

第 26 回 日本臨床モニター学会総会

「未来のモニターを探る！」

会期：2015 年 5 月 15 日（金）・16 日（土）

会場：ホテルニューオータニイン札幌

〒060-0002 札幌市中央区北 2 条西 1 丁目 1-1

TEL：011-222-1111

会 長：山蔭 道明（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）

ご挨拶



未来のモニターを探る！

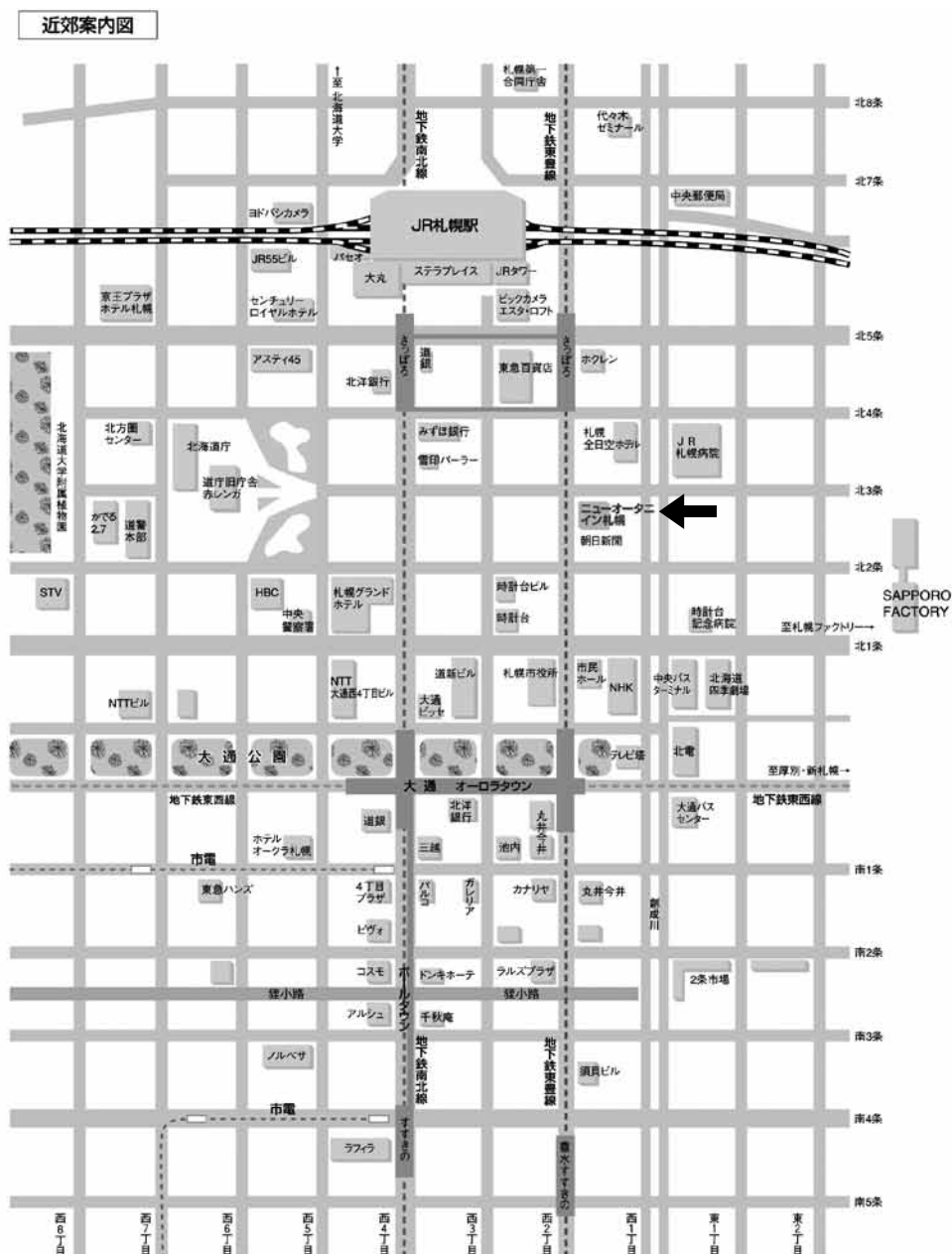
このたび、第26回日本臨床モニター学会を札幌の地で開催することとなりました。大変光栄に存じます。期日は2015年5月15日(金)と16日(土)の二日間にわたり、札幌市のホテルニューオータニイン札幌を会場として開催します。今回のテーマは、昨年の「温故知新」を引き継ぎ、「未来のモニターを探る！」としました。

周術期に用いるモニターは日進月歩の勢いで、どんどんと進化しています。それを扱う医療関係者がその本領を発揮できずに使用しているのも事実かも知れません。それには、現在私たちが扱っている医療用モニターにどのような特徴とピットフォールがあるのかを再確認することが重要かと思います。今回は、ディベイトというほどではありませんが、測定機能が似ているようなモニターを同時に講演してもらうことにより、それぞれの特徴を理解して現場に活かそうと考えています。例えば、低侵襲血行動態モニター、血液凝固能モニター、経食道モニターなど、2種類以上の医療機器がある場合、われわれは何を念頭に置いてこれらを選択、駆使し、患者さんの安全管理に活かせばよいのかを改めて考えたいと思います。また、未来のモニターはどうなっていくのかを探るため、その道の第一人者であるお二人の先生に「脳波」と「モニター全般」について熱く語ってもらいます。その他、救急医療に携わる先生方をお招きし、救急医療現場での脳機能モニターはどのように行われているのか、また当大学の肝臓外科医をお呼びし、外科医の立場から麻酔科との共通言語であるモニターをお話いただこうと考えています。ランチョン講演は2題用意しました。これらもまた脳波に関する話題ですが、この領域でもモニターが如何に進化してきたかを感じることができると思います。きっと明日からの診療現場に役立つ内容と確信しています。一般演題は40題を越す応募をいただき、それも多職種の医療関係者から応募いただけたことは本当に嬉しく思います。セッションは職種では分けて、テーマごとに分けてみましたので、これもまたチーム医療としてのモニターを確認する上でも有用な一般演題発表になると確信しています。タイトではありますが、1列にまとめてみましたので、発表を聞き漏らすことがないようにしてみました。一般演題は1セッションに1演題の割合で優秀賞を授与することにもしました。懇親会場で発表しますので、是非参加してそれも楽しみにしててください。

一方、これらの医療モニターは、麻酔科医を含む医師が管理すべきものではありませんが、チーム医療を担う看護師、臨床工学技士らが、その情報を共有することによってフィードバックすると、患者の周術期管理が向上することがエビデンスとして分かっています。二日目はすべてコメディカル対象と歯科医師対象のモニタリング講座としました。コメディカル用には多職種によるモニターの見方・考え方を再検討するとともに、非侵襲的なモニターの進化を紹介したいと思います。歯科医対象には、病院歯科と訪問歯科におけるモニターのポイントを現場の歯科医の先生からお話いただき、その後麻酔科医の立場から非麻酔科医のための鎮静ガイドラインをお話しします。より安全で高度な歯科治療に役立つものと考えています。土曜日にこれらを企画したことで、診療が休診の先生方に多く集まっていただきたいのはもちろん、歯科学学生や看護学生、そして臨床工学技士や理学療法士を目指す学生にも多く集まってもらいたいと思っています。なんと、土曜日だけ参加したいコメディカル・歯科医師はたった1,000円で参加できますし、学生は無料です。是非、多くの医療関係者に参加してもらいたいと考えています。土曜日の午前中も診療がある！という看護師を含むコメディカルには、さらに二日目の午後に当学会と併設の形でバイタルサインセミナーも用意しました。欲張ってさらに勉強したい人にはもってこいのセミナーです。

最後に、5月中旬の札幌では遅咲きの桜を見ることができます。本州からですと1年に2度桜を見ることができます。また、札幌は駅前の再開発、地下通路、遊歩道並木などが完成し、駅前から大通り、そして東京以北最大の歓楽街ススキノまでがきれいな町並みになりました。おいしい食事も含め、そのあたりの北海道、札幌も十分に堪能していただければと思います。同じテーマで多職種の医療関係者が参集する本学会で皆さんにお目にかかれるのを楽しみにしております！

アクセス



ホテルニューオータニ札幌

〒060-0002 札幌市中央区北2条西1丁目1-1

TEL : 011-222-1111 FAX : 011-222-5521

公共交通機関をご利用の場合

電車でのアクセス : JR 札幌駅下車

<新千歳空港から> 新千歳空港から札幌駅まで 40 分。JR 札幌駅より徒歩 8 分

車をご利用の場合

新千歳空港からホテルまで約 70 分

会場案内



第2会場

一般演題会場

ランチョンセミナー2

歯科医のためのモニタリング講座

バイタルサインセミナー

第1会場

招請講演、教育講演

ランチョンセミナー1

会員懇親会

コメディカルのためのモニタリング講座

第 26 回 日本臨床モニター学会総会 プログラム日程表
【第一日目】2015 年 5 月 15 日（金）

	第 1 会場	第 2 会場	展示会場・休憩室
8:55	開会式		
9:00	招請講演Ⅰ 「未来の脳波モニター」 演者：萩平 哲（大阪大学大学院医学研究科麻酔集中治療医学） 座長：高橋 成輔（医療法人相生会） 共催：日本光電工業株式会社	一般演題Ⅰ：体温モニター（9:00-10:00） 座長：公文 啓二（近畿大学奈良病院救命救急センター） コメンテータ：坂口 嘉郎（佐賀大学医学部麻酔蘇生学）	
10:00	パネルディスカッション 「周術期モニターの選択肢」 座長：鈴木 利保（東海大学医学部医学科外科学系麻酔科） コメンテータ：鎗田 武志（聖マリアンナ医科大学麻酔学） 【低侵襲血行動態モニタリング】 FloTrac vs. LiDCO 【血液凝固能モニタリング】 ROTEM vs. Sonoclot 【経食道エコー】 SIEMENS vs. Phillips	一般演題Ⅱ：脳神経モニター（10:00-11:00） 座長：内野 博之（東京医科大学麻酔科学講座） コメンテータ：小坂 誠（昭和大学横浜市北部病院麻酔科） 一般演題Ⅲ：機器管理、安全管理（11:00-12:00） 座長：金田 徹（東京歯科大学市川総合病院麻酔科） コメンテータ：七戸 康夫（北海道医療センター救急科）	
12:00			
12:20	ランチョンセミナーⅠ 「脳波はトモダチ ～レミフェンタニル時代のモニタリング～」 演者：讃岐美智義（広島大学医学部麻酔科） 座長：川前 金幸（山形大学医学部麻酔科） 共催：ヤンセンファーマ株式会社	ランチョンセミナーⅡ 「周術期生体監視モニターと新たな可能性 —Root with Sedline—」 演者：坂本 麗仁（東海大学医学部麻酔科） 座長：岡本 浩嗣（北里大学医学部麻酔科） 共催：マシモジャパン株式会社	
13:20			
13:30	会員総会		機器展示・休憩室
13:45	奥秋賞受賞講演		
14:00			
14:05	教育講演Ⅰ 「救急集中治療領域における脳モニタリング最新情報」 演者 1：鹿野 恒（札幌市立病院救命救急センター） 演者 2：小畑 仁司（大阪府三島救急医療センター） 座長：福田 英一（順天堂大学医学部麻酔科） 共催：アイ・エム・アイ株式会社	一般演題Ⅳ：循環モニター（14:05-15:35） 座長：瀬尾 勝弘（小倉記念病院麻酔科集中治療科） コメンテータ：西山 純一（東海大学医学部医学科外科学系麻酔科）	
15:05			
15:15	招請講演Ⅱ 「肝臓外科医が術中モニタリングしたら ～麻酔科医と外科医の共通言語～」 演者：目黒 誠（札幌医科大学医学部消化器・総合、乳腺・内分泌外科学講座） 座長：垣花 学（琉球大学医学部麻酔科） 共催：エドワーズライフサイエンス株式会社	一般演題Ⅴ：麻酔集中治療管理（15:35-16:45） 座長：西田 修（藤田保健衛生大学麻酔侵襲制御医学） コメンテータ：萬 知子（杏林大学医学部麻酔科）	
16:15			
16:25	教育講演Ⅱ 「これからのモニターに望むこと」 演者：内田 整（大阪済生会千里病院麻酔科） 座長：並木 昭義（小樽市病院局長） 共催：株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン	一般演題Ⅵ：呼吸・酸素モニター（16:45-17:55） 座長：磯野 史郎（千葉大学大学院医学研究科麻酔学） コメンテータ：白石 義人（藤枝市立総合病院）	
17:25			
18:00	懇親会 優秀演題賞の発表		
20:00			

第 26 回 日本臨床モニター学会総会 プログラム日程表

【第二日目】2015 年 5 月 16 日（土）

	第 1 会場	第 2 会場	展示会場・休憩室
8:55			
9:00			
	コメディカル対象モニタリング講座Ⅰ 「互いに理解しよう！モニター情報における各職種の見方・考え方」 演者 1：宇都宮明美（聖路加国際大学看護学部） 演者 2：菅野 敦哉（札幌医科大学附属病院リハビリテーション部） 演者 3：吉岡 淳（山形大学医学部附属病院臨床工学部） 座長：原田 俊和（熊本大学医学部附属病院 ME 機器センター） コメンテータ：中根 正樹（山形大学医学部附属病院集中治療部）	歯科医のためのモニタリング講座Ⅰ「有病者・高齢者における歯科診療時のモニタリング」 「病院歯科におけるモニタリング」 演者：金澤 香（北海道医療大学歯学部歯科麻酔科） 座長：黒住 章弘（恵佑会札幌病院歯科麻酔科） 「訪問歯科におけるモニタリング」 演者：詫間 滋（北海道大学大学院歯学研究科歯科麻酔学） 座長：福島 和昭（北海道大学名誉教授）	機器展示・休憩室
10:40	コメディカル対象モニタリング講座Ⅱ 「非侵襲で測定可能な生体情報モニターのすべて～未来のモニターは？～」 演者：吉川 裕介（札幌医科大学医学部麻酔科学） 座長：室橋 高男（札幌医科大学附属病院臨床工学部）	歯科医のためのモニタリング講座Ⅱ 「非麻酔科医のための鎮静ガイドライン」 演者：平田 直之（札幌医科大学医学部麻酔科） 「気道呼吸管理をいかに学ぶか？一般歯科医師からの観点」 演者：照井 章文（日之出歯科診療所） 座長：三浦 美英（北海道医療大学歯科麻酔科）	
11:20	閉会式		
13:00			
		札幌バイタルサインセミナー（併設企画） 「バイタルサインの基礎を学ぶ」 講演Ⅰ「周術期に知っておくべき不整脈を学ぼう！」 平田 直之（札幌医科大学医学部麻酔科） 講演Ⅱ「鎮静・麻酔とバイタルサイン」 増井 健一（防衛医科大学校麻酔科） 講演Ⅲ「モニターから知ろう、小児の麻酔」 上村 明（三重大学医学部臨床麻酔科） 講演Ⅳ「安心できる呼吸のマネジメント」 天谷 文昌（京都府立医科大学麻酔科） 問い合わせ先：日本光電北海道株式会社 担当：横山 電話：011-280-7340（事前登録が必要です）	
17:00			

参加者へのご案内

I. 参加登録

受付場所：ホテルニューオータニイン札幌 2F 鶴の間前

受付時間：5月15日（金）8：00～17：30

5月16日（土）8：00～11：20

学会参加費：

	当日参加	事前登録
会員医師	12,000 円	10,000 円
会員歯科医師	7,000 円	5,000 円
非会員医師	15,000 円	13,000 円
非会員歯科医師	10,000 円	8,000 円
看護師・臨床工学技士など	5,000 円	3,000 円
初期臨床研修医・学生など	無料	無料

事前登録し、口座振込をされた以外の方は、参加費は総合受付にてお支払いください。引き換えに参加証をお渡しします。会期中は必ず参加証をご着用ください。なお、クレジットカードの取り扱いはしておりませんのでご注意ください。

II. 会員懇親会

日時：5月15日（金）18：00～20：00

会場：ホテルニューオータニイン札幌 2F 鶴の間 第1会場

III. 機器展示

ホテルニューオータニイン札幌 2F 双葉の間

日時：5月15日（金）9：00～18：00

5月16日（土）9：00～11：20

IV. 各種委員会

理事会

日時 5月14日（木）16：00～17：00

場所 ホテルニューオータニイン札幌 2F 双葉の間

評議員会

日時 5月14日（木）17：00～18：00

会場 ホテルニューオータニイン札幌 2F 鶴の間

会員総会

日時 5月15日（金）13：30～13：45

会場 ホテルニューオータニイン札幌 2F 鶴の間 第1会場

コメディカルセッションのご案内

コメディカルのためのモニタリング講座・歯科医師のためのモニタリング講座

学会参加費を払わず、5月16日（土）に行われる当講座のみに参加することも可能です。対象となるコメディカル（看護師や臨床工学技士など）または歯科医師ならびに学生が対象です。この場合、医療関係者は当日 1,000 円 を会場で徴収いたします。看護学生、臨床工学部学生、ならびに歯学部学生は無料です。

札幌バイタルサインセミナー

コメディカル向けのセミナーを併設開催いたします。別に事前登録が必要で、かつ別途 1,000 円が必要です。企画担当が違いますので、前ページ問い合わせ先にご連絡ください。定員になり次第、締め切ります。

座長・演者の皆様へ

発表規定

発表時間

- 1) 一般演題：1 演題 10 分（講演 6 分＋質疑応答 4 分）といたします。
- 2) 招請講演、教育講演、シンポジウム、パネルディスカッション、モニタリング講座は座長に一任いたします。
- 3) 時間厳守をお願いいたします。

進行

- 1) 司会・座長の進行により発表・討論を行ってください。
- 2) 演者はセッション開始 10 分前までに次演者席へお付きください。
- 3) 招請講演、教育講演、シンポジウム、パネルディスカッション、モニタリング講座につきましては、ホテル 3F「万葉」、「新緑」を打ち合わせ及び控室として使用いただけます。打ち合わせ時間につきましては、調整いたします。

発表の方へ

発表形式：口演発表

PC 受付：演者の方は PC 本体または発表データをお持ちのうえ、セッション開始 30 分前までにホテル 2F「鶴の間（第一会場前）」の PC 受付にお越しください。

注意点

【メディア持ち込みの場合（Windows のみ）】

- ①会場で使用する PC の OS は Windows 7 で、データ形式は、PowerPoint2013 となります。なお Macintosh をご希望の場合は PC 本体をお持ち込み頂ければ対応いたします。
- ②発表用データを CD-R または USB フラッシュメモリーに保存してお持ちください。また、保存頂く際には、発表データのファイル名は「(演題番号) (氏名)」としてください。
- ③発表データは以下のものでご作成ください。[Windows 版 PowerPoint2003/2007/2010/2013]。Macintosh 版 PowerPoint での作成は映像に支障をきたしますので、ご遠慮ください。
- ④文字化けやレイアウト崩れを防ぐため、フォントは下記をご使用ください。そのほかのフォントをご使用の際は、ファイルを保存する際にフォントの植え込みを行ってください。
日本語の場合：MS ゴシック、MSP ゴシック、MS 明朝、MSP 明朝、Osaka
英語の場合：Century、Century Gothic、Arial、Times New Roman、Symbol
- ⑤画面の解像度は XGA (1024×768 ピクセル) です。このサイズより大きい場合、スライドの周囲が切れてしまいますのでご注意ください。
- ⑥動画や音声をご使用の場合にはご自身の PC をお持ちください。
- ⑦発表データは会場内の PC に一旦コピーさせていただきますが、学会終了後に事務局が

責任を持って消去いたします。

⑧発表データ保存媒体の返却

⑨ PC 発表後のデータ保存媒体はその場でご返却します。

⑩ご持参頂いたメディアを介してのウィルス感染事例が報告されております。ご発表データをご持参頂く状態にした後、そのメディアのウィルススキャンを必ず行ってください。

【PC 本体持ち込みの場合（Macintosh・Windows）】

①お持ち込みいただけますPCはミニD-Sub 15pinのモニター出力端子が必要となります。この端子が無いPCをお持ち込み頂く場合には別途変換コネクタを必ずご用意ください。

②動画並びに画像の制限はありませんが、あらかじめ外部出力でのスライドショーに問題がないかどうかを事前にご確認ください。

③スクリーンセーバーならびに省電力設定はあらかじめ解除してください。

④必ず電源ケーブルをお持ちください。バッテリーでのご発表はバッテリー切れとなる場合があります。

⑤会場に用意したプロジェクターへの接続ができない場合に備え、バックアップ用のデータをご用意ください。万が一の場合は事務局で用意したバックアップPCに切り替えを行います。PC環境の相違から、完全な再現は保証致しかねますのでご了承ください。

⑥ PC の返却

発表終了後のPCは会場内にて返却いたします。

プログラム

5月15日（金） 第1会場

招請講演Ⅰ 9:00～10:00

「未来の脳波モニター」

演者：萩平 哲（大阪大学大学院医学研究科麻酔集中治療医学）

座長：高橋 成輔（医療法人相生会）

共催：日本光電工業株式会社

パネルディスカッション 10:00～11:00

「周術期モニターの選択肢」

座長：鈴木 利保（東海大学医学部医学科外科学系麻酔科）

コメンテータ：舘田 武志（聖マリアンナ医科大学麻酔学）

ランチョンセミナーⅠ 12:20～13:20

「脳波はトモダチ～レミフェンタニル時代のモニタリング～」

演者：讃岐美智義（広島大学医学部麻酔科）

座長：川前 金幸（山形大学医学部麻酔科）

共催：ヤンセンファーマ株式会社

会員総会 13:30～13:45

奥秋賞受賞講演 13:45～14:00

教育講演Ⅰ 14:05～15:05

「救急集中治療領域における脳モニタリング最新情報」

「NIRS（近赤外線分光法）を用いた心肺脳蘇生中のモニタリング」

演者：鹿野 恒（札幌市立病院救命救急センター）

「神経集中治療領域における aEEG と瞳孔計の臨床的意義」

演者：小畑 仁司（大阪府三島救急医療センター）

座長：稲田 英一（順天堂大学医学部麻酔科）

共催：アイ・エム・アイ株式会社

招請講演Ⅱ 15：15～16：15

「肝臓外科医が術中モニタリングしたら～麻酔科医と外科医の共通言語～」

演者：目黒 誠（札幌医科大学医学部消化器・総合、乳腺・内分泌外科学講座）

座長：垣花 学（琉球大学医学部麻酔科）

共催：エドワーズライフサイエンス株式会社

教育講演Ⅱ 16：25～17：25

「これからのモニターに望むこと」

演者：内田 整（大阪済生会千里病院麻酔科）

座長：並木 昭義（小樽市病院局長）

共催：株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン

18：00～20：00 会員懇親会、優秀演題発表

5月15日（金） 第2会場

一般演題Ⅰ 【体温モニター】9：00～10：00

座長：公文 啓二（近畿大学奈良病院救命救急センター）

コメンテータ：坂口 嘉郎（佐賀大学医学部麻酔蘇生学）

1. SpotOn を用いた PCPS 脱血温測定を検討

岸本万寿実（札幌医科大学附属病院臨床工学部）

2. 循環停止症例における 3M スポットオン深部体温モニタリングシステムの使用経験

布谷 大輔（聖マリアンナ医科大学病院クリニカルエンジニア部）

3. 呼気温度で体温を予測できるか？

中池 祥浩（奥羽大学歯学部附属病院歯科麻酔科）

4. 小児用イヤホン型体温計の使用経験

五十嵐友美（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）

5. 連続測定型耳式体温計（ニプロ CE サーモ）温度テスターの考案及び定期点検の試み（その2）

橋本 修一（札幌医科大学附属病院臨床工学部）

6. 温風式加温装置の術中安全使用についての検討

西原 英輝（東海大学医学部付属病院臨床工学技術科）

一般演題Ⅱ【脳神経モニター】10：00～11：00

座長：内野 博之（東京医科大学麻酔科学講座）

コメンテータ：小坂 誠（昭和大学横浜市北部病院麻酔科）

7. 運動誘発電位の経時的変化の検討

福岡 尚和（岐阜大学医学部附属病院麻酔科疼痛治療科）

8. 抗 NMDA 受容体脳炎に対し術中脳波モニタリングを行った一症例

森崎 晴喜（医療法人雪の聖母会聖マリア病院）

9. 大動脈弓部置換術における4チャンネル脳波モニターの使用経験

長谷川麻衣子（鹿児島大学医学部歯学部附属病院手術部）

10. 胸部大血管手術の脳循環指標としての Laser Speckle Flowgraphy による眼底血流測定 of 検討

林 浩伸（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

11. 覚醒下開頭手術における BISTM Bilateral の使用経験

駒山 徳明（東京女子医科大学医学部麻酔科学教室）

12. セボフルランの効果部位濃度は抜管時期を予測するモニターになるか

森田 知孝（大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学講座）

一般演題Ⅲ【機器管理、安全管理】 11:00～12:00

座長：金田 徹（東京歯科大学市川総合病院麻酔科）

コメンテータ：七戸 康夫（北海道医療センター救急科）

13. 生体情報モニターの ECG 出力拡大・縮小機能による IABP のポンピング不全

菅原 康介（札幌医科大学附属病院臨床工学部）

14. 生体情報モニターの記録と安全管理について

貝沼 宏樹（旭川赤十字病院医療技術部第一臨床工学課）

15. FLUKE Biomedical 社製 Vital Signs Simulator ProSim8 の使用経験

鍋島 豊（KKR 札幌医療センター診療技術部臨床工学科）

16. IDA-5 を用いた流量制御型輸液ポンプにおける他社輸液セットの比較

林 啓介（岡山済生会総合病院臨床工学科）

17. 小児用耐圧チューブを接続した血圧トランスデューサキットの周波数特性について

藤原 茂樹（九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野）

18. インジゴカルミンの静注が経皮的トータルヘモグロビン濃度に及ぼす影響について

五十洲 剛（福島県立医科大学医学部麻酔科学講座）

ランチョンセミナーⅡ 12:20～13:20

「周術期生体監視モニターと新たな可能性 ―Root with Sedline―」

演者：坂本 麗仁（東海大学医学部麻酔科）

座長：岡本 浩嗣（北里大学医学部麻酔科）

共催：マシモジャパン株式会社

一般演題Ⅳ【循環モニター】 一般演題Ⅳ 14:05～15:35

座長：瀬尾 勝弘（小倉記念病院麻酔科集中治療科）

コメンテータ：西山 純一（東海大学医学部医学科外科学系麻酔科）

19. 術中冠動脈攣縮における 2 種類の心電図波形とその発生原理

田中 義文（社会医療法人草津総合病院麻酔科）

20. 冠動脈バイパス術中の体温上昇により、経食道心エコーと連続的心拍出量モニターが使用できなくなった一例
子安 聡子（独立行政法人国立病院機構京都医療センター麻酔科）
21. 直線加圧測定方式と減圧方式の非観血式血圧測定装置の比較
北本 憲永（聖隷浜松病院臨床工学室）
22. 麻酔導入時における直線加圧測定方式 NIBP の有用性の検討
菊池謙一郎（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）
23. 循環血液量減少の検知に関する Stroke Volume Variation の小児における有用性
田所 貴弘（琉球大学大学院医学研究科麻酔科学講座）
24. 巨大卵巣腫瘍摘出術における VigileoTM モニタを用いた循環動態の検討
石岡 慶己（王子総合病院麻酔科）
25. LiDCOrapid 心拍出量モニタシステムを用いて術中輸液管理を行った先天性横隔膜ヘルニアの一症例
信國 桂子（医療法人雪の聖母会聖マリア病院麻酔科）
26. 非侵襲的心拍出量測定器エスクロンミニを用いた、先天性心疾患合併妊婦の無痛分娩時における心拍出量変化
宮本奈穂子（NTT 東日本札幌病院麻酔科）
27. 心電図とパルスオキシメトリ波形を用いた非侵襲的連続心拍出量計（esCCO）の正確性の検討
黒田 美聡（山形大学医学部麻酔科）

一般演題 V 【麻酔集中治療管理】 15：35～16：45

座長：西田 修（藤田保健衛生大学麻酔侵襲制御医学）

コメンテータ：萬 知子（杏林大学医学部麻酔科）

28. 汎用血液ガス分析装置（エポック[®]）の導入
西山 遼太（東京医科大学病院麻酔科）
29. 血液ガス測定時の APACHE-2 予測死亡率の推移グラフの完全自動描画化に向けて！
財津 昭憲（医療法人雪の聖母会聖マリア病院集中治療科）
30. Sonoclot[®] を用いた血液凝固管理は人工心肺下開心術中の輸血量を減少させる
汲田 翔（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）

31. 手術中における皮下持続血糖モニタリングの有用性に関する検討
高橋友香里（高知大学医学部附属病院卒後臨床研修センター）
32. 生体インピーダンス法を用いた経口補水液の飲水効果の検討
藤原 茂樹（神奈川歯科大学大学院麻醉科学講座）
33. 集中治療室患者における血圧・脈拍変動と予後との関連
田村 恵理（高知大学医学部附属病院卒後臨床研修センター）
34. 循環動態・呼吸数・鎮静度から評価したデクスメデトミジンの適正濃度の検討
山本明日香（札幌医科大学医学部麻醉科学講座）

一般演題Ⅵ【呼吸・酸素化モニター】 16：45～17：55

座長：磯野 史郎（千葉大学大学院医学研究院麻醉学）

コメンテータ：白石 義人（藤枝市立総合病院）

35. ICU や救急領域における携帯型カプノメータの有用性
田勢長一郎（福島県立医科大学付属病院高度救命救急センター）
36. Neurally Adjusted Ventilatory Assist に対しインダクティブ・プレチスモグラフィ法による解析を行った一症例
池田 麻美（医療法人雪の聖母会聖マリア病院）
37. 高度肥満患者に対する Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) の使用経験
竹ヶ原京志郎（医療法人雪の聖母会聖マリア病院麻醉科）
38. 呼吸量モニタ ExSpirom™ の周術期における使用経験
古井 郁恵（東京女子医科大学麻醉科学教室）
39. 非侵襲的な酸素運搬能測定モニターの試案（EsCCO と SpOC を用いた）
竹山 和秀（東海大学医学部医学科外科学系麻醉科）
40. Electrical Impedance Tomography による換気分布モニタリング—PEEP の効果—
中根 正樹（山形大学医学部麻醉科）
41. INVOS™ を用いて大腿—膝窩動脈バイパス術における下肢末梢灌流を評価した2例
西原 教晃（市立函館病院麻醉科）

5月16日（土） 第1会場

コメディカル対象モニタリング講座Ⅰ 9:00～10:40

「互いに理解しよう！モニター情報における各職種の見方・考え方」

演者1：宇都宮明美（聖路加国際大学看護学部）

演者2：管野 敦哉（札幌医科大学附属病院リハビリテーション部）

演者3：吉岡 淳（山形大学医学部附属病院臨床工学部）

座長： 原田 俊和（熊本大学医学部附属病院 ME 機器センター）

コメンテーター：中根 正樹（山形大学医学部附属病院集中治療部）

コメディカル対象モニタリング講座Ⅱ 10:40～11:20

「非侵襲で測定可能な生体情報モニターのすべて～未来のモニターは？～」

演者：吉川 裕介（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）

座長：室橋 高男（札幌医科大学附属病院臨床工学部）

11:20 閉会式

5月16日（土） 第2会場

歯科医のためのモニタリング講座Ⅰ 9:00～10:40

「有病者・高齢者における歯科診療時のモニタリング」

「病院歯科におけるモニタリング」

演者：金澤 香（北海道医療大学歯学部生体機能・病態学歯科麻酔科学分野）

座長：黒住 章弘（恵佑会札幌病院歯科麻酔科）

「訪問歯科におけるモニタリング」

演者：詫間 滋（北海道大学大学院歯学研究科歯科麻酔学教室）

座長：福島 和昭（北海道大学名誉教授）

歯科医のためのモニタリング講座Ⅱ 10：40～11：20

「非麻酔科医のための鎮静ガイドライン」

演者：平田 直之（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）

「気道呼吸管理をいかに学ぶか？一般歯科からの観点」

演者：照井 章文（日之出歯科診療所）

座長：三浦 美英（北海道医療大学歯科麻酔科）

札幌バイタルサインセミナー（併設企画）13：00～17：00

「バイタルサインの基礎を学ぶ」

講演Ⅰ「周術期に知っておくべき不整脈を学ぼう！」

演者：平田 直之（札幌医科大学医学部麻酔科学講座）

講演Ⅱ「鎮静・麻酔とバイタルサイン」

演者：増井 健一（防衛医科大学校麻酔科）

講演Ⅲ「モニターから知ろう、小児の麻酔」

演者：上村 明（三重大学医学部臨床麻酔科）

講演Ⅳ「安心できる呼吸のマネジメント」

演者：天谷 文昌（京都府立医科大学麻酔科）

招請講演

教育講演

パネルディスカッション

ランチョンセミナー

コメディカル対象モニタリング講座

歯科医のためのモニタリング講座

未来の脳波モニター

萩平 哲

大阪大学大学院医学研究科麻酔集中治療医学

座長：高橋 成輔（医療法人相生会）

脳波モニターが麻酔のモニターとして使用されるようになって約25年が経過した。その中でも1990年代にASPECT社によって開発されたBISモニターはFDAによって最初の意識のモニターと認められ、世界で最も普及している。BISモニターは麻酔のレベルを0から100までの数値で表し、誰にでも解りやすくすることで麻酔科医に受け入れられた。しかしながらBISモニターにはいくつもの問題点が存在しており、ユーザーが正しい解釈を行わなければ問題が生じる危険性があるのが現状である。本講演では、現在の脳波モニターの問題点を踏まえた上で、それを克服する方法を考察し未来の脳波モニターの方向性を論じる。

まず1つ目は筋電図(EMG)の混入の問題である。EMGが混入すると患者の意識レベルに関係なくBIS値やSEF95(Spectral Edge Frequency 95)などの鎮静度を示すパラメータは上昇する。BISモニターはXPにおいてEMGを除去するために従来の3電極を4電極に増やして対応しようとしたが、まだ不完全である。現在知られている技術でEMGを取り除くひとつの方法は多チャンネルの脳波を計測し、独立成分分析を行ってEMGを分離し信号を再構成する方法である。オフラインで可能であることはJungらにより報告されている。これをリアルタイムに行うことができるようになればこの問題は解決できるが、電極数が増えるデメリットが残る。

もう1つは意識の有無の判定に関する問題である。現在の脳波モニターでは正確に意識の有無を判定できない。ところで、現在ではヒトの意識は大脳皮質の特定の部位に存在するのではなく、大脳皮質の各部位間の連携(情報伝達)の上に成り立っていると考えられている。そして、この情報伝達が遮断されると意識は無くなるとされている。Leeらは、多チャンネルの脳波の同時計測を行い情報理論に基づいて各チャンネル間の情報の伝達量をSTE(Symbolic Transfer Entropy)を用いて算出し、意識消失に伴い側頭葉から前頭葉への情報伝達が減少することを示した。Leeらの結果ではプロポフォールやセボフルランだけでなくケタミンでも同様の現象が認められるということが画期的である。

上記2つはいずれも多チャンネルの脳波計測を必要とするが、未来の脳波モニターの一つの方向性と考えている。

肝臓外科医が術中モニタリングしたら～麻酔科医と外科医の共通言語～

目黒 誠

札幌医科大学医学部消化器・総合、乳腺・内分泌外科学講座

座長：垣花 学（琉球大学医学部麻酔科）

肝切除術では、術前に肝予備能を十分に評価し、切除可能な残肝容積率を算出して手術プランを立てる。一方、肝切除術中の出血量、手術時間、輸血、間欠的肝阻血などの手術的侵襲因子によって、術後肝不全など重篤な合併症を生じるリスクがある。すなわち、肝切除術後のアウトカムは術中の全身管理によって変わる可能性がある。そこで、当科では肝切除術中にビジレオモニターを用いて上大静脈血酸素飽和度 (ScvO₂) ならびに1回拍出量変化 (SVV) などの指標に基づいた術中管理を行っている。

ScvO₂ は心拍出量 (CO)、ヘモグロビン (Hb)、SaO₂、組織への酸素消費量 (VO₂) の4つの因子の影響を受けて変化する (*Ann Surg* 203: 329-333, 1986)。すなわち、ScvO₂ の低下は4つの因子のいずれかの異常を示唆している。ScvO₂ の変化を参考に、心拍出量増加、貧血の是正、肺酸素化の維持、酸素消費量を最小にするための臓器への愛護的操作などの治療的術中介入を行っている。

肝実質離断時の肝静脈からの出血コントロールのため、肝切除術中は中心静脈圧 (CVP) を 3cmH₂O 未満で管理している。CVP 3cmH₂O のとき SVV は 13.0% ほどであると報告されており、肝離断時は SVV > 13.0% を目標とし、肝離断終了後には fluid resuscitation を行い、全身循環を安定化させている。

われわれは前述のパラメータを使用して、術中管理と術後アウトカムの関連についていくつかの検討を行った。まず、肝切除後肝不全 (T.Bil 最高値 > 3.0mg/dL) をきたす ScvO₂ の術中の変化度 (ΔScvO₂) と術中 SVV 平均値のカットオフ値の検討では、ΔScvO₂ 10.2%、術中 SVV 平均値 13.6% となった (*Surgery* 154: 351-362, 2013)。また、術中乳酸最高値のカットオフ値は 54.0mg/dL であった。術中乳酸値の変動は ScvO₂ の変化から 1～2 時間遅れることがわかり、術中にリアルタイムに ScvO₂ をモニタリングすることは、全身の循環不全をいち早く察知して全身管理に役立つことが示唆された。

今後は ΔScvO₂ 値と SVV 平均値、それぞれ 10.2%、13.6% を意識した術中全身管理することで肝切除術後のアウトカムを改善できると考えている。また、麻酔科医と外科医との間でこれらのモニタリング値を共通の言語として、臨床でのコミュニケーションや前向き研究ができればと考えている。

本講では、腹腔鏡下肝切除術時の術中肝静脈出血コントロールと気腹圧ならびに気道内圧との関連についても触れ、肝切除術中モニタリングから見えてきた新たな知見を解説する。

救急集中治療領域における脳モニタリング最新情報

座長：稲田 英一（順天堂大学医学部麻酔科）

NIRS（近赤外線分光法）を用いた心肺脳蘇生中のモニタリング

鹿野 恒

札幌市立病院救命救急センター

近年、NIRS（近赤外線分光法）を用いた脳組織酸素モニタリングが、心肺脳蘇生医療にも用いられるようになってきた。本来、心停止患者に対するBLS及びALSの一番重要な目標は“脳蘇生”である。しかし、従来の心肺脳蘇生のアルゴリズムは“心拍再開”に重点が置かれており、“まずは心拍再開”そしてその結果として“脳蘇生”が行われている印象が強い。事実、“蘇生後ケア”や“心拍再開（ROSC）後のモニタリングと管理”という項目の中に“脳蘇生”に関する具体的な方策が述べられている。現在、特に日本においてECPR（extracorporeal cardio-pulmonary resuscitation）が活発に行われており、心蘇生（ROSC）する前から脳蘇生が可能となっている。これからの心肺脳蘇生は、ROSCを得る前から“脳蘇生”を十分に考慮し対応していく必要がある。そこで、必要とされるモニタリングの一つが脳組織酸素モニタリングである。

私達が用いているNIRO-200NX-PULSEでは、TOI（脳組織酸素化指標）を始め、特徴的な機能として、 Δ O₂Hbを20Hzで計測し、CPR（特に胸骨圧迫）に伴う脳組織での Δ O₂Hbの変化、すなわち蘇生中の脳灌流状態を検出することが可能である。さらに、私達は、現場からの脳組織酸素モニタリングが望ましいと考えており、ドクターカーシステムにNIRO-Pulseを搭載し、プレホスピタルからモニタリングを行なっている。脳組織酸素飽和度測定の実験経験により、

- ・非同期CPRにより効果的にTOIが上昇する
 - ・AEDにおいて心電図解析の時間にTOI顕著に低下している
 - ・除細動や薬物（エピネフリン）投与にはタイミングがある
 - ・頸動脈触知可能なVTであってもTOIは持続的に低下している
 - ・ショック抵抗性心停止のPCPS有効性
- など、様々な事象が判明してきている。

全世界的な心肺脳蘇生法のガイドラインが作成されてから20年余りが経過し、それを外れた治療はほとんど行い得ない状況が創られている。しかし、ガイドラインは心停止患者の予後改善に対してある一定の効果を示してきたものの、総務省消防庁のウツタイン調査でも2009年以降はその予後は頭打ちの状況にあり、今後さらなる心肺脳蘇生法の発展が望まれる。いたずらにガイドラインを変更するものではないが、ガイドラインを踏襲しても過去を越えられない時代になってきているような気がする。

是非、脳組織酸素飽和度測定を用いた心肺脳蘇生法について、会場の皆様と議論したいと考えている。

救急集中治療領域における脳モニタリング最新情報

座長：稲田 英一（順天堂大学医学部麻酔科）

「神経集中治療領域における aEEG と瞳孔計の臨床的意義」

小畑 仁司

大阪府三島救急医療センター

神経集中治療領域では意識障害患者や持続麻酔を要する患者が多く、意識レベルの判定が困難であることから、頭蓋内環境の指標となる脳機能のリアルタイムモニターの意義はきわめて大きい。最近導入された amplitude-integrated EEG (aEEG) と定量的瞳孔計についての知見を紹介する。

aEEG は脳波の振幅の変化を圧縮加工して縦軸に半対数目盛で表示し、横軸に時間軸を圧縮表示したトレンドグラフである。脳波と比較して電極数が少なく、装着、維持、判読が比較的容易であることから、ベッドサイドにおける新生児の脳機能モニターとして広く普及し、近年、成人でも低体温療法施行時の心停止後症候群 (post cardiac arrest syndrome : PCAS) を中心に報告がみられる。Rundgren らは aEEG 所見を、連続 (continuous) : aEEG の最小振幅 $>2.3\mu\text{V}$ 、最大振幅 $>4.5\mu\text{V}$ 、平坦 (flat) : aEEG の最小振幅 $<2.3\mu\text{V}$ 、最大振幅 $<4.5\mu\text{V}$ 、サプレッションバースト (suppression burst : SB) : aEEG の最小振幅 $<2.3\mu\text{V}$ 、最大振幅 $>25\mu\text{V}$ 、電気的てんかん重積 (electrographic status epilepticus: ESE) : もとの脳波で振幅 $>50\mu\text{V}$ の放電あり、の4種に分類し、PCAS 患者の予後予測における有用性を報告している。

NPi TM-100 は片手で把持、操作可能な定量的瞳孔計で、波長 940nm の近赤外光を被験者の瞳孔に照射し、瞳孔の変化を内蔵ビデオカメラにより追跡して撮影解析する。40 フレーム / 秒で 3.2 秒間記録された画像が液晶画面にカラー表示される。測定の際には一定の距離、角度で入光するようディスプレイヘッドレストを使用する。測定項目は瞳孔最大径 (MAX)・最小径 (MIN)、瞳孔縮小率 (%CH, $[\text{MAX}-\text{MIN}]/\text{MAX}$)、縮瞳開始までの潜時 (LAT)、平均収縮速度 (CV)、最大収縮速度 (MCV)、拡張速度 (DV) で、これら測定値とアルゴリズムから算出された NPiTM (Neurological Pupil index ; 0～5 までの連続した数値で、3 以上が正常、5 に近いほど反射が迅速) が表示される。NPiTM の低下が頭蓋内圧亢進に先行するという報告があり、今後のさまざま局面での臨床応用が望まれる。

これからのモニターに望むこと

内田 整

大阪済生会千里病院麻酔科

座長：並木 昭義（小樽市病院局長）

世界最初とされる Cushing と Codman の麻酔チャートを見ると、当時は体温、脈拍、呼吸をモニターしていたことが記録されている。それから 120 年、周術期モニタリングは格段に進歩した。現在のモニター機器は的確な医学的判断に必要な情報を提供するとともに、医療の安全にも不可欠な存在である。では、モニター機器は今後どのように進歩していくのだろうか？ 本講演では周辺技術に関わる最近の動向も踏まえて、モニターの近未来の方向性について考察する。

モニター機器とは、生体の物理量をセンサーで電気信号に変換し、増幅および信号処理の後、波形、数値、あるいは画像として表示する機器である。新しく登場したモニター機器の多くは、単純に生体信号を増幅するのではなく、数値演算により二次的に生体情報を“推定”している。組織による光吸収の変化から計算する SpO_2 や脳波処理による BIS はその代表例である。このような数値化、インデックス化は客観性の高い情報を提供するが、ノイズの混入などにより数値自体の信頼性が低下する側面もある。生体情報処理によるインデックス化はモニター機器開発の方向性のひとつであるが、医学的判断には数値だけでなく波形や患者属性を含めた総合的な評価が必要であり、そのような観点から機器が開発されることを期待する。

現在の周術期モニタリングは大型の液晶ディスプレイを装備したマルチモニターと呼ばれる統合型システムが中心であるが、その他の機器や麻酔器にも生体情報が表示されている。機器が提供する情報量が多くなった現代では、情報をいかに集約して、高い視認性で表示するかは機器開発の重要なテーマである。情報表示は医療の安全にも関わる要素であり、麻酔記録画面も含めて、この方面のさらなる進歩を期待したい。

表示系ハードウェアでは、head mount display (HMD) に代表されるウェアラブルデバイスに注目したい。HMD はモニター画面を注視できない状況でも患者情報の監視を可能にするとともに、双方向通信も提供する。医療分野では、モニタリングのほか、教育方面でも応用が期待されている。

自動車や電化製品など、他の工業製品と医療機器が大きく異なる点は、開発者自らがその機器を使用する機会がないという特殊性である。過去、現在も含めて、モニター機器の正常な進化には開発者とユーザーである医療関係者の連携が重要であることも忘れてはならない。

周術期モニターの選択肢

座長：鈴木 利保（東海大学医学部医学科外科学系麻酔科）

コメンテータ：館田 武志（聖マリアンナ医科大学麻酔学）

近年、臨床モニターとくに周術期モニターの進歩は著しく、安全性と質において飛躍的に向上していることを医療者は広く実感していることと思います。同時に、様々な企業から類似の機能を有するモニターが開発、販売されており、どのモニターを選択するべきか苦慮することがございます。そこで本シンポジウムでは、周術期モニターで類似機種が多く存在する

1. 低侵襲血行動態モニター
2. 血液凝固モニター
3. 経食道心エコーモニター

について現在広く使用されているモニターで類似した機器をご紹介します。各機種の特徴や他社機器との相違点などをご提示頂く場としたいと考えております。

低侵襲血行動態モニターでは、Flo Trac（エドワーズライフサイエンス株式会社）と LiDCO rapid（アルゴンメディカルデバイスジャパン株式会社）をご紹介します。血液凝固モニターでは、Rotem（フィンガルリンク株式会社）と Sonoclot（アイ・エム・アイ株式会社）について機器を現場で使用している医師に有用性とピットフォールについてご講演頂きます。経食道心エコーモニターは近年、進歩が著しい機器ですが、SIEMENS 社と Philips 社から最新機種についてご説明頂く予定です。

脳波はトモダチ～レミフェンタニル時代のモニタリング～

讃岐美智義

広島大学医学部麻酔科

座長：川前 金幸（山形大学医学部麻酔科）

TIVA が一世を風靡して 10 年以上になる。2000 年前後には、プロポフォールの TCI ポンプとともに BIS モニターが発売され、TIVA には BIS モニターという認識で使用していた。この頃は、吸入麻酔薬に比べて静脈麻酔薬は個人差が大きいので、BIS モニターを使用しないと術中覚醒が心配という理由で使用していた。当時は、鎮痛薬の併用については語られず、鎮静薬である静脈麻酔と吸入麻酔の単独での比較のようなニュアンスであった。2007 年にレミフェンタニルが発売されて以来、バランス麻酔として鎮痛、鎮静、筋弛緩の 3 要素を意識した麻酔が容易におこなえるようになった。現在では TIVA でなくとも、吸入麻酔薬を鎮静薬として使用している。特に、レミフェンタニルを持続投与では、鎮静薬は減量されタイトなコントロールが必要である。そうなれば、吸入麻酔薬であっても、バイタルサインの変動のみで麻酔薬の調節が難しい状態になる。また、末梢神経ブロックの術中の併用も全身麻酔薬の濃度コントロールを難しいものになっている。

2014 年 7 月に、密かに(社)日本麻酔科学会の安全な麻酔のためのモニター指針が改訂 (www.anesth.or.jp/guide/pdf/monitor3.pdf) され、脳波モニターは必要に応じて装着することという項目が追加された。この意味について考えると、全身麻酔において脳波モニターが術中覚醒の防止のためだけに必要な状況ではなく、麻酔維持のコントロールに必要なモニターとなったと捉えることができる。脳波では、その時々を生体の反応がリアルタイムにモニタリングできるため、覚醒や入眠だけではなく脳が反応していない状態も評価できる。

昨年から今年にかけて片側だけでなく両側をモニターする脳波モニターが発売された。この意味は、全身麻酔中において左右の脳波のちがいを引き起こす病態の検知の必要性である。血圧や脈拍の変動のみで麻酔深度を類推していた時代から、大脳皮質のその時々を指標に麻酔状態を考えるのが日常になった。脳波が読めなければ、うまい麻酔はできないのである。本セミナーでは、今一度、麻酔中の脳波モニタリングの基本を見直したい。

周術期生体監視モニターと新たな可能性 — Root with Sedline —

坂本 麗仁

東海大学医学部麻酔科

座長：岡本 浩嗣（北里大学医学部麻酔科）

近年、日本において医療安全が声高く叫ばれているが、各基幹病院ではDPCの導入以降病院収益を上げることに躍起になり、ベッド回転率や手術件数の増加を現場に求め、現場では人材やモニター不足の中、そのリスクの重圧に耐え臨床業務に励んでいる。その結果、多くの一般病床では不安や医療事故を危惧する声が聞こえてくる。

また同時に患者満足度の向上についても求められ、その結果、手術室外でも多くの鎮静薬や鎮痛薬が使われている。例えばアンギオ室や内視鏡室などがこれにあたるが、これらには全身麻酔と同様のモニターや全身管理、いわゆる monitored anesthesia care (MAC) が必要である。しかし実際には鎮静や鎮痛に不慣れた医師や医療従事者が、主なる業務と兼務し、これを担うことが多い。

このような状況において周術期や手術室外処置で医療事故も散見され、昨今呼吸モニターを含む生体監視モニターの重要が叫ばれている。

今回 MASIMO 社より、麻酔下やセデーション下における患者ケアに貢献できるようデザイン設計された生体監視モニター ROOT[®] が発売された。このモニターは意識、呼吸、循環モニターを統合し、また幅広いモジュールを接続することができ、多項目の測定を可能とした。例えば、SedLine[®] を使用することにより左右の脳波波形からスペクトルエッジ周波数 (SEF) を算出し患者状態指標 PSI 値を表示する。また Radical-7[®] を接続すると、測定項目数は、11 項目（①脈波形、②呼吸波形、③動脈血酸素飽和度、④脈拍数、⑤呼吸数、⑥トータルヘモグロビン濃度、⑦脈波変動指標、⑧メトヘモグロビン濃度、⑨カルボキシヘモグロビン濃度、⑩動脈血酸素含量、⑪灌流指標）と多岐にわたる。さらに ISA[™] を使用することにより EtCO₂、FiCO₂、EtCO₂ から得られた呼吸数を表示することができる、まさに理想的なモニターに近いものとなっている。

本セミナーでは各機能のおさらいと、臨床データ、その使用感、モニターの活用方法、そのピットホールなどを紹介したい。

互いに理解しよう！モニター情報における各職種の見方・考え方

演者1：宇都宮明美（聖路加国際大学看護学部）

演者2：管野 敦哉（札幌医科大学附属病院リハビリテーション部）

演者3：吉岡 淳（山形大学医学部附属病院臨床工学部）

座長： 原田 俊和（熊本大学医学部附属病院 ME 機器センター）

コメンテータ：中根 正樹（山形大学医学部附属病院集中治療部）

—病棟看護師の立場から—

宇都宮明美

聖路加国際大学看護学部

臨床現場にはモニター情報があふれています。その情報は1つのアイテムではなく、システム化され、患者の病態判断や治療効果の判定に活用されます。病棟での看護実践においても患者の情報収集のみではなく、看護実践の評価のために各種モニター情報は活用されています。アイテムをいくつ活用し、どのように判断するかは臨床看護師の能力とも一致すると考えられます。しかしながら、看護基礎教育においては医療機器モニターに関する教育は実施されていないに等しい。つまり各看護師の自己研鑽と継続教育に委ねられているのが現状です。一方で患者の捉え方は看護師、医師、臨床工学技士、理学療法士と専門性の違いから多角的で、この情報共有こそが患者アウトカムと双方向性の専門職教育の質向上につながると考えます。今回のパネルディスカッションで看護師のモニター情報の捉え方の課題と多職種連携について考えてみたい。

近年リハビリテーションの分野では、安静臥床によって引き起こされる肺炎や廃用症候群などの2次的合併症を回避させるべく、超急性期からの介入が重要視されています。

当院高度救命救急センターは第三次救急を担っており、交通事故による多発外傷や高度頸髄損傷、急性薬物中毒や急性心筋梗塞などの重篤な患者が全道各地から搬送されて来ます。

そういった状況の中、当院でも発症または受傷直後からの理学療法介入が多くなっています。積極的早期離床や、排痰介助の重要性は理学療法士の中では十分コンセンサスが得られていますが、超急性期の場合、理学療法士のみで理学療法を展開するのはあまりにも危険であり、良かれと思って行っていた理学療法が逆に患者の病態を悪化させてしまう可能性もあります。そういう危険性を回避するには、医師、看護師など他職種との連携を取りながらアプローチを行うとともに、バイタルサインや人工呼吸器の設定などの各種モニタリングを十分行いながらリスク管理ができる知識も重要になってきます。

今回、このような状況の中、理学療法士がどのような視点でモニター情報を活用し、他職種との連携を図りながら超急性期のリハビリテーションを展開していくべきかを考えてみたいと思います。

—臨床工学技士の立場から—

「臨床モニターを知ろう！モニター情報における各職種の見方、考え方」

吉岡 淳

山形大学医学部附属病院臨床工学部

近年では情報処理、電子工学技術を駆使した新しい臨床モニターが開発され、様々な生体情報が手軽に取得できるようになった。臨床モニターは、患者の状態把握、治療法の決定、治療効果の判定に欠かせない医療機器であり、モニターの性能向上は医療業務の効率化と安全性の確保に寄与している。患者のバイタルサインを正確に測定するには臨床モニターの正しい使用方法を知り、さらには、モニタリング中に起こるエラーやトラブル時の対応に関しても十分に理解をしておかなければいけない。患者のバイタルサインの誤測定をなくして医療事故を減らすためには、医療機器を熟知する臨床工学技士による操作説明やトラブルシューティング等の適切な教育を行う必要がある。

臨床モニターを扱う上での注意点に、モニタリング中に起こる「エラーの発見」と「アラーム（警報）への対応」が挙げられる。アメリカにはモニター技士（Monitoring technician, MT）と呼ばれる職種がいる。彼らはいくつものモニターが置かれた専用部屋から院内で発生する警報を全て監視し、臨床モニターを始めとする医療機器のトラブル等に対応している。この安全管理体制を実現するために全ての医療機器が Wi-Fi 接続がなされている。一方、日本では Wi-Fi を用いた警報通知システムが少しずつであるが進んでいるものの、欧米諸国と比べると遅れている。そのため、医師や看護師といった使用者が実際の現場で生じた医療機器のエラーやトラブルに対応していかないとはいけない。今回は臨床モニターに多いエラーやトラブル事象を報告し、その原因や対策と予防法を介して臨床工学技士の医療安全への取り組みについて紹介させていただく。また、医療スタッフが知っておきたい臨床モニターのピットフォールについても注意を喚起したい。

非侵襲で測定可能な生体情報モニターのすべて～未来のモニターは？～

吉川 裕介

札幌医科大学医学部麻酔科学講座

座長：室橋 高男（札幌医科大学附属病院臨床工学部）

0.07/1万症例。これは、日本麻酔科学会が行っている偶発症例調査（2009～2011年）による、麻酔が原因と考えられる術後30日死亡率である。この数字からもわかるように、現在では全身麻酔は極めて安全に行えるようになってきている。しかしながら、ほんの数十年前までは、全身麻酔の危険性は今とは比べ物にならないほど高かった。先進国における麻酔が原因と考えられる死亡率は、1990年から2000年の間では0.25/1万症例であったが、1970年以前では3.57/1万症例であった¹⁾。この数十年間に麻酔による死亡率を著しく低下させた立役者は何であるのだろうか。様々な気道確保デバイスが登場し、麻酔科医のスキルも向上したが、最も患者の安全性を向上させたものの一つに、様々な生体モニターの登場が挙げられることは間違いないであろう。約40年前にパルスオキシメーターが登場し、患者の安全性は劇的に改善した。その後カプノグラフィなどの登場により、麻酔の安全性はさらに高まった。現在では、スワングアンツカテーターや経食道心エコー、各種脳波モニターなど実に様々なモニターが日常的に使用されており、患者の安全性は益々向上してきている。今後は、様々な項目をどれだけ非侵襲的にモニターすることができるか、ということが一つの大きな着目点となる。

本講演では、主に麻酔中に一般的に用いられている各種モニターを簡単に解説した後に、現在注目を浴び始めている様々な低侵襲モニターを紹介し、今後の可能性を探っていく。

患者を一度死の淵まで連れて行き、そこから無事生還させることを稼業とする麻酔科医にとって、モニターはとても頼りになる相棒なのである。

参考文献

- 1) Lancet 2012 ; 380 : 1075-81

有病者・高齢者における歯科診療時のモニタリング

「病院歯科におけるモニタリング」

金澤 香

北海道医療大学歯学部生体機能・病態学歯科麻酔科学分野

座長：黒住 章弘（恵佑会札幌病院歯科麻酔科）

歯科治療のために受診する患者は、基本的には自分で歩いてくる。しかし高齢化社会の現在、高齢者や超高齢者が増え、その多くが他科に通院し加療を受けているのが現状である。高血圧症、虚血性心疾患、糖尿病、COPD、腎疾患、肝疾患、脳血管疾患、骨粗鬆症など多岐にわたり、お薬手帳の欄は埋め尽くされている。このような患者に対し、歯科麻酔科医として外来において安全管理を任される処置には、局所麻酔下の拔牙、嚢胞摘出などの口腔外科小手術から一般歯科治療まで多岐にわたり、患者の安全管理（鎮静、モニター管理問わず）をいかに行うか、緊急時にどのように対応するかを常に準備する必要がある。そのために、生体情報モニタリングは欠かせないものとなっている。

通常、外来処置中には、生体情報モニタリングとして、血圧、パルスオキシメーター、心電図を装着している。早期に患者の異常を発見するためには、処置前の診察と生体情報モニタリングが必要不可欠である。これにより歯科処置侵襲前の患者の状態や緊張状態を、あらかじめ把握することが可能となり、安全管理に役立つと考えている。今回、処置直前に異常発見につながった症例を挙げて、生体情報モニタリングによる患者管理の重要性について報告する。

またここ何年か連続して、歯科医師国家試験に心電図関連の問題が出題されており、歯科医師であっても基本的な心電図の読解は必須となってきている。今回は臨床の現場で多く遭遇する心電図について症例を提示し、どのように対処すべきか検討したいと考えている。

「訪問歯科におけるモニタリング」

詫間 滋

北海道大学大学院歯学研究科歯科麻酔学教室

座長：福島 和昭（北海道大学名誉教授）

訪問歯科医療の対象となる患者は、その多くが要介護認定を受けた高齢者や、介護レベルの高い有病者であり、安全な歯科医療を提供するためには治療中の全身状態に十分な配慮を要する。しかしながら、訪問歯科では診療所や病院における歯科診療には無い様々な制約があり、許された治療環境の中で安全を確保する必要がある。

また歯科治療においては術野が気道と一致するため、いかなる患者でも常に誤嚥・誤飲や気道閉塞のリスクが付きまとうが、呼吸予備力の低い患者ではより一層、治療中の呼吸状態に注意が必要となる。特に比較的長時間の開口を強いる注水下の治療や、全顎的な印象採得などの処置に際しては、呼吸トラブルを未然に防ぐための知識に加え、必要に応じた呼吸モニターの活用が有効と考える。

呼吸のモニタリングにおいて、1975年に登場したパルスオキシメーターは、今や常識と言うべき存在となり、近年小型化・低価格化が急速に進んだことも相まって、病院のみならず広く社会に普及しているモニターである。しかし、訪問歯科治療において呼吸予備力の低い患者に用いる場合、パルスオキシメーターによるSpO₂測定の特長や欠点を十分理解しておく必要がある。一方、2011年に登場したアコースティック呼吸モニター（RRa）は、音響トランスデューサ内臓の粘着式センサにより非侵襲的かつ連続的に呼吸数を測定するものであり、呼吸パターンの異常や障害の初期徴候を捉えることにより、SpO₂の変化よりも早い段階で歯科治療中の患者の呼吸異常を検知できる可能性がある。

本講演では、パルスオキシメーターの現状と未来、およびRRaモニターの歯科治療における呼吸モニターとしての可能性に触れた上で若干の文献的考察を加え、訪問歯科における非侵襲的呼吸モニタリングのあり方について考えてみたい。

座長：三浦 美英（北海道医療大学歯科麻酔科）

「非麻酔科医のための鎮静ガイドライン」

平田 直之

札幌医科大学医学部麻酔科学講座

歯科領域はもちろんのこと、内視鏡検査、不穏患者の管理などにおいて「鎮静」は幅広く行われています。「鎮静」とは医療において欠かせない処置でありながら、本邦においてはそのガイドラインが存在しないのが現状です。本講座では、アメリカ麻酔学会から出されている「非麻酔科医のための鎮静ガイドライン」に沿って、鎮静を行う医療従事者が知識として知っておくべきポイントをご紹介します。ガイドラインでは、鎮静とは全身麻酔につながる医療行為であり、呼吸抑制への対応について知識とスキルを習得した医療者が行うべきであると述べられています。気道管理、呼吸管理のポイントを述べ、鎮静を行う歯科医療従事者が、気道、呼吸管理を学ぶ場をご紹介します。

「気道呼吸管理をいかに学ぶか？一般歯科からの観点」

照井 章文

日之出歯科診療所

日本は既に超高齢社会を迎え、歯科治療においてそれにとまう合併症は増加・複雑化し、今後右肩上がりとなるのが容易に想像されます。

歯科治療自体（不安や緊張・疼痛など）が患者さんに対するストレスになることから、問診時に患者さんの全身状態や歯科治療に対する恐怖心などを慎重に聴取しますが、ときに思わぬ合併症に見舞われるケースを経験した先生もおられるかもしれません。かく言う私もその一人であり、それがきっかけとなり麻酔研修を行うことを決意し、全身管理を主体とした麻酔研修を札幌医科大学麻酔科でスタートさせていただきました。

札幌医科大学麻酔科で経験してきた麻酔研修の実際について（全身麻酔から学ぶ、静脈路確保・マスク換気の基本的手技から気道管理、麻酔の維持・覚醒などについて）お話しさせていただくとともに、私自身の視点から、麻酔科研修から学んだこと、歯科医師が歯科医療を行う上でどのようなことを身に着けておくべきなのかも併せてお話しできればと思います。

一般演題

O-1. SpotOn を用いた PCPS 脱血温測定 の検討

岸本万寿実 札幌医科大学附属病院臨床工学部

菅原 康介、中野 皓太、高橋 泰仁、船橋 一美、橋本 佳苗、橋本 修一、千原 伸也、室橋 高男

【諸言】心肺停止患者において PCPS を用いた補助循環を行う際、当院では低体温療法（目標深部体温 34℃ 設定）を積極的に導入している。低体温療法の中でも、特に院外心肺停止患者は、体温モニタ等を装着する前に PCPS の導入を求められる。体温測定の方法として脱血温を測定する方法があるが、当院採用の PCPS 回路には脱血温センサが無く、測定する際には PCPS 回路を切断し、新たにセンサを組み込む必要がある。そこで、補助循環の一時停止となる回路の切断・センサの組み込み作業を必要としない 3M 社製 SpotOn を用いた温度測定の可能性を検討したので報告する。

【方法】PCPS 装置はテルモ社製 SP-200、温度測定には米国サーモプローブ社製高分解能デジタル温度計 TLI-A8（精度 $\pm 0.07^{\circ}\text{C}$ ）、SpotOn（精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ）を用いて行った。実験回路はテルモ社製キャピオックスカスタムパック EBS 心肺キット熱交換器付を使用し、送脱血管の先端へソフトバックリザーバーを接続して生理食塩水を再循環した。脱血温の基準としてリザーバー（脱血管側）に TLI-A8 を設置した。温度測定は、遠心ポンプから 5cm 脱血側の位置に SpotOn を貼付し、冷温水槽温度を 30℃ から 40℃ まで 0.5℃ 刻みに設定し検討した。なお、実験は室温 25℃ の環境下で行った。

【結果】冷温水槽温度 30.0℃ に対し、リザーバー温度は 29.7℃ と 0.3℃ の低下があった。測定位置では 29.8℃ であり、リザーバー温度との差は +0.1℃ であった。同様に冷温水槽温度 40℃ に対し、リザーバー温度は 39.6℃ と 0.4℃ の低下があった。測定位置では 40.1℃ であり、リザーバーの温度との差は +0.5℃ であった。冷温水槽温度 30℃ から 40℃ までのリザーバー温度と測定位置温度は比例的に温度差が増加した。

【考察・結語】本来、生体に貼付して使用する SpotOn は、今回の方法において高温域で精度範囲外の値であった。しかし、臨床で設定する機会の多い低温から平温域においては、温度差が小さい結果となり有用だと考える。今後は臨床で実際に脱血温をモニタし、データ集積をしたい。

O-2. 循環停止症例における 3M スポットオン深部体温モニタリングシステムの使用経験

布谷 大輔 聖マリアンナ医科大学病院クリニカルエンジニア部

藤井 暁¹⁾、西原恵理子¹⁾、餅田 裕太¹⁾、玉城 瑛信¹⁾、佐藤 崇史¹⁾、佐藤 尚¹⁾、大川 修¹⁾、清水 徹¹⁾、館田 武志²⁾

聖マリアンナ医科大学病院クリニカルエンジニア部¹⁾、聖マリアンナ医科大学病院麻酔科²⁾

<はじめに> 心臓血管外科手術における体温測定は直腸温、膀胱温、鼓膜温などが一般的だが、ほとんどの測定デバイスが侵襲的である。スポットオン深部体温モニタリングシステム（3M 社製）は前額部にセンサーを貼付し、簡便・非侵襲的に深部体温が測定できるデバイスとして発売された。そこで、循環停止症例においてスポットオン深部体温モニタリングシステムを使用したのを報告する。

<症例および方法> 83 歳男性、身長 160cm、体重 52.7kg。弓部大動脈瘤に対して弓部大動脈人工血管置換術を施行。循環停止指示温度は 25℃ であった。当院で指標にしている体温は直腸温で、その他に膀胱温、鼓膜温をモニタリングし、今回は追加でスポットオン深部体温モニタリングシステムのセンサーを右前額部に貼付し、麻酔導入後から人工心肺下（体温冷却、循環停止、復温）、退室前までをモニタリングした。

<結果> 人工心肺開始前までは 4 つの体温差は 0.7℃ であったが、人工心肺開始し冷却開始してから循環停止までの 4 つの体温の差は最大で 3.8℃、そのときの直腸温とスポットオン深部体温の差は 2.0℃ であった。スポットオン深部体温モニタリングシステムの計測範囲は 25℃ ～ 43℃ であり、直腸温が 25℃ になる前にスポットオン深部体温が 25℃ 以下になってしまい、測定ができなかった。また、循環再開後の復温時、スポットオン深部体温以外が 25℃ 以上を表示しても、スポットオン深部体温の表示はせず、31.0℃ になった時点から測定できるようになった。その後、直腸温とスポットオン深部体温の差は 1.3℃ 以内で経過した。

<考察・まとめ> 循環停止症例で 25℃ 以下になる症例においては測定が出来なくなってしまうため、今後のシステム改良で計測範囲が広がるとことを期待したい。体温変動が小さい状況では安定した測定が可能であると思われる。簡便・非侵襲的に深部体温が測定できるデバイスのため、様々な手術や周術期にも幅広く使用できると思われる。

O-3. 呼気温度で体温を予測できるか？

中池 祥浩 奥羽大学歯学部附属病院歯科麻酔科

山崎 信也

【諸言】 全身麻酔中のモニターは体温のプロープなどをはじめ、心電図、血圧計、SpO₂プロープなど、患者の体に別々に装着するものが多く、可及的に単一化されることが望まれる。今回われわれは、呼気の温度で体温を予測できるかを検討した。

【方法】 対象は健康成人男性ボランティア 10 名（平均年齢 27.9 歳）とした。Smith Medical 社製 Portex[®] 内径 7.5mm の気管チューブを 17cm の部位で切断し、口腔内に 5cm くわえて呼吸させた。人工鼻の後方に温度センサーを設置した。温度計として Terumo 社製テルモファイナー[®] CTM-30 を使用した。もう一方の体温は腹部にて測定し、呼吸温との差を観察した。

【結果】 体温と終末呼気温（以下 EtET）の差は約 -3.3℃であった。また、吸気温と EtET との差は 1.5℃であった。

【考察・結語】 呼気温の測定は呼吸による気流の変化や感湿度温度計が使えないことや、温度計の反応が遅いことなどで、測定自体が困難とされている¹⁾。しかしながら今回、安価な市販の体温計でも体温を -3.3℃差で表示できることがわかった。呼気温から体温を予測出来れば、非侵襲的であり有用と考えられる。

吸気、呼気に合わせての温度差が観察でき、その中でも EtET がより体温に近いことがわかった。本研究で用いた反応の遅い機械でも、ある程度の呼気、吸気温を表すことから、専用の製品が開発されれば、正確に温度変化の観察ができることが期待される。また、呼気温もカプノグラフの様な表示ができれば、その使用の応用範囲が広がる可能性がある。さらに、呼気センサーにより体温の予測が可能ならばモニターのコード類も減らすことができ、安全や簡便性が向上すると考えられる。

1) 磨田 裕：加温加湿と気道管理 人工気道での加温加湿をめぐる諸問題。人工呼吸、27（1）57-63、2010

O-4. 小児用イヤホン型体温計の使用経験

五十嵐友美 札幌医科大学医学部麻酔科

立花 俊祐、山蔭 道明

【背景】 小児の全身麻酔症例では、成人よりも体温変化が激しく従ってそのモニタリングが重要である。小児の全身麻酔の際は直腸や膀胱での体温測定が一般的であるが、しばしば正確性に乏しく侵襲度も高い。このたび、小児用イヤホン型体温計が新しく開発された。今回、われわれは小児用イヤホン型体温計の使用経験を報告する。

【方法】 整形外科で長時間手術を予定した ASA-PS:1 の患児 3 名を対象とした。手術室入室後、酸素 4ℓ/分、亜酸化窒素 6ℓ/分、セボフルラン 5%で緩徐導入し、ロクロニウムで筋弛緩を得た後、フェンタニルを適宜使用して気管挿管した。食道に食道温プローブを、外耳道に小児用イヤホン型体温計を愛護的に挿入した。持続的に食道温と鼓膜温を測定し、5分ごとに記録した。麻酔維持は、酸素 2ℓ/分、空気 2ℓ/分、セボフルラン 2～3%で行い、術中鎮痛に関しては担当麻酔科医に一任した。体温管理として、体表面からの温風式加温装置もしくは背部からの循環式加温ブランケットを使用した。加温装置の選択や体温調節に関しては担当麻酔科医に一任した。記録した食道温と鼓膜温の相関関係を調べ、ならびに Bland-Altman 解析を用いて両者を比較検討した。

【結果】 3 症例 91 ポイントのデータを解析対象とした。食道温と鼓膜温は有意に関連しており（ $P<0.001$ ）、相関係数 r は 0.993 と強い相関を示した。また Bland-Altman 分析では食道温と鼓膜温との差の平均は 0.093℃で、95%一致限界は ± 0.165 ℃と小さかった。

【結論】 新しい小児用イヤホン型体温計は、非侵襲的で簡便かつ測定の信頼性も高いことが示唆された。今後は症例数を増やしてさらなる解析を行う予定である。

O-5. 連続測定型耳式体温計（ニプロ CE サーモ）温度テスターの考案及び定期点検の試み（その2）

橋本 修一 札幌医科大学附属病院臨床工学部

室橋 高男¹⁾、山田 奨人¹⁾、山本 恭輔¹⁾、澤田 理加¹⁾、大村 慶太¹⁾、田村 秀朗¹⁾、
長谷川武生¹⁾、橋本 佳苗¹⁾、千原 伸也¹⁾、進藤 聡¹⁾、田中 秀樹³⁾

札幌医科大学附属病院臨床工学部¹⁾、ニプロ株式会社²⁾、株式会社バイオエコーネット³⁾

【はじめに】体温とは身体内部の温度（核心温）であり、理論的に言えば大動脈出口の血液温が身体内温度の指標である、しかし、この温度を測定するには侵襲性が大きく、臨床ではこれに近い値と考えられる直腸温・口腔温・鼓膜温などが代用されている。当院手術室には、侵襲性が少ないニプロ社製連続測定型耳式体温計（以下 CET）が全 14 室に設置されており、核心温の代用として鼓膜温が多く用いられ、術中の体温管理が積極的に行われている。我々は、第 24 回北海道臨床工学技士会学術大会で報告した実際使用中の CET トラブル警告・告知が [Battery] [Status] ランプの点灯・点滅表示のみで故障箇所を特定しづらく故障箇所特定用に温度固定表示テスターを考案・作成し、それらを使用して故障箇所を容易に判断できることを報告したが、今回はこれらに加え温度測定範囲外確認テスターを作成・使用し定期点検を行ったので報告する。【方法】定期点検用マニュアル・チェックリストの作成に加え、前回作成した温度固定表示用テスターとは別に温度測定範囲外確認 20 度・44 度テスターを作成し定期点検を行った。

【結果】温度固定表示テスターの温度表示の誤差は ± 0.1 度以内の表示であった。定期点検の結果は外装破損が 1 件、紛失が 1 件を認めた。温度測定範囲外 22 度以下の場合の表示が 22 度であることと 42 度以上で温度表示しないことが分かった。

【考察】定期点検の結果では機能点検で異常を認めることが考えられたが予想に反した結果であった。温度測定範囲外 22 度以下の場合の表示が 22 度であり実際の温度とは異なる温度表示になってしまうため CET 本体の温度表示に改良が必要であることが考えられた。

【まとめ】CET を定期点検しその機能や性能を確認することは重要である。今後も色々な医療機器のトラブル対応や点検を行っていき患者の安全担保に寄与していきたい。

O-6. 温風式加温装置の術中安全使用についての検討

西原 英輝 東海大学医学部附属病院臨床工学技術科

山口 翔太¹⁾、小森 恵子¹⁾、金田 徹²⁾

東海大学医学部附属病院臨床工学技術科¹⁾、東京歯科大学市川総合病院麻酔科²⁾

手術中の低体温は覚醒遅延や術後回復に悪影響を及ぼし様々な合併症の誘因となる。その予防手段として術中に温風式加温装置を使用することは有用である。しかしその使用法によっては熱傷などの有害事象が発生する危険性を念頭に置くことが重要となる。今回術中使用する温風加温装置が原因の 1 つと考えられた熱傷が発症した症例について、その原因検索目的に再現検証を行ない検討した。

【症例】65 歳女性。腰部脊椎外科手術中両肩部と臀部に温風式加温装置を使用。手術終了直後は背部の熱感程度であったが帰室後夜間背部の疼痛を認めた。診察にて両肩部から脇、腰部に水泡形成が認められ熱傷と診断された。原因として温風式加温装置が考えられ、それを検証する目的に術中使用状況の再現を行いサーモグラフィーでブランケット各部の温度変化等を検討した。その結果サーモグラフィーでは装置本体の設定 43℃に対し、ホース先端温風出口では 39.8℃であったが、対側では 36℃付近、その他の部分では 35～36℃であった。

【考察】本検証でブランケットが覆われた部分は体温と同等であったことから温風が直接熱傷の原因とは考えにくい。また患者が免疫抑制剤を内服しており皮膚が脆弱であった可能性、イソジンによる術野消毒の際拭き取りが不完全だったことなども原因になると考えられた。術直後は熱感程度であったが数時間後に水疱が形成されており、背部へ余分な熱が加わったことに術後背部が下になり皮膚と衣類等との間のズレによる刺激により水泡形成に至ったと推測する。また今回使用方法に間違いはないと考えられるが、本邦で約二十数年間に数件の熱傷の報告がなされている。温風式加温装置は術中低体温予防に最も有用な方法とされており日常的に使用されているが、適切な使用方法を熟知し、さらにプロトコルを作成して運用していくことなどの安全対策の基に使用することが有害事象減少に繋がると考える。

O-7. 運動誘発電位の経時的变化の検討

福岡 尚和 岐阜大学医学部附属病院麻酔科疼痛治療科

飯田 宏樹

【はじめに】運動誘発電位（Motor-evoked potential：MEP）モニタリングは術中運動神経機能評価目的で行われる。MEPは麻酔薬、筋弛緩薬の影響を受けるため全身麻酔中は変動しやすく、その評価に難渋することがある。最近バイフェージック刺激機能の登場でモニタリング環境も変化している。我々はMEP振幅の経時的变化を前向きに調査したので報告する。

【対象・方法】2014年8月～2015年3月までに当院で術中MEPモニタリングが予定された脊椎・脊髄外科手術全22例（平均37歳、男性8例、女性14例）。麻酔導入はチオペンタール又はプロポフォールで行い、麻酔維持はBIS値が50～60となるようにデスフルラン（ベースライン波形導出不可能であればプロポフォールに変更）またはプロポフォールの投与量を調節、鎮痛はレミフェンタニル、筋弛緩薬はTOFカウント4/4なるようにロクロニウムの持続投与を行った。経頭蓋的バイフェージック刺激による最大上刺激（最大200mA）、トレインパルス数5、刺激間隔2msとした。被験筋は手術の影響を受けない両側短母指内転筋とした。ベースラインMEPを測定後1時間ごとにMEPを測定し、患者間のMEP振幅の平均値にばらつきが多いため患者ごとに変動係数（標準偏差/MEP振幅の平均値）を算出し、麻酔時間との相関を検討、併せて麻酔薬による差異も検討した。

【結果】変動係数の平均は $0.54(\pm 0.36)$ で、麻酔時間との相関はなかった。デスフルラン麻酔が8例、プロポフォール麻酔が14例で、変動係数の平均値はそれぞれ $0.51(\pm 0.42)$ 、 $0.56(\pm 0.32)$ と有意差はないがデスフルラン麻酔の方が低値であった。

【考察・結語】MEPの振幅と麻酔時間に相関はなかったが、デスフルラン麻酔が安定したMEP導出に有用な可能性がある。更なる症例での検討が必要。

O-8. 抗NMDA受容体脳炎に対し術中脳波モニタリングを行った一症例

森崎 晴喜 医療法人雪の聖母会聖マリア病院

池田 麻美、浅田 雅子、信國 桂子、坂井寿里亜、平本 有美、井手めぐみ、高山恵里香、
吉野 淳、藤村 直幸

【はじめに】抗N-methyl-D-aspartate（NMDA）受容体脳炎は、NMDA受容体に対する細胞膜抗体を介し発症する自己免疫性脳炎である。卵巣奇形腫を高率に合併し、卵巣奇形腫関連傍腫瘍性脳炎とされている。今回、抗NMDA受容体脳炎患者に対する腹腔鏡下卵巣奇形腫摘出術の麻酔において、術中脳波モニタリングを行った症例を経験したので報告する。

【症例】40歳女性。身長160cm、体重60kg。数年前より双極性障害、甲状腺機能亢進症にて加療中であった。路上で倒れているところを発見され、近医へ搬送された。当初は見当識障害のみ認められたが、入院4日目突然昏睡状態となり、治療抵抗性の痙攣重積発作が出現したため当院へ搬入された。精査の結果、卵巣奇形腫関連傍腫瘍性脳炎が疑われたため、腹腔鏡下卵巣腫瘍摘出術が予定された。

手術室入室後、Neurofax[®] EEG-I214を使用し脳波モニタリングを開始した。麻酔導入はプロポフォール、レミフェンタニル、フェンタニルで行い、ロクロニウムで筋弛緩を得、気管挿管を行った。麻酔維持はプロポフォール、レミフェンタニル、フェンタニルで行い、BIS値や脳波を参考にプロポフォール投与速度を適時調節した。麻酔導入・維持中に痙攣を示唆するスパイク波は出現せず、FP1-2、C3-4優位に全般的な徐波を認めた。手術時間は39分、麻酔時間は100分であった。術後、集中治療室にてプロポフォール鎮静下に、人工呼吸管理を継続した。術後8日目に、意識レベルの改善が認められたため抜管した。単純部分発作や不随意運動出現に対しミタゾラム、フェニトイン、バルプロ酸、レベチラセタムを投与し、術後35日目に集中治療室を軽快退室した。

【まとめ】術中脳波モニタリングは、痙攣波出現をリアルタイムに観察することが可能となるため、抗NMDA受容体脳炎患者の術中麻酔管理に有用と考えられる。

O-9. 大動脈弓部置換術における4チャンネル脳波モニターの使用経験

長谷川麻衣子 鹿児島大学医学部歯学部附属病院手術部

今林 徹、松永 明、上村 裕一

大動脈弓部置換術において脳局所酸素飽和度 (Regional Saturation of Oxygen, rSO_2) とともに4チャンネル脳波モニタリング (ROOT™ with SedLine®, Masimo) をおこなった症例を報告する. 大動脈遮断、選択的脳灌流前に低体温を開始し脳波から得られる95% spectral edge frequency (SEF)、鎮静指標である Patient State Index (PSI) は食道温 24.1℃で測定不能となり、このときの Suppression Ratio (SR) は78%であった. rSO_2 は右64%、左61%、平均動脈圧は74mmHgであった. 大動脈弓部分枝再建時、大動脈遮断終了前に復温を開始し、食道温 35.6℃、 rSO_2 右47%、左56%、平均動脈圧 48mmHg の時点で95% spectral edge frequency (SEF) が測定可能となり、SR40%、PSI 7、であった. 大動脈遮断解除後の rSO_2 に左右差はみられなかったものの95%SEFに左右差を認めた. 術後の認知能、運動能は術前と明らかな変化はなかった. 低体温中の脳波による脳虚血検出は困難なものの、手術操作や術前からの血管狭窄による復温後の脳虚血を左右対称性により検出し、また不可逆的脳変化など長期予後を予測するモニタリングとして4チャンネル脳波モニターは有用と考えられる. 左右対称は total power で20%以上、bispectral index で7前後との報告があるが、今後 PSI や95% SEF をもちいた評価の検討が必要である.

O-10. 胸部大血管手術の脳循環指標としての Laser Speckle Flowgraphy による眼底血流測定を検討

林 浩伸 奈良県立医科大学麻酔科学教室

川西 秀明、川口 昌彦

胸部大動脈手術後の脳障害は重大な問題である. 脳分離体外循環時の脳循環を評価することによって脳浮腫や脳虚血を回避できる. 近年、眼底血流を測定できる Laser Speckle Flowgraphy (LSFG) が医療機器として開発された. 眼動脈は内頸動脈の分枝動脈であるため、眼底血流モニターが脳循環の指標になるかもしれない. 今回、LSFG による眼底血流が脳分離体外循環時の脳循環モニターとして応用可能かを超音波ドプラー法による眼動脈血流速度と比較して検討した.

方法：対象は脳分離体外循環を併用した胸部大動脈手術を予定された20症例. ①麻酔導入後、②人工心肺開始後、③脳分離体外循環中、④人工心肺終了後に平均血圧、眼底血流、眼動脈血流速度を測定した. 麻酔導入後の測定をコントロールとして%変化率で表し、測定ポイント②～④の値を用いて平均血圧と眼底血流 (LSFG)、平均血圧と眼動脈平均血流速度の関連性を Pearson 積率相関係数と Bland-Altman 分析を用いて検討した.

結果：平均血圧と眼底血流は高い相関関係 ($r=0.52$, $p<0.001$) を示し、Bland-Altman 分析での mean bias は1.4% (95% limits of agreement of 58.4 to -55.7%) であった. 平均血圧と眼動脈血流速度は相関関係を認めず ($r=0.05$, $p=0.72$)、Bland-Altman 分析での mean bias は19.3% (95% limits of agreement 200.1 to -161.4%) であった.

結語：胸部大動脈手術時における LSFG による眼底血流モニターは、脳循環の指標として応用可能かもしれない.

O-11. 覚醒下開頭手術における BISTM Bilateral の使用経験

鎌田 ことえ 東京女子医科大学医学部麻酔科学教室

駒山 徳明¹⁾、森岡 宣伊¹⁾、新田 雅之^{2,3)}、丸山 隆志^{2,3)}、村垣 善浩^{2,3)}、尾崎 眞¹⁾

東京女子医科大学医学部麻酔科学教室¹⁾、東京女子医科大学医学部脳神経外科学教室²⁾、
東京女子医科大学医学部先端生命医科学研究所先端工学外科学分野³⁾

【緒言】脳神経外科手術では、麻酔深度モニターの電極と術野が近接する。術中は電気的信号処理と、腫瘍側からの記録が可能であるかがモニター信頼度に影響する。今回我々は、BISTM Bilateral (Covidien, 米国) を覚醒下開頭手術中に使用し、左右差含めてモニタリングしたので報告する。

【症例】44 歳、男性。左側頭葉に再発性悪性神経腫瘍を認め、脳高次機能と言語機能の温存を目的とした覚醒下手術が予定された。前額部に BISTM Bilateral Sensor を貼付した。麻酔はプロポフォールを主体とした全静脈麻酔とし、Asleep-Awake-Asleep で管理した。患者は左前頭側頭開頭された。開頭までは腫瘍対側の BIS 値 40-60 を目標とした。患者を覚醒させ、自由会話下に腫瘍は摘出された。腫瘍摘出中に鎮静薬は投与せず、摘出後にプロポフォールで軽度鎮静とした。手術時間は 400 分、麻酔時間は 470 分だった。

【解析方法】麻酔終了後に BIS VISTATM の Trend Review 機能を用い、1 分毎のデータを抽出した。Signal quality index (SQI) が両側で 50 以上、且つ BIS 値左右差が 10 以上あった時間 (エボック) と手術操作との関連を検討した。

【結果】全 428 エボック中、BIS 値左右差は 59 エボックあった。麻酔導入から執刀までは左右の BIS 値が相関した。腫瘍摘出中は筋電図により両側で SQI が低下した。再鎮静時には BIS 値が低下し、値は腫瘍側で低かった。腫瘍側・腫瘍対側どちらのモニタリングを信頼するのかは今後の課題だが、覚醒下開頭手術において BISTM は覚醒・鎮静の指標となる。

【結語】覚醒開頭手術症例において、BIS 値の左右差は執刀後から認められた。腫瘍摘出時は筋電図によってモニタリングは困難だった。再鎮静時に左右差はあるが、意識レベルの評価は可能だった

O-12. セボフルランの効果部位濃度は抜管時期を予測するモニターになるか

森田 知孝 大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学講座

内田 整¹⁾、萩平 哲²⁾

大阪府済生会千里病院麻酔科¹⁾、大阪大学大学院医学系研究科麻酔・集中治療医学講座²⁾

【背景】揮発性吸入麻酔薬を使用する麻酔管理では血中濃度の代用として終末呼気麻酔ガス濃度のモニタリングが行われているが、いわゆる“効果部位濃度”はモニターされていない。本研究では、抜管時において終末呼気セボフルラン濃度 (EtSev) の実測値と薬物動態シミュレーションで計算したセボフルラン効果部位濃度を比較し、効果部位濃度が抜管時期を予測するモニターになりうるかを検討した。

【方法】2014 年 1 月から 2015 年 1 月に大阪大学医学部附属病院で施行された腹腔鏡下胃切除術または結腸切除術のうち、セボフルランで管理を行った麻酔時間 5 時間以上の 20 症例を対象として、抜管時における EtSev と吸入麻酔薬の効果部位濃度に相当する vessel rich group 濃度 (C_{VRG}) を retrospective に比較した。薬物動態シミュレーションには Yasuda らの 5-コンパートメントモデルを使用し、自動麻酔記録システム (PrimeGaia、日本光電) に記録された EtSev を肺泡濃度として入力して C_{VRG} を計算した。

【結果】対象の麻酔時間は 7:25±1:18 時間、麻酔維持中のセボフルラン濃度は 1.55±0.27%、セボフルラン停止から抜管までの時間は 15.4±8.8 分であった。抜管時において、EtSev は 0.24±0.13%、また、C_{VRG} は 0.34±0.10% であった。

【考察】吸入麻酔では、薬物動態シミュレーションによる効果部位濃度モニタリングは静脈麻酔ほど普及していない。今回の結果より、抜管時におけるセボフルランの効果部位濃度は EtSev よりも約 0.1% 高く、また、偏差が小さかった。薬物動態シミュレーションを応用すれば、投与履歴を使用して未来の濃度を予測することが可能である。吸入麻酔においても、薬物動態シミュレーションで効果部位濃度をモニターすることにより、呼気ガスモニターよりも高い精度で抜管時期を予測できる可能性があることが示唆された。

O-13. 生体情報モニターの ECG 出力拡大・縮小機能による IABP のポンピング不全

菅原 康介 札幌医科大学附属病院臨床工学部

船橋 一美、高橋 泰仁、中野 皓太、岸本万寿実、千原 伸也、橋本 修一、
橋本 佳苗、室橋 高男

【はじめに】当院高度救命救急センターの ICU は 6 床あり、セントラルモニタへ 6 台の生体情報モニターが接続されバイタルサインを継続的にモニタリングし、患者の状態を確認している。MAQUET 社製 CARDIO SAVE (以下 IABP) を新規導入後、使用中に洞調律の心電図のトリガー不良および IABP モニターの心拍数低下、ポンピング不全が同一患者で度々発生した。そこで原因を調査・検討したので報告する。

【症例】40 代男性。ACS 疑いで高度救命救急センターに搬入、緊急で CAG を施行後、低体温管理導入と低心機能のため IABP を挿入した。ICU で管理中、生体情報モニター MP70 (PHILIPS 社製、以下 MP70) の心拍数に比べ IABP モニターの心拍数が明らかに低く表示され、心電図のトリガー不良を起こし、かつポンピングされていないとの指摘を受け、動脈圧トリガーに変更して対応した。【考察】心電図は MP70 から IABP 本体へ直接外部入力しており、両者が異なる心拍数を表示することは通常考えにくい。そこで双方のメーカーへ確認したところ MP70 の ECG 条件設定に心電図信号を増減して外部出力できる ECG 出力拡大/縮小機能が存在し、それが原因と考えられた。ECG 出力拡大/縮小機能は感度設定とは別に心電図の生信号を設定により増減出力でき、認識しづらい低信号を増幅して出力する目的で設けられている。当該病床で ECG 条件設定を確認したところ、原因不明だが出力拡大/縮小機能が強く設定されており、非常に高い出力信号が MP70 から IABP へ入力されていた。IABP 側の自動感度調整では調整不能なほど増幅された信号のため、洞調律心電図を心電図波形として認識できず IABP モニターの心拍数低下、さらにはポンピング不全を発生したと考えられた。【まとめ】今回、心電図のトリガー不良および IABP モニターの心拍数低下、ポンピング不全の原因を調査・検討した。今後、このような現象を起こさないために生体情報モニターの設定を注意深く確認して使用する必要がある。

参考文献

- 1) MAQUET : CARDIOSAVETM HYBRID 取扱説明書
- 2) PHILIPS : IntelliVue 生体情報モニター MP60/70/90 ユーザーズ・ガイド

O-14. 生体情報モニタの記録と安全管理について

貝沼 宏樹 旭川赤十字病院医療技術部第一臨床工学課

脇田 邦彦¹⁾、陶山 真一¹⁾、飛鳥 和幸¹⁾、奥山 幸典¹⁾、佐藤あゆみ¹⁾、太田 真也¹⁾、
白瀬 昌宏¹⁾、細矢 泰孝¹⁾、黒田 恭介¹⁾、前田 愛梨¹⁾、増子 真人¹⁾、小野寺哲兵¹⁾、住田 臣造²⁾

旭川赤十字病院医療技術部臨床工学課¹⁾、副院長・救命救急センター長・医療技術部長²⁾

はじめに

当院の生体情報モニタはフクダ電子社製、日本光電社製、フィリップス社製の 3 社が採用されている。各機器は ME 機器管理センターにてチャンネルの管理や定期点検を行っている。また、生体情報モニタの不具合を発見し、メーカーへプログラムの修正を求めるなどの対応を行っている。

管理方法

現在、臨床工学技士の病棟ラウンドで行っている業務として、チャンネルの使用状況や重複チェック、院内取決めの音量・音色であること、生体情報モニタ内に保存されているデータの信頼性を確保するために内部の時計と電子カルテの時間が合っていることを確認している。急変があった場合は「急変時の生体情報保存マニュアル」に従い病棟看護師と臨床工学技士が協力して生体情報をプリントアウト、電子カルテに保存を行っている。その他、機器使用中にリスクのある動作が確認された場合は、院内へ周知すると同時にメーカーへ改善を依頼している。これまでフクダ電子社製モニタで 2 回のプログラム修正を実施して安全性が向上、現在は日本光電社製モニタでプログラム修正を依頼中である。

考察

各病棟によりモニタの設定や使用法がバラバラで、なおかつ現場で機能やリスクをあまり理解せずに使用していた場合、急変時など異常に気付くのが遅れたり、保存すべき生体情報が失われて確認できないことが起こり得る。重要かつ基本的な設定部分に関して設定を統一、定期的に臨床工学技士が確認することで安全性の向上を図ることができた。

まとめ

使用している医療機器の特徴や動作を把握し、弱点を見つけ出して院内でのリスクマネジメントに積極的に関わりながら安全な医療体制を構築し、またメーカー側へも改善を要求していくことは臨床工学技士の重要な役割であり、常に安全管理体制の見直しを行っていくことが求められると考える。

O-15. FLUKE Biomedical 社製 Vital Signs Simulator ProSim8 の使用経験

鍋島 豊 KKR 札幌医療センター診療技術部臨床工学科

阿部 文靖、今田紗映子、中川 恵理、棚田 智之、小倉 直浩、大宮 裕樹

1. はじめに 現在当院での患者監視モニタの点検方法は、専用の点検機器がない為、メーカーよりレンタルした点検機器を使用し定期点検を実施、また、定期点検以外の修理点検時には、簡易的な動作点検のみで点検対応している。今回、患者監視モニタを点検することが出来る FLUKE Biomedical 社製 Vital Signs Simulator ProSim8 を使用し点検を実施した詳細を報告する。
2. 装置概要 患者監視モニタの性能を評価する為に、ECG・Respiration・Temperature・IBP・NIBP・Cardiac Output・SpO₂ のシミュレーションが可能。
3. 対象 院内における患者監視モニタ。
4. 方法 正常・高血圧性・低血圧性・頻脈性それぞれのモードにプログラムされているパラメータにて定期点検、正常モードのパラメータにて修理依頼時点検を実施。
項目は、ECG 波形・ECG レート・呼吸回数・IBP・NIBP・SpO₂ とした。
5. まとめ Vital Signs Simulator の様々な数値・波形を実際にモニタで確認することができるので現状の点検内容に比べ点検項目が増え、定期点検の質が向上した。また、平成 26 年度で年間約 140 件の病棟修理点検依頼件数のなかで、より正確な点検が可能となり、調整のみの対応で済むかの判断や院内修理かメーカー修理かの判断が迅速かつ確実になった。
6. 結語 FLUKE Biomedical 社製 Vital Signs Simulator ProSim8 を使用することで、容易に患者監視モニタの基本動作を点検することができ、病棟修理依頼対応の正確性も向上した。

O-16. IDA-5 を用いた流量制御型輸液ポンプにおける他社輸液セットの比較

林 啓介

岡山済生会総合病院臨床工学科、九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野

千田 茂樹²⁾、上田貴美子¹⁾、村上 幸司¹⁾、藤原 茂樹³⁾、川久保芳文³⁾、横山 武志³⁾

岡山済生会総合病院臨床工学科¹⁾、岡山済生会総合病院支部事務局総務部²⁾、九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野³⁾

【はじめに】流量制御型輸液ポンプは流量精度を保つために、各社で指定したポンプ用輸液セット（以下、輸液セット）の使用を推奨している。しかし、在庫不足や緊急時などで推奨された輸液セットを使用できない場合がある。そこで、推奨されていない組み合わせでも使用できるかどうかを、FLUKE 社製輸液ポンプテスト IDA-5（以下、IDA-5）を用いて検討した。【方法】輸液ポンプにはテルモ社製 TE-161S を使用し、指定の輸液セットには、テルモ社製 TI-PU300L（以下、T）、推奨されない指定外の輸液セットはニプロ社製 FPC-5003Z（以下、N）、JMS 社製 JP-ND323PL（以下、J）を使用した。比較項目は、流量を 5ml/h および 300ml/h とした場合の 5 時間積算量、各感度（L、M、H）で検出される閉塞圧、1cm 相当の気泡を人工的に混入した場合の気泡検知とした。流量と閉塞圧の測定は IDA-5 を使用した。【結果】流量は、5ml/h の 5 時間積算量は T (25.06ml±0.20)、N (24.88ml±0.37)、J (24.61ml±0.17)、300ml/h の 5 時間積算量は T (1437.86ml±35.55)、N (1427.14ml±51.16)、J (1439.30ml±19.98) であり、全て予定量の ±10% 以内であった。閉塞圧は、感度 M で T (33.6±2.75 kPa)、N (45.9±14.24 kPa)、J (52.5±6.80 kPa) であり、感度が L および H でも全て基準値内 (30～90kPa) であった。気泡も全ての輸液セットで検出された。【考察】輸液ポンプの流量精度は、旧 JIS で ±10% となっていたが、2005 年の改訂から精度の上限を規定していない。そのため、使用者は輸液量や薬剤効果等を総合的に評価して使用する必要がある。今回の結果では、テルモ社製輸液ポンプ TE-161S は推奨された輸液セットでなくても誤差は少なく、閉塞圧も各輸液セットで全て基準値内であり、気泡も適切に検出でき、臨床使用に問題ないと考えられた。また、ニプロ社製や JMS 社製の輸液セットでも問題なかったことから、同 2 社の輸液ポンプでも安全に使用できる可能性が示唆された。さらに、今回使用した IDA-5 は、測定開始から値をグラフ化して表示できるため、測定中の輸液量モニタリングに有用であることも示唆された。

O-17. 小児用耐圧チューブを接続した血圧トランスデューサキットの周波数特性について

藤原 茂樹 九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野

森 聡史¹⁾、立原 敬一¹⁾、豊口 泉²⁾、横山 武志¹⁾

九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野¹⁾、
アルゴンメディカルデバイスジャパン株式会社²⁾

【目的】小児用耐圧チューブを組込んだ圧トランスデューサキット回路の周波数特性について詳細に検討した報告はない。そこで今回、我々は小児用耐圧チューブを組込んだ圧トランスデューサキット回路の周波数特性を明らかにする目的で測定を行った。【方法】エドワーズライフサイエンス (ED) 社製圧トランスデューサキット回路 (MHD6S, 成人用) と小児用の耐圧チューブ (ED, 内径 1.1 mm)、アルゴンメディカルデバイス (AMD) 社製圧トランスデューサキット回路 (DT4812J, 成人用) と小児用の耐圧チューブ (AMD, 内径 1.0 mm) を用いた。血圧キャリブレーターには人工圧源 (BIO-TEK 601A) を使用した。各キット回路の固有周波数と制動係数は、周波数特性解析ソフト (AMD 社製) を用いて解析し、ガードナーチャートにプロットして周波数特性を評価した。加えて圧波形比較を行った。【結果】MHD6S に全長 150 cm の小児用の耐圧チューブ (ED, 内径 1.1 mm) を組込んだ回路の固有振動数は 26.8Hz、制動係数は 0.14 であった。DT4812J に全長 150 cm の小児用の耐圧チューブ (AMD, 内径 1.0 mm) を組込んだ回路の固有振動数は 23.7Hz、制動係数は 0.14 であった。また、ED 社製の MHD6S の固有振動数は 34.3Hz、制動係数は 0.14 であった。AMD 社製の DT4812J の固有振動数は 31.8Hz、制動係数は 0.13 であった。【考察】小児用の耐圧チューブを組込んだキット回路の周波数特性は、成人用の耐圧チューブを使用したキット回路の周波数特性と比較して、ED 社製においては 34.3 から 26.8Hz、AMD 社製においては 31.8 から 23.7Hz へと固有振動数の減少を認めた。成人用との圧波形比較において、両社とも小児用回路は収縮期血圧で 2mmHg のわずかな上昇を認めるのみであった。

小児用の耐圧チューブを組込んで使用した場合、両社のキット回路は、固有振動数の低下あるものの、収縮期では 2 mmHg 程度しか差がないことから、その使用に大きな障害なく使用できると考えられた。

O-18. インジゴカルミンの静注が経皮的トータルヘモグロビン濃度に及ぼす影響について

五十洲 剛 福島県立医科大学医学部麻酔科学講座

今泉 剛、村川 雅洋

インジゴカルミン静注後に、経皮的トータルヘモグロビン濃度 (SpHb) がどのような影響を受けるのか、レトロスペクティブに検討した。

【対象及び方法】対象は 2013 年 1 月から 2014 年 10 月までの期間に、全身麻酔で婦人科手術を受けた予定手術患者のうち、SpHb をモニターし、術中に 0.4% インジゴカルミン 5ml を静注した症例とした。調査項目は、年齢、身長、体重、投与時の SpHb と perfusion index (PI)、SpHb の最低値、最低値に達するまでの時間、インジゴカルミンを投与してから投与前値に戻るまでの時間とし、インジゴカルミン静注後の SpHb の変化をみた。また、Radical-7 Pulse CO-Oximeter から得られる PI 値と SpHb の低下の度合いや、PI 値と SpHb が投与前の値に戻るまでの時間に関連があるかを検討した。

【結果】該当症例は 21 症例であったが、インジゴカルミン静注後、SpHb が全く表示されなくなった 1 例は除外し、20 症例で検討した。年齢は 49.4 ± 6.7 歳、身長 157.7 ± 6.7 cm、体重 57.9 ± 15.0 kg、投与前の SpHb は 9.5 ± 1.6 g/dl、投与前の PI は 2.4 ± 1.8 であった。インジゴカルミン静注後の最低 SpHb は 7.8 ± 2.1 g/dl、低下の度合いは 1.8 ± 0.7 g/dl、最低値に達するまでの時間は 3.7 ± 1.1 分、前値に戻るまでの時間は 15.9 ± 5.3 分であった。PI < 1.4 の群では PI ≥ 1.4 の群と比較し、SpHb の低下が大きかった。

【考察】インジゴカルミン静注後に SpHb が大きく変化することは、術中管理の際に十分認識しておく必要がある。また、インジゴカルミン静注後、前値の SpHb に戻るまで最長で 29 分間かかることや、PI < 1.4 の群で SpHb の低下が大きいことなどを考えると、色素を静注した際の SpHb の評価には十分な注意が必要である。

O-19. 術中冠動脈攣縮における2種類の心電図波形とその発生原理

田中 義文 社会医療法人草津総合病院麻酔科

小川 雅巳¹⁾、山崎 康夫¹⁾、福島 弘子¹⁾、清水 文浩²⁾

社会医療法人草津総合病院麻酔科¹⁾、京都市立病院麻酔科²⁾

術中、まれに冠動脈攣縮が発生し、心蘇生などの救命処置が必要になることがある。それらの心電図報告を見ると早期再分極症候群を示すタイプと墓石様波形を示すタイプに分類できる。我々は図に示す術中冠動脈攣縮を経験し、その心電図の発生メカニズムを解析したので報告する。

11:16、J点が丸みをおび、T波高が上昇する。11:17～18:明らかにST上昇とT波逆転。そしてトルサードポアン様VTとなる。また、墓石様波形も認められた。心蘇生、手術終了後も同様の発作を繰り返したが経過良好にて退院できた。冠動脈造影で器質的变化は認められなかった。

II誘導の体表心電図は心内膜側心筋活動電位(R極)から心外膜側心筋活動電位(F極)の引き算波形を観測していることを勘案すると、T波の上昇は心外膜側心筋の早期再分極で説明ができる。その後のST上昇については心外膜側心筋のNaチャネルの機能低下による脱分極電位の低下による。T波逆転は心内膜側の2相の早期再分極による。低電位の墓石様波形は心外膜側心筋の脱分極不全を考えれば容易に説明できる。参考資料:

田中義文:成り立ちから理解する心電図波形:心筋の活動電位を読み解く。学研メディカル秀潤社, 2012.

O-20. 冠動脈バイパス術中の体温上昇により、経食道心エコーと連続的心拍出量モニターが使用できなくなった一例

子安 聡子 独立行政法人国立病院機構京都医療センター麻酔科

水津 悠、七野 力

【症例】83歳女性、147.8cm、47.4kg.

1ヶ月前より50m程度の歩行で胸痛を認めた。他院を受診したところトロポニンT陽性であり、冠動脈造影にて右冠動脈および左冠動脈主幹部に高度石灰化を伴う90%狭窄を認めたため人工心肺非使用冠動脈バイパス手術目的に当院に転院となった。

【麻酔・手術経過】手術室入室後、左橈骨動脈に動脈ラインを確保した。ミダゾラム・フェンタニル・ロクロニウムで麻酔を導入、挿管し、酸素・セボフルラン・レミフェンタニルで維持した。挿管後に中心静脈カテーテル、肺動脈カテーテル、経食道心エコー(TEE)を挿入した。Edwards Lifesciences社製ビジランスヘモダイナミックモニター[®]を用いて連続的に心係数(CCI)と混合静脈血酸素飽和度(SvO₂)を測定した。体温は膀胱温(BT)でモニターした。

執刀開始時、動脈圧(ABP)110/40mmHg、CCI 2.1L/min/m²、SvO₂ 84%、肺動脈圧(PAP) 38/20mmHg、中心静脈圧(CVP) 9mmHg、BT 36.6℃であった。

左内胸動脈-左前下行枝、大動脈-大伏在静脈-後下行枝、大動脈-大伏在静脈-回旋枝を吻合し、吻合直後にTEEで良好な壁運動を確認した。止血操作中にプローベ先端温上昇によりTEEが自動停止し使用できなくなった。またモニター上CCIが0.9-1.0 L/min/m²と50%程度の減少を示した。術野における目視での心臓の動きは良好で、SvO₂、ABP、PAP、CVPには変化がなかったため、術者と相談し閉胸となった。

挿管のままICUへ移動し、2時間40分後、覚醒良好であることを確認して抜管した。

【考察】TEEやCCIが使用できなくなった直近の2時間でBTが36.5℃から38.3℃に上昇しており、これが原因と考えられた。ビジランスではPAC先端部のサーマルフィラメント(TF)を間欠的に加温し、熱希釈法でCCIを測定する。本症例では術中にBTが2℃上昇したことでCIやTEEが使用できなくなったと考えられた。TEEはBTによりプローベ先端が冷却しにくく、使用困難であったが、ビジランスは冷水注入法を施行することで、TFとカテーテル先端との温度差が生じ、熱希釈法によるCI値がより正確に算出できた可能性がある。

O-21. 直線加圧測定方式と減圧方式の非観血式血圧測定装置の比較

北本 憲永 聖隷浜松病院臨床工学室

林 啓介、川久保芳文、横山 武志

九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野

【はじめに】非観血式血圧測定には、一般的にオシロメトリック法を用いた自動血圧計が使用されている。測定方式は上腕にカフを巻き、一定圧（一般的には初回 180mmHg）以上に加圧し動脈を閉塞した後、カフを減圧して測定する減圧式が一般的である。今回、加圧時に拡張期から血圧を測定する直線加圧測定方式（加圧式）を使用する機会を得たので減圧式と比較検討を行った。

【対象及び方法】対象は健康被験者 23 名、測定機器は BSN-1700（加圧式）と WS-201P（減圧式）（共に日本光電社製）を使用した。被験者の上腕に同一測定者がカフを巻き、血圧値（収縮期血圧、拡張期血圧、平均血圧）と測定に要する時間、測定時の不快感を確認した。数値は mean±SD で表示し、有意差は t 検定で $p<0.05$ で有意とした。

【結果】血圧値（加圧式 vs 減圧式、近似曲線、相関係数）は収縮期 125.8 ± 12.3 vs 117.9 ± 12.0 mmHg ($p<0.05$), $y=0.8301x+13.462$, $R=0.7872$ 、拡張期 82.3 ± 10.4 vs 73.7 ± 8.0 mmHg ($p<0.005$), $y=0.5317x+29.959$, $R=0.6881$ 、平均 96.7 ± 10.5 vs 88.3 ± 8.9 mmHg ($p<0.005$), $y=0.3854x+51.1$, $R=0.4552$ 。測定時間は加圧式 18.2 ± 2.2 秒、減圧式 38.4 ± 10.1 秒 ($p<0.001$)。測定時の不快感は加圧式で全員が軽減したと回答した。

【考察】血圧値は、加圧式が減圧式に比べ有意に高い値を示し、特に平均と拡張期で相関係数が低かった。加圧式と減圧式ではばらつきと差が見られたが、加圧の速度と減圧の速度、その測定方法と演算に起因することが推察された。加圧式の加圧速度は、減圧式より遅いことから測定精度が高い可能性も示唆されたが、追加の検証が必要である。測定時間は、加圧式が減圧式の約半分であり有意に短いことから、誤差が臨床上許容範囲であれば、即座に血圧を確認できるため非常に有用性が高いことが考えられた。特に高血圧の患者では、再三の加圧を実施する減圧式は測定時間が延長するため、有用である可能性が示唆された。加圧式は加圧が必要最低限に留められるため、麻酔中などで繰り返し使用する場合でも皮膚への擦過や神経障害なども軽減でき安全性は向上すると考える。

O-22. 麻酔導入時における直線加圧測定方式 NIBP の有用性の検討

菊池謙一郎 苫小牧市立病院麻酔科

平田 直之、山藤 道明

札幌医科大学医学部麻酔科学講座

【はじめに】

iNIBP (inflation NIBP, 日本光電) は、直線加圧的にカフを加圧しながら脈波を検出することで血圧測定が行える。従来の減圧式による血圧測定が平均 32 秒要するのに対し、加圧式では平均 13 秒で測定が可能と報告されている¹⁾。短時間での測定は血行動態変動の大きい麻酔導入時において有用であると考えられる。一方、iNIBP では急激な血圧低下や外部からの接触などにより適切な血圧測定が困難な場合には、自動的に減圧式に切り替わり測定に時間を要する。本研究では、循環動態変動の大きい全身麻酔導入時に iNIBP を用いて血圧測定を行い iNIBP の有用性について検討した。

【方法】

気管挿管全身麻酔での手術が予定された患者 12 名を対象とした。麻酔導入直前から気管挿管 1 分後まで iNIBP による血圧測定を連続測定で行った。麻酔導入期に加圧式で測定できた割合、加圧式及び減圧式の測定に要した時間を記録した。また、減圧式へ切り替わる要因が血圧変動の程度によるのかどうか調べるために、減圧測定時の収縮期血圧最大変動率と、加圧式で測定した場合の収縮期血圧最大変動率を比較した。

【結果】

血圧測定総数は 247 回、症例あたり 22.8 ± 3.7 回、加圧式で測定できた割合は $90.3\pm6.1\%$ であった。加圧式での測定時間は 13.7 ± 2.9 秒であったのに対し、減圧式に切り替わった場合には 42.8 ± 15.6 秒を要した。減圧式測定時の収縮期血圧最大変動率は 12.5% [IQR 7-28]、加圧測定時の収縮期血圧最大変動率は 30.3% [IQR 21-36] であり（有意差なし）、麻酔導入期の血圧変動率は減圧式への切り替えに影響しないと考えられた。

【結論】

iNIBP は血行動態変動の大きい麻酔導入時においても加圧式による連続測定が可能であり、周術期管理を行う上で有用である。

【参考文献】

1) Onodera J, et al. J Anesth 2011; 25: 127-30

O-23. 循環血液量減少の検知に関する Stroke Volume Variation の小児における有用性

田所 貴弘 琉球大学大学院医学研究科麻酔科学講座

垣花 学

【目的】

成人において stroke volume variation (SVV) や pulse pressure variation (PPV) などの動的指標が循環血液量の減少を鋭敏に反映することは過去に報告されている。しかし、一方で小児における動的指標の有用性に関しては未だ検証が十分でない。我々は、10 ml/kg の循環血液量の減少を検知する上で SVV が有用であると仮説を立て検証した。

【対象と方法】

頭蓋形成術を予定され、麻酔導入後に希釈式自己血輸血を行う 12 例の小児を対象とした。導入後に動脈圧ラインを左橈骨動脈に、大腿静脈圧 (FVP) ラインを右大腿静脈に留置し FVP ラインから 10 分間で計 10 ml/kg の自己血貯血を行った。FloTrac/Vigileo™ モニターを用いて貯血直前 (T0) と貯血終了時 (T1) の SVV、心拍数 (HR)、平均血圧 (MBP)、FVP を記録し比較した。さらに 10 ml/kg の循環血液量減少の検知に関して ROC 曲線解析を行い ROC 曲線下面積 (AUC) を比較した。統計は、T0 と T1 における各指標の比較に Wilcoxon 符号順位検定を、各 AUC の比較に DeLong test を用いた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

【結果】

T0 と T1 を比較すると SVV と HR は有意に増加し、MBP と FVP はそれぞれ有意に減少した。それぞれの AUC (95% 信頼区間) は SVV 0.99 (0.96–1.00)、HR 0.71 (0.49–0.93)、MBP 0.86 (0.71–1.00)、および FVP 0.57 (0.33–0.80) と算出され、SVV は HR と FVP に比べ有意に高かった ($P=0.016$, $P < 0.001$)。

【結論】

SVV は 10 ml/kg の循環血液量減少を検知する指標として有用であることが示唆された。

O-24. 巨大卵巣腫瘍摘出術における Vigileo™ モニタを用いた循環動態の検討

石岡 慶己 王子総合病院麻酔科

鈴木 那央、高田 結理、渡辺 政徳、田中 悟

巨大卵巣腫瘍摘出術の麻酔管理では、摘出に伴う循環動態の変動が大きく注意が必要である。FloTrac™/Vigileo™ モニタ (Edwards Lifesciences、東京) より得られる心拍出量 (cardio output : CO) や 1 回拍出量変化量 (stroke volume variation : SVV) は循環動態や輸液反応性の指標として用いられており、巨大卵巣腫瘍摘出術の麻酔管理において有用であったという報告が散見される。しかし、腫瘍による下大静脈の圧迫のため見かけ上 SVV が高値となり、積極的な輸液負荷が必要な状態であると判断されてしまう。今回、腫瘍重量が 5kg 超の巨大卵巣腫瘍患者 3 例 (平均 10.1kg) において、FloTrac™/Vigileo™ モニタを用いて、腫瘍摘出前後の CO・SVV の変動について検討した。【症例】 FloTrac™ センサーを用いて観血的動脈圧を測定すると同時に、Vigileo™ モニタ (EV1000, ver4.0) に接続し CO・SVV を連続的に測定した。プロポフォル 1.5mg/kg で入眠させた後、ロクロニウム 0.8mg/kg を投与し気管挿管した。術中は吸入酸素濃度 40%、セボフルラン 1.5%、レミフェンタニルを標準体重の $0.2 \sim 0.5 \mu\text{g/kg/min}$ で維持した。腫瘍摘出までは晶質液を 4ml/kg/hr の速度で投与した。腫瘍摘出が各パラメーターに与える影響を検討するため、摘出前の積極的な輸液負荷は行わず、低血圧に対してはエフェドリンの単回投与を行った。腫瘍摘出前後で HR は 83 ± 23.6 から 75 ± 22.3 、MAP は 81 ± 5.1 から 70 ± 12.9 、CO は 3.3 ± 0.6 から 4.6 ± 1.3 、SVV は 22 ± 7.4 から 13 ± 6.4 へと変化した。【考察】 今回の 3 例では、いずれも腫瘍の摘出に伴い CO が上昇し SVV は低下した。腫瘍の摘出に伴う圧迫の解除により、静脈還流が増加したためと考えられた。腫瘍摘出のみで循環動態の改善が得られたことで、摘出前の積極的な輸液負荷は必要ない可能性が示唆された。巨大卵巣腫瘍患者における術中の過剰な輸液負荷は、術後の心不全や再膨張性肺水腫の発生を助長する可能性がある。麻酔管理では CO・SVV の経時的な変化を観察し適切な循環管理を行うことが重要である。

O-25. LiDCOrapid 心拍出量モニタシステムを用いて術中輸液管理を行った先天性横隔膜ヘルニアの一症例

信國 桂子 聖マリア病院麻酔科

藤村 直幸、吉野 淳、平本 有美、森崎 晴喜、浅田 雅子、池田 麻美

【はじめに】先天性横隔膜ヘルニアは、横隔膜の先天性欠損により腹腔内臓器が胸腔内に脱出して生じる先天性疾患である。横隔膜ヘルニア修復術では、脱出臓器の腹腔内還納に伴う腹腔内圧の上昇や、横隔膜挙上に伴う胸腔内圧の上昇により循環動態が変動する事が多い。そこで、今回、先天性横隔膜ヘルニア修復術に対し、LiDCOrapid 心拍出量モニタシステムを用い麻酔管理を行った症例を経験したので報告する。

【症例】17 生日の男児。周産期異常は指摘されていなかった。妊娠 40 週 5 日で Apgar score 8/9 で出生。日齢 15 の健診にて体重増加不良、多呼吸、経皮酸素飽和度低下（80% 代後半）を認めたため当院紹介された。精査の結果、先天性右横隔膜ヘルニアと診断され、横隔膜ヘルニア修復術が予定された。

麻酔はフェンタニルで導入・維持し、エスラックスの持続投与にて筋弛緩を得た。術中は Pressure Controlled Ventilation を用い人工呼吸管理を行った。モニターは心電図、動脈血酸素飽和度、観血的動脈圧（LiDCOrapid 心拍出量モニタシステム）、カプノメータを用いた。

手術室入室時の一回拍出量変動（SVV）は 15% 前後を示した。SVV10% 以下を目標に適時 5% アルブミン製剤、晶質液を投与した。手術開始後、胸腔内脱出臓器（肝右葉、結腸）の腹腔内還納の際に、明らかな SVV の変動や血圧の低下を認めなかった。ヘルニア門修復時には SVV は 6～8% 程度まで改善した。SVV を指標に輸液管理を行うことで、術中に迅速処置を必要とするような循環動態の変動はきたさなかった。

【まとめ】先天性横隔膜ヘルニア修復術に対し、LiDCOrapid 心拍出量モニタシステムの SVV を指標とした術中輸液管理は有用と考えられる。

O-26. 非侵襲的心拍出量測定器エスクロンミニを用いた、先天性心疾患合併妊婦の無痛分娩時における心拍出量変化

宮本奈穂子 NTT 東日本札幌病院麻酔科

高橋さゆみ、水口 亜紀、君塚 基修、御村 光子、山澤 弦、山蔭 道明

硬膜外麻酔による無痛分娩は心疾患合併妊婦のストレスを軽減し、心仕事量を増大させない有益な手段である。今回、非侵襲的心拍出量測定器エスクロンミニ[®]を用い、先天性心疾患合併妊産婦の硬膜外無痛分娩中に継続的な心拍出量測定を行った。

【症例】27 歳初産妊婦、160cm、60kg。心室中隔に 3mm の欠損孔があった。妊娠 40 週 5 日目、誘発分娩が予定された。エスクロンミニ[®]を装着したのち、L3-4 椎間から硬膜外カテーテルを挿入し、オキシトシンの持続静脈内投与を開始した。硬膜外麻酔は初回投与としてフェンタニル 25 μ g を加えた 0.1% ロビバカイン 5ml を、その後はフェンタニル 1 μ g/ml 付加 0.1% ロビバカインを PCA (patient control analgesia) ポンプに、ボーラス 5ml ロックアウトタイム 15 分で設定し間欠的に投与した。心拍出量（CO）、一回拍出量（SV）は麻酔開始前から分娩第 3 期まで連続的に測定した。初回投与後血圧、心拍数は変化しなかったが、CO、SV は徐々に低下した。CO、SV は破水後に陣痛が増強しても変わらず、局麻薬追加投与後にはさらにベースラインより CO37%、SV は 20% 低下した。その後徐々に増加したが分娩時までベースラインを越えることはなかった。分娩第 2 期が遷延し吸引 2 回、クリステレル胎児圧迫を行い無事経膈分娩となった。児娩出後 CO が急速に上昇したが、15 分後には低下した。子宮収縮に伴う自己血輸血により静脈環流量の増加と、会陰切開創と子宮出血が 463g に達しており、失血による変化と考えられた。【考察】硬膜外無痛分娩時には、血圧や心拍数の増加がなく末梢血管拡張作用と相まって、分娩中心拍出量は低下した。児娩出後に急激な変化が起こりうるので注意が必要である。エスクロンミニ[®]による心拍出量の継続的モニタリングは、心エコーや肺動脈カテーテルに比較して簡便であり、非侵襲的で妊産婦への負担は小さく合併症や児への影響も無い。心疾患合併妊婦の分娩時モニターとして有用である。

O-27. 心電図とパルスオキシメトリ波形を用いた非侵襲的連続心拍出量計（esCCO）の正確性の検討

黒田 美聡 山形大学医学部附属病院麻酔科

小田 真也、大瀧 恵、熊坂 愛里、狩野 峻子、川前 金幸

esCCO (Estimated Continuous Cardiac Output) は、心電図の R 波から末梢のパルスオキシメーター測定部位に脈波が到達するまでの時間（脈波伝播時間）を用いて、連続的に心拍出量を測定できる新しい心拍出量計測定法である。今回、観血的動脈圧測定が適応となる予定手術患者 32 例を対象に、esCCO と動脈圧心拍出量測定法（arterial pressure-based cardiac output: APCO）（VigileoTM, Edwards Lifesciences）とを比較しその一致性を検証した。麻酔導入後、esCCO と APCO を同時に測定し、20 秒ごとの測定値（心係数）をペアとして相関、Bland-Altman 分析を行った。また、トレンドの追従性を検討する為、10 分間隔の測定値の変化量を算出し、polar plot を用いて解析した。さらに年齢、性別によって 4 群に分けて、それぞれ同様に解析した。

結果：対象 35 例（男女比 16 : 19）、年齢 26 ～ 85 歳（中央値 65）、対象 plot 数は 23081pair、polar plot に対しては 4406pair（Exclusion zone=0.35 [L/min/m²]）（対 C.I. の 15%）だった。esCCO と APCO の間の相関係数は $r = 0.40$ ($p < 0.05$)、Bland-Altman 分析による bias は -0.03 、precision は 0.64、%error は 52%であった。また Polar plot 解析では、Concordance rate (30°) は 75%であり、一致性、トレンドの追従性ともに中等度であった。サブグループ解析では年齢、性別の間で一致性、トレンドの追従性が高かったのは高齢（66 歳以上）男性だった（bias は -0.36 、precision は 0.46、%error は 37%、polar plot による Concordance rate (30°) は 82.4%）。esCO の正確性に関与する因子として動脈硬化、血液の粘度などがあり、年齢、性別による一致性、追従性の差に影響したと考えられた。

結語：esCO は心電図、パルスオキシメトリから測定可能でありルーチンモニタとして明らかな優位性がある。今後は正確性に影響を与える因子の同定や、臨床使用による有用性の更なる検討が必要である。

O-28. 汎用血液ガス分析装置（エボック®）の導入

西山 遼太 東京医科大学麻酔科学分野、東京医科大学病院麻酔科

荻原 幸彦、山田梨香子、崔 英姫、竹下 裕二、今泉 均、内野 博之

東京医科大学病院麻酔科

全身麻酔管理における動脈血液ガス測定（以後 BGA）は、重症疾患合併患者に対する手術適応の拡大や生命維持に係わるような侵襲大なる手術の術後成績向上などにより、新たな疾患に対して手術を行う際の必須測定項目となってその頻度も増大している。多くの施設では手術部内に血液ガス測定器を据え置いていると思われるが、当院でも全身麻酔可能な手術室 14 室に対して 2 台の血液ガス測定器を手術部内の廊下に設置して対応してきた。しかし、BGA 必要時には症例担当麻酔科医以外の者の業務を一時中断して測定器に向かわねばならず、しかも BGA を要する症例が測定器の数倍にも及ぶ場合もある。このような場合、BGA の順番待ちとなり採血のやり直しを余儀なくされる状況も生じて人的・経済的な損失をもたらしている。また、その間外回り看護師が不在となって手術の進行を妨げることもあり、時によっては重大なインシデントやアクシデントを誘発しうる。今回当院では 1 台の血液ガス測定器の更新にあたり、汎用血液ガス分析装置（エボック®）の導入を検討した結果、全手術室に配置するに至った。本器導入により期待される利点として①人的資源の確保、②手術室内の安全性および功利性の向上、③共有通路等への血液汚染問題の解消などが挙げられた。他方検討事項として①従来の方法との経済的見地からの比較、②測定実施者への教育問題などが提議された。以上の事項に関して導入前からの準備内容および導入初期における問題点と実施状況に関して報告する予定である。

O-29. 血液ガス測定時の APACHE-2 予測死亡率の推移グラフの完全自動描画化に向けて！

財津 昭憲 社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院集中治療科

【背景】 Open ICU において APACHE-2 の予測死亡率の推移グラフは主治医との強力な意思疎通の共通言語になることを発表した。しかし、その問題点は一つのパソコンで同時に、医事会計システム、臨床検査システム、画像システム、物品管理オーダーシステム、麻酔管理システム、ICU 系患者記録システムなど異なる別個のコンピュータシステムで管理されたデータを観察できるが、お互いのシステムの見えない電子の壁に阻まれて、データの共有は出来ていない。やむを得なく重症患者の予測死亡率推移グラフと治療計画を構築するために、RST 回診では 100 項目に渡るデータを手入力する必要があった。

【目的】 APACHE-2 の予測死亡率推移グラフを完全自動描画化にすること。

【方法】 ICU 系患者記録システムの電子化がほぼ完成に近づき、意識レベルや人工呼吸実測データ・循環動態データ・輸液輸血薬剤投与データなどの臨床記録データは分刻みで収納されていた。また、院内各部署に配置された血液ガス分析装置を臨床検査部の電子化データとして一元管理するためのハードはすでに構築されていた。そこで、血液ガス測定時の APACHE-2 予測死亡率計算に必要なデータを取り出すソフトを試作して、取り敢えず RST 回診用の Excel に落とせるようにした。

【結果と考察】 個別のコンピュータシステムから必要データを取り出すことには成功したが、自由記載が災いして収集データは虫食い状態だった。意識レベル記載は Japan Coma Scale (JCS) が主流で、Glasgow Coma Scale (GCS) での記載が少なく、且つ、同時記載なのに JCS と GCS で矛盾するものもあった。定型化スタンプ方式記載を主に、自由記載を極力減らす必要性を感じた。また、各部署での血液ガス測定で患者 ID を読み込ませれば、データ転送と医事会計への請求が同時に出来るように改善した。

O-30. Sonoclot[®] を用いた血液凝固管理は人工心肺下開心術中の輸血量を減少させる

汲田 翔 札幌医科大学医学部麻酔科学講座

川口 亮一、西原 教晃、枝長 充隆、山蔭 道明

【はじめに】 人工心肺を用いた心臓外科手術では血液凝固能異常を生じる可能性が高いが、止血のための輸血製剤投与に関する明確な基準はない。血液凝固・血小板機能分析装置 Sonoclot[®] は、フィブリン形成能と血小板機能の測定が可能な Point-of-care モニタリングである。今回、人工心肺下開心術を対象に、Sonoclot[®] 使用症例と非使用症例の輸血量について、後ろ向き検討を行った。

【方法】 2014 年 1 月から 12 月の間に行われた人工心肺下心臓手術症例のうち 40 歳以上の患者を対象とし、Sonoclot[®] 使用群 (Sono 群、n=17) と非使用群 (Cont 群、n=18) に分けた。人工心肺離脱後、Sono 群では Sonoclot[®] の凝固能指標である clot rate を、Cont 群では麻酔科医および心臓外科医の判断を、それぞれ基準として FFP 投与が行われた。RBC および PC の投与基準は両群共通であった。手術中の輸血量、および術後 18 時間以内の出血量と輸血量を調査し、両群で比較検討を行った。統計学的検討には Mann-Whitney の U 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。

【結果】 両群の患者背景、手術因子、周術期検査所見 (Hb、血小板、PT-INR、APTT、フィブリノゲン) に有意差は認めなかった。Sono 群の術中 FFP 投与量 (2 [0-4] 単位) は Cont 群 (6 [4-8] 単位) と比較し、有意に少なかった ($p < 0.001$)。また、Sono 群の術中 RBC 投与量 (0 [0-2] 単位) は Cont 群 (2 [0.5-5.5] 単位) と比較し、有意に少なかった ($p < 0.05$)。術中出血量、術後出血量、術後輸血量、術後血算および凝固能に両群で有意差は認めなかった。

【結語】 心臓外科手術における Sonoclot[®] の使用は、人工心肺離脱後の輸血量を減少させることが示された。

O-31. 手術中における皮下持続血糖モニタリングの有用性に関する検討

高橋友香里 高知大学医学部附属病院卒後臨床研修センター

矢田部智昭、宗景 匡哉、阪口 昌彦、田村 貴彦、花崎 和弘、横山 正尚

【緒言】全身麻酔中は低血糖の発見が困難なため、インスリン使用時には頻回の血糖測定が必要となる。近年、内科領域では、皮下持続血糖モニタリング装置が利用されるようになってきた。集中治療室においては、皮下血糖測定は推奨されていないが、手術中では明確ではない。我々は手術中、皮下持続血糖モニタリング装置で得られた血糖値と、静脈から得られた持続血糖モニタリングの値は相関するという仮説を立て、前向き研究を行った。

【方法】当院倫理委員会の承認後に研究を行った。肝胆脾手術を受ける予定患者で書面による同意書を得た患者を対象にした。全身麻酔後に前腕の静脈にカテーテルを留置し、人工膵臓 STG-55（日機装、東京）と接続し、持続血糖モニタリングを開始した。その後、同側の上腕に i-Pro2（日本メドトロニック、東京）を留置し、皮下持続血糖モニタリングを開始した。i-Pro2 は 5 分ごとに測定結果が記録されるため、人工膵臓と時刻を合わせた上で、2 つの測定装置より得られた血糖値のデータを 5 分ごとに比較した。人工膵臓の脱血不良による測定不能時間内は検討から除外した。両者を Bland-Altman 解析を用いて検討した。

【結果】19 名の患者が参加したが、3 例は人工膵臓のセンサー不良により測定ができず、1 例は i-Pro2 のデータ出力ができなかった。そのため 15 例で検討を行った。手術中に 685 ポイントのデータが得られた。このうち、人工膵臓の自動校正のタイミングと重なった 34 ポイントと脱血不良の 46 ポイントを除いた 605 ポイントで比較を行った。脱血不良は 6.7% の時間で発生した。Bland-Altman 解析による 95% 一致限界の上端と下端は 28.9 と -55.1 であった。

【結語】手術中の測定においては皮下持続血糖モニタリング装置とすでに精度が確立されている人工膵臓との互換性を許容できる基準を満たさなかった。皮下持続血糖モニタリング装置は手術中の信頼性は乏しいと判断したが、人工膵臓にも脱血不良が 6.7% で生じており、両者とも改善の余地は大きい

O-32. 生体インピーダンス法を用いた経口補水液の飲水効果の検討

藤原 茂樹 神奈川歯科大学大学院麻酔科学講座

大内謙太郎¹⁾、一杉 岳¹⁾、今泉 うの²⁾、三木洋一郎³⁾、森本 佳成⁴⁾、吉田 和希²⁾、横山 武志¹⁾

九州大学大学院歯学研究院口腔顎顔面病態学講座歯科麻酔学分野¹⁾、神奈川歯科大学大学院歯学研究科麻酔科学講座²⁾、九州大学歯学研究院歯学部門口腔常態制御学³⁾、神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座⁴⁾

目的：近年、ヨーロッパを中心に ERAS プロトコルが提唱され、手術 2 時間前までの術前炭水化物含有飲料摂取も推奨されている。我が国でも取り入れられているが、炭水化物摂取が水分摂取に置き換えられ、経口補水液 (ORS) を使用する施設もある。今回、ORS を用いた場合の水分動態について、生体インピーダンス法および血液学的検査で検討した。方法：対象は健康な成人のボランティア (20 ～ 40 歳) で、8 時間の絶食の後、経口補水をする場合 (ORS 群) としない場合 (Non-ORS 群) の 2 条件で交差試験を行った。経口補水液として OS-1 (大塚製薬工場) を使用し、補水量は 15ml/kg (炭水化物 0.375g/kg) とした。麻酔導入を想定し、経口補水 2 時間後から経静脈輸液 (フィジオ 140；大塚製薬工場) を 2 時間行った。体液バランスは、ボディコンポジションアナライザー (BioScan 920-2) を用いて評価した。その他、血液学的検査および尿量の測定を行った。

結果：総尿量比較では、ORS 群で有意な尿量の増加を認め、飲水後 2 時間で飲水量の約 50% 相当、4 時間で約 80% 相当の尿排泄増加を認めた。試験終了時の ORS 群のフェーズアングルは、Non-ORS 群と比較して減少傾向を示した。また、経口補水後 2 時間の血中グルコース濃度は、Non-ORS 群と比較して有意な低下を示した。その他の血液学的検査は有意な差がなかった。総尿量の比較では ORS 群で有意に尿量が増加した。

考察：2 群の比較から、飲推量の約半分が 2 時間後には排泄されることが示された。一方で、試験終了時のフェーズアングルが減少傾向を示したことから、ORS では、水分の過剰摂取になる可能性も示唆された。炭水化物の摂取という点では総量が少ないが、2 時間後の血中グルコース濃度が低下したことから、OS-1 に含まれる炭水化物でもインスリン分泌が増加したことと考えられた。

O-33. 集中治療室患者における血圧・脈拍変動と予後との関連

田村 恵理 高知大学医学部附属病院卒後臨床研修センター

矢田部智昭、高橋友香里、立岩 浩規、山下 幸一、横山 正尚

【緒言】集中治療領域においては、血糖変動が患者予後に影響を与える可能性が指摘されている。我々は血糖変動が予後に影響を与えるのであれば、血圧や脈拍の変動も集中治療患者の予後に影響を与えるという仮説を立てた。これを検証するために後方視研究を行った。

【方法】高知大学医学部倫理委員会の承認後に研究を行った。2012年1月から2014年12月に当院集中治療室に入室した連続する患者を対象とした。心電図、血圧はベッドサイドモニターBSM-9100（日本光電、東京）で、観血的動脈圧測定はディスプレイブル血圧トランスデューサーキット（エドワーズライフサイエンス、東京）を介して測定された値を電子カルテより抽出した。血圧・脈拍変動は入室から24時間に測定された血圧・脈拍の標準偏差と定義した。退院時転帰、集中治療室在室日数、在院日数、APACHEII（Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II）、SOFA（sequential organ failure assessment）を電子カルテから記録した。退院時転帰により生存群、死亡群の2群に分け、対応のないt検定、カイ2乗検定を行い、p値が0.05未満を統計学的有意差ありとした。

【結果】期間内に1847名の患者がICUに入室した。このうち20歳未満、24時間以内の血圧データ、APACHEII、SOFAのいずれかに不記載があった症例を除外し、565名の患者を解析対象とした。生存群は521名、死亡群は44名であった。APACHEII、SOFAは死亡群で有意に高かった（ 17 ± 7 vs 32 ± 11 , $p < 0.0001$; 4 ± 3 vs 8 ± 4 , $p < 0.0001$ ）。カテコラミンの使用症例は死亡群で有意に多かった（50 vs 68%, $p = 0.02$ ）。平均動脈圧の変動は両群で有意差はなかった（ 11 ± 5 vs 13 ± 7 mmHg, $p = 0.12$ ）。心拍数の変動は死亡群で有意に大きかった（ 9 ± 6 vs 18 ± 16 , $p < 0.0001$ ）。多変量解析においてもAPACHEIIと心拍数の変動は独立した死亡の危険因子であった。

【結語】本研究の結果から集中患者において、入室24時間以内の脈拍変動が大きいことは院内死亡と関連する可能性が示唆された。単施設の後方視研究という研究デザインの制約があるため、今後、多施設での前向き研究でこの結果を確認する必要がある。

O-34. 循環動態・呼吸数・鎮静度から評価したデクスメトミジンの適正濃度の検討

山本明日香 札幌医科大学医学部麻酔科

棚橋振一郎¹⁾、枝長 充隆²⁾、山蔭 道明²⁾

北見赤十字病院麻酔科¹⁾、札幌医科大学医学部麻酔科²⁾

【背景】最近、デクスメトミジンが「局所麻酔下における非挿管での手術および処置時の鎮静」として適応が拡大された。今回われわれは、脊髄くも膜下麻酔中の鎮静にデクスメトミジンを使用する際、循環動態、呼吸数および鎮静度から評価した適正濃度の検討を行ったので報告する。

【方法】倫理委員会の承認を得た後、婦人科下腹部手術を予定したASA-PS Iの女性患者29名を対象とした。1 μ g/kgを10分間ローディングし、維持量として5群[A群:0.2(n=6)、B群:0.3(n=7)、C群:0.4(n=6)、D群:0.5(n=5)、E群:0.6 μ g/kg/hr(n=5)]に分けた。手術室入室後、非観血的血圧、心拍数、動脈血酸素飽和度を装着し、高比重ブピバカインを使用した脊髄くも膜下麻酔を全例に施行した。麻酔域の安定化を待ち、BISモニターおよびRad-87[®]を用いた呼吸数のモニタリングを行うとともにデクスメトミジンの投与を開始した。各群の維持濃度で手術終了まで持続投与を行い、手術終了直後にRamsay sedation scale (RSS)を用いて鎮静度を評価した。

【結果】全ての群で、デクスメトミジンのローディング前後で、心拍数が有意に低下した。D群（アトロピン0.5mgを投与した2例を除く）において、維持量開始10分後の収縮期血圧が、ローディング後と比較して有意に低下した。呼吸数、BISおよびRSSは、各群間において有意差を認めなかった。しかし、維持量が増えるに従い、測定ポイントにおけるBIS値は、低くなる傾向を示した。アトロピンを必要とする高度徐脈（40 bpm以下）症例は、4名（A群とD群で各2名ずつ）であった。

【結語】現時点における研究結果から、循環動態、呼吸数および鎮静度から評価したデクスメトミジンの適正濃度としては、維持量0.5 μ g/kg/hr未満で十分であることが示唆された。

O-35. ICU や救急領域における携帯型カブノメータの有用

田勢長一郎 福島県立医科大学付属病院高度救命救急センター

矢野 徹宏、佐藤ルブナ、大久保怜子、鈴木 剛、伊関 憲

【目的】 ICU や救急領域での $P_{ET}CO_2$ (呼気終末二酸化炭素分圧) の測定は、気管挿管の誤挿管の防止、 $PaCO_2$ の推定、連続波形の分析による気道・肺の病態推定に有用性が高い。最近、呼気 CO_2 の連続波形並びに $P_{ET}CO_2$ 値をほぼリアルタイムに表示し、重量がわずか 60g の携帯型カブノメータ (EMMA[®]) が発売され、ICU や救急領域での使用を考察した。

【方法】 救命救急センター ICU 入室患者で、気管挿管下に人工呼吸管理されている 17 例から 27 検体を採取して $P_{ET}CO_2$ (EMMA[®]) と動脈血 $PaCO_2$ を比較検討した。

【結果】 $P_{ET}CO_2$ と $PaCO_2$ は相関したが、乖離する症例もあった。 $P_{ET}CO_2 / PaCO_2$ 比と P/F 比は正の相関があり、P/F 比が低いほど、 $P_{ET}CO_2$ は低かった。

【考察】 従来の測定機器 (カブノメータ) は、何時でも、どこでも、だれでも簡便に使えるものではなかった。今回使用した EMMA[®] は、軽量かつ操作も容易である。今回の結果では重症呼吸不全では $P_{ET}CO_2$ が低く出るものの、呼気に二酸化炭素が排出される状態では連続波形の形態は明瞭で、波形の分析に問題はないと考えられた。したがって、人工呼吸時の換気量の設定、末梢気道閉塞状態の把握にも使用できる。一方、気管挿管チューブの位置確認として、聴診や視診などの身体所見や自己膨張バルブ式食道挿管検知器、 CO_2 比色検知器などの精度は高いとは言えず、誤挿管を防止できない。 $P_{ET}CO_2$ 波形を用いた位置確認の精度は、感度および特異度が 100% との報告もあり、EMMA[®] は簡便性から気管挿管時の誤挿管の防止に有用性が高いと思われる。また、心停止患者における胸骨圧迫の質の評価や自己心拍再開 (ROSC) の推定に有用との報告もあり、さらなる活用が期待される。

【結語】 ICU や救急領域での EMMA[®] は小型・軽量かつ操作も容易で有用性が高いと考えられる。

O-36. Neurally Adjusted Ventilatory Assist に対しインダクティブ・プレチスモグラフィー法による解析を行った一症例

池田 麻美 医療法人雪の聖母会聖マリア病院

和田 麻美、中東明日香、浅田 雅子、信國 桂子、森寄 晴喜、坂井寿里亜、平本 有美、吉野 淳、藤村 直幸

【初めに】 Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) は、横隔膜活動電位 (Edi) を計測し、その信号に基づいて補助換気を行う新しい呼吸モードである。今回、患者と人工呼吸器の同調性に関し、インダクティブ・プレチスモグラフィー (RIP) 法を用い、解析を行った症例を経験したので報告する。

【症例】 57 歳男性、食道癌多発リンパ節転移により気道狭窄を進行し、呼吸状態が悪化したため気管挿管後、人工呼吸管理を開始した。患者と人工呼吸器の同調性を検討する目的で、Servo-i 人工呼吸器から、吸気流速、気道内圧、Edi を servo tracker system を介しデータ収集モジュールに接続した。また RIP 法 (Respirace Ambulatory Monitoring) を用いて、胸部と腹部の呼吸運動を測定した。Respirace ならび Servo-i からの出力信号を A/D 変換機 (Power Lab ADInstruments) を用い、パーソナルコンピュータに取り入れ解析した。プレッシャーサポート (PS) では、Edi の立ち上がりと腹部呼吸運動開始が一致していたが、吸気初期の気道内圧低下が認められた。NAVA では Edi の立ち上がり、腹部呼吸運動開始ならびに気道内圧の立ち上がりが一貫していた。しかしながら、腹部の吸気運動が持続しているにもかかわらず、呼気開始が認められた。

【考察】 NAVA は吸気時の患者と人工呼吸器の同調性が PS よりも優れていた。一方、呼気時に人工呼吸器との非同調性が観察された。この原因として、呼気認識が Edi ピーク値の 70% の固定されていることが推測された。

O-37. 高度肥満患者に対する Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) の使用経験

竹ヶ原京志郎 社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院麻酔科

有森陽二郎¹⁾、松元 崇文¹⁾、池田 麻美²⁾、浅田 雅子²⁾、信國 桂子²⁾、
森寄 晴喜²⁾、寺崎 仁美²⁾、坂井寿里亜²⁾、平本 有美²⁾、小柳 直之²⁾、和田 麻美³⁾、
中東明日香³⁾、吉野 淳²⁾、藤村 直幸²⁾

社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院呼吸器内科¹⁾、社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院麻酔科²⁾、
社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院臨床工学室³⁾

【はじめに】Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) は、横隔膜活動電位 (Edi) を計測し、その信号に基づいて換気補助を行う新しい呼吸モードであり、患者と人工呼吸器の同調性を改善することが期待されている。今回、胸部コンプライアンスが低い高度肥満患者に対し、NAVA を使用し換気補助を行った症例を経験したので報告する。

【症例】51 歳男性、身長 170cm、体重 130kg、BMI: 45。既往歴：糖尿病、狭心症。2015 年 1 月、起床時からの胸痛と背部痛を主訴に当院へ救急搬送された。炎症反応強陽性、両側肺野の浸潤影ならびに酸素化能の低下を認めたため、肺炎と診断され、抗菌薬投与ならびに酸素療法が開始された。同日夜、急速に呼吸状態が悪化したため、気管内挿管下に人工呼吸管理を開始した。第 4 病日に酸素化能が改善したため、人工呼吸離脱目的に NAVA による人工呼吸管理を行った。その際の呼吸状態を詳細に観察するために、Servo-i 人工呼吸器から、吸气流速、気道内圧、Edi を、servo tracker system を介しデータ収集モジュールに接続し、A/D 変換機 (Power Lab、AD Instruments) を用いてパーソナルコンピュータに取り込み解析した。CPAP+PS モードから NAVA モードに変更することで、吸気初期の圧変化が軽減されたが、その一方で同程度の換気量を得るための最高気道内圧が高くなる傾向を認めた。

【まとめ】NAVA モードは、胸郭肺コンプライアンスが低い高度肥満患者の、吸気初期の呼吸仕事量を軽減する可能性が示された。その一方で、CPAP+PS モードから NAVA モードに変更する際には、最高気道内圧の上昇に留意する必要があると考えられた。

O-38. 呼吸量モニタ ExSpiron™ の周術期における使用経験

古井 郁恵 東京女子医科大学麻酔科学教室

糟谷 祐輔、金森 理絵、深田 智子、岩切 裕子、尾崎 眞

全身麻酔後はパルスオキシメトリによる呼吸監視が推奨されているが、酸素投与下では呼吸イベント発生時に変化しにくいと十分とはいえない。ExSpiron™ (Respiration Motion Inc., Waltham MA) は胸部の胸骨上部、剣状突起部側胸部の 3 点電極によるインピーダンス法により一回換気量と分時換気量を推定する新しい非侵襲性呼吸量モニタ RVM (respiratory volume monitor) である。従来からの呼吸音から呼吸回数をモニタする RRa (Masimo rainbow アコースティック呼吸音センサー™)、呼気二酸化炭素分圧も組み合わせる呼吸状態の指標とする IPI (Integrated pulmonary index, コヴィディエン) と併用した症例を報告する。

【症例】46 才女性、身長 156cm、体重 101kg、睡眠時無呼吸症候群が指摘されていた広汎子宮全摘術後の患者。セボフルラン、レミフェンタニル、ロクロニウムにて全身麻酔を行い、術後はフェンタニルによる鎮痛を行った。人工呼吸下に RVM のキャリブレーションを行い抜管し、RVM、RRa、IPI のモニタを行った。呼吸回数 20-28 回、一回換気量 150-200ml と頻呼吸をみとめたが、看護師による問診では疼痛度は自制内であるという。呼吸パターンからは麻酔薬の残存というよりかはむしろ、潜在的な疼痛が疑われたために ivPCA を積極的に使用し疼痛が改善した。フェンタニル投与によって分時換気量 (3.5-4.5L)、呼気二酸化炭素分圧 (34-35mmHg)、パルスオキシメトリ (93-95%)、IPI (7-9) には影響なく無呼吸発作もみられなかった。体格と既往歴から術後呼吸監視の必要性が高い患者であったが、分時換気量をモニタできることで麻薬性鎮痛剤を用いた疼痛コントロールが可能であり、RVM は術後呼吸リスク高い患者の周術期に有用と感じた。

O-39. 非侵襲的な酸素運搬能測定モニターの試案 (EsCCO と SpOC を用いた)

竹山 和秀 東海大学医学部医学科外科学系麻酔科

鈴木 利保

【はじめに】 麻酔管理の重要な目的は心拍出量が保たれ、かつ酸素運搬が十分に行われていることである。

【目的】 非侵襲連続心拍出量モニター (esCCO) と酸素含有量モニター (SpOC) を用いて非侵襲的に酸素運搬能を算出するシュミレーションを行う。

【方法】 酸素運搬量 (Oxygen delivery : DO₂) = 心拍出量 (CO) × 動脈酸素含有量 (CaO₂) で表される。CO 測定には脈波伝搬時間 (pulse wave transit time: PWTT) から非侵襲的に連続心拍出量を測定するモニター (esCCO : 日本光電社製) を用いた。PWTT は心電図 R 波からプレシスモグラフの上昇点を指す。SV = $\alpha \times \text{PWTT} + \beta$ の関係が成り立つことから CO = SV × HR = ($\alpha \times \text{PWTT} + \beta$) × HR のアルゴリズムで算出される。esCCO モニターは本邦では薬時審議会を通過しておらず、国内未販売である。今回用いた esCCO モニターのデーターは筒井らの報告 (心・血管手術、肝・腎移植手術時に肺動脈カテーテルによる CCO = 1.9 ~ 14.6 l/min-1 と esCCO = 0.9 ~ 14.3 l/min-1 との比較で 0.84 と高い相関係数を得た) を参考にした。CaO₂ は酸素含有量濃度 (SpOC) を表示出来る Radical 7 (マシモ社製) を用いた。Radical 7 を用いた理由は、パルスオキシメトリの測定に多波長を用いて Sp-CO、Sp-MET を測定しており、より正確な SpO₂ を検出が可能となっている為である。CaO₂ = (SaO₂ × Hb × 1.34) で示される (+ 0.003 × PaO₂ は微量値なので省略)。Radical 7 では SpOC = SpO₂ × Sp-Hb × 1.31 と独自のアルゴリズムで算出する。Radical 7 のプローブを装着すると SpO₂、SpOC、SpHb が表示される。また別プローブで SpO₂、SpCO、SpMet が表示される。

【結果】 ASA-PS=1 の患者に装着したところ、SpO₂=99%、SpOC=18%、SpHb=13.6g/dl、SpCO=0%、SpMet=0.6% であった。筒井らの報告値 (esCCO=0.9 ~ 14.3 l/min-1) で仮に eCCO=5.0 l/min-1 とし、SpOC=18% を用いて DO₂ を算出すると、DO₂=5000 × 0.18=900 (ml/min) と算出出来る。

【考察】 今回は esCCO 値と SpOC 値は同一患者の値ではないため参考値に過ぎないが、esCCO が国内販売されれば同一患者での測定が可能となる。

O-40. Electrical Impedance Tomography による換気分布モニタリング - PEEP の効果

中根 正樹 山形大学医学部附属病院麻酔科高度集中治療センター

渡邊 翠、中村 直久、松浦 優、小野寺 悠、鈴木 博人、岡田 真行、川前 金幸

Electrical impedance tomography (EIT, Pulmovista® 500 : ドレーゲル社) は、16 個の電極が等間隔に備え付けられたベルトを胸部体表皮膚面に巻き付け、2つの電極に微量の電流を流し、残りの電極との間の電圧を測定することで各電極間のインピーダンスを算出する。電流を流す電極を次から次へと隣の電極へ連続的に移動させることで全周的な情報が即座に得られるため、それらのデータをもとに 2次元画像が構成できる。組織を介在した電極間のインピーダンスは組織における空気割合によって変化するので、呼吸によって肺へ空気が流入する際の換気分布をこの 2次元画像でビジュアル化することが可能となる。これらの測定・解析・画像化を絶え間なく行うことで肺の換気分布を表わすリアルタイムな動画が得られる。今回、肺障害を有する人工呼吸患者を対象にベッドサイドで EIT をモニタリングし、PEEP が肺の拡張性や換気分布に与える影響を調査研究した。人工呼吸の一回換気量が 6 ml/kg 理想体重となるように設定し、鎮痛鎮静に加え筋弛緩薬投与下に強制換気を行い、PEEP を 5、10、15、20、25 cmH₂O と変えながら、肺コンプライアンス、血液ガス分析、EIT の画像を検討した。EIT 画像は、Region of Interest (ROI) の設定を、腹側と背側、左と右の 4 分割とし、全体を 100% としたときの ROI 1 と 2 の合計を腹側、ROI 3 と 4 の合計を背側の換気分布の割合と見なし、PEEP の効果を検討した。低い PEEP と比較すると、高い PEEP においては、肺コンプライアンスが高く、酸素化が改善するとともに、EIT における背側の換気が増加していることが示された。しかし、高すぎる PEEP では腹側肺の過伸展を示唆する所見も認められた。ベッドサイドで測定可能な EIT を用いれば、肺の換気分布を非侵襲的にリアルタイムに評価でき、より適切な人工呼吸設定を選択できる可能性がある。

O-41. INVOS™を用いて大腿-膝窩動脈バイパス術における下肢末梢灌流を評価した2例

西原 教晃 市立函館病院麻酔科

辻口 直紀¹⁾、土屋 滋雄¹⁾、田中 清高¹⁾、山蔭 道明²⁾

市立函館病院麻酔科¹⁾、札幌医科大学麻酔科学講座²⁾

【はじめに】

近年、ライフスタイルの変化や高齢化に伴い、末梢動脈疾患（PAD）を有する患者が急増している。それに伴い、大腿-膝窩動脈バイパス術（FP バイパス）の件数も増加しているが、術中にリアルタイムで末梢灌流を評価する方法は限られていた。今回、INVOS™を用いることで末梢灌流をモニタリングし、予後予測に有用となる可能性を見出したので報告する。

【症例】

症例1は63歳男性で左下腿、症例2は72歳男性で右下腿のPADに対してFPバイパス術を予定した。全身麻酔導入後、両足背にソマセンサーを貼付し、術中に組織酸素飽和度（ rSO_2 ）をモニタリングした。測定ポイントは、麻酔導入後、大腿動脈クランプ後、デクランプ後、手術終了後の4つとした。加えて、グラフト開通後にパルスドプラ血流検査にて拍動指数（PI）を計測し、術後のフォローアップでは皮膚組織灌流圧（SPP）を測定し、末梢灌流の評価を行なった。

【結果】

<症例1>

麻酔導入後の rSO_2 は（左、右）＝（43,63）、左大腿動脈クランプ後は（15,62）、デクランプ後で（52,55）、手術終了後では（65,65）と改善した。術中PIは1.6、術後2週間後でのSPPは38であった。

<症例2>

麻酔導入後は（54,66）、右大腿動脈クランプ後は（62,36）、デクランプ後で（65,65）、手術終了後で（65,81）と、術前より著明に改善した。

術中PIは4.2、術後2週間後のSPPは36であった。

【考察・結語】

血流の評価にはこれまでパルスドプラ血流検査が用いられてきたが、 rSO_2 は下肢末梢の組織灌流を簡便に計測することができ¹⁾、血行再建やその予後の評価に有用な可能性がある。下肢のFPバイパス術において、INVOS™を用いての rSO_2 モニタリングにより、末梢組織灌流を術中にリアルタイムに評価することができた。

編集委員：山蔭 道明 鈴木 利保 釘宮 豊城 諏訪 邦夫 高橋 成輔

臨床モニター 2015

2015年 5 月 Vol.26. Supplement

定 価 (本体 1,000円 + 税) (送料共)

E-mail : monitor@igakutosho.co.jp
ホームページ : <http://www.igakutosho.co.jp>

発行日 2015年5月15日

発行者 鈴木 文治

発行所 医学図書出版株式会社

〒 113-0033

東京都文京区本郷2-29-8 大田ビル

TEL. 03-3811-8210

FAX. 03-3811-8236

・ Published by IGAKU-TOSHO-SHUPPAN Ltd.

Ohta Building, 29-8 Hongo 2 Chome, Bunkyo-ku, Tokyo. ©2015, Printed in Japan.

・ 本誌に掲載された著作物の翻訳・複写・転載・データベースへの取り込みおよび送信に関する許諾権は、小社が保有します。

 <(社)出版者著作権管理機構委託出版物>

本書の無断複写は、著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に(社)出版者著作権管理機構 (電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail : info@jcopy.or.jp) の許諾を得てください。

共催企業一覧

共催セミナー

日本光電工業株式会社	15 日（金）招請講演 I
ヤンセンファーマ株式会社	15 日（金）ランチョンセミナー I
マシモジャパン株式会社	15 日（金）ランチョンセミナー II
アイ・エム・アイ株式会社	15 日（金）教育講演 I
エドワーズライフサイエンス株式会社	15 日（金）招請講演 II
フィリップスエレクトロニスクジャパン/株式会社アクト	15 日（金）教育講演 II

共催パネルディスカッション：15 日（金）

エドワーズライフサイエンス株式会社
アルゴンメディカルデバイスズジャパン株式会社
フィンガルリンク、(独) Tem international
アイ・エム・アイ株式会社
シーメンス・ジャパン株式会社
フィリップスエレクトロニスクジャパン / 株式会社アクト

展示

コヴィディエン ジャパン株式会社

ドレーゲルメディカルジャパン株式会社

アイ・エム・アイ株式会社 テルモ株式会社

アリーアメディカル株式会社 ニプロ株式会社

エム・シー・メディカル株式会社 日本光電北海道株式会社

オムロンコーリン株式会社 バクスター株式会社

GE ヘルスケアジャパン株式会社 フィリップスエレクトロニスクジャパン / 株式会社アクト

スリーエム ヘルスケア株式会社 フクダ電子株式会社

大研医器株式会社 マシモジャパン株式会社 （五十音順）

広告

スリーエム ヘルスケア株式会社

アイ・エム・アイ株式会社
株式会社札幌メディカルコーポレーション
大研医器株式会社
株式会社 竹山
ニプロ株式会社

バクスター株式会社
久光製薬株式会社
株式会社 ムトウ
ヤンセンファーマ株式会社(五十音順)

アストラゼネカ株式会社
株式会社大塚製薬工場
小野薬品工業株式会社
科研製薬株式会社

GE ヘルスケアジャパン株式会社
真興交易（株）医書出版部
一般社団法人 日本血液製剤機構
ファイザー株式会社 （五十音順）

後援病院一覧

NTT 東日本札幌病院

医療法人社団 三樹会病院

医療法人三和会 札幌南整形外科病院

医療法人医仁会 中村記念病院

社会福祉法人北海道社会事業協会 帯広病院

社会医療法人 札幌清田病院

医療法人社団明珠会 白石産科婦人科病院

社会医療法人北海道恵愛会 札幌南三条病院

医療法人 東札幌病院

小樽掖済会病院

JA 北海道厚生連 帯広厚生病院

市立千歳市民病院

日鋼記念病院

医療法人社団履信会さっぽろ厚別通整形外科

医療法人社団 札幌ことに乳腺クリニック

医療法人社団光進会 札幌月寒病院

社会医療法人 北海道循環器病院

社会福祉法人北海道社会事業協会 洞爺病院

八雲総合病院

医療法人社団心和会 心和病院

札幌外科記念病院

JR 札幌病院

医療法人社団悠仁会 羊ヶ丘病院

旭川赤十字病院

王子総合病院

倶知安厚生病院

北見赤十字病院

広域紋別病院

北海道済生会小樽病院

市立旭川病院

滝川市立病院

札幌白石記念病院

札幌第一病院

手稲あけぼのレディースクリニック

医療法人社団ピエタ会 石狩病院

医療法人 同樹会苫小牧病院

医療法人育愛会 大谷地産科婦人科

岩見沢市立総合病院

江別市立病院

小樽市立病院

市立釧路総合病院

市立函館病院

医療法人社団整形外科 進藤病院

苫小牧市立病院

深川市立病院

札幌乳腺外科クリニック

医療法人社団誠心会 誠心眼科病院

札幌通信病院

札幌宮の沢脳神経外科病院

北海道立江差病院