科大学 麻酔科 近藤一郎
- P-10 低肺機能患者における肺手術の経験 ... 38  
高知医療センター 麻酔科 武市桃子ほか
- P-11 救急外来における腎血流エコー有用性の検討 ... 39  
旭川医科大学救急医学講座 柏木友太ほか
- P-12 デスフルラン吸入による全身麻酔の導入は可能か？ ... 39  
埼玉医科大学病院 麻酔科 西澤秀哉ほか



P-13	McGRATH®MAC 時代の「私的」気管挿管アルゴリズム	...	40
		函館五稜郭病院 麻酔科	平井裕康
P-14	軟骨無形成症合併妊婦の麻酔経験	...	40
		高知医療センター 麻酔科	石田彩子ほか
P-15	予定帝王切開の脊髄くも膜下麻酔施行後に心静止をおこした一症例	...	41
		順天堂大学医学部附属順天堂医院 麻酔科	掛水真帆ほか
P-16	劇症型心筋炎に対する両心補助装置同時装着術及び離脱術の麻酔経験	...	41
		名古屋徳洲会総合病院	山田佳奈ほか
P-17	ICU での人工呼吸中のデクスメトミジンおよびフェンタニルの必要量に対して肥満が及ぼす影響について - 後ろ向き検討	...	42
		福島県立医科大学麻酔科学講座	小原伸樹
P-18	北海道上川地方北部における冬期の雪害による外傷に関する検討	...	42
		名寄市立総合病院 麻酔科	井尻えり子ほか
P-19	Awake craniotomy 中の覚醒を中止せざるを得ない症例の調査	...	43
		札幌医科大学医学部麻酔科	立花俊祐ほか
P-20	硬膜穿刺後頭痛に内服治療が有効であった 3 症例	...	43
		旭川医科大学 麻酔科	佐藤 泉ほか
P-21	0.25%ポプスカイン硬膜外持続投与により薬剤性神経障害を生じた 1 症例	...	44
		県立広島病院 麻酔科	桜井由佳ほか
P-22	SimView™には、500 万円の価値があるのか？	...	44
		岩手医科大学 麻酔科	本郷修平ほか
P-23	キセノン光星状神経節近傍照射が上肢末梢循環に与える影響	...	45
		旭川医科大学麻酔・蘇生学講座	和泉裕己ほか
P-24	血液凝固分析装置 GC02N による血中フィブリノーゲン値測定の臨床的考察	...	45
		東京女子医科大学 麻酔科学教室	寺田尚弘ほか
P-25	簡易的傍椎体ブロック：ラミナアプローチによる急性期疼痛コントロールの紹介	...	46
		社会医療法人財団 石心会 川崎幸病院 麻酔科	高山 渉ほか

- P-26 頤椎癒合による頤部可動制限を認めた患者が前頤部腫脹に伴う呼吸困難を呈した1例 ... 46  
大垣市民病院 麻酔科 伊東遼平ほか
- P-27 LiDCOrapid を用いて術中管理した乳児肺動脈絞扼術の1症例 ... 47  
聖マリア病院 添田祐治ほか
- P-28 STOP！舌咬傷 ～MEPの合併症を考える～ ... 47  
琉球大学医学部附属病院麻酔科 林 美鈴ほか

研修医セッション(ポスター) 2014年6月28日(土) 16:30~17:30

- R-1 抜管時の咳嗽反射と術後嘔気嘔吐の抑制における、入眠量以下のプロポフォールの効果 ... 48  
健和会大手町病院 大城 茜ほか
- R-2 慢性腎不全, 重症心合併症を伴い, 凝固機能異常のある緊急手術に対して待機的に手術を行った一例 ... 48  
高槻赤十字病院 黒田一慶ほか
- R-3 下顎挙上器(JED)による術中気道管理 ... 49  
健和会 大手町病院 大城正哉ほか
- R-4 周術期に気胸を発症した乳がん手術の1例 ... 49  
札幌医科大学 麻酔科学講座 小梁川愛美ほか
- R-5 外傷死に対して骨髄内輸液路からの造影剤投与によって死後CT検査を施行した1例 ... 50  
名寄市立総合病院 多田雅博ほか
- R-6 重症肺高血圧症を合併した非心臓手術麻酔管理の経験 ... 50  
札幌医科大学医学部麻酔科 大野 翔ほか
- R-7 全静脈麻酔で管理したにもかかわらずシバリングを契機に発症したと思われる悪性高熱症の1例 ... 51  
札幌医科大学医学部麻酔科 汲田 翔ほか
- R-8 アナフィラキシーの原因薬剤が特定できずに, 準緊急手術を行った1症例 ... 51  
札幌医科大学 麻酔科 酒井 渉ほか
- R-9 左乳癌術後に一時的に認めた喉頭蓋腫瘤様病変および声門浮腫の1例 ... 52  
虎の門病院麻酔科 足立 匠ほか
- R-10 過去5年間の当院麻酔台帳における日本麻酔科学会提出項目入力不備についての検討 ... 52  
名古屋大学医学部附属病院 卒後キャリアセンター 森本典行ほか
- R-11 低心機能の高齢者における大腿骨頸部骨折術中に1:1伝導心房粗動を来した症例 ... 53  
東京警察病院 臨床研修 安藤嵩浩ほか
- R-12 X線透視装置下カテーテル挿入による胸部硬膜外ブロックが病態の改善に有用と考えられた多発肋骨骨折の2症例 ... 53  
NTT 東日本札幌病院 相澤茉莉子ほか

- R-13 産科危機的出血に対するノボセブン（rFVIIa）投与の適正時期 ... 54  
聖隷浜松病院 野口翔平ほか
- R-14 アセトアミノフェン静注液で，術中術後疼痛管理は変わったか？ ... 54  
東京警察病院 初期研修医 伊集院亜梨紗ほか
- R-15 LMAによるロボット補助下前立腺全摘術の麻酔管理 ... 55  
JCHO 徳山中央病院臨床研修医 沼田佳保里ほか
- R-16 術後仮声帯粘膜下血腫および反回神経麻痺を来した頸動脈内膜剥離術の一例 ... 55  
東京女子医大 大橋麻実ほか



## テキスト・抄録

## 未来を予測する麻酔器：ドレーゲル –ペルセウス A500–

宇部興産中央病院麻酔科  
森本康裕

私の子供時代ノストラダムスの大予言が流行した。1999年に地球はどうなるかと思われたが何事もなく2014年に至っている。このような予言はまったく意味がなかったのかといえば、このままでは地球環境の汚染で人類は滅亡するかもしれないという警告とそれに対する意識の変化に役だったのかもしれない。

そんな2014年の日本に、今度は未来を予測する麻酔器の登場である。こちらは予言というよりは天気予報に近いイメージである。知識や理論、過去のデータから導かれる経験則、それに現在のデータを使って今後の変化を予測する。例えば、麻酔導入時に高流量酸素と吸入麻酔薬を投与していたとする。これを気管挿管後に低流量の酸素・空気と臨床使用濃度の吸入麻酔薬に設定を変えるが、設定値によっては酸素濃度や吸入麻酔薬濃度が低くなりすぎてしまい低酸素や術中覚醒のリスクとなる。ペルセウス A500は設定を変える際に、この操作により次の20分間に麻酔薬や酸素濃度がどのように変化するかをシミュレーションで示してくれる。他社をオートマチックの低流量麻酔器とするとこちらはそれを学習機能付きでマニュアルで行う麻酔器ということができるだろう。いつでも高機能の麻酔器を使える訳ではない。オートマチックでは身につけることのできない麻酔のコツをリアルタイムシミュレーションで学びながら安全な麻酔も可能というデバイスである。

本機にはさらに SmartPilot View という麻酔薬とオピオイドの相互作用を示すデバイスを併用可能である。こちらも過去から15分後までの履歴と予想が表示される。この機能は特に麻酔からの覚醒時には有用なツールとなると考えられる。吸入麻酔薬とオピオイドのリアルタイムシミュレーション+相互作用の把握ができる本機は最上の電腦麻酔器ということができるだろう。



## Flow-i®の AGC (Automatic Gas Control) 遅れてやってきた低流量吸入麻醉 Target control システム

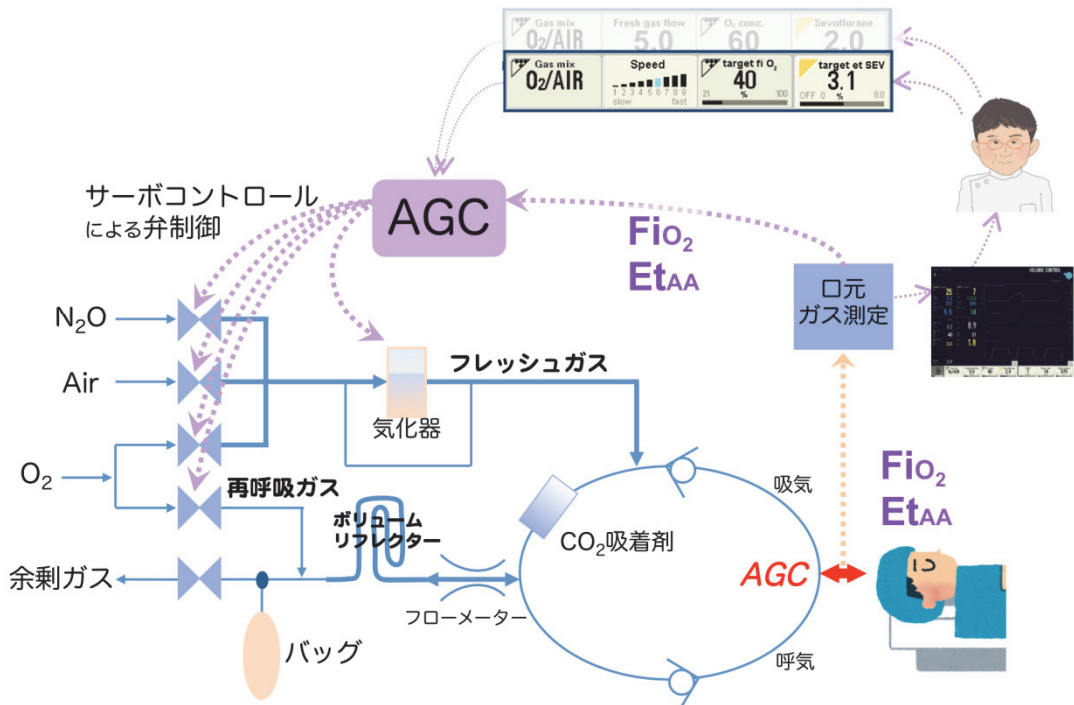
広島大学病院麻酔科  
讃岐美智義

昨年(2022年)の第10回麻酔科学サマーセミナーでは、国内初の低流量麻酔システム Flow-i®の構造と機能について国内ではじめて紹介した。Flow-i®に新たに搭載された AGC (Automatic Gas Control) 機能について、第11回麻酔科学サマーセミナーでも、国内では最も早くお伝えする。

### AGC (Automatic Gas Control) とは

一言で言えば、未来予測つき呼気終末麻酔薬濃度 (EtAA) および吸気酸素濃度 (FiO<sub>2</sub>) 自動コントロールシステムである。通常の麻酔器では、FiO<sub>2</sub>は、流量さえ気にしなければ設定値=測定値を実現することはそれほど困難なことではない。また、吸入麻酔薬濃度は、設定値<測定値のことは当たり前である。流量を極端に少なくしたときには、設定値を目的とする濃度より高く設定することにより、目的とする麻酔薬濃度 (EtAA) をめざす。これらは、トータルガスフローを低流量にすればするほど解離するため大きな問題となる。また、低流量では口元での吸入酸素濃度や換気量が保障されなければ低酸素、高二酸化炭素を引き起こす。一方、急激に流量を増やせば吸入麻酔薬の消費量は増大し低流量麻酔の意義はなくなる。これらの低流量麻酔の問題を解消する目的で開発されたのが、AGC である。すなわち、麻酔器内部のセンサーおよび呼吸回路の患者側 (口元) のセンサーを用いて、呼気および吸気中の酸素濃度、吸入麻酔薬濃度を測定し、その差分を計算し、必要なガス成分と量をコントロールすることにより、口元の FiO<sub>2</sub> および EtAA を設定値に一致させることを可能にした。さらに、設定値に到達するまでの時間を9段階設定でき、到達するまでの予測時間と変化をグラフ機能表示する機構を兼ね備えている。

### AGC (Automatic Gas Control)





## 分離肺換気，こんな時どうする!? … 明日から役立つコツとポイントについて

札幌南三条病院 麻酔科  
中山禎人

明日の麻酔は分離肺換気が必要だ，と判明した時点で，ぐっと身構えてしまう方も少なくないと思います。分離肺換気は，呼吸器外科や胸部下行大動脈瘤の手術はもちろん，近年は胸部食道がんなどの鏡視下手術の普及に伴い，必要とされる場面が増えてきている一方で，分離肺換気を得意とする麻酔科医は決して多くないのが現状です。麻酔科が外科から独立した組織となる契機となったのは，心臓麻酔や胸部麻酔であることは広く知られていますが，心臓麻酔には独立した学会もあるのに対し，呼吸器外科の麻酔に関しては，研究会の類も未だ無く，今後は専門的な議論を交わす場の拡大が望まれます。本ワークショップでは，分離肺換気に関わる様々なポイントを議論したいと考えます。

### 1. 術中の低酸素血症にいかに対応するか？

一側肺換気（OLV）中の低酸素血症に対する対応策には様々なものがありますが，気道内の喀痰貯留は，無気肺の原因になり低酸素血症や術後肺合併症を惹起する要因となるため，術中の十分な喀痰除去が呼吸器麻酔における最も重要な留意点の一つと筆者は考えます。もちろん気管支ファイバースコープ（FOB）による丁寧な喀痰吸引は最も確実な方法ですが，気管内吸引法を工夫すれば，FOB吸引に匹敵する十分な喀痰吸引が簡便に可能となります。今回は動画を交えてこの方法も紹介予定です。分離肺換気中の換気条件としては，肺保護のためには最高気道内圧を可能な限り低く抑えることが肝要と思われます。しかしながら，この目的のために，従来推奨されてきた一回換気量を極端に少なくする管理については，高率に術中の低酸素血症を惹起したり，思わぬ高カリウム血症を招く等の報告が相次いでいるため，筆者は否定的に考えています。また，OLV中の換気モードについては，最高気道内圧を低く保つためにはPCVが望ましいと考えます。VCVとPCVでは気管支チューブ先端の気道内圧には大きな違いが無いとする報告もありますが，PCVはVCVと比較して，不用意な気道内圧の上昇を避けることが可能なため肺損傷の防止を期待できる，時定数の異なる肺泡のより均等な膨張が可能である，右室機能をより保持すると報告されている等のメリットがあるため，より強く推奨できると考えます。PEEPについても，術中の十分な喀痰吸引さえ行われていれば，PEEPの使用はいたずらにシャントや気道内圧を増加させるのみの結果となるため，筆者の施設では必要性を感じる症例は殆どありません。リクルートメント手技は，OLV中の低酸素血症の改善に大変有用な方法であるため，効果的な施行が望まれます。

### 2. 分離肺換気とダブルルーメンチューブ

分離肺換気の方法としては，ダブルルーメンチューブ（以下DLT）を用いる方法がゴールドスタンダードです。現在入手可能なDLTは海外製が4種，国産が3種ありますが，通常の挿管チューブと比べて，DLTはメーカーごとにデザインが大きく異なるため，それぞれの特徴を理解しておく必要があります。bronco（コヴィディエン）は，世界で最もシェアを有するスタンダードなDLTであり，またブルーライン（スミス）はコネクターが一体型で，価格面での優位性などの特徴があります。これらはポリ塩化ビニール（PVC）製で比較的固いのに対して，ファイコン（富士システムズ）はシリコン製で最も柔軟，また気管支チューブがスパイラル，気管支カフが最も小さい特徴的なデザインを有します。更に，今年発売の，筆者らが開発に携わったクーデック（大研医器）は，PVC製の中では最も柔らかく，気管支カフが可動式でずれにくく，またチューブ把持フリンジによりチューブの深さを簡単に調整可能など，DLTの位置ずれに関する問題の軽減が今後期待されます。

DLTは，しばしば正しい位置への留置困難な場合がありますが，対策としては，気管を体表から用手的に右方へ圧排すると，気管と左気管支がより直線的になるため，左用DLT先端を左気管支へより導きやすくなり効果的です。また，ファイコンやクーデックなどの柔らかいDLTを用いることや，PVC製の場合は予め温蔵庫で温めて柔らかい状態にしておく方法も有効です。

以上の項目以外にも，研修医からベテランまで，より安全な分離肺換気の管理のために明日から役立つ様々なコツなどをご紹介したいと思います。

## 分離肺換気の基本戦略と応用編

大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学  
萩平 哲

麻酔専門医なら「呼吸器外科麻酔くらいはできます」と言われるかもしれない。しかし、呼吸器外科麻酔は心臓外科麻酔よりも奥が深く、極めている麻酔科医はごく少数であると感じている。むしろ「成人の心臓外科麻酔くらいはできます」と言うのが普通だろうと考えている。

さて、呼吸器外科麻酔では手術操作を円滑に行うために健側肺のみを換気する分離肺換気が行われる。特に胸腔鏡下手術の普及によって分離肺換気の必要性は高まった。分離肺換気を行う際には通常ダブルルーメンチューブ (DLT) が用いられる。適当なサイズの左用の DLT を挿管して、気管支ファイバースコープ (FOB) 下に DLT の位置決めをすれば ok などと考えているのは初級者レベルに過ぎない。

呼吸器外科麻酔では通常の術前評価に加えて気道系の画像診断が非常に重要である。この中には病変の位置や広がり、術式の予測なども含まれる。胸部単純レントゲン像でもある程度の情報は得られるが、それよりも CT 画像が重要である。レントゲン像では bulla の存在、感染性肺疾患などのチェックに加えて気管の偏位の有無や気管支の分岐異常などがある程度まで診断できる。しかしながら気管や気管支の透亮像は必ずしもはっきり識別できるものではない。一方 CT 画像では気管や気管支の走行およびそれらの形状を確実に捉えることができる。CT 画像上で計測を行えば適切なチューブサイズを決定することが可能である。現在では CT 画像から容易に気管・気管支の 3 次元像を構築できるので、これを用いて気管・気管支の狭窄の有無や分岐様式を把握するのもよい。気管が右側に偏位している場合には左用 DLT 先端を適切に左主気管支内に誘導するのが困難なこともある。先に肺の手術が施行されているような場合には切除されなかった肺葉が大きくなり、気管支の変位が生じていることも稀ではない。また右上葉気管支は最も変位が多く、時として **tracheal bronchus** になっていることもあるが、このような異常気管支が存在すると通常の方法での分離肺換気が困難な場合もあるため注意しておかなければならない。この他、胸膜や肺の他の病変にも注意しておく。また、分離肺換気のためのチューブやブロッカーに関する知識も重要である。現在使用できる DLT は 7 種類存在する。また気管支ブロッカーはユニベントチューブ以外に 3 種類存在する。これらの分離肺換気用の器具の特徴を知り、状況に応じた器具の選択ができることも要求される。上記のような分離肺換気に必要な画像所見を収集し、術式も確定したところで分離肺換気の方法および分離肺換気中の酸素化や換気に関する戦略を立てる。基本的には肺動静脈、気管支に手術操作が及ぶ場合 (肺切除術など) の第一選択は DLT であり、先端が健側に入るように左右を選択する。つまり右肺の手術には左用を、左肺の手術には右用を使用する。ただし、右用には解剖学的な制限があるためその条件も考慮する。筆者がデザインした **Cliny DLT** (クリエイトメディック) なら極端な **tracheal bronchus** でない限り適応可能である。一方、上記以外の胸腔内手術では虚脱させる側に先端が入るように左右を選択する。これは気管側で換気した方が換気に関するトラブルが少ないからである。

さて、基本戦略では管理が困難と考えられる場合への対応も重要である。気管や気管支の変位が強く通常の DLT の挿入が困難と考えられるような場合には先端が柔軟なファイコン製 DLT を使用するか、次善の策として気管支ブロッカー (BB) を選択することになる。肺癌患者では 5-10% 程度で術後に再度肺癌が発生する。以前に肺葉切除術を受けている患者で、対側の手術が行われる場合には残存肺葉での換気が可能かどうかの検討が必要となる。困難である場合には切除予定の肺葉のみをブロックする選択的気管支ブロックも考慮しなければならない。

この他特殊な場合として、肺葉スリーブ切除や分岐部形成を伴う肺スリーブ全摘などでは気管や気管支の切離、吻合中の管理を考慮した戦略が必要となる。DLT や BB だけでなく通常よりも長いシングルルーメンのロングチューブの使用や、ジェット換気の使用も考慮しなければならない。呼吸器外科麻酔にはあらゆる場面に対応できるだけの能力が要求される。

## Portex®ブルーライン気管支内チューブ

スミスメディカル・ジャパン株式会社

分離肺換気用のダブルルーメンチューブであるブルーライン気管支内チューブは、ファイバースコープやサクションカテーテルの操作性向上を考慮し内腔の段差を少なく、また広く確保しました。柔らかくしなやかなチューブ、開口部のエッジの滑らかな仕上げにより挿管時の気管、気管支損傷のリスクが低減、また声門通過時の引っ掛かりも少なくなることで気管壁へのダメージも最小限化します。スタイレットをセットしたままでのコネクタの組み立てが可能であり、抜去後の呼吸回路へのスムーズな接続が可能、換気開始までの時間を短縮することが可能です。またカフは薄く柔らかいソフトシール・カフを採用、自然エアリークを低減します。



使い手が最も慣れ親しんだ「ブロンコ・キャス気管支内チューブ」改良の歴史

コヴィディエン ジャパン株式会社

世界初のディスプレイザブル、分離肺換気用ダブルルーメンチューブ（※以下 DLT）の代名詞、ブロンコ・キャス気管支内チューブは最も長い歴史とともに日本および世界で最も使われており、これまでに大きく 3 度の改良を経てようやく現在のモデルにたどり着きました。改良の度にいかに挿管、術中、そして抜管時のトラブルを軽減できるチューブにするかを意識してきました。特に術中にどうしても起こりえる「チューブの位置ずれ」に対応すべく Benumof JL が定義する「DLT における留置安全域」をできるだけ広くなるように気管支挿入部位長、気管支カフ長が設計されています。

(1) 視認しやすい気管支カフ

濃紺の気管支カフは、チューブに内巻きに接着されており気管支鏡下においてもカフの留置位置の視認が容易です。

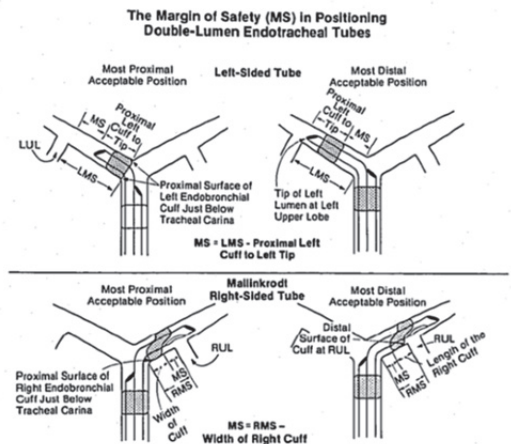
(2) 薄く強度の高いポリウレタン製の気管カフ

従来の PVC に比べ、2 倍以上の強度をもちながら格段に薄いポリウレタン製のカフは嵩張ることなく、カフ損傷のリスクを軽減しております。

(3) 左・右の豊富なラインナップ

豊富な選択肢で患者に最も適した 1 本をお選び頂けます。

Mallinckrodt が生んだ最高傑作は長年世界中の麻酔科医から愛され続けてきました、そしてこれからも愛され続けるよう進化し続けます。



Benumof JL, et al. *Anesthesiology* 1987;67:729-38

## ファイコンー側肺換気用チューブ

富士システムズ株式会社

国産メーカーとして、胸部外科手術領域における麻酔に対して、種々の目的にこたえる一側肺換気用チューブ製品を各種とりそろえています。

### 「ユニベント気管内チューブ」

気管内チューブとブロッカーチューブが一体となった本邦唯一の製品です。

チューブ本体とカフがシリコンゴム製で、声帯や気管内壁へのダメージを少なくします。

カフはハイボリューム・ロープレッシャーで、ブロッカーチューブには2タイプあり、よりトルクコントロール性を高めたTCB型があります。

気管内チューブ本体のサイズは、通常の気管内チューブと同様に内径6.0mmから10.0mmまで0.5mm単位でとりそろえてあります。

### 「ファイコンダブルルーメン気管内チューブ」

シリコン製の気管支チューブ部分にラセンが施されており、確実に内腔を確保し術中の気管支の動きや形状の偏りなどにソフトに追従し、気管壁の粘膜への損傷を軽減します。

左用1タイプ4サイズと、右用は2タイプそれぞれ4サイズあります。

付属品として、アダプタ(2 in 1 コネクタ)とサクションチューブ、スタイレットがあります。

### 「ファイコンTCB気管支ブロッカー」

多くの標準的な気管内チューブに適合し、経口用や経鼻用の挿管時に使用できます。

ブロッカーカフはシリコンゴムの特徴を活かしたまま、ガス抜けを大幅に軽減したGB(ガスバリア)カフとなっています。

ブロッカーシャフトチューブは金属メッシュ入りで、回転操作時における先端部分へのトルク伝達性に優れています。

気管内チューブに接続するコネクタ(シーベルコネクタ)を付属した「タイプS」と、ブロッカーチューブ(単品)の「タイプT」の2種類があります。

## より容易なチューブ管理を目指したクーデックダブルルーメン気管支チューブ

大研医器株式会社

当社のダブルルーメン気管支チューブは、より容易な管理を目指すことをコンセプトに開発しました。

特徴としては、ダブルルーメンチューブではじめてソフトなイソプレンゴム製のカフを採用し、気管支カフは大きな遊びを設けた可動カフです。可動カフは容易に前後にスライドし、手術操作等で多少のチューブずれが生じた場合でも気管支からの逸脱を軽減します。気管支カフの表面の細かいリング模様はすべり止めとなりスライドを助けます。また、デフレート時は、引掛りの少ないアンブレラ状に収縮します。

更に、体位変換等でチューブ調節が必要な場合に便利なフランジ（チューブホルダー）が付属しています。フランジは患者に固定するフランジと、チューブを固定するクランプで構成し、あらかじめフランジを患者にテープ固定しておけば、クランプのワンタッチ操作でチューブの固定と固定解除ができ、チューブ調節時の再テープ固定の煩雑さを解消します。

カフのずれに対してより容易な管理を目指すことを特徴とした気管支可動カフやフランジの他にも、組立て済みの本体や、内腔を確保した小外径でソフトな PVC チューブ等、細かな改良を取り入れています。



## 術後痛管理における multimodal analgesia の新たな翼 ～アセトアミノフェン静注液アセリオの可能性

札幌医科大学医学部 麻酔科  
新山幸俊, 山蔭道明

術後痛を適切に取り除くことは患者の満足度を高めるとともに術後の合併症を減少させ、早期の機能回復、離床そして社会復帰につながる。現在の術後痛管理は作用機序の異なる薬剤を組み合わせることで相乗的な効果を得つつ、それぞれの投与量を減らすことで副作用を減らし、鎮痛の質を高めようとする multimodal analgesia が主流となっている。multimodal analgesia の大きな柱である神経ブロックは効果的な鎮痛法であるが、術式や患者の合併症、術後の抗凝固療法などで施行できないことがある。そのような場合、術後痛管理はモルヒネやフェンタニルなどのオピオイドや非ステロイド性抗炎症薬 (Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs: NSAIDs) が使用されるが、これらの薬剤には嘔気、食思不振、鎮静、呼吸抑制、消化管障害、血小板機能抑制および腎障害などの副作用があるため投与が制限され、十分な鎮痛が得られないばかりか、副作用により術後の機能回復を遅らせることがある。

アセトアミノフェンは NSAIDs とは異なる作用機序の解熱鎮痛薬であり、比較的副作用が少なく安全に用いることができる。海外では 4,000mg/日の投与が推奨されているにもかかわらず、わが国ではこれまで 900～1,500 mg/日に制限されており、効果が不十分であることが指摘されていた。しかしながら 2011 年 1 月に用量が拡大され、海外と同様に 4,000 mg/日までの投与が可能となった。また、従来のアセトアミノフェン製剤は経口以外の剤型として、坐剤があるものの使用はおもに小児に限定されており、成人に対する非経口投与が可能な剤型がなかったが、2013 年 11 月、満を持してわが国初の静注製剤であるアセリオ®静注液が発売された。従来の経口製剤や坐剤と比較して、投与早期に高い血中濃度が得られるため臨床治験では迅速で確実な効果が認められている。ここにおいて、アセトアミノフェンを術後痛管理に積極的に用いる環境は整ったといえるが、その使用方法について検討する必要がある。術後の鎮痛薬は患者から疼痛の訴えがあった場合に単回投与されることが多いが、副作用の少ないアセトアミノフェンを定期的に投与することで良好な鎮痛を図りつつ、オピオイドおよび NSAIDs の投与量および副作用を減少させることで質の高い術後痛管理が行える可能性がある。本セミナーでは自験例を紹介しながら、multimodal analgesia の新たな翼であるアセトアミノフェンの可能性について解説する。

## たかが血圧されど血圧

東邦大学医療センター大橋病院麻酔科  
小竹良文

血圧は最も基本的な循環指標の一つであることは間違いない。あまりにも基本的であり、かつ簡便に測定できるため、その測定原理には大きな注意が払われてこなかった（「たかが血圧」）様に見受けられる。とはいえ、組織に酸素が供給されるためには必要な灌流圧が維持されていることが重要であり、平均動脈圧についても配慮が必要なことは言うまでもない。最近も、low MAC, low BIS であるにもかかわらず平均動脈圧が低い（low MAP）状態、いわゆる triple low の持続時間が予後不良のリスク因子である、さらに術中 MAP<55mmHg の持続時間が術後の循環器系合併症および腎機能傷害のリスク因子である、と報告されており、まさに「されど血圧」な状況にある。

現時点でも非観血的血圧測定の reference method は聴診法であるが、実際にはオシロメトリック法を用いた自動血圧計が広く用いられている。聴診法では収縮期血圧と拡張期血圧が定義されるのに対して、オシロメトリック法では MAP が定義され、収縮期血圧と拡張期血圧の定義はモニタ毎に異なる。また従来のおシロメトリック法では減圧過程でオシレーション信号を評価することで血圧を測定してきたが、血圧変動時の加圧不足、測定時間延長などの欠点が指摘されてきた。加圧過程でオシレーション信号を評価することができればこれらの欠点の多くが解決されることは従来から認識されていたが、重症患者向けのモニタでこの方式を用いたものは存在しなかった。しかし、本年より加圧過程で血圧を測定する（直線加圧測定方式）重症患者向けモニタの臨床使用が可能となった。本講演では血圧測定の基本を復習するとともに、直線加圧測定 NIBP 測定の利点を紹介する。



## バトルオンセミナー「麻酔科サブスペシャリティ」

### 司会の言葉

麻酔科医のキャリアプランを考えると、初期研修、そして専門医を取得した後に多彩な進路が待っています。専門分野を極めるか、研究の道に進むか、それとも... まさに麻酔科医人生の分岐点です。

沖縄名物バトルオンセミナーでは、これまで、麻酔科医が使う機器や器具をテーマに企業間バトルを展開してきましたが、今年は麻酔科サブスペシャリティを取り上げました。麻酔科医によるバトルの開始です。リング、いや壇上に上がるのは、代表的なサブスペシャリティである、心臓麻酔、小児麻酔、ペインクリニック、集中治療の最前線で活躍している若手の先生方です。プレゼンでは、それぞれの分野の魅力を思う存分語っていただきますが、サブスペシャリティへの道は平坦ではないはずです。苦勞しているところ、悩んでいるところ、将来の見通しなど、これからサブスペシャリティを選ぼうとしている先生方にさまざまな視点から道しるべを示していただきたいと考えています。

もちろん、麻酔科のサブスペシャリティはこれらの4つの分野だけではありません。聴衆の中には、その他のサブスペシャリティに従事していて、一言、発言をしたい人がいるかも知れません。バトルオンセミナーではリング内乱入は大歓迎です。自分の専門のサブスペシャリティをアピールしたいと考えている先生方、ぜひ、バトルに参加してください。

そろそろゴングが鳴る時間です。では、2時間のバトルを楽しみましょう。

第11回麻酔科学サマーセミナー バトルオンセミナー  
司会 内田 整  
コメンテータ 中山英人

[メモ]

## 選ぶなら 心臓麻酔科医だ！！

旭川医科大学 麻酔・蘇生学講座  
遠山裕樹

心臓麻酔科医は「循環に関する幅広い知識」「循環作動薬」「大量出血に対応」「循環補助装置」「経食道心エコー」などの武器を自在に操り、質の高い心臓麻酔を提供し、麻酔周術期領域全体の医療安全管理を行います。様々な角度からみても心臓麻酔科医は圧倒的に魅力的であるため、若手麻酔科医にはぜひ目指していただきたいサブスペシャリティです。

ただ、心臓麻酔と聞いて若手麻酔科医の先生方はどのような印象をお持ちでしょうか。心臓手術が行われる部屋に入った途端、「麻酔をすることは他の手術と何も変わらないはずなのに、この部屋だけまるで別世界ようだ」「こんな難しそうな手術の麻酔を本当にできるのだろうか」「できれば関わりたくないなあ」などと感じてしまう先生も少なくないのではないのでしょうか。当院の若手麻酔科医に行ったアンケート調査でも約60%の医師が心臓麻酔を「好きではない」と答え、そのうちの半数以上の医師が理由として「むずかしいから」と答えました。では本当に難しいのでしょうか。また、なにを難しいと考えるのでしょうか。心臓手術の部屋では医師、看護師、臨床工学技士などたくさんの人間が忙しそう働いており、一般外科の手術とは比較にならないくらい多くのモニターや薬剤が使用されます。そして、人工心肺装置や経食道心エコーのような大型で複雑な医療機器が所狭しと置かれています。これらの様子からただ漠然と心臓麻酔が難しいという印象を与えられているのかもしれませんが。

心臓麻酔は人工心肺など、心臓手術に特有な基礎的事項を理解するだけで格段に楽になります。そして、通常的心臓麻酔は決してものすごく難しいというものではありません。

また心臓手術に限らず、近年の高齢化社会において全身管理と手術手技の向上により手術適応は著しく拡大しており、心疾患合併患者などのリスクの高い非心臓手術が増加しています。心臓麻酔科医の知識と技術はこのような高リスクの非心臓手術の麻酔でも大きな力を発揮し、より安全な周術期管理を実現することができます。したがって、心臓手術に関わらない麻酔科医であっても基礎的な心臓麻酔科医のスキルを身につけることはより安全な周術期管理を実現するために非常に重要だと考えます。

心臓麻酔科医は一部の麻酔科医だけが習得するサブスペシャリティではなく、すべての麻酔科医がその知識と技術を習得すべきサブスペシャリティなのです。

本講演では心臓麻酔科医の魅力とその実力について概説していきます。講演後にはきっとあなたは心臓麻酔科医になりたくなっているはずです。

## 選ぶならこのサブスペシャリティだ！ — 集中治療編

京都府立医科大学附属病院 集中治療部  
徳平夏子

麻酔科医が集中治療に携わるのは何ら不思議なことではない。麻酔科医が集中治療を行なう長所は、バイタルの変動に対して反応が早いこと、重症管理をする為の基本的な手技に秀でていること、特定臓器への思い入れが少ない、客観的な全身状態の評価がしやすいことなど、多岐にわたる（... 診断は弱いかもしれない）。また最も野蛮にバイタルが変動する術中を管理する能力は、当然重症管理に生かされる。そして麻酔科医が集中治療をする必然性は、ICUで術後管理をすることで術中麻酔へのフィードバックがされ、より完成度の高い麻酔管理へ結びつくことにある。加えて、重症管理を行なうことで病態への理解が深まり、さらに麻酔へのフィードバックがされる。

もちろん、手術室麻酔と集中治療は同じものではなく、集中治療を麻酔の延長と考えると肩すかしかもしれない。呼吸循環感染だけでなく、せん妄や、栄養を気にしながら、長期・短期の計画を立案し、看護師を初めとして多部門にわたる協力を毎日まとめて重症管理を支えなくてはならない。

それでも、あなたが麻酔科医であるなら、自分のかけた麻酔のその後を知りたいはず、病態を理解して麻酔をかけたいはず。

麻酔科医ならICUを知らずになんとする？

あなたも集中治療の世界へ来ませんか？

## ペインクリニックは麻酔科「医」にとって最適のサブスペシャリティー

大阪大学医学部附属病院 麻酔・集中治療科  
植松弘進，松田陽一，藤野裕士

ペインクリニックとは痛みの診断・治療を専門とする診療科のことです。痛みに関する疾患や病態の診断は、詳細な痛みの問診、各種検査所見（理学所見や画像検査など）をもとに行い、治療は神経ブロック療法と薬物療法を中心に行います。ペインクリニックというと神経ブロック療法が有名で、周術期の疼痛管理で神経ブロックに習熟している我々麻酔科医にとって代名詞ともいえる痛みの治療法です。神経ブロックは決して万能な治療法ではありませんが、薬物治療などに抵抗性をしめす痛みにおいては非常に有効な鎮痛法となりえます。また、一般に使用されている痛みの薬物治療は消炎鎮痛薬ぐらいですが、ペインクリニックではプレガバリンなどの抗てんかん薬、トラマドールやフェンタニルなどのオピオイド、抗うつ薬など多種多様な薬剤を用いて、より専門的に痛みの薬物治療を行います。複数の薬剤を併用することは、難治性の痛みへの効果が期待できる反面、副作用も多く注意が必要です。従って、薬物動態学や薬力学を念頭に置いた投薬が必須となりますが、これらはまさに麻酔科医の得意とする分野であり、我々の周術期管理で得た知識が大いに役立ちます。さらに、診察の過程でより専門的な判断や治療が必要とされた場合には、内科、整形外科、脳神経外科、神経内科、精神科、理学療法士など、他科・他院と連携して診断・治療にあたります。我々麻酔科医は普段から他科と連携して周術期管理を行っているためコミュニケーション能力に長けており、チーム医療の要として適しています。すなわち、ペインクリニックは麻酔科医が周術期管理を通じて培った技術や知識を大いに活用し、さらに磨きをかけるのに最適のサブスペシャリティーなのです。

また、ペインクリニックは今後さらなる発展が期待できる分野といえます。平成 22 年の国民生活基礎調査によると日本国民が困っている自覚症状の上位 5 症状に腰痛や関節由来の痛みがはいっており、痛み治療を必要とする潜在的な患者は多いことがうかがえます。にもかかわらず、2010 年に行われた「痛み」に関する大規模調査によると、痛みをもつ患者の 7 割が適切に緩和されていないことが報告されています。また、麻酔科医として市中病院へ赴任した際に、他科の医師から疼痛コントロールの相談を受けることはよくあることです。しかし、経験が無いとなかなか適切なアドバイスは出来ないものです。このように、社会や病院からのニーズは多いものの、まだまだ痛みの診療に携わる医師は少ないため、今後更なる発展が期待出来る分野と言えます。

我々ペインクリニック医は主治医として一貫して痛みの診断・治療を行っています。痛みを苦しむ患者さんを前に、専門的な知識と技術を駆使して診断・治療を自ら行い、苦勞の末に痛みから解放され、社会復帰を果たす患者さんの姿をみることは、医師として無上の喜びであり、周術期管理だけではなかなかえられない達成感があります。

まさに、ペインクリニックは麻酔科「医」にとって最適のサブスペシャリティーではないでしょうか？

## 小児麻酔というサブスペシャリティ

兵庫県立こども病院  
池島典之

小児病院に勤務して9年目になります。日々、こどもの麻酔をしています。

たくさんの先生が研修に来てくれます。研修に来る理由は「小児はヘルニアと扁桃しかしたことがないので」、「先天性心疾患の手術の麻酔を勉強したくて」、「小児が苦手で」などなど。そんななかで私自身、「小児麻酔は危険だ」、「小児麻酔は特殊だ」と諸先輩の先生方に言われ続けてきました。いつのまにか研修に来る若い先生に同じことを言っている自分がいます。小児麻酔は、「一に気道、二に気道、三四がなくて五に気道」などとも言われます。「確かにそうだ」と思う反面、「本当に？」という疑問を最近抱いていたところで今回のバトルオンセミナーのお話をいただきました。

「小児麻酔」というサブスペシャリティはすでに確立したものがありません。しかし制度としては、「ペインクリニック」、「集中治療」、「心臓血管麻酔」という専門医制度が既にある専門領域に対して「小児麻酔」は漸くその制度を発足する段階にあります。

「小児麻酔というサブスペシャリティ」を発展させていくためには「その他のサブスペシャリティ」や「診療科や職種を超えた人々」、なにより「若い人たち」の「力」が必要です。

麻酔科だけではなく、医療と医師の仕事に求められる「ジェネラルな要素」と「スペシャルな要素」のバランスはさまざまな状況や時代で変化していくと思われます。その変化の中で麻酔科医としてやりがいのある仕事のあり方に「小児麻酔というサブスペシャリティ」と思っていただけのようなお話ができればと思います。

## 側彎症手術における MEP とデスフルラン

東海大学医学部医学科外科学系麻酔科  
金田 徹

近年、運動野刺激装置の進歩により全身麻酔中でも運動機能の客観的な評価が可能となり、その結果手術操作が運動機能へ与える影響が早期に発見でき、非可逆的な障害を防ぎ患者の機能的予後が改善される可能性がある。術後に運動機能障害を起こすリスクがある手術として、脳腫瘍や脳動脈瘤手術、側彎症を含む脊椎脊髄手術、胸腹部大動脈瘤手術などが挙げられるが、これらの手術では術後運動機能障害に対する神経保護薬や治療のエビデンスが確立されていない現状で、術中に運動機能異常を発見し永続的な神経障害を予防することが最善となり、障害発生の予防を目的とした運動神経モニタリングは重要である。

運動機能の客観的評価法として運動誘発電位 (Motor evoked potential : MEP) が用いられる。この MEP は運動路 (錐体路) の障害が予想される部分よりも中枢側で刺激を行い、その末梢側で電位を記録するもので、主に運動野を刺激し筋肉から記録するのが一般的である。この MEP は筋弛緩薬はもとより麻酔薬の影響を受けその電位を低下させる。特に吸入麻酔薬は電位を強く低下させるためその影響が少ないとされているプロポフォールとフェンタニル、レミフェンタニルを用いた TIVA による麻酔管理が行われることが多い。

しかしながら、手術の種類や患者の背景によっては麻酔薬の選択が必要になることがある。側彎症手術においては術中に wake-up test を行う可能性や比較的長時間手術で術後鎮痛に難渋することが多いにも関わらず手術終了後速やかな覚醒が期待されることなどから、プロポフォールより吸入麻酔薬のデスフルランの方が望ましいと考えられる症例が多い。吸入麻酔薬は MEP の電位の抑制度が大きいといわれているが、デスフルランに関しては 1MAC 程度では MEP 測定に与える影響は少ないと報告されている (Anesthesiology 1996; 85: 1013)。さらには wake-up test ができるまでに覚醒する時間がデスフルランではセボフルランの約 60% 程度に短縮し、デスフルランの方が覚醒は早いという報告もある (Korean J Anesthesiol 2012; 62: 13)。

そこで今回側彎症手術中患者の MEP 測定にフォーカスし、本邦では臨床使用経験が比較的浅い吸入麻酔薬デスフルランを用いた麻酔管理を行う際の管理上の注意点、問題点など、またその有用性などについて我々が経験した症例から提示させていただきたい。

## デスフルランは最低 4%投与する BIS 値はいつも正しいとは限らない

関西労災病院麻酔科  
上山博史

これまで吸入麻酔薬の効力の指標として MAC が用いられてきた。しかし近年、MAC は吸入麻酔薬の脳への作用ではなく脊髄への作用を示すことが判明し、麻酔薬の脳への効力を示す指標として不適切であることが明らかになった。これまで私達は麻酔薬別に異なる MAC に基づき、揮発性麻酔薬を投与してきた。特にデスフルランの MAC は 6%とイソフルランの 1.2%、セボフルランの 1.7~2.0%に比べ 3 倍以上高いが、その必要量が 3 倍以上であるかどうか興味深い。現在、揮発性麻酔薬の鎮静作用を評価する上で最も信頼できるモニタリング方法は脳波である。これまでの脳波を用いた研究では、成人ではイソフルランは 1%、セボフルランでは 1.3-1.5%と 0.7-0.8MAC に相当する濃度で良好な鎮静が得られることがわかっている。デスフルランに関する脳波の研究は意外なことにとても少ないが、過去の欧米の研究において、デスフルラン-レミフェンタニル麻酔下ではデスフルラン 0.5MAC に相当する  $3.1 \pm 0.9\%$  で BIS 値 40-49 が達成されると報告されている<sup>1)</sup>。この研究は、他の揮発性麻酔薬に比べてデスフルランでは MAC 比では少ない濃度で鎮静が得られることを示している。実際、デスフルラン麻酔では呼気濃度 3%程度で BIS 値が 40 以下になる症例をよくみる。本講演では、デスフルラン麻酔の脳波波形や脳波から得られるパラメータをセボフルラン麻酔と比較し、①従来の BIS 値の解釈がデスフルランにも当てはまるかどうか、②脳波波形からみたデスフルランの必要量、について述べる。

1. Wrobel M, Kreuer S, Wilhelm W. Bispectral index and desflurane concentration below 1 MAC. *Anesthetist* 2004; 53: 36-40



『ボルベンの大航海』

東京女子医科大学麻酔科学  
尾崎 眞

2013年5月ボルベン輸液6%が薬価収載された。適応は「循環血液量の維持」で、用法・用量は「持続的に静脈内投与。投与量及び投与速度は、症状に応じ適宜調節するが、1日50mL/kgを上限とする」となっていて、どこにも以前のHES製剤のように「出血による」という但し書きが無い。従って、全身麻酔や硬膜外麻酔等による末梢血管拡張作用が引き起こす低血圧に対しても使用しうることになる。

HES製剤は、我が国では長らく低分子量(7万)製剤(商品名サリンヘス、ヘスパンダー)が主に使用されてきたが、1回最大投与量が成人で1000mL、小児で10mL/kgと制限されており、これ以上の投与が必要な症例には、アルブミン製剤の使用を考慮するよう、厚生労働省の「血液製剤の使用指針」にも記載されているが、一方でアルブミン製剤の大量使用には、原料であるヒト血液の供給不足や、ウイルス感染の潜在的リスクの問題もある。

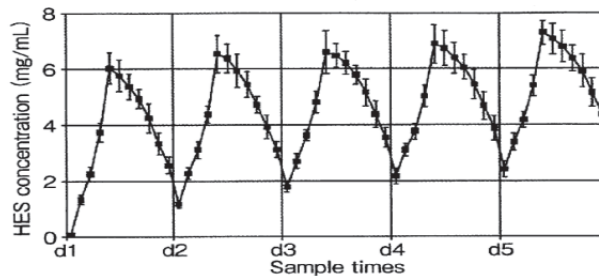
ボルベンは、従来のHES製剤よりも分子量が高い(7万→13万)ものの、血液凝固系への影響や組織への蓄積性も低く、既存のHES製剤の上限を超える高用量の投与が可能な代用血漿薬である。下の図は、従来までのHES(a)よりボルベン(b)の方が投与後の蓄積性のなさを示している。(宮尾秀樹 第3世代HESボルベン：臨床麻酔2013-8：1191-1200)

ただしボルベンは、既存のHES製剤と同様、うっ血性心不全や乏尿等を伴う腎障害などの患者には投与禁忌であり、いくつかの大規模研究では敗血症患者での投与について否定的な結果が出ている。

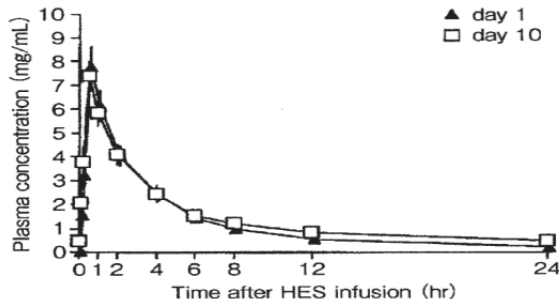
では、我々麻酔科医はボルベンとともにどんな大航海を目指すべきなのであろうか？それは、周術期においてRestricted Fluid TherapyやGoal Directed Fluid Managementを目指し、アルブミン製剤消費を抑えたいと夢見ている大陸へ向けての大航海になる。その理想を掲げることが不要な島への航海ならば、残念無念ですがボルベンは大海原へ乗り出す必要がない。この辺りを第11回麻酔科学サマーセミナー会場前の東シナ海へ乗り出す大航海を夢想して語り合いたい。

歓迎！活発な質疑応答。

(a) HES70/0.5の血中濃度推移



(b) HES130/0.4の血中濃度推移



[メモ]

P-1

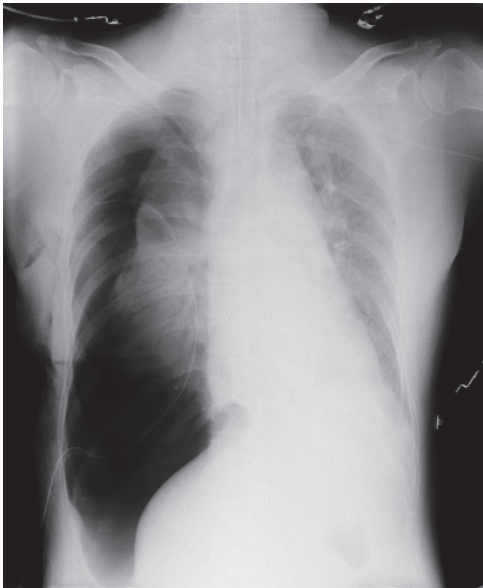
右乳房全摘・広背筋皮弁再建術中に緊張性気胸を発生した 1 症例

熊本赤十字病院

磯部直史, 坂口秀弘, 隈元泰輔

周術期における緊張性気胸の発生は稀ではあるが、対応が遅れば心停止に至る重篤な合併症となる。今回術中に発生した緊張性気胸の症例を経験した。

症例は 56 歳, 女性。右乳癌, 腋窩リンパ節転移の診断で, ①右乳房全摘・腋窩郭清, ②広背筋による皮弁再建術が予定された。②のため体位を左側臥位としてから約 150 分後にそれまで 100%を示していた SpO<sub>2</sub> が急激に低下し 75%となった。右肺野は術野のため聴診できず, 左肺野も喘鳴は聴取しなかったが, 麻酔をプロポフォルからセボフルランに変更した。SpO<sub>2</sub> は 98%に回復したため, 手術を再開した。その後, 乳房再建術のため体位を仰臥位に戻したところで再び SpO<sub>2</sub> が 67%まで低下し, 聴診すると右肺野の呼吸音が確認できなかった。胸部 X 線写真で右緊張性気胸が認められ, 胸腔ドレーン挿入後, 手術を続行し終了とした。術翌日の胸部 CT でブラ等の異常所見は確認できなかった。



P-2

妊娠合併卵巣腫瘍に対し腹腔鏡下手術を行った患者の, 周産期合併症および出生児に関する後ろ向き調査

<sup>1</sup>大和市立病院

<sup>2</sup>横浜市立大学附属病院

吉竹恵理<sup>1</sup>, 山口嘉一<sup>2</sup>, 山本 恵<sup>2</sup>, 石川雅彦<sup>1</sup>, 金子満久<sup>1</sup>, 後藤隆久<sup>2</sup>

【背景】妊娠中の女性に対する腹腔鏡手術が近年増加傾向にある。SAGES (society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgery) の示すガイドラインにおいて妊娠中いずれの時期であっても腹腔鏡手術は安全に行えるとされる一方, それを支えるエビデンスは乏しいのが現状である。

【目的】本研究の目的は妊娠合併卵巣腫瘍に対し腹腔鏡下手術を行った症例の分娩・妊娠予後, 児の予後について知ることである。

【方法】2010 年 4 月から 2014 年 3 月までの 3 年間において当院で妊娠合併卵巣腫瘍に対し腹腔鏡下手術を行った症例について周産期の状況・出産後 1 ヶ月後の予後について診療録・麻酔記録・電話調査により後ろ向きに調査した。

【結果】妊娠合併卵巣腫瘍に対して 11 例の腹腔鏡下手術が行われ, 8 例から回答を得た。全身麻酔 10 例, CSEA 1 例, 手術時間平均±SD, 80 ±24.3 分, 麻酔時間平均 128±25.6 分, 手術時週数は中央値 (範囲) 13 (8~35) 週であった。出産時の状況は, 出生週数 中央値 39(35~41) 週, 出生時体重 平均 3028.5±310g, Apgar score 1 分値 中央値 (範囲) 9 点 (8~9), 5 分値中央値 10 (9~10) 点であった。流産, 切迫流産症例はいなかった (n=0/11), 1 ヶ月検診で異常を指摘された患児はいなかった (n=0/8)。

【結論】妊娠中に腹腔鏡下手術を施行された症例で, 周産期合併症はなく, 1 ヶ月の時点で異常を指摘された出生時はいなかった。

## P-3

患者歩行入室制導入が患者入退室時間に及ぼす影響

大津赤十字病院  
高橋英里, 篠村徹太郎

【背景】手術室増築工事のため2013年6月25日より当院において手術室の一足制が導入された。同時にこれまで入室をベッドで行っていたが、患者の歩行入室を導入した。導入後の手術室運営効率をみるため、2種類の手術の入退室時間と麻酔開始終了時間と比較し、後ろ向きに解析し検討したので報告する。

【対象】一足制導入前の2013年1月1日から6月24日と導入後の6月25日から11月21日までの予定手術での腹腔鏡下胆嚢摘出術・乳房切除50/40例における入室予定時刻と麻酔開始時刻の差、麻酔終了時刻と退出時刻の差を $t$ 検定で解析し、 $p<0.05$ で有意差ありとした。

【結果】入室予定時刻と麻酔開始時刻の差は二足制/一足制で $13.18\pm 7.88/10.55\pm 9.13$ 分(平均±標準偏差)( $p=0.07$ )、麻酔終了時刻と退出時刻の差は $5.00\pm 2.99/5.75\pm 4.93$ 分( $p=0.2$ )であった。共に有意差を認めなかった。

【考察】予定時刻より麻酔開始までに要する時間の平均は短くなったが、有意差はなかった。導入までの平均時間短縮は1足制導入により入室時での手術室入り口でのストレッチャーの乗せ換えがなくなったことが理由として考えられる。未だに、入室方式の変化に慣れない人も居るため、時間がたてば効率を改善できうる可能性がある。

【結語】手術室一足制導入直後では、入退室時間に有意な変化は認められていない。

## P-4

CABG 術後に横隔膜ヘルニアを生じた一例の麻酔経験

順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座

安藤 望, 掛水真帆, 工藤 治, 佐藤大三  
稲田英一

右胃大網動脈(GEA)を用いた心拍動下冠動脈バイパス術(OPCAB)術後に横隔膜ヘルニアをきたした症例の麻酔管理を経験したのでここに報告する。

【症例】67歳男性。身長165cm 体重56kg。

【臨床経過】65歳時左冠動脈主幹(LMT)分岐部の心筋梗塞に対し、経皮的冠動脈形成術施行。同年、左右内胸動脈、大伏在静脈、右胃大網動脈を用いたOPCABが施行された。今回、腹痛を主訴に来院、CTで腸管の横隔膜上への進展を認め、横隔膜ヘルニアの診断で緊急ヘルニア解除手術施行予定となった。

【麻酔経過】麻酔導入前血圧150/70 mmHg 心拍数90/minであり、持続薬物投与は行っていなかった。麻酔方法は全身麻酔とし、酸素、ミダゾラム、フェンタニル、ロクロニウムによる急速導入を行った。麻酔導入直後より血圧低下を示し、各種昇圧薬、輸液負荷を行ったが、反応不良であった。開胸後より循環動態が安定した。手術所見はGEA採取時の横隔膜裂孔より心嚢内に脱出嵌頓した小腸を認め、一部穿孔を起こしており、嵌頓小腸切除、腸管吻合が施行された。

【考察】本症例において、麻酔導入直後より高度の血圧低下をきたした。当初、血圧低下の原因として腸管穿孔による敗血症性ショックを第一に考慮し、輸液負荷および各種昇圧剤投与を行ったが、反応不良であった。中心静脈圧を測定したところ20 mmHg以上という高値を示しており、手術所見からも心嚢内に脱出した腸管によって心タンポナーデ状態を呈し、血圧低下をきたしたと考えられた。CABG術後に心嚢内、または胸腔内へ横隔膜ヘルニアをきたした症例は過去にも報告されている。脱出臓器による圧迫によって心タンポナーデをきたしたとの報告もあった。緊急手術で情報量が少なかったことにもよるが、麻酔導入後の循環虚脱の可能性を考慮し、経食道エコー併用などの循環管理が必要だったと考えられた。

P-5

巨大卵巣腫瘍摘出後に再膨張性肺水腫を発症した一例

順天堂大学医学部附属順天堂医院 麻酔科  
片岡久実, 川越いずみ, 山本牧子, 掛水真帆

【症例】33歳女性. 身長151cm, 体重70kg (1年前56kg).

【現病歴】2年前から腹部膨満感を自覚. 1年前から臍ヘルニア出現. 半年前から労作時の息切れ出現. 剣状突起までに及ぶ巨大卵巣腫瘍を認めた.

【経過】子宮附属器悪性腫瘍手術, 大網切除, 虫垂切除術施行. 麻酔はドロペリドールとフェンタニルによる鎮痛鎮静下自発呼吸下でファイバー挿管し, セボフルランとレミフェンタニルで維持をした. 右附属器3800g, 腫瘍内容液18l, 手術時間3時間40分, 出血量1410g, 尿量2100ml, 輸液量4610ml, 輸血量1040mlであった. 動脈血ガス分析は腫瘍摘出前  $FiO_2$  75%, pH 7.501,  $PCO_2$  36.1,  $PO_2$  334.9,  $HCO_3$  27.6, 腫瘍摘出後  $FiO_2$  40%, pH 7.507,  $PCO_2$  35.5,  $PO_2$  80,  $HCO_3$  27.5 と酸素化不良となったため, 肺のリクルートメントをした. 30分後に再分析したところ  $FiO_2$  40%, pH 7.489,  $PCO_2$  34.5,  $PO_2$  163,  $HCO_3$  25.6 と改善. 術後自発呼吸下で  $FiO_2$  100%, pH 7.354,  $PCO_2$  49.1,  $PO_2$  150.9,  $HCO_3$  26.7 と酸素化不良であり, 吸痰したところ漿液性の分泌物が大量に吸引された. 胸部Xpでは腫瘍で圧迫されていた肺は拡張していたが, 全体に透過性は低下していた. 再膨張性肺水腫を考慮してソルメドロール1gを投与, 人工呼吸器にて陽圧呼吸管理とした. 集中治療室ではP/F ratio 400で経過し, 術翌日人工呼吸器から問題なく離脱した.

【考察】病歴, 術前胸部Xpや呼吸機能検査結果より巨大卵巣腫瘍による長期の肺圧迫が考えられ, 本症例では腫瘍摘出後の再膨張性肺水腫は十分予想できたと考えられる. 再膨張性肺水腫の発生を予防することは困難であるが, 長期・高度の肺圧迫がある症例では再膨張性肺水腫を念頭に置いた管理をする必要がある.

P-6

脊椎手術の術後早期回復に手術時間が及ぼす影響について

<sup>1</sup>東海大学医学部付属病院 麻酔科  
<sup>2</sup>東海大学医学部医学科外科学系麻酔科  
天津裕子<sup>1</sup>, 金田 徹<sup>2</sup>, 鈴木利保<sup>2</sup>

デスフルラン (DES) は麻酔からの覚醒が早く, かつその質が高いと言われている. また麻酔時間が90分以上の手術においても90%麻酔濃度減少時間がほとんど変化しないことから, 長時間手術の麻酔で覚醒時間が延長する可能性が低いと考えられる. そこで今回腹臥位脊椎手術の術後早期回復と手術時間の関連について検討した.

方法: 2012年7月から1年間に施行された成人予定腹臥位脊椎手術患者62例を対象とした. 全ての患者から口頭で同意を得た. 麻酔はレミフェンタニル (RF), プロポフォールで導入し, ロクロニウムにて気管挿管後, 酸素, 空気, RF (0.2~0.5 $\mu$ g/kg/min= $\gamma$ ), DES (3.5~5%) で維持した. 手術終了前にフェンタニルを適宜投与し手術終了直前にDES 3%, RF 0.1 $\gamma$ に減量. 体位を仰臥位に戻し覚醒させて良い時点でDES, RFの投与を中止した. 検討項目は麻酔薬中止から開眼, 抜管, 退室までの時間とした. 結果: 全62例中手術時間3時間以上の症例14例 (L群) と90分以下の症例18例 (S群) で比較した (BMI 30以上は除外). 患者背景でL群の方が身長, 体重が有意に少なく, また出血量が有意に多かった. L群, S群の開眼時間は  $5.4 \pm 1.2$ ,  $5.8 \pm 1.6$  分 ( $P=0.483$ ), 抜管時間は  $7.2 \pm 2.3$ ,  $8.1 \pm 2.0$  分 ( $P=0.160$ ), 退室時間は  $14.4 \pm 3.8$ ,  $15.8 \pm 2.2$  分 ( $P=0.078$ ) であり, 両群間に差はなかった.

考察: 以前腹臥位脊椎手術の術後早期回復と年齢との関連について検討した結果, DESは年齢による影響がない可能性が示された. 今回の結果に対して考慮すべき因子があり, またより長時間手術での検討も必要となるが, 腹臥位脊椎手術の術後早期回復は3時間以上の手術と90分以下の手術との間で差がなく, DES麻酔後の早期回復は手術時間に関連しない可能性が示された.

P-7

尿道粘膜に局所麻酔薬投与ができる尿道カテーテル(フォーリー3WAY サイドスリットタイプ)の使用経験

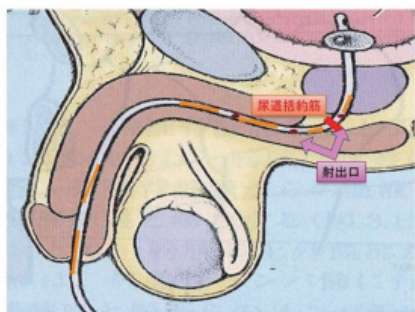
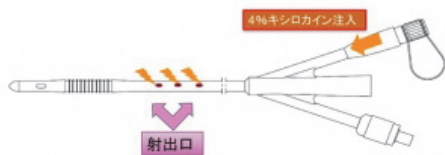
群馬大学 麻酔科  
久保和宏

尿道カテーテルは、周術期管理のため汎用されている。しかしながら、カテーテル留置による尿道粘膜に対する刺激は違和感、残尿感、疼痛を伴い、患者の精神的、肉体的なストレスを著しく増加させることがある。同様に、医療従事者も有効な対応手段がないため双方がストレスを感じることもある。今回、疼痛、違和感の緩和を目的としてフォーリー3WAY サイドスリットタイプ(富士システムズ社製)を用いて尿道内にリドカイン投与を行った。全身麻酔を予定された男性患者 30 例に対し、当カテーテルを挿入した。手術終了後、かつ覚醒前にリドカイン 5ml をカテーテルより注入し、外尿道口からの薬液の流出を確認した。

30 分後に回復室での状態(尿道カテーテルによる訴え)を評価した。

自発的な疼痛や尿意の訴えは 0 例/30 例であり、有効性が示唆された。

今後は、無作為試験により処置なし群との比較を行う予定である。



P-8

そのポンピングは効率が良いですか？

太田記念病院麻酔科  
長谷川直義, 松本晶平

[はじめに]ポンピング(以下 P)はシリンジを利用して輸液をする作業である。効率的な P とは何か検証してみた。

[方法]11 種の回路を作成し滴下時間を記録した。  
[1]500ml ソフトバッグ [2]輸液セット [3]輸血セット [4]逆流防止弁 [5]三方活栓 [6]延長チューブ 50cm (1.9ml) [7]延長チューブ 100cm (1ml) [8]20G 針 (0.8ml) [9]18G 針 (0.95ml), 10, 20, 50ml シリンジ, 加圧バッグを用意した。

[結果]1. [1][2][5][6][7][8]自然滴下. 22 分 12 秒.  
2. [1][2][5][6][7][8]20ml で P. 8 分 7 秒. 3. [1][2][4][5][4][6][7][8]20ml で P. 5 分 56 秒.  
4. [1][2][4][5][4][6][7][8]10ml で P. 5 分 20 秒.  
5. [1][2][4][5][4][6][7][8]50ml で P. 6 分 25 秒.  
6. [1][2][5][6][7][8]加圧バッグで加圧. 11 分 16 秒. 7. [1][2][5][6][7][8]加圧バッグで加圧を繰り返す. 8 分 33 秒. 8. [1][3][5][6][7][8]自然滴下. 18 分 20 秒. 9. [1][3][4][5][4][6][7][8]20ml で P. 5 分 6 秒. 10. [1][3][5][6][6][6][9]自然滴下. 6 分 5 秒. 11. [1][3][4][5][4][6][6][6][9]20ml で P. 2 分 58 秒.

[考察]抵抗が小さい回路で時間は短縮する。逆流防止弁を連結すると三方活栓の操作の分時間は短縮する。シリンジサイズにより違いはない印象だが 50ml シリンジでは疲労した。加圧バッグを利用すると労力は減るが P の効果に及ばない。

[まとめ]急速輸液が必要な状況はあるが、スタッフに限りがある状況で長時間続けることは困難である。簡単な工夫をすることで、効率よく作業できる。

P-9

レボブピバカインの硬膜外持続投与による遅発性下肢麻痺の1例

東京慈恵会医科大学 麻酔科  
近藤一郎

レボブピバカインは局所麻酔薬としては新しく、神経毒性が少なく安全性が高いとされている。今回、レボブピバカインが原因と考えられた硬膜外麻酔後の遅延性下肢麻痺を経験したので報告する。

【症例】70歳、男性、170cm、70kg。腹腔鏡下右半結腸切除術施行。麻酔法は全身麻酔＋硬膜外麻酔。手術室入室後、硬膜外カテーテルをTh10/11より正中法にて挿入、穿刺時合併症なく手術は予定どおり施行された。持続硬膜外投与は0.25%レボブピバカイン130ml＋生食150ml＋フェンタニル1mg合計300mlを手術終了前より開始している。POD1でNRS 0、合併症なし。硬膜外より6ml/hrの持続投与を継続しており、歩行開始している。POD2夕方より膝の曲げ伸ばしが弱く、立ち上がるのに力が入らない、大腿前面の疼痛等の症状が出現。POD3硬膜外投与中止、硬膜外カテーテル抜去するも運動麻痺は残存。両側L1～L2の神経根障害を認め、MRIでは癒着性くも膜炎の所見とL4/5に腰椎椎間板ヘルニアを認めるものの現症状との因果関係はなし。MRI所見で血腫や虚血などの問題がないことと硬膜外麻酔の範囲を中心とした腹部から大腿にかけての知覚障害と腸腰筋、大腿四頭筋の筋力低下がみられることより、硬膜外投与されたレボブピバカインによる神経障害が最も考えられた。リハビリ開始4か月現在ではいまだ筋力の改善はあったものの、装具や杖歩行の状態である。

局所麻酔による神経障害の発生率は数万分の1とされており、硬膜外投与での発生報告は少ない。さらに今回使用していたレボブピバカインによる神経障害の報告は少ない上に、使用していた濃度も0.125%とかなり薄い濃度であった。しかし、長時間蓄積されることによる神経障害の発生も起こりうることを念頭に置くべきである。局所麻酔による神経毒性の機序や考察を含め報告する。

P-10

低肺機能患者における肺手術の経験

<sup>1</sup>高知医療センター 麻酔科  
<sup>2</sup>高知医療センター 集中治療科  
武市桃子<sup>1</sup>、徳丸さやか<sup>1</sup>、杉本清治<sup>1</sup>  
難波健利<sup>2</sup>

術前1秒量1L以下の患者では術後に呼吸器合併症を生じやすく、麻酔の危険因子の一つであるとされている。低肺機能患者に対する肺切除術においては、十分な術前機能評価と周術期管理が必要である。

今回我々は、2014年1月から4月にかけて1秒量1.1L以下の肺切除術を4例経験したので報告する。患者はすべて男性で、全員75歳以上うち一人は80歳以上であった。全員独歩可能であり、BMIの中央値19.35(19～24.8)で1秒量は中央値0.94(範囲0.6～1.04)L、1秒率は中央値42.33(39.39～51.61)程度であった。術前PaO<sub>2</sub>は57～81mmHg(室内空気)、PaCO<sub>2</sub>39～54mmHgでそのほか心エコー、運動負荷心電図を施行したが、有意な所見は全患者において見られなかった。

麻酔は硬膜外併用全身麻酔が2例、2例は肋間神経ブロック併用全身麻酔を施行した。

術中、片肺換気は全症例で可能であった。全症例で肺の部分切除が施行された。

全症例手術室で抜管し、ICUに入室した。術後のPaO<sub>2</sub>94～176mmHg(4Lマスク)PaCO<sub>2</sub>40～53mmHgであり、全身状態の悪化なく翌日に食事開始、ICU退室できた。

肺葉切除を施行する際には、一般的に1秒量1～1.2L、予測残存1秒量1L以上が必要とされていることが多い。今回手術を行った症例では、呼吸機能検査で1秒量が1L程度であるにもかかわらず部分切除を施行することができた。術前に独歩可能な状態で、極端なるい痩状態になかったことが患者の良好な状態を示唆する所見であったと考えられた。

低肺機能患者でも、十分な術前検査と周術期管理で安全に肺切除術を施行することができたので報告する。

P-11

救急外来における腎血流エコー有用性の検討

<sup>1</sup> 旭川医科大学救急医学講座<sup>2</sup> 旭川医科大学麻酔蘇生学講座柏木友太<sup>1</sup>, 笹川智貴<sup>2</sup>, 丹保亜希仁<sup>1</sup>, 川田大輔<sup>1</sup>小北直宏<sup>1</sup>, 藤田 智<sup>1</sup>, 岩崎 寛<sup>2</sup>

## 【はじめに】

日常診療で我々は腎機能を血中 Cr 値や eGFR 等で評価しているが、検査結果が確認できるまでには時間を要する。無侵襲で施行可能な腎血流エコー検査により、腎機能に関して補助的な情報を得ることが可能であれば、その有用性は大きい。救急外来にて腎血流エコー検査を行い、その有用性を検討した。

## 【方法】

パルスドプラー分析を用いて腎血流抵抗指数 (RI: resistive index) を腎実質の血流波形より (収縮期最高血流速度 - 拡張期最低血流速度) / (収縮期最高血流速度) で求めた。半定量的評価法では腎内細動脈の描出程度を 4 段階で評価した (0: 血管を同定できない, 1: 腎門付近に少数の血管を認める, 2: 腎実質の大部分に腎門・葉間内血管を認める, 3: 視野全体で弓状動脈まで血管を識別できる)。さらに患者を造影剤腎症リスク群 (eGFR < 45 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) と造影剤腎症非リスク群 (eGFR ≥ 45) の 2 群に分けて比較した。eGFR は  $194 \times \text{Cr} - 1.094 \times \text{年齢} - 0.287$  ( $\times 0.739$ ; 女性)。 $p < 0.05$  を統計学的有意とした。

## 【結果】

20 人の患者に検査を施行した。2 人の患者では左腎臓を描出できなかったため対象から除外した。血流を描出できなかった 2 人では RI を測定できなかった。RI と GFR には有意な相関を認めた ( $r = -0.5849$ ;  $p = 0.0108$ )。造影剤腎症リスク群では造影剤腎症非リスク群と比較して有意に RI が高く ( $0.7992 \pm 0.04475$  vs  $0.6714 \pm 0.01694$ ;  $p = 0.0042$ )。非定量的評価においては有意に描出不良であった [ $1(0-1.75)$  vs  $2(1-2.75)$ ;  $p = 0.0078$ ]。

## 【結語】

救急外来における腎血流エコー検査は、迅速に腎機能及び造影剤腎症リスクを把握する方法として有用な可能性がある。

P-12

デスフルラン吸入による全身麻酔の導入は可能か？

埼玉医科大学病院

西澤秀哉, 中山英人

【はじめに】2011 年から本邦でもデスフルランの臨床使用が可能となり、速やかな覚醒をもたらすことから使用する機会が増加している。しかし添付文章に「本剤は気道刺激性が強いため、全身麻酔の維持にのみ使用し、導入には使用しないこと。」と記載されているように、高濃度では気道刺激性を有し、咳嗽反射や息こらえ、喉頭痙攣が生じやすいとされる。そのため本邦ではデスフルラン吸入による全身麻酔の導入は普及されていない。デスフルラン吸入による全身麻酔の導入の可否を検討した。

【方法】埼玉医科大学病院で全身麻酔下の手術を予定された 18 歳以上で ASA PS I ~ II の患者を対象とした。導入は 100%酸素投与開始と同時にフェンタニル 2μg/kg の静脈内投与を行い、1 分後に 6%デスフルラン吸入を開始し、2 分後に 9%とした。その後、15 秒毎に呼名反応を確認した。呼名反応消失後、ロクロニウムを静脈内投与し、90 秒後に気管挿管を行った。呼名反応消失までに要した時間とフェンタニル投与から 10 分後まで 2.5 分毎に心拍数、血圧、BIS を測定し、導入前と比較した。統計処理は Repeated Measures ANOVA を使用した。

【結果】全例でデスフルラン吸入により呼名反応が消失した。1 名で吸入中に咳嗽が生じた。導入から 7.5 分後の心拍数が導入前と比較して高かった。収縮期血圧、拡張期血圧、平均血圧は変化がなかった。BIS は導入から 5 分後、7.5 分後、10 分後が導入前と比較して低かった。

【結語】デスフルラン吸入による全身麻酔の導入は可能である。



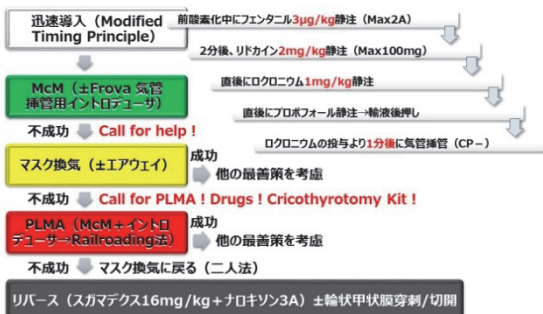
P-13

McGRATH® MAC 時代の「私的」気管挿管アルゴリズム

函館五稜郭病院 麻酔科  
平井裕康

気管挿管を行う環境が次第に成熟してきた。McGRATH MAC (以下 McM) が「全症例に最初から」使用できるようになり、形状記憶タイプの気管挿管用イントロデューサーも併用すると正に鬼に金棒である。しかし、気管挿管が進化し容易になってきた一方でマスク換気は旧態依然であり、両者の難易度が逆転した症例も増加している。また、最近ではマスク換気の成否を確認せず筋弛緩薬を投与することにコンセンサスが得られてきている。そこで、上質な迅速導入さえ施行できれば、十分な前酸化のもとマスク換気をバイパスして気管挿管を行うことは、“Preventable Difficult Mask Ventilation” によるリスクを回避する意味で reasonable と考えた。今回、McM 時代の「私的」気管挿管アルゴリズムを呈示し、自験例 169 例の結果と併せ報告する。ポイントは「イントロデューサーの活用で最大効果を得る」である。

「私的」気管挿管アルゴリズム



P-14

軟骨無形成症合併妊婦の麻酔経験

高知医療センター 麻酔科  
石田彩子, 徳丸さやか, 杉本清治

軟骨無形成症は骨系統疾患の中で最も頻度の高いものといわれており、四肢短縮型低身長をきたす。妊娠に伴い、児頭骨盤不均衡により帝王切開術が選択されることが多い。

今回我々の施設でも、軟骨無形成症合併妊婦の帝王切開術を経験したので報告する。

患者は、26歳女性、身長142cm 体重43.7kg、小児期に軟骨無形成症の診断を受け、数度の下肢延長手術を受けていた。今回が初回の妊娠であり妊娠経過は問題なかったが、児が骨盤位であり選択的帝王切開術を待機的に施行する方針となった。

術前気道評価では、頸部運動制限なく、開口4cmで外観上明らかな胸郭変形、側彎はみとめず、呼吸状態の変化も認めなかった。胸腰椎の性状把握のため、MRI 施行した。L4/5に椎間板ヘルニア、同部位の脊柱管の高度狭窄、腰椎椎体の軽度圧潰の所見であった。

麻酔は10年目の麻酔専門医が担当したが、硬膜外チューブ挿入に20分、脊髄くも膜下麻酔施行に15分を要し、穿刺は非常に困難であった。麻酔の効果は十分で、帝王切開術は通常通りに施行できた。

軟骨無形成症においては、椎間板の形成不全から胸腰椎の変形が出現することがあり、区域麻酔困難となることがある上に、挿管困難症例が多いとされている。本症例では、MRIでの胸腰椎の性状が一見正常のように判断されたが、穿刺は非常に困難であった。さらに、今回は待機的手術であり、十分な術前診察と穿刺時間が確保できたが、緊急手術となった場合には注意が必要である。

## P-15

予定帝王切開の脊髄くも膜下麻酔施行後に心静止をおこした一症例

順天堂大学医学部附属順天堂医院 麻酔科  
掛水真帆, 片岡久実, 安藤望み, 山本牧子  
角倉弘行

<症例> 33歳, 女性, 身長 153cm, 体重 61Kg, 0 経妊 0 経産. 子宮筋腫核出術後であったため妊娠 38 週で帝王切開が予定されていた. 入院時の身体所見, 検査所見ともに正常であった. 子宮筋腫以外に疼痛刺激で意識消失した既往があり, 迷走神経反射の疑いで脳神経内科で経過観察されていた.

<経過> 入室時, 心拍数 (HR) 99 回/分, 血圧 (BP) 137/97mmHg, 経皮的酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>) 99% (Room air). 右側臥位に体位変換し, 第3腰椎と第4腰椎の椎間孔より 25G のペンシルポイント針を挿入した. 髄液逆流確認後, 0.5% 高比重マーカイン 2ml + モルヒネ塩酸塩 0.1mg + フェンタニル 25μg を投与した. 投与後すぐに仰臥位にし左下に手術台を回旋した. その時点での身体所見は特に変化なかった. 3 分後の麻酔効果レベルは, 右 Th7, 左 Th10 であった. そのさらに 3 分後, 気分不快を訴え直後に意識消失し心静止となった. 直ちに胸骨圧迫を開始したところ 1 分後に意識回復, 心電図上洞性除脈 (HR 30~40 回/分) となった. 硫酸アトロピン 0.5mg, エフェドリン 10mg 投与したところ, HR 100 回/分, BP 150/90mmHg, SpO<sub>2</sub> 100% まで回復した. その時点での麻酔の効果レベルは右, 左ともに Th4 であった. 手術は予定通り行い, 児に異常認めず, 手術も問題なく終了した.

<考察> 今回も迷走神経反射が起こった可能性が高いと考えられた. 手術に対する不安や緊張, 麻酔の影響や元々の生理的循環血液量の減少による更なる静脈環流の減少, 脊髄くも膜下麻酔による交感神経ブロックなどが相乗的に働いて洞性除脈や心静止を引き起こしたのではないかと考えられた.

<結語> 予定帝王切開の脊髄くも膜下麻酔後の心静止を経験した. 帝王切開を受ける患者全てに同様のことが起こりうることを念頭におき, 麻酔管理を行う必要がある.

## P-16

劇症型心筋炎に対する両心補助装置同時装着術及び離脱術の麻酔経験

名古屋徳洲会総合病院  
山田佳奈, 河合未来, 佐島威行

## 【はじめに】

劇症型心筋炎に対する循環補助装置として IABP や PCPS を用いた治療が広く行われているが, 効果が得られず循環不全に陥る症例も少なくない. 今回補助人工心臓の適応とされた劇症型心筋炎による重症心不全患者に対し両心 VAD (ventricular assist device) を装着し, その後離脱し得た症例の麻酔を経験したので報告する.

## 【症例】

生来健康な 46 歳男性. 170cm, 63kg. 39 度台の熱発あり, 翌日前医受診するも ECG で ST 変化あり, UCG で diffuse severe hypokinesia, 採血上も CK 上昇を認めた. 入院 2 日目に循環不全増悪し, PCPS 挿入となるも心機能改善認めず PCPS 離脱困難であったため VAD 装着の目的で 4 日目当院緊急搬送となった. 術前より肺水腫による酸素化障害や右心不全の合併も認めていたことから, BiVAD (biventricular assist device) 同時装着術が予定された. ドルミカム, マスキュレート, フェンタニルを用いて導入後, TEE にて VAD 装着前に卵円孔開存, AR, LV 血栓のないことを確認した. wall motion は akinetic で, わずかに収縮を認めるのみであった. PCPS, IABP 挿入下に心拍動下, 胸骨正中切開にて手術開始. 左心バイパスは送血管を上行大動脈, 脱血管を心尖部に挿入し, 右心バイパスは送血管を肺動脈, 脱血管を右房に挿入した. 両心用に PCPS を準備し, それぞれ開始した後に術前からの PCPS を離脱した. 術後 PCPS ウィーニングを経て両心バイパス装着後 14 日目に PCPS 離脱術を施行した.

## 【考察】

BiVAD の麻酔管理は, 循環血液量や末梢血管抵抗の調節だけでなく自己心機能や肺血管抵抗も考慮すべきであり, その管理や診断には TEE が有用である.

P-17

ICUでの人工呼吸中のデクスメトミジンおよびフェンタニルの必要量に対して肥満が及ぼす影響について - 後ろ向き検討

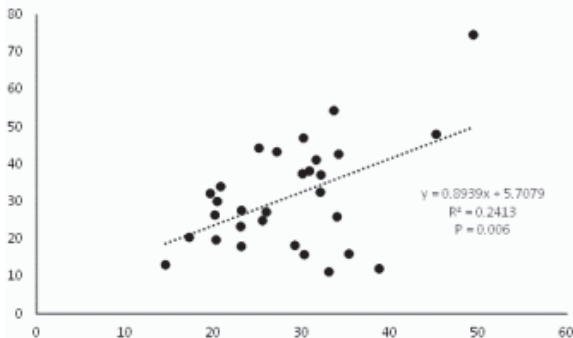
福島県立医科大学麻酔科学講座  
小原伸樹

〔背景〕いくつかの麻酔薬では肥満患者で体重を基準に計算した量ほど必要とされないが、デクスメトミジン(D)については明らかではない。

〔方法〕倫理委員会の承認を得て最近30ヶ月の、定時手術後にICUでDexを使用したBMI値30kg/m<sup>2</sup>以上の患者を肥満群、同数の背景をマッチングさせた患者を非肥満群として抽出した。抜管または鎮静開始48時間までのDおよびフェンタニル(F)投与量(mcg/h)を比較し、P値<0.05を有意差ありとした。

〔結果〕各群15名を解析対象とした。Dの投与量に両群で有意差はなかったが、BMI値と相関関係にあった。肥満群では有意にFを多く投与した。DおよびFの実体重および除脂肪体重あたりの投与量(μg/kg/h)に両群で有意差はなかった。

〔考察〕薬物動態学的にはD、Fの必要量は肥満で増えるものの実体重に比例しないと推測される。より高度な肥満での検討が必要かもしれない。



P-18

北海道上川地方北部における冬期の雪害による外傷に関する検討

名寄市立総合病院 麻酔科  
井尻えり子, 多田雅博, 岸 真衣, 舘岡一芳

〔はじめに〕日本は国土の半分以上が豪雪地帯に指定され、2013年度は全国的に前年を上回る豪雪となった。北海道の中でも特に雪が多く、特別豪雪地帯に指定される上川北部にある当院への外傷患者は増加した。そこで、2012・2013年度に北海道上川地方北部において雪害による外傷のために手術治療を要した症例を調査する事とした。

〔対象〕調査対象期間は2012年度(2012年12月1日~2013年4月30日)と2013年度(2013年12月1日~2014年4月30日)とした。対象疾患は上・下肢の骨折、骨盤の骨折とし、対象期間中にこれらの傷病名で手術加療を必要とした症例を抽出した。全対象疾患に対する雪害患者の割合・男女別の年齢分布・受傷機転・受傷部位について比較・検討した。

〔結果〕2012年度は対象疾患患者110人中、雪害患者は41人(37.3%)であり、2013年度は96人中、44人(42.7%)であった。受傷機転は転倒によるものが最多で、圧倒的に女性に多く、次に雪下ろし中の転落が多かったが、2012年度は4人、2013年度は13人で、全て男性であった。雪害による受傷部位の内訳は、いずれの年も橈・尺骨骨折が多く、次いで足関節が多かった。対象疾患全体では両年共に70歳以上の女性が約半分を占めていたが、雪害患者に限ると50~70歳代とやや若年化していた。

〔考察〕2013年度は前年より積雪量が多かったが、積雪量の増加で雪下ろし中の転落事故率が上昇する事が示唆された。2013年度に増加した雪下ろし中の転落による受傷部位の内訳としては踵骨骨折が最多(38%)であった。骨盤骨折といった比較的重症な骨折もあったが、雪害を原因とする骨折を来した患者の場合は心身共に機能障害が少なく、高い活動能力を持つケースが多く、麻酔の際の重症な疾患を合併している事は非雪害患者に比して少ない傾向にあった。

## P-19

## Awake craniotomy 中の覚醒を中止せざるを得ない症例の調査

札幌医科大学医学部麻酔科  
立花俊祐, 早瀬 知, 山蔭道明

【はじめに】意識下開頭術(Awake craniotomy)中には、患者を一度覚醒させ再入眠させるという特殊な麻酔管理を求められる。しかし、覚醒時の興奮(Agitation)や痙攣などのため覚醒を中止し、再入眠せざるを得ないことがある。全身麻酔覚醒後の Agitation は約 20%の頻度で発症するという報告があるが (Can J Anaesth. 2010;57:843-8), Awake craniotomy 中に関しては明らかではない。今回われわれは当院での症例を対象に、有害事象により覚醒を中止した症例を調査した。

【方法】過去 3 年間の 68 例を後ろ向きに検討した。χ<sup>2</sup>検定を用いて男女間で術中覚醒中止頻度に有意差があるか検討、さらに年齢による差があるか調査した。p<0.05 を統計学的に有意とした。

【結果】全症例中 5 例に有害事象が発生し、全て男性であった (p<0.05)。年齢層別での偏りは認めず、内訳は Agitation 2 例、嘔気 1 例、痙攣 1 例、従命不能 1 例 (外国人で日本語が理解不能) であった。Agitation の 2 例は 20~30 歳代に発症した。

【考察】Agitation は小児や若年者に頻発するとされ、過剰な体動や従命不能などを引き起こす。とくに Awake craniotomy 中覚醒時に発症すれば、ヘッドピンのずれや頸椎骨折、術野損傷など臨床上の危険を伴う。今回の結果より、覚醒時の有害事象の発生リスクとして性別が関与すると考えられた。また、若年男性に Agitation を認めており、過去に報告されているリスク因子に矛盾しなかった。

【結語】Awake craniotomy 中覚醒時には、女性と比し男性で有害事象発生が有意に多く、本研究の結果から、若年男性に対する Awake craniotomy 中は、Agitation 発症予防に努めた麻酔管理が望ましいことが示唆された。

## P-20

## 硬膜穿刺後頭痛に内服治療が有効であった 3 症例

<sup>1</sup> 旭川医科大学 麻酔科  
<sup>2</sup> 旭川医科大学 教育センター  
<sup>3</sup> 旭川医科大学 救急医学講座  
佐藤 泉<sup>1</sup>, 間宮敬子<sup>2</sup>, 阿部展子<sup>1</sup>, 稲垣泰好<sup>3</sup>  
岩崎 寛<sup>1</sup>

硬膜穿刺後頭痛 (PDPH) は脊椎くも膜下麻酔、硬膜外麻酔の合併症の一つであり、痛みが立位で出現し、臥位で軽減するという特徴がある。硬膜外麻酔や脊椎くも膜下麻酔は、妊娠可能な女性に施行されることも多いが、PDPH は若い女性に発症しやすいという特徴がある。PDPH の治療法の一つとして硬膜外自己血パッチが知られるが侵襲的な治療であり、術後抗凝固療法中で施行できない症例もある。他に水分負荷、カフェイン、NSAIDs やオピオイドの投与等が行われているが妊娠中、授乳中や育児希望の女性では薬物治療に配慮が必要である。漢方薬はそのような症例でも安全性が高く有用な選択肢の一つとなり得る。今回我々はプレガバリンが有効であった 2 症例、五苓散が有効であった 1 症例を経験したので報告する。

症例 1 は 40 代の女性。広汎子宮全摘術のため硬膜外麻酔を施行した際、硬膜穿刺を疑う所見があり、針を抜去して再穿刺を行った。手術翌日に頭痛が出現し、術後 3 日目にプレガバリン 75mg/日の内服を開始、翌日 150mg/日に増量し頭痛は急激に改善した。症例 2 は 40 代の女性。腹式子宮全摘術のため硬膜外麻酔を施行した際、硬膜穿刺を疑う所見があり、針を抜去して再穿刺を行った。手術翌日、頭痛が出現、術後 3 日目にプレガバリン 75mg/日を内服開始、翌日 150mg/日に増量し、頭痛は急激に改善した。症例 3 は 30 代の女性。円錐切除術のため脊椎くも膜下麻酔を行った。手術翌日退院となったが、帰宅中に頭痛が出現、術後 3 日目に麻酔科外来を受診。五苓散 7.5g/3x, 葛根湯 7.5g/3x を処方し、翌日に頭痛は改善、再発もなかった。

硬膜穿刺後頭痛の 3 症例を経験した。2 例はプレガバリンが奏功し、1 例は育児希望の女性で、五苓散と葛根湯が奏功した。PDPH の治療法として従来の方法に加え、プレガバリンや漢方薬の効果が期待される。

P-21

0.25%ボブスカイン硬膜外持続投与により薬剤性神経障害を生じた1症例

県立広島病院 麻酔科

桜井由佳, 中尾三和子, 黒川博己, 木村美葉  
川井和美, 宮崎明子, 新畑知子

【症例】51歳女性, 身長153cm, 体重42kg. 腹腔鏡下卵巣腫瘍摘出術を硬膜外麻酔併用全身麻酔で管理した. 術前検査に異常認めなかった. 硬膜外麻酔はTh11/12より18G針で正中アプローチ, 刺入距離は3.5cm, マーキング8cmでカテーテル留置した. 穿刺時問題はなかった. 手術時間1時間53分, 麻酔時間2時間35分だった. 術中は0.25%レボブピバカイン6ml/h, 術後は4ml/hで持続投与した. 帰室時は自力で膝立てができることを確認した.

【経過】POD1右大腿から下腿にしびれがあるがトイレ歩行可能で, 持続を2ml/hに減量しその6時間後にカテーテル抜去した. 抜去14時間後も感覚症状改善せず, 大腿の筋力低下があり, CT, MRI撮像した. 血腫や膿瘍, 脊髄や周辺組織の異常所見を認めなかった. ビタミンB<sub>12</sub>を投与しリハビリ開始した. Th12-L3領域に及んだ知覚鈍麻はPOD12にはTh12-L1領域が中心で, 2ヶ月経過した現在わずかな知覚鈍麻になっている. POD5には自力で立位をとり, POD19退院した. 現在は正座からの立ち上がりが困難だが, 杖なし歩行で日常生活を送っている.

【考察】硬膜外麻酔による神経障害の要因として, 機械的な神経障害, カテーテル留置や抜去による神経や周囲組織の炎症, 血腫や膿瘍による物理的な神経圧迫, 薬剤の効果遷延や薬剤性神経障害が考えられる. 手技施行に問題なく, 髄液逆流など認めなかったこと, 器質的疾患を除外されたことから薬剤性神経障害を疑った. 0.25%レボブピバカインは国内第Ⅲ相試験において6ml/hrで持続硬膜外投与継続したときBromage Scaleは時間推移によって改善し, また副作用として感覚鈍麻は7.1%, 運動機能障害は2.4%出現が報告されている. 頻度は低いが持続硬膜外麻酔の薬剤投与により神経障害を生じる例があり, 注意を要する必要がある.

P-22

SimView™には, 500万円の価値があるのか?

岩手医科大学 麻酔科

本郷修平, 相澤 純

【はじめに】

シミュレーション教育では, 実際のトレーニングに加え, 直後にそれを振り返ることにより更に多くの学びが得られるとされている.

振り返りでは, 指導者がGAS法などの手法を用い, 学習者に適切に質問を重ねることによって自発的な気付きを促してゆくが, 学習者自身が自分の言動を想起できない場合もあり, 指導者には技術と経験が要求される.

想起を促すための手段として, ビデオによる振り返りも行われてきたが, 一台のカメラではアングルに制限があること, 実習終了後に映像を利用できるようにするまでの時間と手間がかかること, などが問題として挙げられている.

2013年3月にレールダル社から発売になったSimView™は, 複数のビデオカメラの映像とバイタルサインの値を, イベントログやタイムラインと同時に一つの画面に表示することができ, より効果的な振り返りを促すことができるシステムである.

【概要】

SimView™は, 3台のHDカメラ, 1本のマイク, 記録用のサーバー, および再生用のPCにて構成される. HDカメラは, パン/チルト/ズームなどの遠隔操作が可能である. 撮影した画像は, シミュレータのバイタルサインモニターの画像やイベントログと同時に, それぞれ個別に動画サーバーに記録される. シミュレーション終了後に表示用のPCにて専用ソフトウェアを起動させると, サーバーから読み込んだ各画像を任意に組み合わせる表示ことができ, それを操作しながら必要な場面のみを呼び出して供覧できる.

【考察】

このシステムの利点は, 経験の浅い指導者でも学習者の想起を促しやすくなる点に加えて, 指導者の振り返りにもなる点である. 経験の浅い指導者は実習を進めることに精一杯で, 学習者の観察がおろそかになることもあるが, これを利用することで学習者の振り返り中に自分の指導も振り返ることになり, 指導力の向上が期待できる.

## P-23

キセノン光星状神経節近傍照射が上肢末梢循環に与える影響

旭川医科大学麻酔・蘇生学講座

和泉裕己, 阿部展子, 笹川智貴, 間宮敬子  
岩崎 寛

<諸言>

星状神経節ブロック(以下 SGB)は, 頸部交感神経遮断により, 頭頸部, 上肢の末梢循環を改善する. 一方, キセノン光星状神経節近傍照射(Xe)は SGB の無侵襲な補助代用法として用いられるが, 上肢末梢循環へ与える影響について一様の見解はない.

<対象・方法>

本研究の趣旨を説明し承諾を得られた7名の健康ボランティアを対象とした. パルスオキシメーター(Radical-7, マシモ社)を左右第四指にそれぞれ装着し, 治療室内で15分間, 安静仰臥位とした. 左側のXe(C6近傍)を10分間行い, PI, 両手指, 頸部の皮膚表面温を測定した. PI値, 各皮膚温は照射直前から照射施行30分後まで5分毎に測定し, 照射直前の値をコントロールとして経時的変化を比較した. 変化率を平均値±標準偏差で表し, 統計処理はRepeated measure ANOVA, Tukey法で行い,  $p<0.05$ を有意とした.

<結果>

両手指の皮膚温は, 照射直後から有意に上昇した(5~30分後: max 102.3%±1.5% vs control). 左頸部の皮膚温も同様に上昇したが, (左:10~20分後 110.3%±2.5%), 右頸部は10分後に軽度上昇しているのみであった.(101.4%±1.3%). PI値は照射から徐々に低下傾向を認め, 25分後より左右共に有意な低下を認めた(左:25分~30分後: 87.9%±11%, 右:25分後: 89.6%±11%).

<考察>

Xeによって治療側, 非治療側の手指皮膚温はともに上昇したが, PI値の上昇は見られなかった. 過去の研究では局所麻酔薬を使用したSGB後に手指PI値が上昇することが報告されており, Xeによる手指皮膚温の上昇は, SGBにおける末梢循環改善作用とは異なる機序によることが示唆された.

## P-24

血液凝固分析装置GC02Nによる血中フィブリノーゲン値測定の臨床的考察

東京女子医科大学 麻酔科学教室

寺田尚弘, 横川すみれ, 糟谷祐輔, 野村 実  
尾崎 真

周術期の血液凝固管理では血液製剤の選択や投与量を判断する際に血中フィブリノーゲン値は重要な情報となる. しかしこれまでの測定方法では検体採取後中央検査室に依頼し結果が出るまで30分以上の時間を要し, 術中に刻々と変化する凝固能の評価に活用することは困難であった. 今回我々は血液凝固分析装置 GC02N(以下 GC02N)にて血中フィブリノーゲン値を測定し, 中央検査室の測定値と比較し術中血液凝固能における point of care の一手段としての有用性を検討したので報告する.

対象・方法: 2013年7月~2014年4月循環器外科手術症例22例において採血した146検体. 検体を中央検査室(凝固時間・検量線法)と手術室内のGC02Nで測定しその結果を比較した. 統計はBland-Altman Analysisを用いた.

結果: 二つの測定方法間で相関係数は R squared 0.898. 95% Limits of Agreement -59.7~+42.3 Bias -8.7であった. 特にフィブリノーゲン値 200mg/dL以下の検体で両方法の測定値の差は小さく 200mg/dL以上では測定値の差が大きい検体が散見した.

考察: GC02Nと中央検査室のフィブリノーゲン測定値には相関があり, GC02Nで十分に信頼しうる測定が可能であると考えられた. また, フィブリノーゲン値 200mg/dL以上では両方法の測定値の差が大きい傾向であったが, 急速な出血により血液製剤の種類選択や投与量の迅速な判断が求められる状況は 200mg/dL以下の場合が多く, 全血で2分以内に測定が可能であるGC02Nの測定結果が血液凝固能の point of care の一手段として有用であると考えられた.

結語: 血液凝固分析装置 GC02Nのフィブリノーゲン測定値は血液凝固能の point of care の一手段として有用であると考えられた.

P-25

簡易的傍椎体ブロック：ラミナアプローチによる急性期疼痛コントロールの紹介

社会医療法人財団 石心会 川崎幸病院 麻酔科  
高山 渉, 鎌田高彰, 浅羽譲二, 高橋京助  
済川由美, 森永将裕

急性期疼痛管理の手段として術後末梢神経ブロック(PNB)が注目されている。

以前より当院では開胸開腹術である胸腹部大動脈瘤術(TAAAR)後患者に PNB のひとつ「超音波ガイド下傍椎体ブロック(PVB)」を施行し、良好な結果を報告してきた。

古典的 PVB は針を傍椎体腔に進め、脊髄神経周囲に局所麻酔を注入する。よってその適応は、極めて中枢神経ブロックのそれに近いと考える。

そこで今回我々は、大手術直後の患者への適応拡大を目的として、超音波ガイド不要の簡易的 PVB「Lamina approach (LA)」を TAAAR 後の患者に施行し、有効な効果を得たので報告する。

【症例】60 歳男性。疼痛閾値の低い TAAAR 患者。手術は滞りなく終了したため、術翌日の覚醒・人工呼吸離脱が可能と判断し、左第 8 肋間から上腹部正中まで連続する術創に対する鎮痛を計画した。ナロキソン投与中であるため、デクスメトミジン(DEX)と NSAIDs 投与と、骨折痛を伴う胸部創に対して PVB-LA を適用した。

同意取得後、抜管前の DEX 投与下意識下鎮静中に、右側臥位にて PVB-LA を施行した。皮膚消毒後に第 8 胸椎棘突起正中の左側外方 1.5cm より 18G 硬膜外穿刺針を椎弓板まで刺入。そのレベルで針先を頭尾方向に微動させながら 0.375%ロピバカイン 20mL を注入。同様に第 7, 9 胸椎でもそれぞれ 10mL ずつ注入した。第 8 胸椎高から椎弓板直上にカテーテルを留置した(皮下 5cm)。自覚症状変化から、30 分後に効果ありと判定し、0.25%ロピバカインを 4mL/時で投与開始した。DEX 投与中止後も鎮痛効果は確認された。神経障害の発症はなかった。

【考察】PVB-LA は古典法より有効性に乏しい可能性もあるが、大手術後の有痛患者への適応拡大が可能と考えられる。客観的疼痛評価法を用いて症例数を増やし、解析を続けたいと考える。

P-26

頸椎癒合による頸部可動制限を認めた患者が前頸部腫脹に伴う呼吸困難を呈した 1 例

大垣市民病院 麻酔科  
伊東遼平, 後藤紘葉, 長柄祐輝, 加藤規子  
菅原昭憲

症例は 77 歳, 男性. 身長 173cm, 体重 60kg. 既往に心房細動があり, ワーファリン 2.5mg/日の内服をしていた. 突然の咽頭痛と左頸部腫脹を自覚し, 腫脹が増大傾向であったため救急外来を受診した. 受診時, さ声あり, 呼吸困難感なし. 咽頭所見は乏しいが, 左頸部腫脹により甲状軟骨の変位があり, 軟性の腫瘍を触知した. 造影 CT では左下咽頭後方に 40×30mm 大の extra vasation を伴った不均一な腫瘍像を認めた. ワーファリン内服中で PT-INR は 2.41 であり血腫の可能性が高いと考えられた. 診察の間にも頸部腫脹は増大傾向であり, さ声の増悪と呼吸困難感の出現を認めた. ステロイド投与によりさ声・呼吸困難感の進行は落ち着いたが, 気管切開と左頸部腫脹解除目的で緊急手術が予定された. 術前の頸部 Xp で頸椎癒合があり診察上頸部の可動制限を認めた. 後屈困難と頸部腫脹による喉頭変位から挿管困難が予想されたため, 意識下ファイバー挿管を予定した. フェンタニルで軽度鎮静し経鼻ファイバー挿管を施行した. 導入時のバイタルは安定していた. 腫瘍は術前の予想通り巨大な血腫であり, 可及的に血腫除去と甲状腺左葉を含む周囲の挫滅組織の除去を行った. 血腫の下には頸椎から大きく発達した骨棘があり, おそらく骨棘により頸椎前方の筋肉と甲状腺が損傷をうけて血腫を形成したものであると考えられた. 骨棘をある程度削り, 止血を確認した上で閉創し, 手術終了とした. 頸部腫脹が解除されたため, 気管切開は行わなかった. ただし, 血腫により圧排をうけていたことと手術侵襲により喉頭浮腫を起こしている可能性が高く挿管のまま HCU 入室とし, 後日抜管予定とした. 手術翌日, 気管支鏡により喉頭の観察を行いつつ, 抜管を施行した. 抜管後呼吸状態は安定していた. 手術 9 日後, 経過良好にて退院となった.

P-27

LiDCOrapid を用いて術中管理した乳児肺動脈絞扼術の 1 症例

聖マリア病院

添田祐治, 吉野 淳, 藤村直幸

【はじめに】LiDCOrapid (以下 LiDCO) は観血血圧情報が入力されている生体情報モニタからアナログ出力された圧波形情報を血液量に変換し, 1 拍毎に血行動態パラメータを表示する装置である. 今回, LiDCO を用いた乳児肺動脈絞扼術の麻酔管理を経験したので報告する.

【症例】月齢 2 の男児. 身長 45cm, 体重 2.2kg. 在胎 30 週 3 日, Apgar 1/7, 1086g, 帝王切開で出生. 心内膜床欠損型心室中隔欠損症あり, 心不全症状あり, 肺動脈絞扼術の方針となった. 左室駆出率 52.7%, 心室中隔欠損孔は 9mm だった. 麻酔導入・維持は空気, セボフルラン, フェンタニル, ロクロニウムで行った. 肺動脈絞扼によって体血圧は 64/41mmHg から 84/41mmHg に上昇, 肺動脈圧は 49/32mmHg から 26/21mmHg に低下, LiDCO 上の心係数は 1.7L/min/m<sup>2</sup> から 2.8L/min/m<sup>2</sup> に上昇した. SpO<sub>2</sub> は 95% から 86% に低下, 肺体血流比は 7.8 から 2.7 に低下した.

【考察】LiDCO に搭載されたアルゴリズムでは, 動脈圧波形から動脈血液量波形に変換し, 数学的処理を行って 1 回拍出量を求め, 心周期ごとに心拍数も計算し, 心拍出量を算出する. そして, LiDCO 別機種を用いてこれまで得られた臨床データをベースとして, 患者固有の情報(年齢, 身長, 体重)に関する因子を変数として得て, 心拍出量を補正する. アルゴリズムの中で, 動脈血液量波形への変換式をみると, 心拍数が一定であれば, 脈圧が増加すると心拍出量も上昇する. 本症例においても脈圧が増加したため LiDCO 上の心係数も上昇したと考えられる. 補正に用いたデータベースは成人のデータなので, 小児の情報を入力しても算出される値は参考程度だが, 1 拍毎の変化がパラメータに反映されるため, 急激な循環動態の変動に対するモニタリングとして有用な可能性がある.

P-28

STOP! 舌咬傷 ～MEP の合併症を考える～

琉球大学医学部附属病院麻酔科

林 美鈴, 垣花 学

はじめに: tcMEP (trans-cranial motor evoked potential) は近年, 術中の神経機能モニタリングとして血管外科手術や脊椎手術などに広く使用されるようになってきている. しかし, その合併症はあまり知られていない. 手術中の MEP モニタリングの合併症と思われる舌咬傷を 2 例経験したので報告する.

症例 1: 77 歳, 男性. 弓部大動脈瘤に対してステントグラフト内挿術を施行した. 麻酔はプロポフォール, レミフェンタニルによる全静脈麻酔で行った. 挿管・胃管挿入操作で口腔内損傷は認めなかった. 硬性バイトブロックを使用していた. 術中 tcMEP を施行した. 手術終了後, 口腔内に多量の血液が貯留しており, 舌の上下両方に 3cm 程度の裂傷が生じていることに気付いた. MEP 刺激による舌咬傷と思われた. 止血のために縫合処置を行い抜管した.

症例 2: 75 歳, 女性. 胸部大動脈瘤に対してステントグラフト内挿術を施行した. ガーゼを丸めたバイトブロックを使用していた. 術中 tcMEP を施行し, 抜管前に 1cm 程度の舌の血腫を認めたが, 処置は必要とせず抜管した.

考察: tcMEP は経頭蓋的に高電圧で運動野を刺激し, その支配筋に誘発される筋電図を測定する方法である. 咬筋収縮を生じるため, 舌・口唇咬傷や下顎骨骨折, チューブの破損などを生じる可能性がある. 予防するためにはバイトブロックを適切な位置に維持することが肝要であると考えられる.



## R-1

抜管時の咳嗽反射と術後嘔気嘔吐の抑制における、入眠量以下のプロポフォールの効果

健和会大手町病院  
大城 茜, 竹内広幸

背景：プロポフォールは咳嗽反射を抑制することが知られている。一方、セボフルランとレミフェンタニルでの全身麻酔からの覚醒時において、咳嗽反射はよく見られる有害事象である。今回、セボフルランとレミフェンタニルで維持を行った全身麻酔からの覚醒時に、入眠量以下のプロポフォールを投与すると、抜管時の咳嗽反射と術後嘔気嘔吐の抑制に関して良好な結果を得られたので報告する。

患者：ASA1～2で、上肢・肩・鎖骨の整形外科的手術を受ける18歳～65歳の患者

方法：フェンタニル 2 $\mu$ g/kg, プロポフォール 2mg/kg, ロクロニウム 0.6mg/kg 投与で麻酔導入。挿管チューブは男性 7.5～8.0, 女性 7.0～7.5とした。維持はセボフルラン(濃度は BIS 40～60 となるよう調整)とレミフェンタニル 0.05～0.40 $\mu$ g/kg/min で行った。手術終了後、整形外科医によるレントゲン確認後にセボフルランとレミフェンタニルを中止し、プロポフォール 0.3mg/kg を投与。麻酔を終了した時点から抜管後 5分までの咳嗽の回数と、嘔気嘔吐の有無を評価した。

結果：手術終了後にプロポフォールを 0.3mg/kg 投与すると、抜管時の咳嗽反射の回数が少なくなり、かつ嘔気も訴えも少なかった。問題になるような覚醒遅延も起きなかった。

結語：全身麻酔からの覚醒時にプロポフォール 0.3mg/kg を投与すると、問題になるような覚醒遅延を起こすこと無く、抜管時の咳嗽反射と術後嘔気嘔吐の抑制に関して良好な結果が得られた。

## R-2

慢性腎不全、重症心合併症を伴い、凝固機能異常のある緊急手術に対して待機的に手術を行った一例

<sup>1</sup>高槻赤十字病院

<sup>2</sup>高槻赤十字病院 麻酔科

黒田一慶<sup>1</sup>, 中尾謙太<sup>2</sup>, 今川憲太郎<sup>2</sup>

緒言：緊急手術では術前管理が十分でなかったり、抗凝固薬や抗血小板薬の休薬なしに手術を行わなければならない、出血量が多いと言われていた。また、輸血製剤をオーダーしてから輸血が可能になるまでのタイムラグもあり、重症の緊急手術において入室のタイミングを苦慮することがある。今回、慢性腎不全、重症心合併症を伴い、凝固機能異常のある緊急手術に対して、輸血製剤の到着まで待機して手術を行い、安全に麻酔管理を施行した一例を経験したので報告する。

症例：47歳 男性。慢性腎不全、慢性心不全の既往あり、発作性心房細動 (PAf) に対して入院中、突然の腹痛認め、穿孔性腹膜炎疑いにて緊急手術となった。術前検査では、胸部レントゲンにて胸水貯留、心拡大、心臓エコー検査では、重症の僧房弁狭窄症、中等度の大動脈弁狭窄症、左房拡大、肺高血圧、中等量の心嚢液貯留を認めた。また、PAf に対してワーファリン内服中で血液検査では、PT 19%と著明な低下を認めていた。腸管の穿孔が疑われ、出血量が多くなることが予測されたが、院内に輸血の貯蓄はなく、到着に4時間程度かかるのとことであつた。全身状態を考慮すると、厳密な輸液管理が必要な状態であり出血が多くなった場合に大量の晶質液で循環を保つことは厳しいと判断した。そこで、麻酔導入を輸血到着まで待機することとし輸血到着予想時間に麻酔開始を設定した。術中は、血液製剤を中心として volume control を行い、循環・呼吸状態の悪化なく手術は終了した。また、術後も循環・呼吸状態の悪化なく良好に経過した。

考察：重症の緊急手術において、どこまで待機的に手術を行えるかの判断は難しい。患者の全身の状態を的確に判断する必要があるが、今回の症例では、腹膜炎を起こしていたが循環は保てており、septic shock の状態には至ってないと判断し、輸血の到着を待って手術を安全に行うことができた。

R-3

下顎挙上器(JED)による術中気道管理

健和会 大手町病院  
大城正哉, 竹内広幸

背景；

脊髄くも膜下麻酔+鎮静で行う手術は、全身麻酔を行う必要がなく患者への侵襲が軽くなることが期待される。しかし、確実な気道確保が行われていないため術中に呼吸抑制や舌根沈下などの気道トラブルが発生することがある。今回、下顎挙上器（JED）により術中気道管理を行った症例を複数例経験したので報告する。

患者；

脊髄くも膜下麻酔下に整形外科の下肢手術が予定された、ASA1~2 の患者

方法；

0.5%等比重マーカイン 2.6ml にて脊髄くも膜下麻酔を施行し 5 分後に麻酔高を確認後、マスク 4L/分で酸素投与を開始した。その後、ディプリバンを TCI:2.0µg/ml で設定し鎮静開始した。声掛けに反応無くなった時点で JED 装着し BIS 値をみながらディプリバン濃度を適宜調節した。JED 装着後に麻酔科医が呼吸管理に関して介入した内容と回数を記録した。

結語；

今回の検討では、JED を使用することにより、患者への気道トラブルが起こること無く術中の気道管理が容易にできた。今後もっと多くの症例を重ね有用性の是非を検討したい。

R-4

周術期に気胸を発症した乳がん手術の 1 例

札幌医科大学 麻酔科学講座  
小梁川愛美, 時永泰行, 立花俊祐, 山蔭道明

[はじめに]乳癌手術で周術期に気胸を生じた報告は、肺癌や肺気腫性変化に伴ったものがある<sup>1,2)</sup>。われわれは、術前に自然気胸や肺気腫性変化の既往がなかった患者で、乳癌術後に同側の気胸を発症した症例を経験したので報告する。

[症例]69 歳の女性。身長 149cm, 体重 56kg。右乳癌に対して乳房部分切除術とセンチネルリンパ節生検術を予定した。既往歴に高血圧と逆流性食道炎がある。喫煙歴はなく、呼吸機能検査や胸部 CT を含めた術前検査で特記所見を認めなかった。

[麻酔経過]入室時、空気呼吸下で SpO<sub>2</sub> は 100% であった。プロポフォールとレミフェンタニルで麻酔導入を行い、ロクロニウムで筋弛緩を得た後に気管挿管した。麻酔維持はプロポフォール、レミフェンタニル、ロクロニウムで行った。センチネルリンパ節生検およびマーキングのためにインジゴカルミンを術野に皮下注射した。術中の人工呼吸は従圧式、気道内圧 12 cmH<sub>2</sub>O で管理し、術中はとくに問題を認めなかった。手術終了後、スガマデクス 120 mg で筋弛緩を拮抗し抜管した。抜管直後から SpO<sub>2</sub> が 89% に低下した。呼吸回数は 12 回/min で、呼吸困難や胸痛は認めなかった。聴診上、両側下肺野の呼吸音減弱があり、無気肺に伴う SpO<sub>2</sub> の低下と考慮して経過を観察した。呼吸音の改善、SpO<sub>2</sub> が 98% まで上昇したことを確認し病棟に退室とした。術翌日に酸素投与下で SpO<sub>2</sub> が 92% に低下し、胸部レントゲンと胸部 CT で右気胸と診断し、胸腔ドレーンを留置した。術後 2 日目に気胸は軽快し、術後 5 日目に退院した。

[結語]術前検査で肺に気腫性変化や腫瘍性病変は認めず、術中に過度な陽圧換気は行わなかったが、右乳癌術後に同側の気胸を認めた症例を経験した。

引用文献:1. 三賀森学ら. 日臨外会誌 2012; 73: 2791. 2. 山本雅由ら. 日臨外医会誌 1997; 58: 1769"

## R-5

外傷死に対して骨髄内輸液路からの造影剤投与によって死後CT検査を施行した1例

<sup>1</sup> 名寄市立総合病院

<sup>2</sup> 名寄市立総合病院 麻酔科

多田雅博<sup>1</sup>, 井尻えり子<sup>2</sup>, 岸 真衣<sup>2</sup>, 舘岡一芳<sup>2</sup>

【はじめに】一般的に、迅速な輸液路確保は救急医療に不可欠だが心肺停止やショック等を呈する重症例ほど、血管の収縮や虚脱により静脈路確保に難渋する。骨髄針による骨髄路確保は比較的・安全・確実・簡便とされ、新生児から成人まで全年齢に適応することができ、更に静脈内投与できるあらゆる薬剤が投与可能である。また、救急領域で来院時心肺停止・非蘇生例を経験することはよくあるが、急変時の場合、十分な画像診断を死亡前に行うことができないため、死因を確定することは困難である。当院で骨髄内輸液路から造影剤を投与して死後CT(以下、postmortem CT: PMCT)を撮影した症例を報告する。

【症例】70代、男性。2014年4月、ビニルハウス内で作業中、雪の重みで倒壊してきたハウスに押し潰され、前傾姿勢で倒れている患者を家族が発見し、救急要請された。

【経過】救急隊到着時心肺停止状態であり、心肺蘇生を受けながら搬送された。来院時も心肺停止状態であった。救急車内・院内でも静脈路確保困難のため、右脛骨粗面より骨髄針による骨髄路を確保した。心肺蘇生を継続するも反応なく死亡を確認した。

原因究明のため家族の同意を得てPMCT検査を施行した。撮影は骨髄針より造影剤70mlの投与直後、その後2分間の胸骨圧迫後、更に2分間の胸骨圧迫後の計3回施行した。右心系は造影されたが左心系までは造影できなかった。画像上は臓器損傷なく、CT上死因は推定できなかった。眼瞼結膜に溢血斑を認め、現場情報と合わせて死因は胸腹部圧迫による窒息死と考えられた。

【考察】今回のPMCTでは死因説明可能な画像所見を得られることができなかったが、骨髄内輸液路からの造影剤投与でも造影可能であることがわかった。胸骨圧迫のタイミングや回数などを改善することで、診断可能範囲の拡大が図れることが示唆される。

## R-6

重症肺高血圧症を合併した非心臓手術麻酔管理の経験

札幌医科大学医学部麻酔科

大野 翔, 新山幸俊, 室内健志, 山蔭道明

【はじめに】重症肺高血圧症を合併した患者の鼠径ヘルニア根治術に対してLiDCOrapid心拍出量モニタシステム®(以下LiDCO)を用いたモニタリング下にデクスメデトミジンによる鎮静と腸骨下腹神経ブロックとで安全に管理し得た症例を経験したので報告する。

【症例】64歳の女性。鼠径ヘルニアに対して根治術を予定した。強皮症による肺高血圧症を合併し、エホプロステノールとボセンタンによる治療が行われていた。術前肺動脈圧は115/33 mmHgであった。全身麻酔は困難と判断し、デクスメデトミジンによる鎮静と腸骨下腹神経ブロックを用いた麻酔管理を計画した。術中はLiDCOを用いて心拍出量、心係数、末梢血管抵抗を連続的にモニタリングした。

【麻酔経過】酸素5 L/minを投与し、デクスメデトミジン0.4 µg/kg/hrを開始した。超音波ガイド下に腸骨下腹神経近傍にカテーテルを留置し、0.75%レボブピバカイン5 mLを投与した。術中はデクスメデトミジンを0.2~0.5 µg/kg/hrで調節し、フェンタニル計75 µgと術野での0.5%リドカイン計23 mL(115 mg)を併用した。鎮痛状態は良好であったが、一過性に末梢血管抵抗が増加したため一酸化窒素を17 ppmで投与したところ、末梢血管抵抗は速やかに改善した。手術終了時に一酸化窒素の投与を中止し、術後は集中治療室で管理した。0.125%レボブピバカイン4 mL/hrで持続腸骨下腹神経ブロックを施行し、それ以外の追加鎮痛薬を要さなかった。経過は良好で翌日、一般病棟に転棟し、術後6日で退院した。

【結語】重症肺高血圧症を合併した患者の鼠径ヘルニア根治術に対してデクスメデトミジンによる鎮静と持続腸骨下腹神経ブロックとで安全に管理し得た。LiDCOは血行動態のモニタリングとして有用であった。

R-7

全静脈麻酔で管理したにもかかわらずシバリングを契機に発症したと思われる悪性高熱症の1例

札幌医科大学医学部麻酔科

汲田 翔, 立花俊祐, 早瀬 知, 新谷知久  
山蔭道明

[はじめに] 悪性高熱症は、筋肉硬直や骨格筋の崩壊、循環の不安定、異常な体温上昇を主徴とし、全身麻酔を契機に発症する場合がある。その発症機序は細胞内カルシウム調節機能障害および骨格筋代謝亢進に起因する。今回、全静脈麻酔で管理したにもかかわらずシバリング誘発性の悪性高熱症と考えられる症例を経験したため報告する。

[症例] 66歳男性。身長159cm、体重57kg。吸入麻酔薬による全身麻酔後、高体温を呈してICU入室となった既往があり、同胞にも悪性高熱症の発症者がいる。今回、脳動脈瘤に対して開頭クリッピング術を予定した。

[麻酔経過] 悪性高熱症を誘発する可能性を考慮し、筋弛緩薬は使用せず全静脈麻酔で管理を行った。導入はプロポフォール (TCI: 3.0 $\mu$ g/mL), レミフェンタニル (0.5 $\mu$ g/kg/min) の持続投与で、気管挿管した。術中はプロポフォール (TCI: 2.7~4.0  $\mu$ g/mL) とレミフェンタニル (0.15~0.8  $\mu$ g/kg/min) で維持した。手術開始6時間で膀胱温は0.9 $^{\circ}$ C上昇したが、悪性高熱症の診断基準は満たさなかった。抜管後シバリングに伴い、45分で膀胱温は2.0 $^{\circ}$ C上昇し、頻脈・異常高血圧、アシドーシスを認めた。プロポフォールとフェンタニルの使用でシバリングは軽減したが体温上昇は持続したため悪性高熱症を疑い、ダントロレン 55 mg を25分間で投与したところ体温は低下、速やかに循環の安定とアシドーシス改善を得た。ICU入室後もダントロレンを35 mg 追加投与した。その後は問題なく経過し、翌日ICU退室となった。

[結語] 全静脈麻酔後にシバリングが誘因である悪性高熱症と思われる貴重な症例を経験した。ダントロレン投与で、速やかに体温・循環動態・アシドーシスの改善を認めた。シバリングのような急激な筋収縮によっても悪性高熱症は誘発されうる可能性が示唆された。

R-8

アナフィラキシーの原因薬剤が特定できずに、準緊急手術を行った1症例

札幌医科大学 麻酔科

酒井 渉, 宇野あゆみ, 立花俊祐, 平田直之  
山蔭道明

[はじめに] 腹臥位手術に際し、筋弛緩薬を使用せずに麻酔管理した報告は少ない。今回、ロクロニウムがアナフィラキシーの原因と疑われ、筋弛緩薬不使用下で腹臥位の麻酔管理を行った症例を経験したので、若干の考察を加えて報告する。

[症例] 47歳男性。身長155cm、体重77kg (BMI32)。喘息の既往はないが、造影剤アレルギーがあった。胸椎カリエス後遺症に対して、胸椎後方除圧固定術を予定した。初回の麻酔導入時、プロポフォール・フェンタニル・ロクロニウムを用いたところ全身発赤や急激な換気不良、喘鳴などのアナフィラキシー症状が出現した。手術を中止とし原因薬剤の同定を予定していたが、下肢麻痺の症状が悪化したため準緊急的に再度同手術を予定した。

[麻酔経過] 初回麻酔時のアナフィラキシー誘因薬剤として、ロクロニウムとプロポフォールを疑ったため、セボフルラン・亜酸化窒素・レミフェンタニルで十分な鎮静と鎮痛を図り、麻酔導入および気管挿管を行った。導入時、アナフィラキシーを疑う所見は認めなかった。腹臥位後はデスフルラン・亜酸化窒素・レミフェンタニルで維持し、適宜フェンタニルを使用した。異常低血圧や低酸素血症など、アナフィラキシー症状を呈することなく管理できた。手術終了後は覚醒・抜管しICUへ入室したが、呼吸・循環ともに安定しており翌日一般病棟へ転棟した。  
[考察・結語] 麻酔中のアナフィラキシー誘因薬剤としては筋弛緩薬が60%、プロポフォールなどの鎮静薬が3%程度、オピオイドは1%程度と報告されている。(Anesthesiology 2003; 99:536-45)。本症例は、準緊急手術であったため、詳細な原因薬剤同定が行えなかった。そのため、アナフィラキシーの抗原となる可能性が極めて低い、吸入麻酔薬と麻薬性鎮痛薬を併用し麻酔管理を行った。腹臥位手術であったが、筋弛緩薬を使用せず良好に管理し得た。

R-9

左乳癌術後に一時的に認めた喉頭蓋腫瘤様病変および声門浮腫の1例

虎の門病院麻酔科

足立 匠, 後藤寛樹, 大木遼佑, 久住映子

山瀬裕美, 玉井久義

症例は51歳女性, 身長151 cm, 体重57 kg. 2014年4月に左乳癌(cTisN0M0)と診断され, 5月14日胸筋温存乳房切除術およびセンチネルリンパ節郭清が施行された. 手術時間3時間45分, 麻酔時間6時間37分, 輸液量2700 ml, 出血95 ml. プロポフォールを用いたTCIとフェンタニル, ロクロニウムによる急速導入後, マッキントッシュ型喉頭鏡#3にて喉頭展開し, Cormark 分類I度の視野が得られた. この時, 喉頭蓋及び声帯に明らかな肉眼的異常所見は認めなかった. スパイラルチューブφ7.0 mmにて愛護的に挿管を行い, 深さ21 cm, カフエア7 mlで固定をした. プロポフォール, レミフェンタニル, フェンタニルにて麻酔維持を行い, 術後鎮痛にはアセトアミノフェン, フルルビプロフェンを使用した. 覚醒後, 抜管を試みると, 途中で抵抗を認めた. 再び鎮静を試みるも, 抵抗を認め抜管が困難であった. ビデオ喉頭鏡やファイバースコープで喉頭を観察したが, 声帯周囲に明らかな異常所見は指摘できなかった. 鎮静をセボフルランに変更し, 自発呼吸下で抜管し即座にプロシール#3を挿入した. ファイバースコープを用い喉頭を観察すると, 喉頭蓋腫瘤様病変および声帯浮腫を認めた. 気道狭窄の程度は呼吸に大きな影響を与えるほどではないと判断し, 覚醒させラリンジアルマスクを抜去した. 翌日, 耳鼻科医により喉頭ファイバーにて観察されたが, 喉頭蓋腫瘤様病変や声帯浮腫は消失していた. このことから, 喉頭軟部組織の膨隆が第一に考えられた. 原因としては, 術中の輸液量過多や, 気管チューブのカフによる声帯の圧迫などが考えられた.

今回, 我々は術後の抜管時に一時的に認めた喉頭蓋腫瘤様病変と声帯浮腫の一例を経験したので報告する."

R-10

過去5年間の当院麻酔台帳における日本麻酔科学会提出項目入力不備についての検討

<sup>1</sup>名古屋大学医学部附属病院 卒後キャリアセンター

<sup>2</sup>名古屋大学医学部附属病院 麻酔科  
森本典行<sup>1</sup>, 安藤貴宏<sup>2</sup>

過去5年間の当院麻酔台帳における日本麻酔科学会提出項目入力不備についての検討

【背景】名古屋大学医学部附属病院は2007年に病院情報システムを更新し, 電子カルテシステム(NeoChart, 富士通)を基幹としたシステム構築を行った. それと同時に手術部は, NeoChartと連動する日本光電社製手術部支援システム「CAP2500」を導入した. 当科ではCAP2500により術前回診管理, 術中麻酔記録管理, 術後回診管理, 麻酔台帳管理を行ってきた.

【方法】CAP2500によって管理された過去5年間の当院麻酔台帳において日本麻酔科学会(以下, 日麻)提出項目である性別, 年齢, ASA-PS, 手術部位, 体位, 麻酔法, 輸血量, 術前合併症, 偶発症の各詳細データについての入力不備のあるデータを抽出した.

【結果】麻酔台帳における日麻提出項目入力不備件数は, 2009年204件, 2010年669件, 2011年76件, 2012年51件, 2013年は186件であった. 麻酔科管理手術件数の3.8%, 11.7%, 0.9%, 0.8%, 3%に入力不備があることが分かった. 偶発症例に限ると1件, 7件, 5件, 13件, 9件であり, 総偶発症例数の14%, 50%, 50%, 65%, 56%に不備があることが分かった. 過去5年間で最も入力不備の多かった項目は, 「ASA-PS」で総入力不備件数の58%であった.

【結語】麻酔台帳における入力不備は, システムエラー, ヒューマンエラーの両側面が存在する. システムエラーについては, 実際に操作する医師とシステム管理者の両者が協力して常にハードとソフトの安全性向上を目指すべきである. ヒューマンエラーに関しては, 麻酔台帳入力に対する教育, マニュアル作成, チェック機構の強化などから取り組むべき問題である.

R-11

低心機能の高齢者における大腿骨頸部骨折術中に 1:1 伝導心房粗動を来した症例

<sup>1</sup>東京警察病院 臨床研修

<sup>2</sup>東京警察病院 麻酔科

安藤嵩浩<sup>1</sup>, 高田純子<sup>2</sup>, 春山直子<sup>2</sup>

伊集院亜梨紗<sup>1</sup>, 嵐 朝子<sup>2</sup>, 前 知子<sup>2</sup>

山崎隆史<sup>2</sup>

症例 84 歳男性. 162cm, 53kg. 右大腿骨頸部骨折に対し観血的固定術が予定された. 認知症及び心房粗細動があり, 術前心電図で 2:1~4:1 伝導の心房粗動を認め, 経胸壁心臓超音波検査にて EF 14.6%と左室の広範な壁運動低下を認めた. 麻酔方法は神経ブロック, 静脈麻酔併用を選択した. 入室時心電図は 2:1 伝導心房粗動, 心拍数 128bpm, 血圧 137/91mmHg であった. エコーガイド下にて右大腿神経ブロック及び外側大腿皮神経ブロック (各々, 0.375%ロピバカイン 20ml, 10ml) を施行した. 手術予定域の知覚低下確認後, 左橈骨動脈に観血的動脈圧ラインを確保した. その後尿道カテーテル挿入時に疼痛を訴え, これを契機に頻脈性心房細動を経て心拍数 236bpm の 1:1 伝導心房粗動に移行した. 動脈圧波形上の駆出は保たれていたが, 直ちにランジオロール初回 5mg, 続いて 2.5mg と反復投与したところ約 2 分で 2:1 伝導心房粗動に復帰, 再発予防のためにランジオロール持続投与を開始した.

その後全身麻酔導入し igel を挿入, セボフルレン 1.0%で維持した. 手術開始時も血行動態安定していたが, ピンを大腿骨に挿入する際に再度 1:1 伝導心房粗動へ移行. 心拍数は 237bpm 程度, 動脈圧波形は平坦を示した. 直ちに手術操作を中断し, ランジオロール 2.5mg 及びニフェカラン 2.5mg の投与と共に, 直流電気除細動器を準備した. 約 1 分後心拍数の減少と共に 2:1 伝導心房粗動に戻り, 動脈圧波形上の駆出も保たれた. 除細動は行わず, 手術終了時まで 1:1 伝導心房粗動は出現せず, 手術室で抜管, 術後 ICU 管理とした. 創痛訴え少なく術後 2 日目に合併症なく一般病棟に転棟した.

結論 心房粗動患者では術中の予期せぬ交感神経刺激により 1:1 伝導に移行する危険性があり, 薬物療法のみならず予め除細動の体勢を整える必要がある.

R-12

X 線透視装置下カテーテル挿入による胸部硬膜外ブロックが病態の改善に有用と考えられた多発肋骨骨折の 2 症例

NTT 東日本札幌病院

相澤茉莉子, 御村光子, 浅野清香, 橘 信子

宮本奈穂子, 君塚基修, 山澤 弦

肋骨骨折は保存的に加療されることが多いが, 薬物療法のみでは十分な痛みを緩和が得られない場合もある. 多発肋骨骨折に対し, X 線透視下に挿入したカテーテルを用いて胸部硬膜外ブロックを行った 2 症例を経験した.

【症例 1】58 歳, 男性. 170cm, 60kg. 交通事故による右第 2~7, 左第 4~7 肋骨の骨折で当院整形外科に入院となった. 胸部 CT で肺挫傷, 血胸が認められたが, 奇異性呼吸等は認めなかった. 痛みによる換気障害のため無気肺が進行し, 痛みのコントロール目的に当科紹介となった. X 線透視下に腹臥位で Th3/4 硬膜外背側正中にカテーテルを留置し, 0.6%リドカイン +0.1%のロピバカインの持続投与を開始した. 投与開始後痛みは NRS で 3/10 となり, 翌日トイレまで歩行可能となった. 硬膜外ブロック開始 3 日後無気肺は改善した.

【症例 2】55 歳, 女性. 162cm, 67kg. 階段から転落し左第 4~11 肋骨の骨折で当院外科に入院となった. 胸部 CT で左血胸を伴っていたが胸腔ドレーンの留置は必要なく, 奇異性呼吸等は認めなかった. 痛みによる換気障害及び排痰困難で酸素化が悪化したため, 当科紹介となった. X 線透視下に Th2/3 背側左側に硬膜外にカテーテルを留置し, 0.6%リドカイン+0.1%のロピバカインの持続投与を開始した. ブロック施行後より徐々に酸素化は改善し呼吸状態は良好となった. また, ブロック開始の翌日より自力で体位変換が可能となり, 2 日後より歩行器で歩行が出来るようになった.

【考察】2 症例ともに通常の薬物療法では十分な除痛が得られず, 痛みによる換気障害のため呼吸状態が悪化した. 持続硬膜外ブロックは呼吸状態, ADL の改善に有用であった. X 線透視の利用により速やかなカテーテル留置が可能となり, 症例 1 のように両側の肋骨骨折の場合も, 症例 2 のように片側の場合にも確実な鎮痛を得ることが出来る.

R-13

産科危機的出血に対するノボセブン (rFVIIa) 投与の適正時期

聖隷浜松病院  
野口翔平, 入駒慎吾

【目的】

近年、産科危機的出血に対し遺伝子組換え型活性化第VII凝固因子ノボセブン(以下 rFVIIa)の有効性が報告されている。しかし、その投与時期に明確な基準はない。今回、産科危機的出血へのrFVIIa 適正投与時期を検討した。

【方法】

2010年3月以降、当院の産科危機的出血に対するrFVIIa 投与9症例について後方視的に検討した。

【結果】

結果の抜粋を表に示す。9例中8例が術中投与であった。症例7, 8は他と比較しrFVIIaを早期に投与し、子宮摘出なく止血を得た。症例9では術野の動脈性出血存在下でrFVIIaを投与したが、止血は得られず、動脈性出血の止血操作後に再投与した。全例で投与に伴う血栓などの有害事象は無かった。

【結語】

有効な止血を得たrFVIIa 投与時期は、十分な輸血により血小板とフィブリノゲンが保たれ、動脈性出血が止血処理された時期と考えられた。また、早期投与による子宮温存の可能性が示唆された。

出血原因	子宮摘出	投与前出血 (g)	投与前輸血量 (単位)	Plt (万/μl)	fib (mg/dl)	投与前 PT-INR	投与後 PT-INR
1 弛緩出血	あり	11250	RCC28 FFP30 PC20	3.0	83	1.83	0.47
2 羊水塞栓症	あり	11600	RCC36 FFP50 PC30	6.9	141	1.32	0.57
3 羊水塞栓症	あり	8968	RCC25 FFP57 PC50	3.7	98	1.59	0.47
4 悪着胎盤	あり	10160	RCC16 FFP28 PC10	5.2	155	1.26	0.54
5 悪着胎盤	あり	4413	RCC18 FFP32 PC20	5.8	147	1.39	0.54
6 常位胎盤早期剥離 羊水塞栓症	あり	5710	RCC22 FFP44 PC30	6.2	189	1.06	0.42
7 常位胎盤早期剥離	なし	2020	RCC7 FFP28 PC10	5.2	84	1.07	0.84
8 急性妊娠性脂肪肝	なし	2868	RCC6 FFP32 PC30	6.5	172	1.17	0.41
9 弛緩出血	あり	9360	RCC32 FFP58 PC20	7.8	212	1.13	0.43

R-14

アセトアミノフェン静注液で、術中術後疼痛管理は変わったか？

<sup>1</sup>東京警察病院 初期研修医

<sup>2</sup>東京警察病院 麻酔科

伊集院亜梨紗<sup>1</sup>, 前知子<sup>2</sup>, 高田純子<sup>2</sup>

春山直子<sup>2</sup>, 嵐 朝子<sup>2</sup>, 篠原 恵<sup>2</sup>, 山崎隆史<sup>2</sup>

アセトアミノフェン静注液(以下 Ace)が日本でも使用可能になり、鎮痛剤選択の幅が広がった。そこで、今回、鎮痛剤の使用状況と鎮痛効果を後ろ向きに検討した。

<対象>当院で2013年2月~4月および2014年2月~4月に全身麻酔下で施行された鼠径ヘルニア根治術症例。麻酔記録および電子カルテから術前合併症、術中の鎮痛剤使用状況および術後の鎮痛状態、追加鎮痛剤使用の有無を調査した。統計はt検定およびMann-Whitney検定を行ない、P<0.05を有意とした。

<結果>2013年25例(男20/女5)、2014年24例(男22/女2)であった。麻酔は全例、プロポフォールとレミフェンタニルによる完全静脈麻酔で行われており、担当麻酔科医の判断でフェンタニル静注およびフルビプロフェン(以下 Rop)又はAce静注が併用されていた。2013年は19人でRopが使用されていたが、喘息や腎障害患者5人のうち3人はRopを使用していなかった。2014年はAce17人、Rop6人であり、喘息や腎障害患者7人にはAceを使用していた。追加鎮痛剤の使用状況は、術中に使用した薬剤による差を認めなかった。Rop使用群21人とAce使用群17人で比較すると、フェンタニル使用量でRop群に使用量が多い傾向が認められた(P=0.055)。

<考察・結語>

全身麻酔下で施行された鼠径ヘルニア根治術の術後疼痛管理について、後ろ向きに検討した。Aceが使用可能になったことにより、合併症患者に対して適切な薬剤選択の幅が広がった。追加鎮痛剤の使用状況に差がなかったことよりRopとAceの鎮痛効果に差はないと考えられるが、今後は前向きの検討が必要である。

## R-15

LMA によるロボット補助下前立腺全摘術の  
麻酔管理<sup>1</sup>JCHO 徳山中央病院臨床研修医<sup>2</sup>JCHO 徳山中央病院 麻酔科沼田佳保里<sup>1</sup>, 坂本誠史<sup>2</sup>, 吉村 学<sup>2</sup>福田志朗<sup>2</sup>, 鳥海 岳<sup>2</sup>

一般的に低侵襲と言われているロボット補助下前立腺全摘術 (da Vinci 手術) が導入された。この手術は気腹を行う上に極度の頭低位で行われるため術中の呼吸管理には特殊な配慮が必要である。今回われわれは気管挿管による侵襲を軽減させるために LMA による気道管理を行った。また、頭低位気腹手術時に危惧される喉頭浮腫の有無を、LMA を通して喉頭所見を得ることができたので報告する。

## 方法 1

気管挿管による管理を行い気道内圧の変化を記録した。麻酔は硬膜外併用全身麻酔で行った。人工呼吸器は Pro-55V (アコマ社製) を用い一回換気量 6~8 ml/kg, 呼吸回数 12~18 回/分とした。気道内圧測定は全身麻酔導入後、頭低位気腹時、手術開始 1, 2, 3 時間後に行った。

## 結果 1

16 例で気管挿管下に管理を行った。気道内圧の変化は  $13.6 \pm 1.3$ ,  $21.5 \pm 3.0$ ,  $22.9 \pm 2.8$ ,  $23.6 \pm 2.7$ ,  $23.3 \pm 3.5$  cmH<sub>2</sub>O であった。全症例の最高気道内圧は 32cmH<sub>2</sub>O であった。

## 方法 2

8 例で LMA による管理を行い、同様に気道内圧の変化を記録した。LMA 挿入後と手術終了時に喉頭をファイバースコープ (FS) で観察した。

## 結果 2

気道内圧の変化はそれぞれ  $14.1 \pm 2.4$ ,  $21.6 \pm 3.4$ ,  $24.4 \pm 3.0$ ,  $26.1 \pm 2.9$ ,  $28.3 \pm 0.6$  cmH<sub>2</sub>O であった。いずれの症例も換気不良は認めなかった。FS の所見では披裂部の浮腫を認めたものがあつたが声帯浮腫をきたした症例は無かつた。

## 考察

頭低位気腹の影響として頭蓋内圧、眼圧の上昇や顔面の浮腫などが問題となるが喉頭浮腫に関しての報告はない。気管挿管による麻酔管理では抜管するまではその発生の有無や程度を知ることができない。LMA は気道内圧上昇による換気不良などが問題となるが、手術中に喉頭所見を得ることが可能で、より低侵襲な麻酔管理が可能と考えられた。

## R-16

術後仮声帯粘膜下血腫および反回神経麻痺を  
来した頸動脈内膜剥離術の一例

東京女子医大

大橋麻実, 鎌田ことえ, 宇野聡浩, 権田希望

大澤由佳, 濱田啓子, 尾崎 眞

【はじめに】周術期抗凝固療法を施行された患者の頸動脈内膜剥離術 (CEA) 後に、仮声帯粘膜下血腫による左反回神経麻痺を来したので報告する。

【症例】66 歳男性 (身長 172cm, 体重 69kg)。左内頸動脈狭窄症に対して CEA が予定された。合併症に、高血圧症、胸部・腹部大動脈瘤、慢性腎不全があつた。6 ヶ月前に冠動脈バイパスの既往があつたが周術期にトラブルはなかつた。今回はワルファリンカリウム, シロスタゾール, アスピリンが術前に休薬され、ヘパリン 10000 単位/日で置換されていた。プロポフォール, レミフェンタニルによる全静脈麻酔を選択した。ロクロニウム 60mg で筋弛緩を得たのちに、マッキントッシュ型喉頭鏡を用いて喉頭展開した。声帯は直視可能であり挿管操作はスムーズだった。内径 7.5mm の TaperGuard チューブを、深さ 23cm で右口角に固定した。空気 5mL をカフに注入して、最高気道内圧 15cmH<sub>2</sub>O で調節呼吸管理とした。頸部伸展位とし、頭部を右に 35 度回旋させた。術中は著変なく経過した。手術時間は 3 時間 4 分、麻酔時間は 4 時間 4 分であり、集中治療室で抜管された。挿管時間は 5 時間 20 分だった。嘔声と嚥下障害を主訴として術後 5 日目に耳鼻咽喉科を受診し、左仮声帯粘膜下血腫、喉頭蓋舌根面血腫および左反回神経麻痺と診断された。嚥下機能療法とリハビリテーションで症状は改善し、現在も経過観察中である。

【考察】術後反回神経麻痺は解剖学的理由から左側が多く、長期気管挿管が一因とされてきた。今回は既往手術と比較して挿管時間は短い、周術期に抗凝固療法が継続されていたうえに術中は頸部伸展位をとっていた。ゆえに頸部を伸展することによって、挿管時に生じた仮声帯粘膜下血腫が継続的に反回神経を圧排したものと考えられる。周術期気道トラブルは致死の合併症となりうるが、CEA 患者ではさらに注意が必要である。