

第 8 回 麻酔科学ウィンターセミナー

In-depth Monitoring and Technology

会 期： 2008 年 2 月 8 日(金)～10 日(日)

会 場： 小樽朝里クラッセホテル (朝里川温泉)

〒047-0154 北海道小樽市朝里川温泉 2 丁目 676

Tel 0134-52-3800

事 務 局： 東京女子医科大学麻酔科学教室

Tel/Fax 03-5269-7336

後 援： 日本心臓血管麻酔学会

日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

第 8 回 麻酔科学ウィンターセミナー

プログラム抄録集

会 期： 2008 年 2 月 8 日(金)～10 日(日)
会 場： 小樽朝里クラッセホテル（朝里川温泉）
〒047-0154 北海道小樽市朝里川温泉 2 丁目 676
Tel 0134-52-3800

世話人： 野村 実(東京女子医科大学麻酔科学教室)
内田 整(大阪大学麻酔・集中治療医学講座)
垣花 学(琉球大学医学部生体制御医科学講座麻酔学分野)
佐藤正光(平鹿総合病院麻酔科)
片山勝之(手稲溪仁会病院麻酔科)
讃岐美智義(広島大学麻酔科・疼痛治療科)
金谷憲明(札幌医科大学麻酔学講座)
国沢卓之(旭川医科大学麻酔蘇生科)
坪川恒久(金沢大学医学系麻酔・蘇生学)
星 拓男(筑波大学人間総合科学研究科機能制御医学)
増田和之(熊本市立熊本市市民病院麻酔科)

事務局： 東京女子医科大学麻酔科学教室
Tel/Fax 03-5269-7336

後 援： 日本心臓血管麻酔学会
日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

プログラム

2007年2月8日(金)

- 17:00~17:30 運営委員会
- 17:30~17:40 開会挨拶 野村 実(東京女子医科大学麻酔科学教室)
- 17:40~18:10 セミナー1 司会:野村 実(東京女子医科大学麻酔科学教室)
人工心臓 EVAHEART の紹介 ... 別刷
講師:五十嵐利博(東京女子医科大学臨床工学部)
- 18:10~18:40 セミナー2 司会:垣花 学(琉球大学麻酔科)
術中覚醒・術中記憶 ... 6
講師:坪川恒久(金沢大学大学院医学系研究科麻酔・蘇生学)
- 19:00~20:00 ウェルカムパーティー
-

2007年2月9日(土)

- 8:10~8:40 セミナー3 司会:佐藤正光(平鹿総合病院麻酔科)
麻酔科医に必要な経済学の基礎知識 -赤ひげ診療所はなぜつぶれないか- ... 8
講師:金谷憲明(札幌医科大学麻酔学講座)
-
- 16:00~17:00 パネルディスカッション「麻酔の臨床研修を語る」
司会:讃岐美智義(広島大学麻酔蘇生学)
星 拓男(筑波大学手術部)
- 17:00~17:30 一斑演題(ポスター供覧)
- 17:30~19:00 ワークショップ「心臓血管麻酔の新しい技術」
司会:野村 実(東京女子医科大学麻酔科学教室)
小出康宏(横浜市立大学麻酔科)
- 早期抜管を目指したレミフェンタニルからフェンタニルへの transition ... 10
講師:内田 整(大阪大学麻酔・集中治療医学講座)
- 大血管手術におけるレミフェンタニル ... 別刷
講師:垣花 学(琉球大学麻酔科)
- TEE 症例検討会 ... 別刷
講師:笹川智貴(旭川医科大学麻酔蘇生科)
- 19:00~ 懇親会
ベストプレゼンテーション賞発表

2007年2月10日（日）

8:10～8:40

セミナー4

司会：内田 整（大阪大学麻酔・集中治療医学講座）

ベッドサイドモニターと電子記録システムの現状と未来

... 12

講師：片山勝之（手稲溪仁会病院麻酔科・集中治療室）

パネルディスカッション「麻酔の臨床研修を語る」

D1	旭川医大麻酔科入局者の現状と傾向	...	16
		旭川医科大学麻酔科蘇生科 岸 真衣他	
D2	手稲溪仁会病院初期研修プログラムを経験して	...	16
		手稲溪仁会病院 石原 聡	
D3	救急志望者の麻酔科後期研修	...	17
		筑波大学附属病院麻酔科 関谷芳明	
D4	防衛医大と筑波大での麻酔科研修	...	17
		筑波大学附属病院麻酔科 筒井紗也子	

一般演題（ポスター）

- P1 筑波大学附属病院の術後疼痛管理 ... 18
筑波大学大学院人間総合科学研究科 星 拓男他
- P2 あっ！肺動脈カテーテルが、ぬっ・・・抜けないっ！！ ... 18
筑波大学附属病院麻酔科 筒井紗也子
- P3 IV-PCA 至的投与量を如何に決定すべきか？ ... 19
筑波メディカルセンター病院麻酔科 吉牟田佳代
- P4 腹部大動脈瘤破裂患者に対して AVA 3Xi アクセス+HOTLIENE を用いて輸液・輸血した麻酔経験 ... 19
名寄市立総合病院 舘岡一芳他
- P5 侵入胎盤合併全前置胎盤に対し二期的に手術を施行し、大量出血時に FloTrac™ が有用であった 1 症例 ... 20
沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 柏野悦子他
- P6 術前心原性ショック、肺水腫を呈し IABP/PCPS を必要としながら、緊急 beating CABG で術中に PCPS を離脱し得た AMI の一例 ... 20
宮崎県立宮崎病院麻酔科 義川祐子他
- P7 グルコン酸クロールヘキシジン使用後に皮膚発赤を生じた 1 例 ... 21
筑波大学附属病院 関谷芳明他
- P8 MEN IIB 合併の異所性褐色細胞腫に対してレミフェンタニルで管理した 1 症例 ... 21
大阪労災病院麻酔科 矢部充英他
- P9 肺病変を合併した結節性硬化症に腎血管筋脂肪腫を併発した患者の麻酔経験 ... 22
大阪労災病院麻酔科 矢野陽子他
- P10 電気けいれん療法の循環系合併症とその対策 ... 22
独立行政法人国立病院機構 呉医療センター・中国がんセンター麻酔科 讃岐美佳子他
- P11 補助人工心臓「EVAHEART」の仕組みと臨床治験について ... 23
東京女子医科大学臨床工学部 五十嵐利博他
- P12 TIVA と VIMA, どっちが快適？ -自ら両方経験した印象- ... 23
平塚共済病院麻酔科 清水 功
- P13 アルガトロバンによる抗凝固を行った腹部大動脈手術の麻酔経験 ... 24
琉球大学附属病院麻酔科 久保田陽秋他
- P14 ハイリスク患者に低用量塩酸ランジオロール投与を行った症例の薬物動態シミュレーション ... 24
旭川医科大学麻酔・蘇生学教室 勝見紀文他
- P15 TCI による経胎盤的胎児麻酔を試みた帝王切開術の麻酔経験 ... 25
旭川医科大学麻酔科蘇生科 本田高史他

術中覚醒・記憶の発生率

術中覚醒・記憶の発生率なのだろうか？ 大規模な study がいくつか行われていて、これらの結果から最近の術中覚醒・記憶の発生率は、0.0068%から 0.2%程度らしい。ただし、帝王切開手術、心臓手術では高くして3%前後に発生し、さらに緊急手術では約 43%で術中覚醒記憶が起きるとする報告もある。別の報告では、眼科手術の麻酔での術中覚醒記憶の発生率が高いとされている。一般的な手術の術中覚醒・記憶の発生率 0.2%を日本の年間手術数(約 500 万件)に当てはめてみると、年間 1 万件の術中覚醒記憶が発生していることになり、決して無視できる数字ではない。

術中覚醒・記憶が発生するとどうなるか？

術中覚醒・記憶の精神的後遺症について認識をあらたにした論文といえば、Sandin と Lennmarken が発表した論文だろう。この二つの論文はセットで読む必要がある。最初の Sandin の論文は、11785 人の患者を対象とした prospective study であり、術後のインタビューを術直後、1 から 3 日後、7 から 14 日後の 3 回行ったことがミソであり、術直後には思い出せなかった記憶がその後、次第に明らかとなることを示している。この結果、18 人に術中覚醒記憶があり、これは 0.2%とする他の報告と一致する。さて、2 本目の論文は、この 18 人を 2 年後に再インタビューしたものだ。その結果、9 人がインタビューに答えて、4 人が PTSD となり、3 人が比較的軽い精神的障害を示し、残った二人は問題がなかった。さらにインタビューできなかつた 9 人中 6 人も PTSD の症状の一つとして過去のエピソードに係わることを拒否した可能性が考えられる。となると、術中記憶のある人が PTSD となる可能性はきわめて高いことになる。また、術中覚醒・記憶の賠償額は、1999 年のアメリカで、一件あたり平均 18,000 ドル(\$1,000~600,000) だそう。日本では、私が調べて範囲では賠償事例が見つからなかったが、今後増えてくるだろう。

術中覚醒・記憶の危険因子

アメリカの Closed claimed project によると、術中覚醒・記憶の危険因子としては、吸入麻酔薬を使用しないこと(ODDS 比 3.20)、女性(ODDS 比 3.08)、筋弛緩の使用(ODDS 比 2.28)、術中の麻薬の使用(ODDS 比 2.12) があげられている。筋弛緩の使用が術中覚醒記憶の率を高めることに関しては、様々な報告で一致している。術中覚醒・記憶の内容としては、音など聴覚刺激が 89%、麻痺(身体が動かない感覚)が 85%であり、痛みは 39%にすぎないことから“身体を動かすことができない”という感覚は強い恐怖と結びつくようで、記憶を強固にするためであろう。さて、吸入麻酔薬を使用しないこと(つまり、静脈麻酔法)は、術中覚醒の発生率を増やすのであろうか？これも、Domino らの報告からはわからないが、吸入麻酔薬と静脈麻酔薬で、どちらが術中覚醒の発生が多いかを直接比較をした論文は今のところなさそう。

BIS による術中覚醒・記憶の予防効果

術中覚醒を発見または予防するための BIS の有用性を示唆した論文は多い。Ekman らは、5000 例以上を対象として、BIS 値 60 以上が 4 分間以上続いた症例は 19%、70 以上が 4 分間以上続いた症例は 4%あったが、BIS 値 60 以上が 4 分間続いた症例の中の 2 例だけが術中覚醒・記憶があったと報告していて false positive が多い。Iselin-Chaves らの研究では、プロポフォール+アルフェentanil の麻酔なら意識をなくす BIS₅₀=72、BIS₉₅=54 であり (BIS₅₀ は 50%の人が意識をなくすときの BIS 値)、記憶なら BIS₅₀=83、BIS₉₅=67 であり、意識と記憶の消失には差があり、意識があっても覚えていない BIS 値の範囲が存在することを示した。この報告は、見方を変えるなら BIS 値が 54 であっても 5%の人は意識があり、67 であっても 5%の人に記憶があることを示していて、この率は術中覚醒記憶の発生率(=0.2%)よりはるかに高い。したがって、BIS 値が

54 であっても、術中覚醒記憶がないことの保証にはならないことになる。

術後回診の注意点

術後インタビューによる術中覚醒記憶の有無の確認は大切であるが、繰り返しの質問が“記憶を作ってしまう可能性”や“記憶を強固にしてしまう可能性”があることも考慮しなくてはならない。術中覚醒記憶を訴える患者に対して、何度も同じ事をしつこく聞いたり、“怖かったですよ”などと念を押すような話し方をすることは避けるべきだ。また、インタビューに当たっては、状況を客観的に説明し、同情を示すことは大切であるし、不安が強いようなら、積極的に精神科を受診させることを勧める。

予防するにはどうしたらよいか？

PTSD につながるエピソード記憶は、入力する情報の種類が多いほど強固になると考えられている。したがって、入力する情報を減らすことが重要であり、視覚は確実に遮断した。聴覚は、麻酔薬に抵抗性のある感覚である。ヘッドホンから音楽を流し術者の会話などを遮断するのも一つの方法だ。吸入麻酔薬としては、1.5% のセボフルランは、聴覚の顕在、潜在記憶とともに抑制すると報告されているし、イソフルランなら 0.6MAC 必要だ。笑気はイソフルランやセボフルランの鎮静効果を阻害する。

静脈麻酔薬に関しては、40 人の婦人科疾患患者を TIVA で麻酔して、術中覚醒と潜在、顕在記憶を調べた報告がある。プロポフォールは投与速度が 4~7mg/kg/hour の時に 40 人中 7 人が覚醒反応を示した（命令に回答した）が、どの患者にも潜在および顕在記憶が残らなかった。ミダゾラムを麻酔導入前に投与する方法は、術中記憶の抑制に有効で、ミダゾラム 0.15~0.45μg/kg の投与により、TIVA の麻酔管理中の術中覚醒記憶発生率が、19.1%から 2.9%に減少している（ただし術中覚醒の可能性は残る）。また、心臓手術、全身麻酔による帝王切開の麻酔管理、緊急手術の患者では術中覚醒のリスクが高くなるので、このような患者では、あらかじめ術中覚醒の可能性について説明しておく、予後がよいといわれている。

最後に

全身麻酔を担当するに当たっては、麻酔科医は、患者さんに術中覚醒・記憶がないことを請け負う。しかし、現在の薬剤、モニターでは 100%予防することは難しい。せめて、ヒューマンエラーによる発生は、起きないようにしたい。

麻酔科医に必要な経済学の基礎知識
—赤ひげ診療所はなぜつぶれないか—

札幌医科大学麻酔学講座
金谷憲明

話題

- 医療の特殊性
- なぜ、医療業界に経営的手腕が求められるのか？
- 一般の企業と医療の違い

より良い医療を行うためには、経営的手腕が必要。「医は仁術であるが、算術（経営力）も同時に必要である」。

現在の医療制度は多くの問題を抱えています。具体的には、患者は誰でも最高の医療を望みますが、医療費を負担する立場からすればできるだけ保険料や税が低い水準である事を望みます。しかし、行政はこの事に対する解答を示してはくれません。すべての責任を負わされるのは医師、医療機関ですが、現場での処理能力は限界を超えており、これらのサービスにどの位の財源が必要なのか、どのように適切に配分していけば良いかは、答えられない状態です。近年になって、急に医療現場でこのような経営能力が求められるようになってきました。しかし、今までの医学教育は、「医は仁術」とし、このような経営の能力は必要ないものとしてきました。

それでは、このような知識・技能はどこにあるのでしょうか。経営のノウハウの多くは一般企業にあります。企業の目的は利益を出す事です。したがって、医療機関に採算性を求めるなら、経営のすべてを企業に委ねればいいこととなります。実際、そのように運営されている医療機関もありますし、現在の行政にそのような考え方を持っている部分もあるようです。それほどに、医師は経営のスキルを持っていないのが現状です。

それでは、医療は他のサービス業と同じように完全に民間企業に委ねてよいものでしょうか？私は、反対です。それは、民間企業主導では、医療の公平性、平等性が保証されないからです。最低限平等な医療サービスは全国民に保証されなくてはなりません。民間企業が営利のみを追求すると、昨今の投資を巡る企業犯罪のようなモラルハザードを来します。日本資本主義の父といわれる渋沢栄一は営利主義の弊害を予知し、『論語と算盤』を著し、「道德経済合一説」という理念を打ち出しました。理想の経営者は片手に論語、片手にソロバンを持つといった高い倫理感が必要であるという理念は、現在にも通用するものです。しかし、医師の場合には、倫理と医療技術といった両立しなくてはならないものが既にあり、その上にさらに経済学、経営学まで理解しなくてはならなくなってきた事が、問題です。

以上の事から、これからの医療には経済学、経営学が必要となってきますが、医師がこれを全て担う事は難しいと考えます。したがって、最近増えてきているSPC（特定目的会社）のような「医経分離」は理にかなっています。しかし、医師以外の経営陣主導による病院経営は医療現場との距離ができ、現場に対する理解不足、さらに、そこに従事する医師達の就労意欲が低下し、長期的には成功しない場合が多いと考えます。そこで、私が考える最良の解決策は、医師が経営学、経済学の基礎を身につけ、医療現場、事務職両方を巻き込んで、経営のリーダーシップを取っていく事が望ましいと考えます。

赤ひげ診療所はなぜつぶれないか

- 「赤ひげ」は、経営センス抜群の医師だった。

『赤ひげ』は、山本周五郎の小説『赤ひげ診療譚』を1965年に黒澤明監督が映画化したものが有名であり、『赤ひげ』先生は理想の医師像として現在でも医師の不祥事、問題が起きるたびに引き合いに出されます。架空の人物ですが、多くの若者がこの『赤ひげ』を見て医師への道を志したことも有名であり、「医は仁術」のお手本として、多くの人々の心を打つ理想的な医師と患者の関係として一般には認識されているようです。

『赤ひげ』の物語の舞台は江戸時代の小石川養生所です。長崎で当時最新のオランダ医学を学んだ青年医師（保本登）は、見習いとして小石川養生所に住み込むこととなります。しかし、エリートとしてのプライドもあり、養生所を訪れる貧しい庶民たちや「赤ひげ」と呼ばれる無骨な所長（新出去定）に素直になじめません。さらに、長崎への遊学中に婚約者に裏切られた事や、医師の出世コースから外れて養生所へ入れられてしまったという不満で鬱屈し、投げやりな態度で過ごしていました。当初は養生所を出て行く事を望んだ登でしたが、赤ひげの診断の確かさと優れた医療技術を目の当たりにして徐々にその心に変化が訪れます。

「赤ひげ」の小石川養生所は、患者が増えるにつれ幕府から経費を削られます。今でいう「公的医療費の削減」です。それでも、診療をやめる訳にはいきません。「赤ひげ」は考えます。その結果、「赤ひげ」は権力者や富める者からは多額の薬代を取る一方、貧しい者からは薬代を取らず無料で診療を行います。この「赤ひげ」の行為のうち後半の、貧しい者からは薬代を取らず無料で診療したことが、「医は仁術」といわれている点です。この際に注目して頂きたいのは、「赤ひげ」は決して、全ての患者を無料で治療していたわけではないという事です。お金持ちからは、貧乏な人の分の薬代も合わせていただいていたから、経営が成り立っていたのです。今でいう所の格差是正のための所得配分を行っていたこととなります。

もともと、現代は「赤ひげ」の時代とは異なり、病院は江戸時代の小石川診療所のような簡素なものではありませんし、診察に必要な機器も設備も何億円もするようなMRIやCTなど、非常に高額なものが必要になってきています。さらに、治療に必要な薬にしても「赤ひげ」は自分で煎じて作ればよかったのですが、現代社会では薬は全て製薬会社から買っています。（このように、自分で商品を作成するのは、問屋などの中間マージンを経ずに供給可能なので、たとえ定価以下で販売しても原価と売値の差が大きいので利ざやの大きなビジネスが可能となります。これが、大手スーパーなどが展開しているプライベート・ブランド（PB）戦略というものです。）そのうえ、「赤ひげ」は、まともに給与も受け取らず、人件費もほとんど払っている風もありません。これは、必要経費をほとんど0で経営を行っているのですから、収入がほとんどなくてもやっていけるはずで

以上のように、経済学的知識をベースにして、ノートを取る必要のない肩のこらないお話をさせていただきます。

レミフェンタニルは、血中半減期が短くかつ長時間の使用でも context sensitive half-time (CSHT)が延長しないという薬物動態学的な特徴がある。心臓血管手術の麻酔管理においては、強力な鎮痛作用と早期抜管という一見相反する要求を満たすオピオイド鎮痛薬である。通常、心臓手術では手術終了から抜管まで間隔があるため、レミフェンタニル麻酔後に術後疼痛管理としてオピオイド鎮痛薬を使用する際には、抜管時期に合わせて十分な鎮痛効果が得られるように投与を計画する必要がある。

レミフェンタニル麻酔後に鎮痛目的で使用するオピオイド鎮痛薬は transitional opioid と呼ばれる。本セミナーでは、心臓麻酔後の transitional opioid としてフェンタニルを使用するコツを、シミュレーションを用いて紹介する。

どのくらい使用するか？

手術終了から抜管までに時間が空く場合、フェンタニルを術中に少量投与しただけでは抜管時期に十分な鎮痛効果を期待することができない。従って、心臓手術後の transitional opioid としてフェンタニルを使用する場合は、持続投与を行うか、または、手術終了までに“ある程度の量”を投与しておき、蓄積されたフェンタニルで術後鎮痛を行う必要がある。後者の場合、抜管時期に合わせて自発呼吸が出現する範囲に効果部位濃度が低下するように投与を計画する。フェンタニルは、効果部位濃度が 1.5~2.0ng/ml 以下であれば十分な自発呼吸が出るとされている。心臓手術の術後の場合、若年者では 1.5ng/ml、高齢者では 1.0~1.2ng/ml が抜管時の効果部位濃度の目安である。

手術終了後、いつ抜管するかはフェンタニル投与量に大きく関係する。この時間は施設により異なるが、例として手術終了後 2~4 時間で抜管することを想定してみる。図 1 はフェンタニル 10~16 µg/kg を 2 時間かけて静脈内投与を行った後の効果部位濃度の変化のシミュレーションである。この図から、手術終了後 2~4 時間の抜管を目標とする場合、手術終了までの 2 時間で 12~14µg/kg を投与すれば、抜管時期に効果部位濃度が 1.0~1.5ng/ml に低下して十分な自発呼吸が期待できることがわかる。また、その後の数時間も 0.8ng/ml 以上の効果部位濃度を維持するため、鎮痛効果が残存する。

いつ投与するか？

図 1 では人工心肺後に投与することを想定して、手術終了までの 2 時間でフェンタニルを投与するシミュレーションを行った。当然、投与を行う時期が異なれば、術後の効果部位濃度の変化にも差が出る。図 2 は 30 分から 3 時間まで、投与にかかる時間を変えてシミュレーションを行った比較である。投与終了時では投与方法に違いにより効果部位濃度に大きな差が出るが、時間とともに差が小さくなる。投与終了後 2 時間では、1 時間かけて投与した場合と 3 時間かけて投与した場合の効果部位濃度の差は約 11%、2 時間かけて投与した場合と 3 時間かけて投与した場合の差は約 5%である。以上より、手術終了直前に投与するのであれば、フェンタニル投与を始める時間は抜管時間に大きく影響しないと考えられる。

いつレミフェンタニルを止めるか？

レミフェンタニルを手術終了後に中止すると、患者移送中にレミフェンタニルの効果がなくなり、循環動態に影響する可能性がある。レミフェンタニルは患者を ICU へ移送する 15~20 分以上前に中止し、フェンタニルで十分な鎮痛が維持された状態で患者移送ができるように transition を済ませておく。また、プロポフォールも患者移送に先だって鎮静目的の維持量に下げしておくのがよい。レミフェンタニルの中止後に血圧や心拍数が上昇する場合は、フェンタニル 50~100µg をさらに追加することで循環動態が安定することが多い。

推奨投与スケジュール

シミュレーションの結果から、手術終了後 2~4 時間で抜管する場合、フェンタニル 12~14 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、高齢者では 10~12 $\mu\text{g}/\text{kg}$ が至適投与量だろう。投与は人工心肺終了後から開始することを目安に、2~3 時間かけて行えばよい。また、持続投与とボラス投与の繰り返しでは大きな差はない。

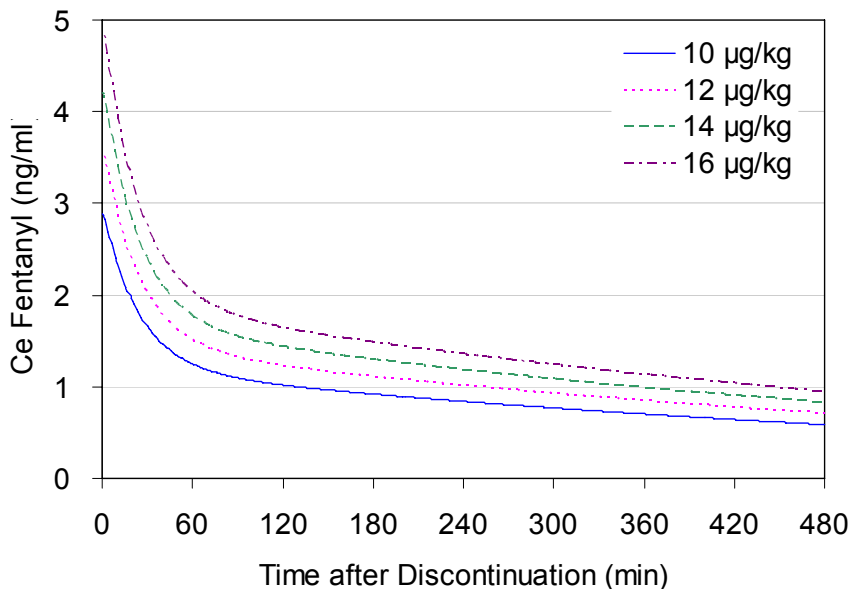


図 1. 手術終了までの 2 時間をかけて、フェンタニル 10~16 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を投与した後の効果部位濃度の推移を示すシミュレーション。それぞれ、最初 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ をボラス投与し、残りの量を持続投与するとした。

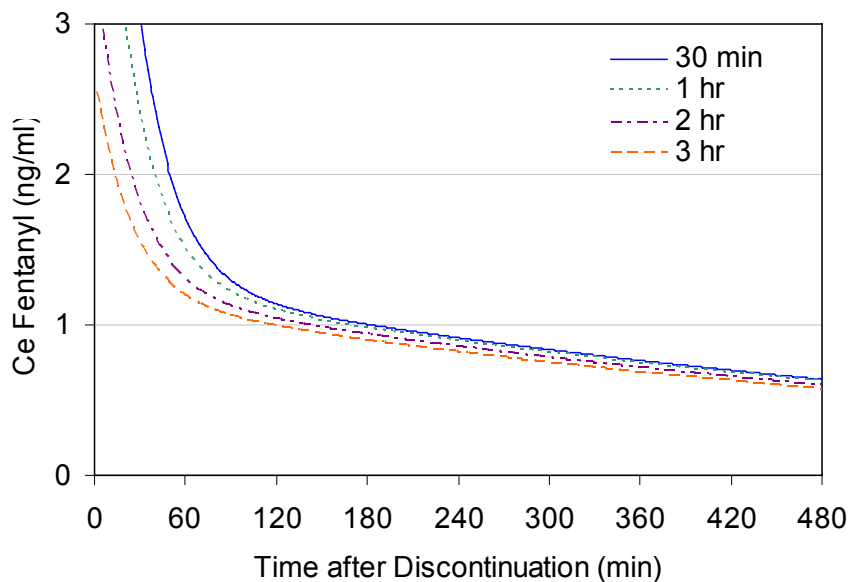


図 2. フェンタニル 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ をそれぞれ、30 分、1 時間、2 時間、3 時間かけて一定量で持続投与した後の効果部位濃度の推移を示すシミュレーション。

ベッドサイドモニターと電子記録システムの現状と未来
- 麻酔科医は何を望んでいるのか -

手稲溪仁会病院麻酔科・集中治療室
片山勝之

この20数年の間にベッドサイドモニターとくに手術室やICUのベッドサイドモニターは著しい進歩を遂げてきました。その過程で、国内メーカーや国外のメーカーも統合再編を余儀なくされ、現在では国内では老舗の日本電気三栄や日本コーリンが淘汰され、日本光電、フクダ電子が生き残り、日本コーリンはオムロンコーリンとして再建されました。また、国外では、老舗のデーテックス、マルケットは吸収合併され、GEヘルスケア、ドレーゲル、フィリップス、マッケなどが生き残りしました。

ユーザーとしては、より洗練された使いやすいモニターシステムが適切な価格で提供され、安心できるサポートが得られれば、国内・国外メーカーに拘ることなく利用していきたいところです。また、最近では実用に耐えうる麻酔および集中治療の電子記録システムを提供できるかどうかともモニターの選択基準の一つになってきています。

本講では、各社の最新ベッドサイドモニターと電子記録システムを鳥瞰し、それぞれの特徴を概説して、麻酔科医にとって快適なモニタリングシステムを考察してみたいと思います。

1) 各社の最新ベッドサイドモニター事情

(ア) 日本光電 (BSM-9101, BSM-5100 シリーズ, BSM-4100 シリーズ, BSM-2400 シリーズ, BSM-2300 シリーズ, OPV-1500 シリーズ)

日本光電は日本の医療機器メーカーの筆頭としてベッドサイドモニターのラインアップも多彩で様々なユーザーのニーズに対応しています。

日本光電のホームページからは様々なME機器の取り扱い説明書などもpdfファイルとしてダウンロード出来、ユーザーにとって有り難い体制が取られています。ハイエンドのBSM-9101には、一般的なモニター項目に加えて、気道内圧、換気量モニター、脳波、BIS、麻酔ガス、CNBP (圧センサによる連続圧検出) など様々なモジュールを組み込むことができます。

電子記録システムには、CAP-2100 (生体情報管理システム)、CAP-2410 (集中治療部支援システム)、CAP-2500 (手術部支援システム) のラインアップが用意されており、納入実績も多いようです。

(イ) フクダ電子 (DS-7300, DS-7100, DS-5200)

フクダ電子は従来シーメンスの代理店としてハイエンドモニターはシーメンス製モニターを販売していましたが、シーメンスがモニター部門を2001年にドレーゲルに売却してからは自社製のハイエンドモニターとしてDS-7300を開発してきました。DS-7300は全てタッチパネルで制御するモニターで、心電図、圧トランスducer、非観血血圧モジュール、パルスオキシメータ、呼気炭酸ガスを標準装備し、サーボベンチレーターのデータを表示することができます。

さらにフクダ電子は2004年にフィリップスと生体情報モニター分野での販売提携を結んでハイエンドモニターラインアップの補強を図っています。

電子記録システムは、イスラエルのiMDソフト社が開発したメタビジョンシステムを用意しています。

(ウ) オムロン・コーリン (BP-608 Evolution II)

日本コーリンは倒産後、オムロンに吸収合併されて、2006年7月に新しくオムロンコーリンとして再出発を果たしました。元々コーリンは、動脈硬化検査装置、脈波検出、プロッター形式の自動麻酔記録装置など麻酔科医にとって魅力的なテクノロジーを開発してきた歴史があります。BP-608 EV IIは、オールインワンのベッドサイドモニターで、オプションで呼気ガス分析、トノメトリなどが利用できます。2007年にはGEマルケットと販売提携を結んでソーラー、DASHのシリーズによってハイエンドモニターライン

アップの補強を図っています。

電子記録装置として、プロッター形式の AR-600 <Anereco>、タブレットモニタ形式の AR-U900 <e-Anereco light>、最上級の AR-U800 <e-Anereco>、手術室部門システムの RINACS II のラインアップがあります。

(エ) GE 横河メディカルシステム ((S/5, カーディオキャップ 5, ソーラー9500, 8000M, DASH4000, DASH8000)

1982 年に General Electric と横河電気が合併し横河メディカルシステムを設立し、1994 年に社名が GE 横河メディカルシステムとなりました。2004 年にマルケットとデーテックス・オーメダ (フィンランド) を吸収合併し現在に至っています。デーテックス・オーメダが中心となって開発してきた S/5 は麻酔科医の痒いところに手が届くような様々なモジュール、例えば筋弛緩やエントロピー (脳波解析)、トノメーター、代謝機能モジュールをオプションで装備することができます。マルケットが開発してきたソーラーシリーズや DASH シリーズでは ICU をターゲットとして、S/5 との棲み分けを図っています。

電子記録システムとしては、Centricity Perioperative システムが用意されていますが、納入実績はまだ少ないようです。

(オ) ドレーゲル・メディカル (インフィニティシリーズ)

1983 年に日本法人を設立していましたが、長く利康商事が代理店として販売を担当してきました。2002 年からドレーゲル・メディカル・ジャパンとして医療機器部門の販売に取り組んでいます。人工呼吸器のエピタの開発メーカーとして有名です。

インフィニティデルタおよび XL はドッキングステーションに情報を持たせ、ドッキングした場所に応じた表示内容に変わる Pick and Go® コンセプトを実現しています。これはベットサイドモニタの新しい概念として注目されています。特別な電子記録システムは用意されていません。

(カ) フィリップス・メディカルシステムズ (インテリビュー(M8005A/M8007A/M8010A)シリーズ)

1999 年にヒューレットパカードから計測部門を分離したアジレント・テクノロジーから 2001 年にヘルスケア部門をフィリップスが買収しました。

インテリビューのシリーズでは、マルチメジャメントサーバーと呼ぶ計測データをシームレスに搬送するモジュールが装備されています。これによって例えば手術室の計測データを ICU のモニタ本体にシームレスに移動することができるようになりました。電子記録システムとして、手術室には ORSYS, ICU には PIMS が用意されており、納入実績は最も多いようです。

(キ) マッケ Maquet (CANTELLUS MONITORING SYSTEM)

手術テーブル台でおなじみのマッケは、ドイツのゲッチンググループの一翼を担う会社で、手術室と ICU 関連の医療器具を幅広く提供しています。2003 年にサーボベンチレータ部門をシーメンスから買収したことも記憶に新しいところです。CANTELLUS モニタは現在日本では販売されていませんが、カタログスペック上は標準的なベットサイドモニタと考えられます。

2) 麻酔医はベットサイドモニタに何を望んでいるか?

以上のように様々なコンセプトの基に、様々なベットサイドモニタが開発されていますが、最も洗練されたモニタとはどんなものでしょうか?ここではハイエンドのモニタを想定して私見を述べてみたいと思います。

(ア) ユーザーインターフェイスについて: タッチセンサーか、ボタンか、ロータリーノブ、ジョグダイヤルか?

タッチセンサーだけでモニタを操作しようとする設計変更に対応しやす一方、画面が汚れやすい、画面上にボタンを配置することになるため、データ表示面積が少なくなる、画面がゴチャゴ

チャするなどの欠点を生じます。タッチセンサーと固定ボタンが組み合されていると、操作の階層が浅くなり、ユーザーは操作が理解しやすくなります。ロータリーノブやジョグダイヤルは数値入力を高速化するよい方法と思われます。

(イ) 必要なモジュールは何か？

心電図、観血的圧測定、非観血的圧測定、パルスオキシメータ、呼吸炭酸ガスを基本として、麻酔用としては、麻酔ガス濃度、筋弛緩、BIS またはエントロピー、深部体温計、SvO₂、CCO などがモジュール化されていると非常に便利でしょう。ICU 用としては、酸素消費量と炭酸ガス産生量から呼吸商を算出する代謝モニターや、トノメトリーが測定できるモジュールが欲しいものです。様々なモジュールが機種非依存的に利用できるようになっていれば非常にありがたいのですが、モニターメーカー側の戦略からすると困難でしょう。ただ、テルモ、エドワーズ、浜松ホトニクスといった測定機器メーカーが、もっと積極的に自社測定機器をモジュール化してモニターメーカー側に売り込んでくれると有り難いと思います。

(ウ) 必要なアラーム機能はどんなものが必要か？

デフォルトのアラーム値に関しては年齢階層別の設定が必要でしょう。また最近よくみられる自動設定では「現在の測定値の±20%」といった設定となり、場合によっては非常に危険な設定値となる可能性があります。これについては、これ以上は絶対に譲れない OB ラインを二重に設定できるようにしているべきでしょう。またコーリンの開発した循環動態の変動を推測する H A S T E のようなインテリジェントアラーム機能はもっと発達してほしいものです。

(エ) スパゲティー症候群を如何に解消するか？

患者さんに装着した様々なセンサーをモニタに接続する沢山のケーブルは、多かれ少なかれ患者ケアの邪魔になり、ときには合併症の原因となります。これを解消するためにはベットサイドにインプットボックスを隣接させる、インプットボックスからモニタ本体を無線で接続するといった方法が考えられます。私たちの施設の ICU ではベットの頭側に小さなインプットボックスを固定してモニタ本体から離して設置することで、スパゲティー症候群を解消しようとしています。

(オ) サブモニタは必要か？

患者のバイタル情報を麻酔医だけでなく術者や看護師、コメディカルスタッフ全員で共有することは安全管理の上で非常に重要です。従来心臓外科手術でしか一般化していなかったサブモニタを、他の一般の手術室にも普及させる必要があると思われます。また ICU でも患者の頭側にしかモニタがないと心肺蘇生処置の際に患者の頭側に立った医師からモニタが見えなくなるといったことがあり、サブモニタが必要になることがあります。ICU の場合、患者さんがみるテレビにモニタ入力端子があればモニタからの出力を受けることができるので、是非初めから配線しておきたいものです。

(カ) ベットサイドモニタと電子記録システムは統合されるべきか？

現在のところ電子記録システムは HIS との連携を前提とした場合、どうしても高価なものとなりベットサイドモニタと統合する方向に向いてはいないようです。しかし、限られたスペース内に沢山の器材を置くことは患者ケアの観点からは得策ではありません。近い将来、統合化されたシステムが開発されることが望ましいと思います。

私たちはユーザーとして、より使い勝手の良いモニタを開発してもらいたいと願っています。当日のディスカッションの中では、是非参加者の皆さんも声を大きくしてユーザーとしての希望を述べて頂いて、理想のモニタの実現に繋げていきましょう。

(MEMO)

D1

旭川医大麻醉科入局者の現状と傾向

旭川医科大学麻醉科蘇生科

岸 真衣, 本田高史, 勝見紀文, 黒澤 温, 笹川智貴
国沢卓之, 岩崎 寛

初期研修医制度が開始して4年が経過し、後期研修医として麻醉科に入局する医師も増えた。旭川医科大学麻醉科は、ここ3年（来年度も含む）で14人の後期研修医が入局した。今回は、その14人にアンケートを実施して、入局までの現状と傾向を調べた。

アンケート項目としては、

1. はじめに麻醉科を考えた時期とその理由は？
2. 最終的に麻醉科に決めた時期と決定の理由は？
3. 最後まで迷っていた他科は？
4. 旭川医大に決めた理由は？
5. 最後まで迷っていた他の病院とその理由は？
6. 現在、他科の転科を考えていますか？など。

結果と対策については当日発表予定である。

D2

手稲溪仁会病院初期研修プログラムを経験して

手稲溪仁会病院

石原 聡

D3

救急志望者の麻酔科後期研修

筑波大学附属病院麻酔科 後期研修医

関谷芳明

2004年度に初期研修が必修化され、全ての研修医が麻酔・救急科を研修することとなった。筑波大学ではどちらの科を研修することになっており、救急志望の私は当然のことながら救急科での研修をし、それは非常に実りの多いものであった。この時点では将来、自分が麻酔科の道にすすむなど考えてもいなかったように思う。しかし、その研修から1年、内科、外科等の研修を行うにつれ、麻酔科研修をしていないにもかかわらず、3年目の進路を麻酔科に決めた。本セミナーでは、私が初期研修で麻酔科を選択しなかったにもかかわらず、なぜ麻酔科の道に決めたのかを発表する。

D4

防衛医大と筑波大での麻酔科研修

筑波大学附属病院麻酔科

筒井紗也子

防衛医科大学校の卒業生は原則として、9年間自衛隊衛生部門の隊員として勤続するよう努めなければならない。初期研修を自衛隊中央病院及び防衛医科大学校病院で行なった後、その後約2年間日本各地の部隊に派遣される。私の場合茨城県ひたちなかの自衛隊施設学校に派遣され、月曜・火曜・金曜日は校医として勤務し、水曜日・木曜日に専門研修として筑波大学附属病院で麻酔の研修を行なっている。その結果として防衛医科大学、筑波大学と2つの麻酔科の研修を受けた。2つの違った特徴のある麻酔科の研修を受けて、私にとって困った点や良かった点を発表する。

P1

筑波大学附属病院の術後疼痛管理

筑波大学大学院人間総合科学研究科
機能制御医学専攻手術部
星 拓男, 高橋伸二, 田中 誠

術後疼痛管理は、麻酔科診療にとって重要な課題である。多忙な業務の中で良好なサービスを提供するのはなかなか困難である。近年日本では、クリニカルパスが次々に導入され、チーム医療の推進、業務の効率化、在院日数の短縮、職員の意識改革がはかられている。当院では術後 PCA のクリニカルパスを効率よく運用するために、2007 年 8 月より Acute Pain Service (APS)を開始した。また、PCA のクリニカルパスのために Prince Henry Pain Scale(PHPS)を改変した疼痛スケール (modified PHPS) を作成した。それらを報告する。

当院の APS は、一日 2 回の回診のほか、疼痛管理上の問題が発生した場合、専用 PHS への連絡ですぐに対応する。専用 PHS は専属の研修医が常時携帯している。複数の職種が関与するクリニカルパスでは、なるべく特殊な道具を使わない平易な評価方法を取り入れることが必要である。PHPS は、比較的わかりやすく、患者の行動により痛みを 0 から 4 の 5 段階のスケールで評価する。しかし、咳が評価の重要なポイントになっており、胸部・腹部手術以外の術後疼痛は正しく評価できない。そこで、当院のクリニカルパスでは胸部・腹部手術以外は咳や呼吸の代わりに創部に負荷をかけると表現した modified PHPS を用いて疼痛を評価した。

今回クリニカルパスに疼痛評価表を載せたことにより外科医・看護師・麻酔科医が共通のスケールを持つことができ、modified PHPS を用いることで全ての術後痛を同じ 5 段階のスケールで評価可能となった。また、初期研修医や指導者が標準化された疼痛管理の目標を理解し、クリニカルパスの記録から容易に治療方法のフィードバックが可能となった。今後は記録内容をもとに投薬内容を検討して行くことが必要である。

P2

あっ！肺動脈カテーテルが、ぬっっ…抜けないっ！！

筑波大学附属病院麻酔科
筒井紗也子

【症例】68 歳男性。僧帽弁閉鎖不全症・右冠動脈瘤・右冠動脈 - 肺動脈瘻に対し、僧帽弁形成術・右冠動脈瘤切除術・右冠動脈 - 肺動脈瘻閉鎖術が施行された。術後 1 日目に出血性ショックとなり開胸止血術を施行し出血点(肺動脈瘻閉鎖部)に 2 針縫合。術後バイタルは安定しており同日中に抜管した。術後 2 日目に ICU にて肺動脈カテーテル抜去を試みたが、約 10 cm 引き抜いたところで抵抗があり断念。緊急カテーテル抜去術となった。

開胸後、2 針縫合部へ到達し、1 針目を外して約 10 cm 引き抜いたが抵抗は変わらなかった。2 針目を外したところで抵抗なく抜去できたが、出血をみとめ収縮期血圧 50 mmHg まで低下した。輸液負荷・昇圧剤投与・セルセーバーによる返血で回復。その後の止血は良好で、手術室で抜管し帰室した。抜去したカテーテルを確認したところ、先端から約 12 cm に縫合針によると思われる損傷をみとめた。

【考察】術中に肺動脈カテーテルが縫合された。筑波大学附属病院では、人工心肺中に進む肺動脈カテーテルの spontaneous wedging を防ぐために、2 - 3 cm カテーテルを引き抜いている。近位で肺動脈カテーテルが縫い込まれた場合は、この操作で偶然発見した症例を経験している。本症例では、先端から約 12 cm での縫い込みであったため、カテーテルのたわみ等から、この方法での発見は困難と考えられる。今後は、術中経食道エコーを用いるなどして、肺動脈カテーテルの可動性を確認する必要がある。

P3

IV-PCA 至的投与量を如何に決定すべきか？
～数理モデルを使った解析～

筑波メディカルセンター病院麻酔科
吉牟田佳代

【背景】術後疼痛管理は重要性が高く、その標準化についても議論が進んでいる。特に、Acute Pain Service(APS)は、術後管理の標準となりつつある。個別患者に対する鎮痛薬投与方式は多様で、エビデンスのある方式は検討段階である。

【研究目的】APSの実践の中で、IV-PCA(フェンタニル静注による患者管理型術後鎮痛)に関して得られた臨床データを分析、鎮痛薬投与量に関係する因子を解析した。解析で得た数理モデルを用い、IV-PCA投与量を最適化する方策について検討考察した。

【研究方法】全身麻酔下手術後、鎮痛にIV-PCAを使用した84症例を対象とした。術後回診で、Prince Henry score(0~4)、RequestとBolus投与回数、合併症(嘔気嘔吐、血圧低下、運動・知覚神経障害等)などを評価、合併症なくかつPrince Henry Score=1(咳嗽時痛あり深呼吸時時痛なし)をターゲットとして持続投与量を調節した。このデータについて、術24時間後の持続投与量を目的変数、術前・術中・術後因子を説明変数として分析、統計的に有意な因子を求めた。術後合併症がなく、かつ術後24時間のPrince Henry score = 1を最適とした場合の持続投与量の推定値を、この因子を用いた線形一次回帰分析(SPSS Ver.10)により求めた。解析結果=回帰式のCrystal Ballを用いた乱数シミュレーションにより、至適投与量の分布を求めた。

【結果】24時間後の持続投与量推定値の平均は0.05mL/kg/hrであった。モデル式を利用すれば、推定誤差±0.954 mL/kg/hrの範囲で予測できると言える。

【考察】術後の疼痛軽減により、術後合併症の予防や長期予後の改善が期待される。PCAを用いた術後疼痛管理では、患者個人別に必要に応じた最適化が可能である。今回、術24時間後におけるIV-PCAの持続投与量の最適値を推定した。本研究の限界には、症例数が少ないこと、初期投与量が一定でないことによる影響がある。また、24時間後の疼痛の最適化を目的としたが、他の要素による疼痛軽減の影響の可能性が考えられる。今後は、今回の結果を元に、初期投与量を一定として更にデータを集める。また、患者背景・術式などから、症例毎の至適投与量を推定するシステムの構築を図る。Bolus量、Lock out時間の数理モデルの最適化への影響について検討を行う。今回の解析に取り込まなかった因子(手術時間・手術区分など)を検討する。

P4

腹部大動脈瘤破裂患者に対してAVA 3Xi アクセス+HOTLIENEを用いて輸液・輸血した麻酔経験

名寄市立総合病院
館岡一芳、稲垣泰好

【症例】

77歳、男性。身長163cm、体重54kg。腹部大動脈瘤破裂のため他院より救急搬送。

【既往歴】

8年前血液透析導入、現在は無尿。9ヶ月前冠動脈3枝病変のためCypher留置

【現病歴】

1ヶ月前より発熱・倦怠感のため入院。2日前に強い背部痛を訴え、翌日のCTで腹部大動脈瘤破裂(Fitzgerald II)と診断された。

【麻酔方法】

Propofol 3µg/mL, fentanyl 100µg, Rocuronium 33mgを投与後、筋弛緩が得られたことを確認し気管挿管した。硬膜外麻酔は行わなかった。患者は左手に透析用シャントが造設され、右手背の静脈と右上腕橈側皮静脈に末梢ルートが確保されていた。更に右手から末梢静脈ルートを確保するのは困難な状況であった。気管挿管後、エコーを用いて右内頸静脈を確認しAVA 3Xi アクセス(Edwards Lifesciences社製)を挿入した。輸液加温器としてLEVEL1 HOTLINEを使用した。体温は直腸温で測定した。

【手術中経過】

右総腸骨動脈の遮断解除直前から照射赤血球濃厚液を急速投与した。2単位輸血するのに9分57秒要した。遮断解除前92/38mmHg・52bpm、遮断解除後の最低血圧78/30mmHg・54bpmであった。左総腸骨動脈の遮断解除直前から急速輸液を行った。500mLの晶質液の輸液に8分20秒要した。遮断解除前84/34mmHg・52bpm、遮断解除後の最低血圧66/28mmHg・54bpm。どちらもポンピングは行わなかった。体温は遮断解除前35.9℃、遮断解除急速輸血・輸液終了後35.7℃であった。患者と点滴は約100cmの差があった。

【結論】

腹部大動脈瘤破裂患者の麻酔時にAVA 3XiとHOTLIENEを用いた。手術中ポンピングする必要はなかった。体温を下げることもなかった。

P5

侵入胎盤合併全前置胎盤に対し二期的に手術を施行し、大量出血時に FloTrac™ が有用であった 1 症例

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター
柏野悦子，與座浩次

[はじめに] 前置胎盤および侵入胎盤は術中大量出血の原因となる。今回、侵入胎盤・全前置胎盤合併妊婦に対し二期的に帝王切開術、子宮全摘術を施行し、その循環管理に FloTrac™ が有用であった症例を報告する。

[症例] 40 歳，女性，身長 146cm，体重 45kg。既往に 2 回の帝王切開歴，1 回の人工妊娠中絶歴があった。今回，妊娠中期に全前置胎盤を指摘され，妊娠 23 週目より当院での周産期管理となった。入院後の精査により侵入胎盤が強く疑われた。術中の大量出血や緊急手術に備え，定期的に自己血貯血を行った。妊娠 30 週まで胎児の成長を待ち，帝王切開で児を娩出後胎盤を剥がさず閉創，その 2 週間後に子宮動脈の塞栓術後，子宮全摘術を行う方針とした。最初の帝王切開術は，硬膜外麻酔併用脊髄くも膜下麻酔で問題なく児を娩出し終了した。出血量は 1150ml(羊水込み)であった。2 週間後，まず硬膜外カテーテルを留置し，透視下に子宮動脈塞栓術を施行した。血管の閉塞を確認し，子宮全摘術を施行した。

[麻酔経過] 麻酔は，チオペンタール，バクロニウムにより導入後，大量出血に備え末梢静脈路を追加し，FloTrac™ を準備の上単純子宮全摘術を開始した。前回帝王切開時の創部と膀胱との間の癒着剥離の際に約 750ml 程度の出血が認められたが，FloTrac™ から得られる stroke volume variation (以下 SVV) を指標に輸液，輸血速度を調整し，問題なく循環管理が行えた。術中総出血量は 3200ml であり，RCC10 単位，FFP6 単位を輸血し，最終 Hb は 10.7g/dl であった。術後経過は良好で，術後 8 日目に退院となった。

[考察] 癒着胎盤における帝王切開術では大量出血が予想され，その処置に対しては数々の止血対策が考案されている。これまでの報告では，平均出血量は 3000ml ~ 5000ml とあるが，今回二期的手術および子宮動脈塞栓術を行うことで出血量の減量が可能であったと考える。また FloTrac™ は通常の動脈ラインを用いて連続的に心拍出量が測定でき，そこから得られる SVV は循環血液量の指標となり，術中の輸液・輸血の参考となるといわれる。大量出血が予測された今回の手術において循環管理の良い指標となり，大量出血に対し迅速な対応が可能であった。

[結論] 侵入胎盤合併全前置胎盤における麻酔管理を経験した。二期的手術および塞栓術が出血量の減少に有効であり，また FloTrac™ の使用がその循環管理に有用であった。

P6

術前心原性ショック，肺水腫を呈し IABP/PCPS を必要としながら，緊急 beating CABG で術中に PCPS を離脱し得た AMI の一例

宮崎県立宮崎病院麻酔科

義川祐子，辛島 謙，吉村安弘，河野太郎，莫根 正上原康一

患者は 63 歳男性，糖尿病と高血圧の既往あり。意識消失で救急搬送，救急外来で全身痙攣，呼吸停止となり挿管された。胸写で含気わずか，FIO₂ 1.0 にて SpO₂ 92% で，心エコーにて急性心筋梗塞・急性左心不全・肺水腫と診断され，頭部 CT 撮影後アンギオ室に搬送，IABP 挿入後 CAG 施行。左 2 枝 total の 3 枝病変で，ドパミン・ノルアドレナリン使用にもかかわらず急速に循環動態が悪化し，PCPS 挿入後緊急 CABG となった。PCPS 挿入後，循環動態はやや改善してきていたが，手術室搬入直後に Vf→VT となり DC 施行，洞調律に復帰した。以後麻酔は propofol, remifentanyl, vecuronium で維持し，血圧は変動しやすかったが何とか循環を維持できた。手術は on pump (CPB) CABG 予定であったが，on pump (PCPS) beating CABG に変更となり，SVG を使用して #8, #14, #4PD, D1 と吻合した。グラフト血流良好で急速に壁運動と心係数の改善を認め，PCPS から離脱できた。離脱後の心係数は 2.74 で，出血傾向と FIO₂ 1.0 を必要とする肺水腫の管理に難渋した。術翌日の EF41%，mid~apex の前壁 akinesis，側壁下壁 hypokinesis であり，また血糖コントロール不良と CRE の上昇を認めたが，徐々に改善し一週間目に抜管し病棟へ帰室した。

P7

グルコン酸クロルヘキシジン使用後に皮膚発赤を生じた 1 例

筑波大学附属病院

関谷芳明, 筒井紗也子, 星 拓男

術前に、消毒薬塗布した後の皮膚観察を行っていたにもかかわらず、グルコン酸クロルヘキシジンによる皮膚発赤を生じた症例を経験したので報告する。症例は 5 ヶ月、女兒。心室中隔欠損症に対し同閉鎖術が予定された。既往歴に特記事項なかった。術前、アルコール消毒薬を含めた各種消毒薬を皮膚に塗布・観察し、特に異常は認めなかった。手術約 2 ヶ月前に全身麻酔下で心臓カテーテル検査が施行され、ポビドンヨード及びグルコン酸クロルヘキシジンが使用されたが、異常はなかった。

麻酔は、酸素、セボフルランによる緩徐導入を行った後、硫酸アトロピン 0.1 mg, ミダゾラム 1 mg, フェンタニル 10 μ g を投与、ベクロニウム 1 mg で筋弛緩を得て経口気管挿管し、特に問題なく経過した。挿管後、頸部を 0.5%グルコン酸クロルヘキシジンで消毒し、右内頸静脈より中心静脈ラインを確保した。その直後、消毒野に一致する境界明瞭な発赤を認めた。全身状態に変化はなかった。発赤は次第に全身へと広がったため、デキサメタゾン計 2 mg を静脈内投与した。アルコール消毒薬によるアレルギー反応と考えられたため手術中止とし、約 1 時間後に発赤は消退傾向となった。

【考察と結論】本症例では、皮膚発赤が境界明瞭であったことからアルコール消毒薬に対する接触性皮膚炎が疑われた。術前の消毒薬に対する感受性試験として、前腕に消毒薬を塗布し、数十分後に観察するという方法がとられていた。しかし、本来パッチテストでは少なくとも 48 時間の貼付、72 時間後までの観察が必要である。本症例では術前に正確な評価ができていなかったと考えられ、適切な評価法の確認が必要であると考えられた。

P8

MEN IIB 合併の異所性褐色細胞腫に対してレミフェンタニルで管理した 1 症例

大阪労災病院麻酔科

矢部充英, 矢野陽子, 寺井岳三

【症例】37 歳、男性。184cm 79kg。家族歴には特記すべき事なし。既往歴として甲状腺髄様癌、副甲状腺腫に対して甲状腺および副甲状腺全摘術が施行されていた。現病歴としてときどき頭痛を自覚し、特異な顔貌とマルファン様体型および既往歴から MEN (Multiple Endocrine Neoplasia) IIB と診断された。精査の結果、肝門部の異所性褐色細胞腫が疑われ、開腹下肝門部腫瘍摘出術が予定された。術前検査ではアドレナリン 144pg/ml (正常 100 以下)、ノルアドレナリン 676pg/ml (正常 100-450)と軽度高値を示した。ブナゾシンを内服しており血圧は 138/80mmHg であった。

【麻酔経過】術後鎮痛目的で覚醒下に硬膜外カテーテルを留置した後、レミフェンタニル、プロポフォール、セボフルランとベクロニウムで麻酔を導入し、硬膜外麻酔は併用せずセボフルラン 1.5%とレミフェンタニル 0.125-0.25 μ g/kg/min で維持した。手術操作時の発作性高血圧 (>200mmHg) にはニカルジピンおよび PGE1 を投与した。腫瘍静脈結紮後、腫瘍摘出後は血圧低下や徐脈を起こすことなく経過し、循環作動薬の投与を必要としなかった。手術時間 3 時間 49 分、麻酔時間 5 時間 10 分、出血 135ml、水バランス +3000ml であった。

【考察】MEN2 型の罹患率は 1/30000 人といわれており、その 5%が 2B 型で、中でも副甲状腺病変、甲状腺髄様癌、褐色細胞腫を合併していることは極めてまれとされている。今回、MEN IIB 合併の異所性褐色細胞腫摘出術の麻酔管理において、レミフェンタニルを使用した。半減期が短く、強力な交感神経抑制作用をもつレミフェンタニルは調節性に富み、セボフルランとの併用で循環管理が容易であり、有用であった。

P9

肺病変を合併した結節性硬化症に腎血管筋脂肪腫を併発した患者の麻酔経験

大阪労災病院麻酔科

矢野陽子, 高橋佳代子, 宮田嘉久, 寺井岳三

【症例】患者は 55 歳, 女性. 子宮体癌に対し子宮全摘術が予定された. 既往歴として小児リウマチと顔面の血管線維腫があった. 胸部レントゲンでは特に異常はなかったが, 腹部レントゲンでは頸椎から仙骨にかけての多発性硬化性病変を認めた. 頭部 CT では左側脳室に石灰化を認めた. また, 全身 CT にて肺リンパ脈管筋腫症(pulmonary lymphangiomyomatosis:LAM), 腎血管筋脂肪腫(angiomylipoma:AML), 肝臓の血管腫を認めたため, 結節性硬化症が疑われた.

【麻酔経過】麻酔は, 脊髄くも膜下硬膜外併用麻酔で行った. 硬膜外カテーテルを Th11-12 より留置した後, L3-4 より 0.5%高比重プロピバカイン 2.8ml を用いて脊髄くも膜下麻酔を行った. 術中は覚醒しており, 呼吸苦もなく, 気胸, 腎出血, 痙攣などの重篤な合併症は認めなかった. 手術時間は 1 時間 20 分, 麻酔時間は 1 時間 49 分であり, 出血量 200ml であった.

【考察】結節性硬化症には LAM を合併することがあり, その病変を pulmonary tuberous sclerosis : PTS と呼ぶ. LAM は主に妊娠可能な年代の女性に好発し, 肺野にびまん性嚢胞性変化を進行性にきたし, 呼吸不全にいたる比較的まれな疾患である. 結節性硬化症に LAM と腎 AML を合併した患者の麻酔報告は少ない. 本症例では, 脊髄くも膜下硬膜外併用麻酔で管理し, 特に気胸の発生と腎 AML からの急性出血に注意し問題なく経過した. 結節性硬化症患者では術前に全身の精査が必要である.

P10

電気けいれん療法の循環系合併症とその対策
独立行政法人国立病院機構 呉医療センター・中国がんセンター麻酔科

讃岐美佳子, 森脇克行, 城山和久, 田嶋 実
三木智章, 酒井明彦

【緒言】

当院では麻酔科医の全身麻酔管理下に, 電気けいれん療法 (electroconvulsive therapy : 以下 ECT) を病棟処置室で行っている. これにより中央手術部への患者搬送による患者の精神的ストレスを軽減することができる. しかし, ECT は循環系の重篤な合併症を併発する可能性がある治療である. そこで最近 1 年間の ECT 症例を検証した.

【ECT に伴う循環系合併症の発生状況】

平成 19 年の 1 年間に 29 名の精神疾患患者に対して, のべ 256 回の ECT 麻酔管理を行った. 256 回中 21 回で ECT 直後に循環系合併症が出現し, なんらかの処置を行った. 処置が必要であった症例の内訳は, 降圧剤投与 18 回 (収縮期血圧 200mmHg 以上の異常高血圧は合計 36 回認められた), アトロピン投与 1 回(心拍数 30/分以下の高度徐脈は合計 2 回認められた), キシロカイン投与 1 回(2 段階), 心静止となり蘇生処置を必要とした症例が 1 回あった. その他, 心拍数 150/分以上の高度頻脈が 4 回認められたが, 抗不整脈薬は投与しなかった.

【病棟処置室での ECT 施行準備体制】

病棟処置室には麻酔器, 麻酔モニターを常備している. 薬剤は前もって処方されたチオペンタールとスキサメトニウム, 異常高血圧の既往がある患者では降圧剤の準備を依頼した. 緊急時の気道管理に必要な各種エアウェイや挿管セット, 救急薬品は処置室の外の救急カートに保管されている.

【考察と結語】

今回の調査から ECT の通電刺激によって生じる自律神経反応により異常高血圧や不整脈を引き起こす頻度は決して低くないことが判明した. 合併症発症時に即座に対応するための蘇生器具や必要物品, 薬剤を処置室に整備し, 麻酔科医による病棟スタッフの教育や合併症に協力できる体制の整備が必要であると考えられる.

P11

補助人工心臓「EVAHEART」の仕組みと臨床治験について

¹⁾東京女子医科大学臨床工学部

²⁾東京女子医科大学心臓血管外科

³⁾東京女子医科大学麻酔科学教

¹⁾五十嵐利博, ²⁾山崎健二, ²⁾黒澤博身, ³⁾庄司詩保子 ³⁾清野雄介, ³⁾野村 実

EVAHEART は長期循環補助型の埋め込み型遠心ポンプで大きさは 420g と非常にコンパクトである。電源は AC 電源もしくはメインバッテリー 2 個と非常用バッテリー 1 個が常時接続されており、メインバッテリー 1 個で約 4-5 時間、2 個で計 8-10 時間の連続運転が可能である。

治験は 2005 年 5 月に東京女子医科大学と国立循環器病センターで開始され、第一例目の患者は術後 986 日経過 (2008 年 1 月 18 日現在) している。適応基準は、NYHA 分類 IV 度、CI < 2.2 L/min/m²、PCWP > 20 mmHg、心臓移植適応者であり介護者の協力が得られることが条件であり、年齢は 20 歳から 60 歳までである。退院に当たっては、退院・在宅医療プログラムに従い、機器取り扱いトレーニング・皮膚貫通部ケアトレーニング・緊急時の対処法の講習などを行い、外出・試験外泊を経て退院となる。

退院後は一ヶ月に一度外来にて諸検査・機器チェックを行っている。生活上ほとんど制限は無いが、入浴のみシャワー浴にて行っている。第一例目の患者は一般企業に就職し、工場にて特別な処遇に置かれる事なく、健常人と共に午前 9 時-午後 5 時まで週 5 日の就業を行っている。EVAHEART は装置の故障、合併症はほとんどなく良好な成績を経過している。臨床治験は今春での終了を予定している。

P12

TIVA と VIMA、どちらが快適？

—自ら両方経験した印象—

平塚共済病院麻酔科

清水 功

2006 年 12 月と 2007 年 12 月の 2 回、鎖骨の手術 (プレート固定とその抜去) を全身麻酔で受けた。せつかくの機会なので (?), 両方で麻酔方法を全く替えてもらった。その率直な印象を紹介する。

麻酔方法

1 回目は TIVA。プロポフォール (ステップダウン法) + フェンタニル 800µg。手術時間は 88 分。気道確保は救急救命士による気管挿管 → 挿管成功後すぐに抜管し LMA に変更。調節呼吸 → 自発呼吸で維持。

2 回目は VIMA。8% セボフルレン + 笑気による volatile induction。術中フェンタニル 150µg 併用。手術時間は 50 分。気道確保は LMA。自発呼吸で維持。

結果

TIVA も VIMA もどちらも悪くなかった。TIVA の術後、自分はかなり「ラリ」っていたようだ。フェンタニルを 1 時間半で 8A 「盛られ」て確かに気持ちは良かったが、術後早く「正気」に戻るにはフェンタニル少な目がいいと今では思う。ディプリバンの血管痛はもう二度と経験したくないほど強かった。一方、高濃度セボによる吸入麻酔導入も捨てがたい。術後は非常にクリアで退室時の記憶は完璧にある。導入時は良い匂いだと感じたセボだが、術後の自分の呼気のセボ臭さはかなり気になった。次に麻酔を受けるとしたら、プロポフォール + レミフェンタニルの TIVA がスカッと醒めて良さそうだ。

結論

VIMA も悪くないが、総合的には TIVA の辛勝と言えるか??

P13

アルガトロバンによる抗凝固を行った腹部大動脈手術の麻酔経験

琉球大学附属病院麻酔科

久保田陽秋, 奥野栄太, 坂梨真木子, 垣花 学
須加原一博

症例: 73歳男性. 慢性腎不全のため透析導入となったが, その際に行った腹部 CT で右総腸骨動脈瘤を認め, 手術目的に当院外科に紹介入院となった. 透析導入当初, ヘパリン使用時に血圧低下, 腹痛, 関節痛が頻回に出現したため, ヘパリンアレルギーを疑い, 抗凝固薬をメシル酸ナファモスタットに変更した後は上記症状が出現しなくなった既往あり. 本症例における麻酔管理上の問題点として①ヘパリンアレルギー疑い, ②閉塞性換気障害 (一秒率 55%) ③貧血 (Hb 9.0g/dl), ④QT 延長, および⑤維持透析中であることが挙げられた. 麻酔導入にセボフルランを用い, 維持は空気・酸素・セボフルランおよびレミフェンタニル静脈内持続投与にて行った. 術中の抗凝固薬としてヘパリンに代わりアルガトロバン (ノバスタンR) を 2mcg/kg/min で持続静注し, 適宜 5mg (120mcg/kg) /回静注を加えることで目標とする ACT (240 秒前後) を維持することができた. 血行再建が終了後アルガトロバンの持続静注を終了した. 術中経過に大きなトラブルなく, ICU および一般病棟での術後経過も良好であった. アルガトロバンの抗凝固効果は投与中止から 16 時間後には消失した. アルガトロバンを用いた抗凝固法について, この麻酔経験に 2,3 の文献を加え考察する.

P14

ハイリスク患者に低用量塩酸ランジオロール投与を行った症例の薬物動態シミュレーション

旭川医科大学麻酔・蘇生学教室

勝見紀文, 山岸昭夫, 国沢卓之, 笹川智貴, 黒澤 温
高橋桂哉, 高畑 治, 岩崎 寛

【はじめに】高齢者やハイリスク患者に対する塩酸ランジオロールの投与の際は, 低用量投与が有効である報告を散見する. 今回は脳梗塞合併高齢患者の下肢切断術の術中・術後の頻脈性心房細動に対して低用量塩酸ランジオロールの投与を行い, 良好な管理が施行可能であった症例を経験した.

【症例】80代, 女性. 脳梗塞で経過観察中, 急性動脈閉塞に対し, 緊急下肢切断術が予定された. 頻脈性心房細動に対し, 塩酸ランジオロールの低用量持続投与を開始し, 低用量にて良好な心拍コントロールが可能であった. 後日中島らのパラメータを利用して施行した薬物動態シミュレーションにおいて, 本症例における有効血中濃度は, 0.15~0.21 μ g/ml であったと計算された.

【考察】塩酸ランジオロールは, 健常人以外の薬物動態パラメータの報告は見られず, 薬力学的評価も十分ではない. しかし血中濃度推移という指標を得ることで, 薬物投与方法計画に改善を認める可能性はある. 今後さらなる検討は必要であるものの, ハイリスク患者の低用量投与と薬物動態シミュレーションは, 有効である可能性が示唆された.

P15

TCIによる経胎盤的胎児麻酔を試みた帝王切開術の麻酔経験

旭川医科大学 麻酔科蘇生科

本田高史, 黒澤 温, 国沢卓之, 高畑 治, 岩崎 寛

<症例>30代妊婦. 出生前診断にて先天性横隔膜ヘルニアを診断され, 帝王切開術を予定された. 胎児に対しては'Sleeping Baby'の状態での出生を要求された. 今回我々は, TCIを用いた経胎盤的胎児麻酔を試みた.

<方法>プロポフォール TCI $8\mu\text{g/mL}$, フェンタニル TCI 8ng/mL , ベクロニウム 2mg/kg 単回投与にて全身麻酔による帝王切開術を行った. 娩出時に母胎静脈(MV), 臍帯静脈(UV)から採血し薬物の血中濃度を測定した.

<経過>麻酔開始から 22 分後に, 児は, 啼泣, 自発呼吸なく出生し, 気管挿管され人工呼吸管理となった. 薬物の血中濃度は, プロポフォール MV: $9.6\mu\text{g/mL}$, UV: $5.4\mu\text{g/mL}$, UV/MV 比:0.57, フェンタニル MV: 4.7ng/mL , UV: 1.9ng/mL , UV/MV 比:0.40, ベクロニウム MV: 769ng/mL , UV: 144ng/mL , UV/MV 比:0.15であった.

<考察>血中濃度は, 予測値と実測値に若干の解離があり, TCIの薬物動態パラメーターを検討する必要があると考えられる.

<結語>TCIを用いた経胎盤的胎児麻酔の経験をした.