

第 33 回 日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

プログラム・抄録集



会長：白神豪太郎

会期：2015年11月28日(土)

会場：かがわ国際会議場・サンポートホール高松

第 33 回

日本麻酔・集中治療テクノロジー学会 プログラム・抄録集



会期：2015年11月28日（土）

会場：かがわ国際会議場・サンポートホール高松

会長：白神豪太郎

事務局

香川大学医学部麻酔学講座

〒761-0793

香川県木田郡三木町大字池戸 1750-1

TEL: 087-891-2223 FAX: 087-891-2224

E-mail: jsta33@med.kagawa-u.ac.jp

第33回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会の開催にあたって

会長 白神豪太郎

第33回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会（33rd JSTA）を讃岐高松の地で開催させていただきましたことを大変光栄に存じます。この学会は巷間テクノロジー「オタク」学会とされているようですが、この度、この分野でご高名な先生方を差し置きまして、私を会長にご推挙いただきましたのは、「オタク」以外にも麻酔・集中治療テクノロジーの楽しみの輪を広げようという深謀遠慮かと思考いたしております。

今期学術集会のテーマ「鞠も落ちねば上がり不申候」は平賀源内先生語録からの引用です。平賀源内先生は「考えてみては何でも出来不申候。我らはしくじるを先に仕候」と言う言葉も残されております。どちらも、失敗を恐れず挑戦せよ、という意味かと思えます。平賀源内先生は讃岐國高松藩出身、本邦万能の天才として著名ですが、エレキテルの発明で特に知られています（「人の体より火を出し病を治する器を作り出せり」）。現在の医療は、先人達の艱難辛苦の上に築かれていること、電気・電子テクノロジーなしには全く成り立たないことは火を見るより明らかです。われわれは今後も新しいテクノロジーの開発に挑戦し続けなければならないと考えます。高松での麻酔・集中治療テクノロジー学会のシンボルテーマとして大変相応しいと考え、引用させていただきました。

今期学術集会では「オタク」のみならず「ノンオタク」にも十分お楽しみいただけるようにと、失敗を恐れず、企画させていただきました。皆様には是非ご来高のうえ、「鞠」がどれくらい天高く上がるか、あるいは地に激突、粉碎されるか…をご確認いただければ幸甚です。教室員手作りの学会でもあり、何かと行き届かない点も多数あるかとは存じますが、なにとぞご容赦のほどお願い申し上げます。今期はランチタイムを設け、本場「さぬきうどん」をご賞味いただけるようにいたしました。「さぬきうどん」をおいしく召し上がっていただくためには時間に制約がありますので、大変に申し訳ありませんが、「うどん券」の数に限りがございます。「うどん券」獲得のため会場にはお早めにお越し下さい。今期学術集会会場、かがわ国際会議場は、来年5月開催の主要国首脳会議（G7伊勢志摩サミット）に先駆けて行われる情報通信大臣会合（G7 ICT Ministers' Meeting, 2016年4月29-30日開催）の会場でもあります。わが国情報発信の地として高松が国際的にも認められたものと誇りに思いますと同時に、33rd JSTA開催につき教室員一同身の引き締まる思いでおります。

天高く、紅葉美しく風さわやかな季節に皆様を高松にお迎えできますことを大変嬉しく存じます。教室員そろって、皆様のおいでをこころよりお待ち申し上げます。

平成27年11月吉日

	かがわ国際会議場	ロビー
8:55～9:00	開会の挨拶	
9:00～10:00	一般演題 1 座長：内田整	機器展示 9:00～17:00
10:10～11:00	特別講演 1 医療安全の考え方 太田吉夫 座長：岩瀬良範	
11:10～12:00	特別講演 2 超音波診療今昔 千田彰一 座長：重見研司	
12:10～12:20	総会	
12:20～13:00	ランチタイム	
13:00～13:30	共催セミナー（日本光電） 非観血血圧（NIBP）測定技術 臼田孝史 座長：白神豪太郎	
13:40～14:30	特別講演 3 超小型赤外分光イメージングの医用計測への展開 石丸伊知郎 座長：橋本悟	
14:30～14:45	希少糖スイーツタイム	
14:45～15:35	特別講演 4 時系列データの利用法 数式モデル化から制御まで 古谷栄光 座長：増井健一	
15:45～16:45	一般演題 2 座長：片山勝之	
16:45～17:45	一般演題 3 座長：田中克哉	
17:45～17:50	閉会挨拶	

参加のご案内

● 日時・会場

理事会 : 11月27日(金)18:00~18:30 サンポートホール高松 6階 62 会議室

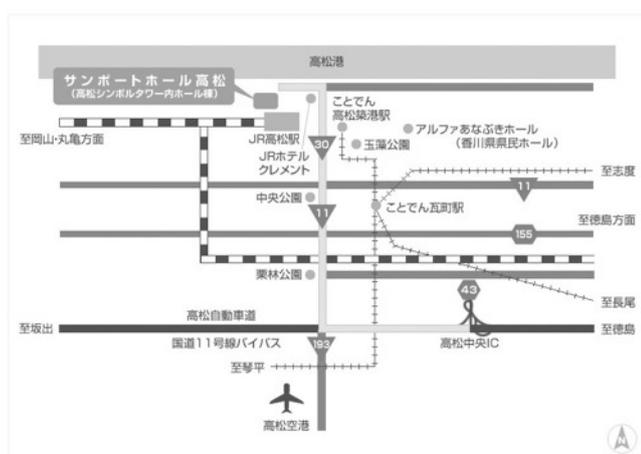
評議員会 : 11月27日(金)18:30~19:00 サンポートホール高松 6階 61 会議室

学術集会 : 11月28日(土)8:55~17:50 かがわ国際会議場

8:30 受付開始 (サンポートホール高松 6階と渡り廊下で連絡)

● 参加費

5,000円 当日受付でお支払ください (学生無料 学生証をお持ちください)



ランチタイムについて

- ・ ランチタイムは“郷屋敷うどん”か“お弁当”を選んでいただけます。大会参加受付時に選んでいただいた方の食券をお渡しいたします。
- ・ “郷屋敷うどん”は会場3Fにありますうどん店“郷屋敷”でお好きなものをご注文いただける食券です。大会当日午後3時まで有効です。先着25名様ですご希望に添えない場合があります。
- ・ “お弁当”は総会終了時に、会場出入り口付近で食券と引き替えにお渡しいたします。
- ・ 会場に、お茶と香川大学発！希少糖を使用したお菓子を用意してあります。どうぞご賞味ください。

座長・演者の方へのご案内

● 座長の先生方へ

- ・ ご担当セッション開始時刻の15分前までに会場前方左側の「次座長席」にご着席ください。

- 各セッション、各講演時間の持ち時間に従い、時間厳守にご協力ください。一般演題の持ち時間は10分（発表7分＋質疑応答3分）です。
- 特別講演演者の先生方へ
 - 受付で特別講演の演者であることをお知らせください。
- 一般演題演者の先生方へ
 - 9:00 開始の「一般演題1」で発表される先生方は大会参加受付後すぐに受付近くに設営しております「PCセンター」にお越しください。データの受付・映像出力の確認を行います。
 - 「一般演題2」「一般演題3」で発表される先生方は13:00までに「PCセンター」にお越しください。9:00までは「一般演題1」で発表される先生方のみの受付とさせていただきます。混雑緩和になにとぞご協力をお願いいたします。
 - 講演開始時刻の10分前までに会場前方右側の「次演者席」にご着席ください。
 - 一般演題の持ち時間は10分（発表7分＋質疑応答3分）です。
 - 発表形式はPCプレゼンテーションです。発表時は自身でご操作をお願いします。PowerPointの発表者ツールは使用できません。レーザーポインターはご用意いたしません。
 - Windows使用で動画・音声不使用の場合はデータをご持参ください。事務局にて会場に用意するPCを使用してください。メディア（USBフラッシュメモリまたはCD-R）にデータ（OS：Windows Xp/Vista/7、PowerPoint2010まで）を保存のうえ、「PCセンター」のPCに発表データをコピーし、動作確認を行ってください。ご不明な点はPCセンタースタッフにお尋ねください。バックアップとして、必ず予備データをお持ちください。フォントはWindows標準のものをご使用ください。ファイルは最新のウイルス駆除ソフトで必ずチェックを行ってください。保存ファイル名には、プログラムに掲載されている「演題番号」と「氏名」を用いてください。発表データは、会場のPCに一時保存させていただきますが、終了時にこれらのデータは責任を持って破棄させていただきます。
 - Windowsで動画・音声使用の場合またはMac使用の場合にはご自身のPCをご持参ください。ご自身のPCをお持ちいただき、PCセンターで映像出力等の動作を確認してください。発表用のデータはプログラムに掲載されている「演題番号」と「氏名」を入力し、デスクトップに置いてください。外部モニタ接続用のコネクタはD-Sub15ピンです。これ以外の形状の外部モニタ出力端子の場合は、ご自身で「交換アダプタ」をご用意ください。画面の設定は1024×768とし、スリープ、スクリーンセーバーは解除してください。音声出力は、ヘッドホン端子から行います。ACアダプタは必ずご使用ください。起動の際にパスワード設定されている場合は、必ず解除してください。お預かりしたPCは、口演終了後に会場のオペレータ席にて返却いたします。

8:55～9:00 開会挨拶

会長 白神豪太郎 (香川大学医学部麻醉学講座)

9:00～10:00 一般演題 1

座長 内田整 (千葉県こども病院)

1-1. 複数モデルの同時シミュレーションに対応した Android 端末薬物動態シミュレータ

中島陽平 (防衛医科大学校)

1-2. Isolated Forearm Technique サポートツールの試作

萩平哲 (大阪大学大学院医学系研究科 麻醉・集中治療医学教室)

1-3. 情報視覚化言語 Processing を用いたビジレオ™モニターのリアルタイム・二次元データプロットイング

佐和貞治 (京都府立医科大学麻醉科学教室)

1-4. iPhone の音声入力と iCloud を用いた原稿作成の試み

讃岐美智義 (広島大学病院麻醉科)

1-5. Facebook を利用した知的生産の技法

森本康裕 (宇部興産中央病院麻醉科)

1-6. トポロジーによる動脈内流体粒子の軌跡の算出

横山博俊 (金沢医療センター麻醉科)

10:10～11:00 特別講演 1

座長 岩瀬良範 (埼玉医科大学病院麻醉科)

医療安全の考え方

太田吉夫 (香川県立中央病院)

11:10～12:00 特別講演 2

座長 重見研司 (福井大学医学部器官制御医学講座麻酔・蘇生学領域)

超音波診療今昔

千田彰一 (徳島文理大学)

12:10～12:20 総会

13:00～13:30 共催セミナー (共催：日本光電株式会社)

座長 白神豪太郎 (香川大学医学部麻酔学講座)

非観血血圧測定技術

臼田孝史 (日本光電工業株式会社 生体モニタ事業本部 バイタルセンサ部)

13:40～14:30 特別講演 3

座長 橋本悟 (京都府立医科大学集中治療部)

超小型赤外分光イメージングの医用計測への展開

石丸伊知郎 (香川大学工学部知能機械システム工学科)

14:45～15:35 特別講演 4

座長 増井健一 (防衛医科大学校麻酔学講座)

時系列データの利用法 —数式モデル化から制御まで—

古谷栄光 (京都大学大学院工学研究科電気工学専攻)

15:45～16:45 一般演題 2

座長 片山勝之 (手稲溪仁会病院)

2-1. paperChart による 4 年目の自動麻酔記録運用

In house development のシステムだから可能な現実的運用

岩瀬良範 (埼玉医科大学病院麻酔科)

2-2. paperChart からビッグデータへのアプローチ 第二報

—麻酔記録のデータ縦覧と評価—

岩瀬良範 (埼玉医科大学病院麻酔科)

2-3. 電子麻酔記録の二次利用の一例

菅原友道 (香川大学医学部附属病院麻酔・ペインクリニック科)

2-4. 自動麻酔記録ソフトウェア paperChart 対応シリッジポンプデータ送信プログラムの

作成

齋藤智彦（岡山労災病院）

2-5. 手術部門システムと病院電子カルテシステムとの血液ガス検査のオーダー連携の実現

澤田真如（東海大学医学部医学科外科学系麻酔科）

2-6. 正常胸部誘導の心電図波形を考察する.

田中義文（草津総合病院 麻酔科）

16:45～17:45 一般演題3

座長 田中克哉（徳島大学 麻酔・疼痛治療医学分野）

3-1. 第4回 IAMPOV (Innovation and Application of Monitoring Perfusion, Oxygenation and Ventilation) 国際シンポジウムとパルスオキシメータ

菅井直介（湘南藤沢徳洲会病院麻酔科）

3-2. バルン型酸素投与装置の開発

薊隆文（名古屋市立大学看護学部 病態学（麻酔学））

3-3. 経験の少ない医師において換気しやすいマスク保持方法と新しく開発したマスクの評価

福田浩平（徳島大学病院 麻酔科）

3-4. カフ圧自動調節器カフキーパーの自動調節範囲

余語久則（豊見城中央病院）

3-5. ソフトバッグ輸液製剤用、簡易輸液残量アラームの試作

井本真帆（洛和会丸太町病院 麻酔科）

3-6. 装着型ディスプレイを用いた超音波ガイド下中心静脈穿刺の可能性

稲野千明（東京女子医科大学 麻酔科）

17:45～17:50 閉会挨拶

会長 白神豪太郎（香川大学医学部麻酔学講座）

特別 講演 題

特別講演 1
特別講演 2
特別講演 3
特別講演 4
共催セミナー



医療安全の考え方

太田吉夫

香川県立中央病院

1999年1月に横浜市立大学附属病院で手術患者取り違い事故が発生、2月には東京都立広尾病院で消毒薬の静脈内誤投与事故が発生しました。また、米国では同年に Institute of Medicine から “To Err Is Human” という報告書が発表され、医療事故が世間の注目を集めるようになり、現在に至っています。現在までに各国でさまざまな取り組みがなされていますが、米国では巨額の研究費が予算化されている一方で、我が国では規制の強化などに終始しているように見えます。

安全確保のためには、technical skill だけでなく、コミュニケーションや安全文化といった non-technical skill が重要であることが注目され、航空業界を中心に以前から取り組まれていました。その後、医療の分野にも取り入れられ、Team-STEPPS などの技法が開発されています。また、麻酔医や手術室に特化した研究も数多く報告されていますが、最近、日本心臓血管外科学会が Circulation の心臓手術室の医療安全に関する科学ステートメントを邦訳・公開しています。

2011年に Institute of Medicine は、“Health IT and Patient Safety ” という報告書を発表しています。これは、患者安全に対する医療 IT の影響について、既存の知識を総括し、医療 IT によって医療安全を支援するために政府が取るべき具体的な行動を提言したものです。複雑な医療情報システムでは、局所的な不具合の予見不可能な組み合わせのために、システムレベルの失敗は防ぐことが困難であることが指摘されています。

一方、医療安全の確保には、適切なマンパワー等の投入が必要です。WHO によれば、日本の医療システムは世界一と評価されており、その理由として医療へのアクセスの良さ、コストパフォーマンスの良さ、医療提供の平等性などが挙げられています。しかし、日本の医療費や医師数は OECD 諸国の中で低い水準にあり、日本の医療従事者は劣悪な環境の中で懸命に働いてパフォーマンスを上げていると考えることができます。医療安全を確保しながら良質な医療の提供を継続するには、これらの社会環境を改善することも必要であると思われます。

この講演では、これらの内容に関して事例も含めながら、医療安全の考え方や医療情報システムとの関係などについてお話ししたいと思います。



超音波診療今昔

千田彰一

香川大学名誉教授・徳島文理大学副学長

約1世紀前の1917年に、P. Langevinにより超音波の生物学的作用に関する報告を嚆矢として、超音波の臨床応用は1940年代に治療への応用研究とともに画像診断研究が始められた。1950年以降、パルス反射法を用いた超音波診断の研究がEdlerとC. Hertzにより始められ、我が国でも和賀井らにより当初Aモード法から、次いで田中らによるBモード断層法へと、さらに平田らによるMモード法による心臓研究が進められた。1950年代後半から里村、仁村、金子らにより超音波ドプラ血流測定法の研究が世界に先駆けて行われた。経食道法は、1970年代後半に機械走査型PPI方式が久永により、Mモード経食道心エコー法が松崎により臨床応用された。術中モニタとしての応用は、Oka、松本ら为先駆けとして研究が進められた。これらは、1970年代にN. Bom、萩原・入江らによるリニア方式、J. C. Somer、近藤、松尾・千田らによるセクタ方式の電子走査超音波診断装置の開発、さらに1980年過ぎに滑川、尾本らによりカラードプラがいずれも世界に先んじて我が国で製品化され、爆発的な臨床応用が展開されるようになった。

工学的発展による画質の向上は 画像診断としての地歩を確実に高めたが、本来もっているリアルタイム性の特性が循環器領域において存分に発揮され、機能診断としての重要性が確立されてきている。刻々と変化する循環動態を即時的に計測できて状況把握できる指標は 超音波の最も得意な分野であるといえる。今や 麻酔科領域での超音波応用はルーチン以外の何物でもないほどになり、先人の業績を偲びつつ、さらなる学問的発展と臨床応用を期待するものである。



超小型赤外分光イメージングの医用計測への展開

石丸伊知郎

香川大学工学部知能機械システム工学科

MRI やCT などの病変部位の可視化技術は、現代の医療には必須の極めて重要な画像計測手法になっている。病変部位の形態データは画像診断に不可欠な情報であるが、その構成生体成分の計測データは更に機能的な情報を得ることになる。特定の成分に蛍光を標識する手法も大切な成分可視化技術だが、無標識で成分を計測する分光技術も高いポテンシャルを有する手法である。しかし従来は、研究室に設置された大型の分光装置を用いた基礎的なデータ取得に留まっている。過去に蓄えられてきた膨大な分光データベースを、医療現場での診断に役立てる為には、可搬性の高い手のひらサイズの赤外分光イメージング技術が効果的であると考えている。我々が研究開発した、世界初の超小型広視野分光イメージング装置の医用計測への展開について、ご意見を賜りたい。

手のひらサイズの赤外分光イメージング装置

	大学試作品		
	 <p>60[mm] 2次元分光画像</p>	 <p>100円硬貨 1次元(1ライン上)分光分布</p>	 <p>(引用:Telops社 Hyper-Cam) 従来装置</p>
外観	名刺サイズ	豆粒大(将来)	A2サイズ
質量	0.5[kg]	0.3[kg]	29[kg]
用途例	ドローンによる環境計測	スマートフォン搭載 ヘルスケアセンサー	軍用途 (1億5千万円)



時系列データの利用法 —数式モデル化から制御まで—

古谷栄光

京都大学大学院工学研究科電気工学専攻

手術室や集中治療室の患者から測定されるデータはさまざまな情報を含んでいるが、時系列データには時間的変化の特性（動特性）の情報も含まれている。動特性を把握できれば、その時点での状態のみならず、状態の経時的変化の推定、ひいては未来の状態の予測も可能となる。動特性は微分方程式などの数式モデルでよく表現される。数式モデルを得るための手法としては同定があり、時系列データから数式モデルの形（微分方程式の次数など）や形を与えたもとでのパラメータの決定が行える。ただし、同定の際には、把握したい特性に応じて、与える入力 of 性質や出力のサンプリング間隔などを適切に設定する必要がある。

数式モデルを構築できればシミュレーションが可能となる。シミュレーションでは、初期値や入力を自由に与えて出力を計算できるので、あらゆる状況における出力の様子を計算機上で確認できる。また数式モデルのパラメータを変更することで、たとえば個人差に対応するような異なる特性を持つ対象についてのシミュレーションが可能であり、個人差による影響を確認することができる。加えて、外乱や雑音などを与えることで現実的な状況を模擬することも可能である。

さらに、シミュレーションの結果を利用することで対象を望ましい状態に調整する方法（制御法）を決定できる。制御法には大きく分けて二種類ある。一つは観測出力のみを利用して操作量（入力）を調節する方法で、代表的なものに出力の値とその積分および変化率から操作量を決定するPID（Proportional-Integral-Differential）制御がある。もう一つは観測出力だけではなく、対象の数式モデルを利用して望ましい状態となる操作量を求める方法で、とくに複雑な特性を持つ対象を制御する場合に用いられることが多く、代表的なものにモデル予測制御などがある。いずれの方法でも、シミュレーションにより制御法を組み込んだシステム（制御システム）の性能を確認でき、さらに安定性やロバスト性（個人差などの誤差などに対する強さ）を確認することで、パラメータ値に不確かさのある対象に対しても望ましい制御が達成できる制御システムを設計できる。

本講演では、以上のような時系列データの利用、すなわち数式モデル化（同定）、シミュレーションおよび制御の手法について工学的視点から説明するとともに、このような手法の麻酔・集中治療分野やその他の医療分野における応用例として、麻酔薬投与に対する鎮静度変化やインスリン投与に対する血糖値変化などに関する研究を紹介し、将来の展開について述べる。



非観血血圧 (NIBP) 測定技術

臼田孝史

日本光電工業株式会社 生体モニタ事業本部 バイタルセンサ部

血圧は患者の循環動態を表すもっとも大切な指標の一つです。その血圧を非観血的に測定する非観血血圧 (Non-invasive Blood Pressure: NIBP) 計は、医療分野のみならず、家庭や健康・スポーツ分野まで広く普及しています。そのほとんどがオシロメトリック法という測定原理を用いており、講演の中で、オシロメトリック法の原理を誕生からの歴史を振り返りつつ説明いたします。また、このところ臨床工学技士の方々からの問い合わせが増えてきている、血圧計の校正に用いられている血圧シミュレータと血圧計との関係など、非観血血圧計の精度について、国際標準規格 (ISO) や日本工業標準規格 (JIS) の策定に携わる立場から説明したいと思います。

続いて最近の動向として、日本光電の新しい直線加圧測定方式 NIBP (iNIBP®) および血圧測定用カフ (YAWARA CUFF 2) について技術的な紹介と、今後の臨床での活用方法についてお話しさせていただきます。

オシロメトリック法は、四肢 (主に上腕) に巻いたカフと呼ばれる空気袋で測定部位を加圧し、そのカフの圧力をコントロールしながら非観血的に血圧を計測します。

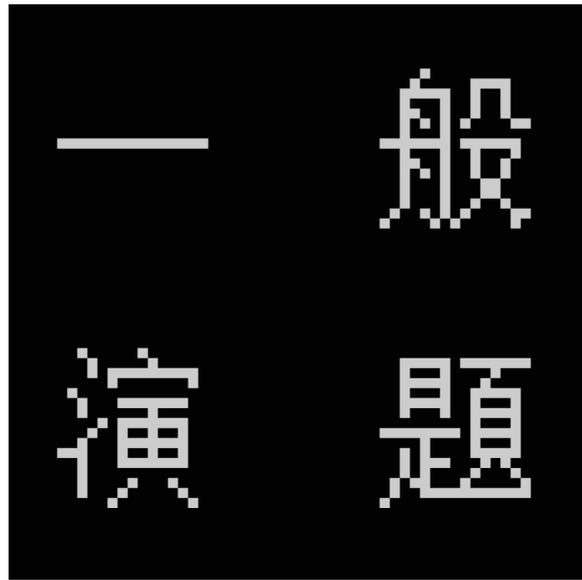
従来、その多くはカフ圧を高い圧力まで加圧した後、徐々に減圧する過程で血圧を測定していました (以降、減圧測定方式と呼びます)。この減圧測定方式では、カフ圧を収縮期圧より十分に高く加圧する必要があるため、患者さんへの痛み、点状出血、斑状出血、四肢浮腫などが生じるという報告もあります。

一方、iNIBP ではこのような問題を減少させることができます。iNIBP はカフを加圧しながら測定を行うため、従来の減圧測定方式と比較すると測定時間が短く、カフで締め付ける圧力も低く抑えることができます。

また従来の減圧測定方式では、血圧が大きく変動した場合、測定により多くの時間を要していました。しかし、現実には血圧は容易に変動します。例えばただ白衣を見ただけで血圧は大きく変化します。もちろん手術中でも、突然の血圧変化が起こることはよくあります。その様に血圧が大きく変化したときにこそ「早く血圧値を知りたい」というご要望をよく聞きますが、残念ながら従来の減圧測定方式では余計に時間がかかっていました。それに対して iNIBP では、測定しているその時の血圧に応じて最適な加圧を行い、早く血圧を知らせることができるようになりました。

今回の講演では、iNIBP や YAWARA CUFF 2 を実際の臨床の場で使用していただいたなかから特長的な症例を紹介します。そしてそれら事例を踏まえ、今後どのような使い方がより広く患者さんのためになるのか、計測技術、安全を確保する技術的側面から考えていきたいと思います。

現在医療機器メーカーで非観血血圧測定技術開発に従事する者として、なお一層世界の医療に貢献できるよう努めていきたいと思っております。



一般演題 1

一般演題 2

一般演題 3

一般演題 1

1-1. 複数モデルの同時シミュレーションに対応した Android 端末薬物動態シミュレータ

中島 陽平¹、増井 健一²、風間 富栄²

¹防衛医科大学校 (5 年生)

²防衛医科大学校麻酔学講座

【背景】全身麻酔時の薬物動態シミュレーションは、日常臨床における投与薬物の血漿濃度や効果部位濃度を評価に利用されている。現在ではシミュレーションソフトが麻酔情報管理システム (AIMS)にも搭載されており、システム管理者やユーザはシミュレーションに用いる薬物動態モデルを選択する必要がある。また、日本でも近年導入される可能性のある **Open TCI** では、一薬物に対して複数のモデルが存在する。したがって今後、複数の薬物動態モデルの特徴を知る必要性が増すと考えられる。そこで今回われわれは、一薬物の血漿濃度および効果部位濃度を、複数の薬物動態モデルによって同時にリアルタイムでシミュレーションするソフトウェアを、携帯性の良いハンドヘルド端末を対象として開発した。

【方法】開発は **Android studio** を使用し **JAVA** にて行った。対象 **Android OS** は **Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)**以上とした。グラフ描画にはオープンソースのライブラリである **Android GraphView** を利用した。開発の際は、直感的な操作性や処理速度の軽減を重視し、シミュレーションの敷居を低くすることを目標とした。シミュレーションソフトウェアには次の薬物動態を実装した。

プロポフォール : **Original Marsh, Modified Marsh, Schnider, Continez, Short, Kataria, Paedfusor**、レミフェンタニル : **Minto, Egan, Rigby-Jones**、フェンタニル : **Shafer**、ロクロニウム : **Wierda, Szenohradzky**、ケタミン : **Clements 250, Ihmsen**、デクスメデトミジン : **Dyck, Hannivoort**

【結果】初め計算間隔を 0.1 秒毎に設定していたが、動作が非常に重くソフトウェアの強制終了が多発したため、最終的には 10 秒毎に設定した。それでも操作によっては強制終了したため、時間のかかる処理に関しては **AsyncTask** による非同期処理を実装し **UI スレッド**とは別スレッドで処理させることで強制終了を回避した。計算間隔の修正及び非同期処理実装以降強制終了は殆ど見られなくなった。開発したソフトウェアを用いて 30 歳、50 kg、170 cm の男性にプロポフォール 2mg/kg をボーラスした際の効果部位濃度を **Original Marsh** モデル、**Modified Marsh** モデル、**Schnider** モデルで同時にシミュレーションした。効果部位濃度のピークまでの時間は後二者で投与後約二分、前者で約四分かかることと、**Modified Marsh** モデルによる最大濃度は他二者に比べ $2 \mu\text{g/mL}$ 強低く評価されていることが、ソフトウェア上のグラフから一目で分かった。

【結語】一薬物の薬物動態シミュレーションを複数のモデルで同時に行えるソフトウェアを開発した。**Android** 端末上で問題なく動作した。今後は **iOS** 端末への対応を検討したい。

一般演題 1

1-2. Isolated Forearm Technique サポートツールの試作

萩平 哲¹、康 紅玲¹、高階 雅紀²、森田 知孝¹、森 隆比古³

¹大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学教室

²大阪大学医学部附属病院手術部

³大阪府立急性期総合医療センター医療情報部

術中覚醒の有無の確認の方法として手にターニケットを巻いて筋弛緩薬が届かないようにしておき、術中に患者の耳元で患者に指示を与え応答するかどうかを調べるという **Isolated Forearm Technique (IFT)** が古くから用いられてきた。この方法は現在でも最も確実に術中の意識の有無を確認できる方法と考えられている。

これまでに研究に用いられてきた方法では、予めテープレコーダに録音された言葉による命令（命令が聞こえたら手を握る）をヘッドホンで被検者に聞かせ、テストを行う人間の手を握るかどうかで確認するといったものであった。しかしながらこの方法では被検者の応答の有無の判断がある程度主観的になってしまう問題がある。そこで、今回我々はこの問題を解決するために **IFT** をサポートするソフトウェアを試作した。

このソフトウェアは **Embarcadero** 社の **C++Builder XE8** で開発している。被検者に対する命令は予め録音して音声ファイル化されたものを用いるように作成しており、ソフトウェアから命令用の音声ファイルを選択できよう構成した。また被検者の応答に関しては空気で膨らませた風船（もしくは代用できるもの）を握らせておきその内圧をコンピュータに取り込んで記録できるように作成した。風船の内圧は、麻酔モニターの観血的動脈圧の圧トランスデューサを利用することで電圧に変換し、さらにこれを麻酔モニターの外部出力から **A/D** コンバータでコンピュータに取り込むように作成している。

本ソフトウェアでは被検者にコマンドを聞かせてから一定時間のカフ内圧を **0.1Hz** のサンプリングレートで記録できるように作成している。また、麻酔導入前に試験的に風船を握らせた時の内圧をコントロール値とし、これを元にした応答有無の閾値を設定できるオプションも作成しており、より客観的に応答の有無が判別できることを考慮した。さらに、後から詳細な確認ができるように圧力データは全て記録するようにしている。また、コマンドを与える間隔も設定できるように作成した。

現在のところサポートしている **A/D** コンバータは **Ratoc** 社の **REX5054B** と **National Instrument (NI)** 社の **NI-USB6218-BNC** である。NI 社の **A/D** コンバータには **NIDAQmx** というライブラリが提供されており、これを介して **A/D** コンバータを制御できるようになっている。NI 社の **A/D** コンバータはどれもこのライブラリで動作するため、今回使用した以外の **A/D** コンバータでも本ソフトウェアは動作する。現在 NI 社からは安価な **A/D** コンバータ (**USB-6000** シリーズ) も販売されており、これらを使用すれば安価な **IFT** サポートシステムとすることが可能である。

本ソフトウェアの詳細に関して発表したい。

一般演題 1

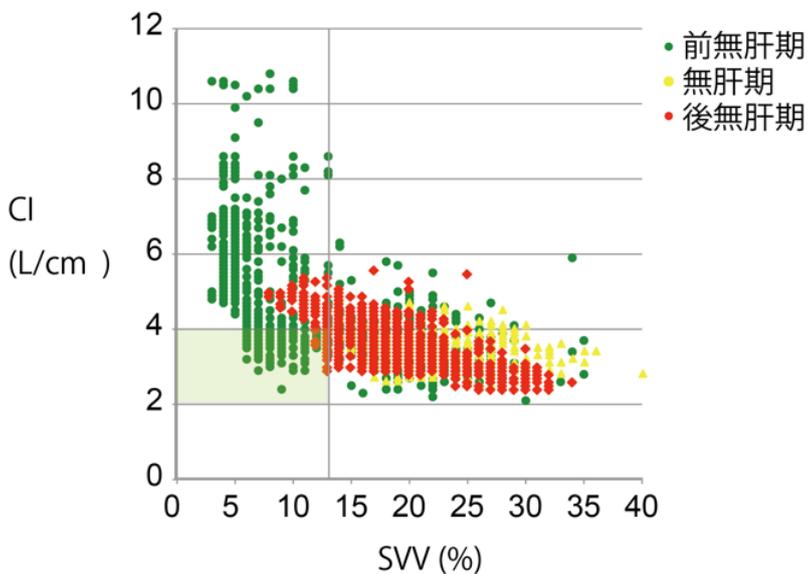
1-3. 情報視覚化言語 Processing を用いたビジレオ™モニターのリアルタイム・二次元データプロット

佐和 貞治¹、橋本 悟²

¹ 京都府立医科大学麻酔科学教室

² 京都府立医科大学附属病院集中治療部

Processing は、MIT メディアラボで開発された Java を単純化してグラフィック機能に特化したビジュアルデザインのためのプログラミング言語である。sketchbook と呼ばれる必要最小限の統合開発環境 (Integrated Development Environment, IDE) として、オープンソースとして提供される。また MS-Windows や Mac OS X 等の異なる OS 環境においても共通に作動するために、開発環境と作動環境を区別しないでプログラミングを行える。今回、Mac OS X ver 10.10 Yosemite 上でこの Processing を用いて、Edwards Lifescience 社のビジレオ™モニターから得られたフロートラックセンサー™ Arterial pressure-based cardiac output (APCO) 情報である Stroke Volume Variation (SVV) や Strike Volume Index (SVI) 等のデータについて、まずは経時的二次元 XY プロットしてムービー表示化できるようにした。これにより肝移植術等の麻酔の経過を事後的により視覚的に検討することが可能となった。次に、この Mac OS X ver 10.10 Yosemite 上での Processing によるプログラミングを発展させて、ビジレオ™モニターから得られるパラメータを MS-Windows パソコンにてデータ軌跡とともにリアルタイムに二次元データプロットできるようにした。特に SVV と SVI を用いた XY 二次元プロットは、APCO からの情報をよりわかりやすく可視表示することで、術中の簡便な循環動態管理の支援システムとなると考えられた。



一般演題 1

1-4. iPhone の音声入力と iCloud を用いた原稿作成の試み

讃岐美智義
広島大学病院麻酔科

これまで、PCによる音声認識ソフトウェアは、外部マイク準備や事前の音声のサンプリングなどが必要で、長文作成にはハードルが高かった。近年では、スマートフォンやタブレット端末にも音声入力採用されメモ程度の音声入力は、実用的なレベルに到達した。特に、iPhoneのiOS8からは、話した言葉をほぼリアルタイムでテキスト化する音声入力が装備され、iCloudを用いると瞬時にMacintosh(PC)と同期できるため、キーボードを用いた文字訂正や推敲も可能となった。マイクやヘッドセットなどの外部機器は不要である。そこで、iPhoneの音声入力を利用して下書きを作り、Macintosh上で文章作成を行った。そのコツや注意点、効率などについて論じたい。

【方法】

iPhone(iOS9)のメモ帳アプリを利用して音声入力を行った。これをマッキントッシュのメモ帳アプリとiCloud上でMacintoshにリアルタイムに同期した。推敲および修正はMacintosh上で、キーボードで行なった。

【入力の方針】

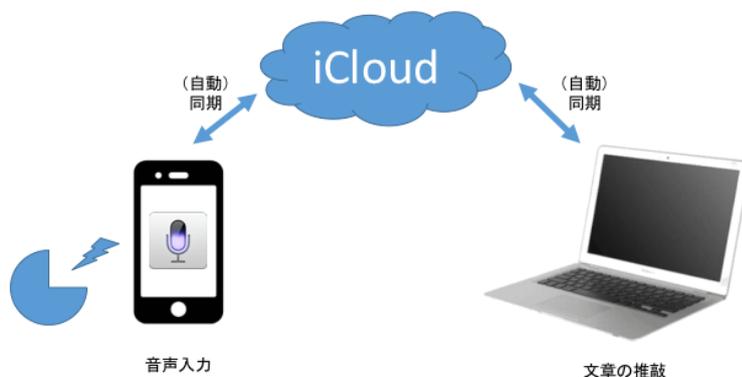
推敲や誤変換の修正は、極力、iPhoneの音声入力では行わない方針とした。

なるべく文章を短く区切って少しずつ音声入力を行なった。思いついたところから文章にこだわらずにメモをするように書く。記号類(括弧、カンマ、改行など)も音声入力も行なった。

【気づいた点】周りの雑音がうるさい環境では誤認識が多いため、静かな部屋が必要である。また、他人がいるところでは、目が気になって音声入力を行えない心理的な問題がある。音声入力での下書きを作成すると、必ず清書(推敲)を行う必要があるため、必然的に文章を何度も推敲する。メモ帳アプリを使用してiCloudで同期している場合には、MacintoshだけでなくiPhoneにも同じ文章がリアルタイムに更新されるため、外出先でも修正が可能である。

【文章作成効率とコツ】音声入力開始後、数分以内に速いスピードで文章入力できるようになった。間違いを気にせず、とにかく音声入力してしまうことが作成効率を上げるコツである。

【結語】入力の大半を音声入力で行ない、iCloudでリアルタイムに同期してMacintoshでキーボードを用いて推敲した。音声入力での下書きを行い、キーボードで推敲する方法で、文章作成効率を上げることが可能であった。



一般演題 1

1-5. Facebook を利用した知的生産の技法

森本康裕
宇部興産中央病院麻酔科

Facebook に代表される social networking service(SNS)の進歩は人々のつながりをより容易にしかも広範囲にしてきた。Facebook はメッセージの掲示板的な機能だけでなく、画像や動画、文書ファイルの共有、さらに電子メールに相当するメッセージ機能を持っている。Facebook を本や雑誌の特集の編集に活用してきた。

これまでに Facebook を活用して作製したのは、

(本)

超音波ガイド下末梢神経ブロック実践 24 症例 (メディカルサイエンスインターナショナル)

麻酔科医のための知っておきたいワザ 22 (克誠堂)

周術期管理の謎 22 (克誠堂)

(雑誌)

超音波ガイド下末梢神経ブロック (初級編) (LiSA2012 年 7 月号)

超音波ガイド下末梢神経ブロック (上級編) (LiSA 2012 年 8 月号)

小児の末梢神経ブロック (LiSA 2014 年 9 月号)

アセトアミノフェン (LiSA2015 年 9 月号)

レジデントノート 2014 年 4 月号

である。日々の麻酔科領域でのディスカッションつながりを通じて、個々の著者の知識や長所を知ることによって適材適所の著者を選択し、編集することができた。また、著者間の連絡にはメッセージ機能が有用であった。

Facebook は麻酔科医同士のつながりをより広げることで、いろいろな共同作業を可能にするツールである。

一般演題 1

1-6. トポロジーによる動脈内流体粒子の軌跡の算出

横山博俊
金沢医療センター麻酔科

心臓は重さ 250 g ~ 300 g にも関わらず、水の 3~4 倍の粘性を持つ血液を間断なく全身に送り出す。これは不思議な現象である。この問題を検討した。

動脈壁は非線形応力関係をもつ弾性管である。内圧によって生じる壁の伸展と壁応力が非線形関係である。非線形弾性管では波動エネルギーは非線形波動となり、軸方向と円周方向に周囲より高い圧力場を形成し、一塊となって伝搬する。軸方向に伸展する場合、伸展部分は真っ直ぐに伸展できない。真っ直ぐに伸展すれば、大動脈弁から血液が駆出された瞬間に、下肢の血管壁まで運動することになる。これでは運動の伝搬速度が無限大になってしまう。血管軸方向に伸展する場合、伸展部分は一様に屈曲していなければならない。一様な空間的屈曲には、螺旋状屈曲だけが解として存在する。ただし、解には右回旋と左回旋の 2 通りが存在する。左心室の運動が、どちらか一方を選択すると推定される。

血管を一定の圧力範囲毎に区切る。その場合、円錐台は大動脈弓では外弯側は長く、内弯側は短いため、天井の傾いた円錐台の集合となる。円錐台の重心は軸上にはない。圧力波動による動脈の空間的変形に従い、流体粒子は受動的に移動する。時間 t_0 から t_1 にかけて、区域 M_0 の流体粒子が移動する区域を M_1 と設定する。流体粒子の移動は M_0 から M_1 への連続写像と考えることができる。流体粒子の総数は移動の前後で変化せず、また流体粒子の総体積も変化しない。このため、 M_0 と M_1 の体積は同一となる。流体粒子数は移動の過程で変化しないため、この連続写像は全ての流体粒子において 1 対 1 対応である。また、流体粒子の移動に衝突、交差は存在しない。このような連続写像をアイソトープと呼ぶ。流体粒子は体積一定の体積要素であり、最短距離を選択すれば、アイソトープな連続写像の解は 1 つである。これにより、全流体粒子の始点と終点、および経路が算出される。血管軸の螺旋状回旋に従い、傾いた円錐台が螺旋状に回旋するため、流体粒子は螺旋状層流となる。圧力場の連続的な空間変動によって流体粒子は受動的に運動するため、流体粒子の運動は広義の慣性運動である。

始点と終点が決定している場合、最小作用の原理によって流体粒子の軌跡はエネルギーを最も使わない経路が選択される。この軌跡はアイソトープな連続写像によって得られる経路と一致する。つまり、ハミルトンの解析力学により、移動の軌跡は理論的に補完される。軌跡は等エネルギー面に置かれた始点と終点を結ぶ最短曲線だが、同時に粒子同士の摩擦、衝突を非常に減じた経路であり、系全体の変分原理から求められたものとも考えることもできる。流体粒子の移動の計算はアフィン変換である。

大動脈弁から駆出された後、血流は圧力場の空間変動によって慣性運動になる。この結果、左心室は最小限のエネルギーで末梢まで血液を運搬可能にすると考えられる。

一般演題 2

2-1. paperChart による 4 年目の自動麻酔記録運用

In house development のシステムだから可能な現実的運用

岩瀬良範¹、今村敏克²

¹埼玉医科大学病院麻酔科

²明海大学歯学部病態診断治療学講座歯科麻酔学分野

当施設の paperChart 運用は間もなく満 4 年を迎え、総症例数も約 2 万例近い。症例経験の増加とともに、「診療録としての麻酔記録」「麻酔指導認定施設としての認定業務」(=JSAPIMS への自動転送)に高い精度が必要になる。これらの課題について、これまでの開発や工夫を最大限に生かして大幅な効率化を達成したので報告する。

【課題と方法】

A. 診療録としての麻酔記録

1). 指導医の承認

今年より当院では初期研修医の電子カルテ診療録は、指導医の承認(Supervisor's review)記載が義務付けられた。麻酔記録については即座の対象とはされなかったが、「同様の手順が望ましい」とされた。現実問題、様々な記載漏れや不備が散見され、その訂正も容易ではない。そこで以下のポリシーと手順を導入した。

1. paperChart で印刷した麻酔記録は「下書き」であり、印刷者がチェックの上、サインしなければ診療録としての効力を発揮しない、というポリシー。

2. サイン済麻酔記録は、速報のため「未承認チャート」として電子カルテにスキャナ取り込みする。

3. 「未承認チャート」は常勤の麻酔指導医が不備を確認、加筆訂正してサインする。これを「承認済チャート」とし、確定版の麻酔記録として電子カルテに取り込む。

2). 制限薬物

アルチバ(R)等の制限薬物の施用量および残量は、小数点以下まで麻酔記録と同一に記載するように指導されている。単純な四則演算ではあるが、疲労時には計算間違いを起こしやすいため、paperChart 内で施用量と残量を計算し、麻酔記録上に明示するスクリプトを開発した。

B. JSAPIMS への半自動転送

本年より日本専門医機構による専門医研修プログラムが実施された。また、麻酔科標榜医申請の担当症例一覧や麻酔専門医および指導医の申請や更新のために JSA 台帳システム(JSAPIMS)は重要な役割を担っている。今まで担当症例データは、paperChart と JSAPIMS の両方に担当医が入力しなければならなかったが、今年より以下の手順で paperChart だけの入力とし、JSAPIMS の入力を廃止できた。1. 症例データのテキストファイルを自作ソフトに読み込みデータ不備をチェックし訂正する、2. FM.exe(ファイルマネージャー)で転送対象ファイルを単一フォルダに集め、AutoIt3 のスクリプトで JSA 転送用の XML ファイルを自動作成、3. JSAPIMS 側で「麻酔自動記録 IF」を使用して受信し、一括確定する。

【結果】

上記二課題は、本年 7 月 1 日より運用を開始し、現在まで比較的順調に運用できている。

【考察】

コンプライアンスや透明性が強く求められる現代に、我々がクリアしなければならない課題は多い。麻酔記録に対しても様々な要求や課題があることがわかったが、これらの解決には paperChart という、故越川正嗣先生による In house development のシステムだから機能追加ができたため対応できた課題であると考えている。

一般演題 2

2-2. paperChart からビッグデータへのアプローチ 第二報

----麻酔記録のデータ縦覧と評価---

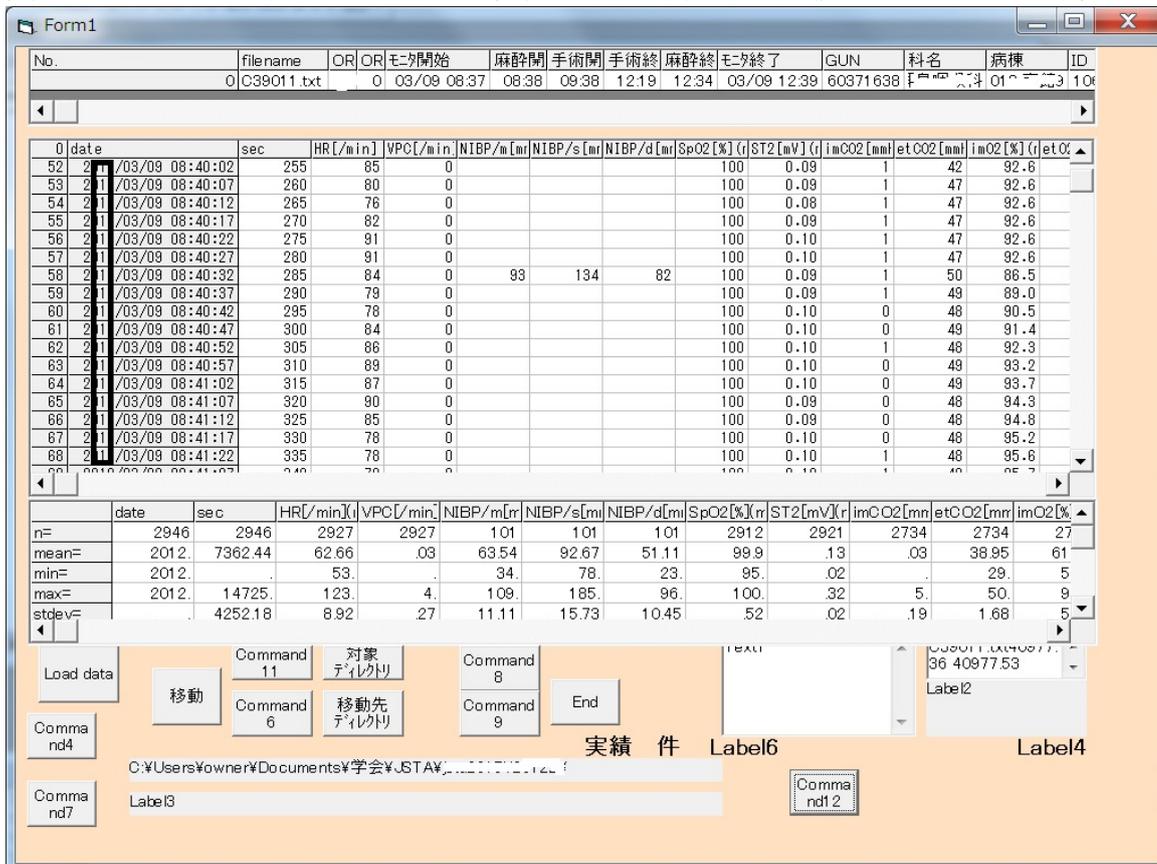
岩瀬 良範
埼玉医科大学病院麻酔科

【はじめに】前回の本学会において我々は、同主題で paperChart による大量の麻酔記録から AutoIt3 による csv ファイルダウンロードと、自作ソフトによる一般情報ファイルの縦覧とファイル管理の実現を報告し、これらによって自動麻酔記録をビッグデータとして扱う糸口を見出した。今回、ダウンロードされた大量の csv ファイルを一般情報とともに縦覧し評価するシステムに挑戦しているので報告する。

【方法】指定したディレクトリ内の paperChart 一般情報ファイル(.txt ファイル)、wna ファイルから全データを 5 秒毎に書き出した csv ファイルを読み込み、記録したパラメータ(血圧、SpO2 など)すべてに対する基本統計量(平均、標準偏差、最大値、最小値)を算出するソフトウェアを Visual Basic 6.0 で開発した。

【結果】症例毎の各パラメータの基本統計量を縦覧、記録できるようになった。(図)

【考察】現在、多くの自動麻酔記録は術中記録の省力化に主眼が置かれ、電子化された記録は大半が何の処理もされないままであろう。一方、ビッグデータからは、例えば術中の低血圧持続が術後合併症や死亡率増加のエビデンスなどが示されている。単に基本統計量だけでも麻酔管理の一端を伺い知る可能性がある。現在は、基本統計量の算出に留まるが、各パラメータに対して特異的な処理方法を組み込むことで、様々な麻酔記録の評価が可能になると期待している。



一般演題 2

2-3. 電子麻酔記録の二次利用の一例

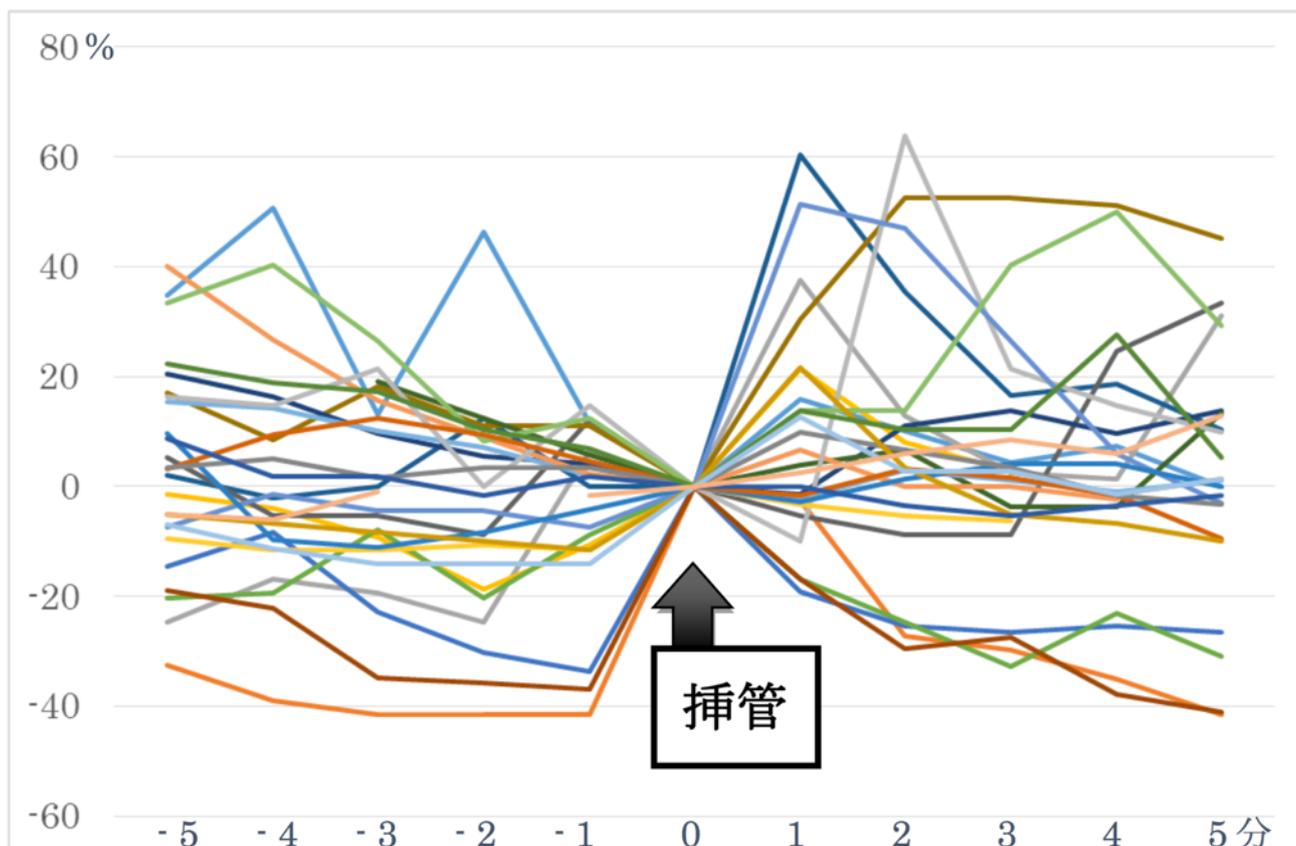
菅原友道、澤登慶治、白神豪太郎
香川大学医学部附属病院麻酔・ペインクリニック科

当院では 2010 年に電子麻酔記録システム (ORSYS TETRA ver. 1.0, Philips 社) を導入した。同システムでデータベースから個々の症例データを CSV 形式で出力することが可能である。それは時刻を行頭に記録してフィールドにイベントや生体情報パラメータを列記した 1 症例 1 ファイルのデータ出力である。このデータを患者間で集計して何らかの意味ある解析を行う、いわゆる二次利用をするためには非常に煩雑で膨大な時間を要する。同システムにアプリケーションを追加装備すれば、より簡便にデータの二次利用が可能となるが、高額な費用がかかる。今回われわれは安価にデータ二次利用ができる環境を整備した。

患者 100 名の「挿管」前後 5 分間の心拍数 (HR) 変化を容易に見ることができるプログラムを作成した。プログラムには Excel VBA を用いた。1) 個々の症例 CSV ファイル 100 個を一括抽出, 2) 各 CSV から「挿管」と記載された時刻を検出, 3) 「挿管」時とその前後 5 分の HR 値を抽出, 4) 「挿管」時の HR 値を基準とした % 変化 HR 値にデータを再計算, 5) グラフ描画 (図)。

この例では、キーワードを「挿管」とし、アウトカムを HR としたが、他のキーワードや他の生体情報の組み合わせも容易に可能である。

今回、取り扱ったデータ量は 100 例であるが、1000 例程度であれば同作業は可能だと考えられる。容量が大きくなった場合には Excel VBA では取り扱えない可能性があり、リレーショナルデータベース管理システムの導入を検討する。



<図. 挿管前後の HR 推移。挿管時の HR を基準にパーセントで換算。 >

一般演題 2

2-4. 自動麻酔記録ソフトウェア paperChart 対応シリンジポンプデータ送信プログラムの作成

齋藤 智彦
岡山労災病院

【はじめに】

paperChart は故越川正嗣氏が作成された自動麻酔記録ソフトウェアである。フリーソフトウェアとして公開されており、導入の手軽さと、その安定性から、現在も多くの施設で利用されている。しかし、越川氏が逝去された後、新しい外部モニター機器と接続するためのインターフェースプログラムの作成は行われておらず、現行の paperChart が対応していないモニター機器やシリンジポンプを利用することは実質的に不可能であった。

今回、シリンジポンプを開発・販売している国内メーカー2社（D社ならびにJ社）から、シリンジポンプ作動状況取得のための通信プロトコルの開示と、デモ機を試用する機会を得ることができた。演者がこれまでに解析した paperChart への薬剤データ転送プロトコルを利用し、シリンジポンプからの薬剤データを paperChart に送信するプログラムを作成したので報告する。

【プログラムについて】

プログラムは Microsoft Visual Studio Community 2013 を使用し VC++にて作成した。同開発ツールは、フリーソフトウェアの開発者、非商用利用であれば無償で利用することができる。プログラムソースの公開を前提として同開発ツールを選択した。

プログラムは paperChart へのデータ送信に、SendMessage 関数による WM_COPYDATA メッセージを使用し、COPYDATASTRUCT 構造体に必要なデータを設定することで作成した。シリアルデータ処理や paperChart へのデータ送信処理など、共通部分は再利用できるようにクラス化し、それぞれ機器で処理が異なる部分と分離することで、新たな機器に対応しやすいよう考慮した。

【結果ならびに考察】

本プログラムにより、今まで使用することができなかったシリンジポンプを paperChart で使用できるようになった。一機種はポンプ上で $\mu\text{g/kg/min}$ 設定を行うことができないが、データ送信プログラム上で、薬剤濃度と体重から目的流量(ml/hr)の確認を簡単に行えるようにした。投与薬剤リストの編集機能は持たないが、paperChart 付属テルモ社製シリンジポンプ設定ファイルをわずかな修正で使用できるようにした。

シリンジポンプメーカーのうち、1社は本プログラムソースコードの機器固有の通信処理部分を公開することに同意いただいたが、他1社は現段階での同意は得られていない。

外部出力端子を有するシリンジポンプの種類はあまり多くなく、出力端子がある場合でも、通信ケーブル・プロトコルは各社独自規格となっている。今後市販されるシリンジポンプが外部出力機能を有し、通信プロトコルが公開されるようお願いしたい。

本プログラムは、<http://paperchart.net> で公開する予定である。

一般演題 2

2-5. 手術部門システムと病院電子カルテシステムとの血液ガス検査のオーダー連携の実現

澤田 真如¹、松本 桃子²、田中 紘一²、西山 純一¹、鈴木 利保¹

¹東海大学医学部医学科外科学系麻酔科

²東海大学伊勢原情報システム部伊勢原情報システム課

〔背景〕血液ガス検査のオーダー連携について、手術部門システムと病院カルテシステムの連携方法としては、血液ガス検査装置から得られた結果を、検査装置の近傍に設置されたデータ配信用コンピュータを用い、各部屋の手術部門システムに直接送信する方法がよく採用される。データ配信用コンピュータから各部屋の手術部門システムに検査結果を配信する場合、コンピュータ上から対象患者の手術室番号のボタンを選択する必要があるため、選択された部屋の手術部門システムに直接配信される。しかし、この方法にはいくつかの問題点があり、最大の問題はボタンの押し間違いにより誤った患者に検査値の送信が行われる可能性である。その他に検査結果が手術部門システムのみで記録され、病院カルテシステムに記録されないこともあるため、手術中の検査結果を手術前後の検査結果と経時的に比較しにくいことも課題となる。

〔目的〕2015年5月に当院で手術部門システム（富士フイルムメディカル IT ソリューションズ（以下 FMI）社製 PrescientOR）が導入され、それに伴い病院カルテシステム（NEC 社製 MegaOakHR）と血液ガス検査オーダーについて連携する必要が生じた。

〔方法〕オーダー連携の実現のために FMI 社と NEC 社と当院システム担当で検討を行い、前述の問題が生じない連携方法を模索した。まず NEC 社の検査オーダーの通信仕様を確認し、通信仕様を満たすオーダー情報を送信できるように部門システムの改修を行った。血液ガス検査は手術中の大量出血や呼吸状態の悪化などで緊急に生じることが多いため、手術部門システム画面内に血液ガス検査オーダー発行ボタンを造設し、迅速なオーダーを可能とした。検査発行ボタンを押すことでオーダーが生じ、ボタンを押した時刻を「採血時刻」、部門システムで記録を行っている患者の ID を「検査患者 ID」、部門システム端末の操作医師 ID を「検査依頼医師 ID」としてオーダー情報の作成を行った。また発行されたオーダーに対し、対象患者の手術室内に設置されたプリンタからオーダー情報が記載されたバーコード伝票を発行できるように NEC 社に依頼した。血液ガス検査装置に搭載されたバーコードリーダーで伝票を読み取ることで、検査結果に対し自動的に患者情報を付記し病院電子カルテに取り込まれるように連携の構築をした。

〔結果・考察〕上記の連携が実現したことで、迅速に血液ガス検査オーダーの発行ができ、採血検体と対象患者の取り間違いが生じず、正確な採血時刻を取得でき、周術期の検査結果の比較における一覧性を向上することが可能となった。システムソフトウェア上の問題として、誤った患者に検査結果が送信されかけるという問題が数件生じたが、幸いにして検体検査部門システムのチェック機能で発見され未送信状態ですみ、その後の迅速なソフトウェア改修で改善された。

一般演題 2

2-6. 正常胸部誘導の心電図波形を考察する.

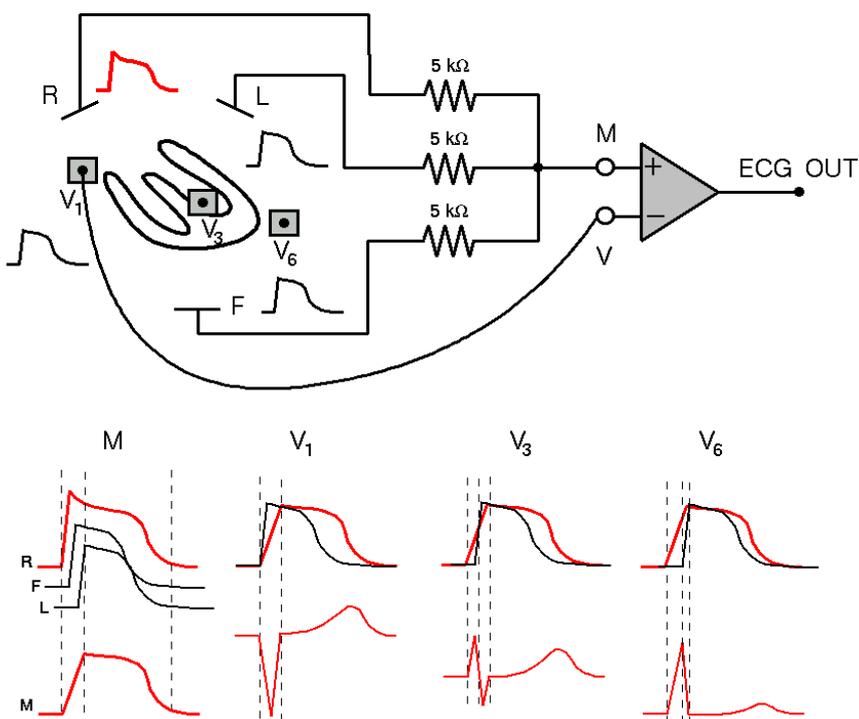
田中義文
草津総合病院 麻酔科

正常な胸部誘導心電図で、 V_1 で大きなS波、 V_3 あたりでRS波の移行帯がみられ、 V_6 ではR波に移行する。この現象は心筋興奮が+電極に向かえば陽性棘波、過ぎ去る方向であれば陰性棘波というベクトル思考で説明されている。しかし、ベクトル思考でQRS複合波を説明できても、STセグメントやT波などの再分極の形状を述べることはできない。

演者は、体表心電図は心内膜側細胞外電位から心外膜側細胞外電位を引き算することにより作成されるとの電気理論を用いて、正常波形、種々の異常波形について原因となる心筋活動電位の変化を解説してきたが、今回、その考え方を胸部誘導に拡張解釈した。胸部誘導の電気回路と胸部心電図を図に示す。

結果：全ての胸部誘導で陽性T波が正しい。T波の波高は V_6 へ移動していくと小さくなる。STセグメントは V_1 で右肩上がりであるが、その勾配は次第に減少し、 V_6 で水平になるのが正しい結果である。但し、実際の V_1 誘導は心内膜側電位(R)が混入するために幅の広い偏平なT波になる。

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。



図：心電図胸部誘導発生メカニズム

細胞外電位を反転して見やすくするために、ECGアンプの+入力端子を逆に接続している。R, L, Fは四肢誘導電極。それらの信号を $5\text{ k}\Omega$ の抵抗で接続して平均電位(M)を得る。下段はM信号波形、 V_1, V_3, V_6 波形を示す。Mの0相勾配はV誘導よりなる。そのため引き算するとS波からR波まで変化する。またMとVとの再分極の時間差によりSTセグメントは右上がり陽性T波から水平陽性T波に変化する。同じくT波の波高も低くなる。

一般演題 3

3-1. 第 4 回 IAMPOV(Innovation and Application of Monitoring Perfusion, Oxygenation and Ventilation) 国際シンポジウムとパルスオキシメータ

菅井直介
湘南藤沢徳洲会病院麻酔科

IAMPOV 国際シンポジウムは 5 年ごとくらいに開かれている国際学会で今回第 4 回は、2015 年 10 月 2-4 日聖路加看護大学で宮坂勝之先生主催により内外の麻酔科医、企業関係者などを集めて開かれた。2 日夕の開会式の日野原重明先生による「My 80-year involvement with medical devices」と題する講演を始めとして多くの新しい知見が発表され有意義な会であった。

前回 2012 年にエール大学で開かれた第 3 回大会では昨年の米国 STA の会長でもあった Dr K.H.Shelly が会長をつとめてもいる。JSTA からは橋本悟先生と私のみの出席であったが、JSA およびアジア欧米の麻酔科医の多くの発表があった。

日本光電の青柳卓雄博士のパルスオキシメータの原理発見と最初の臨床応用はここでも大きなトピックであり、先生が今回 IEEE のメダルを受賞されたことが紹介され、また開発された最初の ear lobe oximeter の実物も展示されていた。青柳博士は新たに 5 波長を用いてノイズを減らす原理と開発された機器を発表された。

諏訪邦夫先生と共に 1989 年第 9 回臨床麻酔科学会に青柳博士に講演をお願いし、「麻酔の教育と安全」という本に収録し、これは博士の最初の総説的な発表となったが、この話題も提供した。そしてパルスオキシメータの開発に続いて、オキシメトリーの正確さの追求、カプノメトリーと国際的な蘇生指針、近赤外線利用による生体モニターなどについて多くの発表が行われた。

今回の一般演題はおそらく国内で最初であろう e-Poster で行われた。

最終日の 10 月 5 日には今後の課題として患者にコンタクトなしでのモニタリングなどが発表された。患者周囲の情報による、患者に直接影響を与えないような心呼吸系のモニター、非侵襲的な呼吸諸量のモニター、カメラによる患者に触らない生理モニター、などについての発表があり、最後に麻酔と周術期のケアが今後の発展の driving force になることが討論された。

この会は米国の STA が深く関与しており、次回は 2020 年にロンドンで開かれるが、JSTA からも多くの出席が望まれる。

一般演題 3

3-2. バルン型酸素投与装置の開発

薊 隆文¹、祖父江和哉²、播磨 恵²

¹名古屋市立大学看護学部 病態学（麻酔学）

²名古屋市立大学大学院医学研究科 麻酔科学・集中治療医学分野

はじめに：酸素投与が必要な患者の移動には、通常酸素ボンベが使用される。ところが、ボンベの重量・形状・材質に伴うもの、バルブの開放・流量計に関係するものなど、この酸素ボンベに関連したインシデント・アクシデントが少なからず報告されている。そこで、バルン（今回はビーチボールで代用した）を用いた酸素投与装置を試作しその妥当性の一部を検討した。

仕様：直径約 30cm のビニールボールに接続用チューブを装着し、さらに経鼻カニューラ、あるいは酸素マスクを装着する。バルンへの酸素の充填は酸素ボンベ、あるいは中央配管から行う。患者への酸素投与時は医療者がバルンを圧迫することで行う。

検討事項：投与時の流量、酸素の充填に要する時間

方法：接続用チューブの直径が 5.3mm と 3.3mm、長さが 120cm と 90cm の計 4 種類で、それぞれ投与流量を測定した。重量計の上にバルンをのせ、さらにその上から重量計の値が 2.5kg になるように用手的に圧迫して流量を測定した。また、直径 3.3mm・長さ 30cm のときほぼ完全にバルンが虚脱するまでの時間も記録した。充填は麻酔器から接続用チューブを外して 6L/分と酸素フラッシュで行った。

結果：直径 5.3mm・長さ 120cm、直径 5.3mm・長さ 90cm、直径 3.3mm・長さ 120cm、直径 3.3mm・長さ 90cm の流量は、それぞれ 3.8L/分、4.7L/分、0.7L/分、0.9L/分であった。直径 3.3mm・長さ 30cm でバルンが虚脱するまでの時間は約 7 分であった。充填に要した時間は、6L/分で 135 秒、フラッシュで 19.5 秒であった。

考察とまとめ：接続用チューブの直径・長さで最適な投与流量を調節でき、さらに、圧迫の強さによっても調節は可能である。充填時間は短時間で緊急時にも即座に対応可能である。6L/分の充填から計算されたバルンの容量は 13.5L である。ベッドの移動時間は通常短時間であり数 10L の容量があれば十分と考えられる。直径 30cm のバルンの容量は計算では約 14L である。3L/分とすると持続時間は約 5 分であるが、直径 50cm であれば容量は約 65L になる。用手的に酸素を投与するので、患者の呼吸に合わせて吸気のみで投与すれば持続時間はさらに長くできる。このバルンを用いた酸素投与装置は軽量で落下事故の懸念はなく、流量計もないため破損の心配もない、金属を使用しないため MRI 室でも使用可能である。一目で残量が分かり、用手圧迫で投与するため、酸素が空であったり、流量が「0」であったりする恐れもない。マッチ箱程度の大きさになったパルスオキシメータで SpO₂ を測定しながら使用すれば安全性も確保できる。仕様が単純であるため、使用法は極めて容易で、不具合がっても原因がすぐにわかる。災害時には多くの患者に対応可能である。山岳医療でも有用であろう。今後は、ベッド移動中や CT 室・MRI 室での操作性、用手的酸素投与による有用性、材質や耐久性の検討なども必要である。

一般演題 3

3-3. 経験の少ない医師において換気しやすいマスク保持方法と新しく開発したマスクの評価

福田 浩平¹、村上 千晶¹、里見 志帆¹、田中 克哉²

¹徳島大学病院 麻酔科

²徳島大学病院 医歯薬学研究部 麻酔・疼痛治療医学分野

背景：今回新しいマスク換気方法 Grip&lift 法(GL)に適した新しいマスクを開発したので有用性を評価した。(図1)

方法：予定手術患者 102 症例に導入後、研修医が従来マスクによる EC 法(EC)と GL、新型マスクによる GL 法(nGL)を、無作為の順で 5 回ずつ換気した。人工鼻および鼻-口アダプターからのカプノグラムを同時に測定、録画した。後日それぞれの波形を点数化し(1 プラトーがある波形から 5 波形なし)、合計点から各換気法の順位付けを行った(1=best,3=worst)。鼻-口の合計点が 10 点以上ある症例をマスク換気困難と定義した。

結果：困難症例 (n=25) の総合評価で nGL は有意に EC より優れていた (図 2)。同様に、困難症例の人工鼻の合計点で有意差があった。全体では各マスク換気法に有意な差はなかった。

結語：困難症例では我々が開発したマスクによる GL 法は有用である可能性がある。

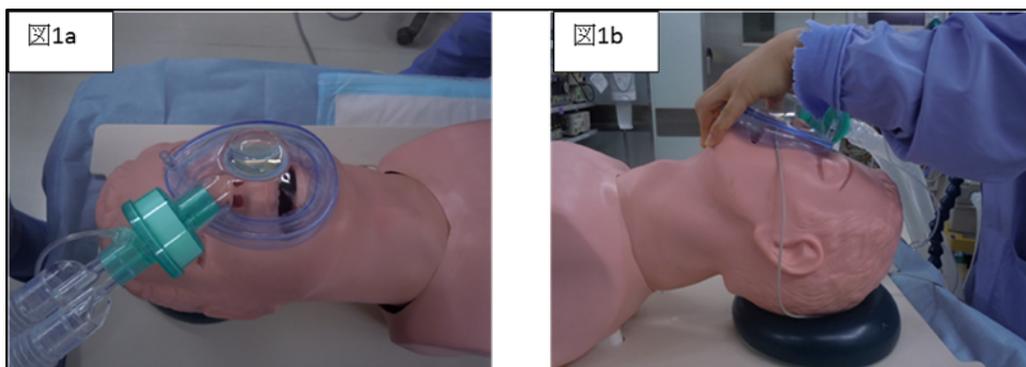


図1a：新しいマスク、図1b：GL法

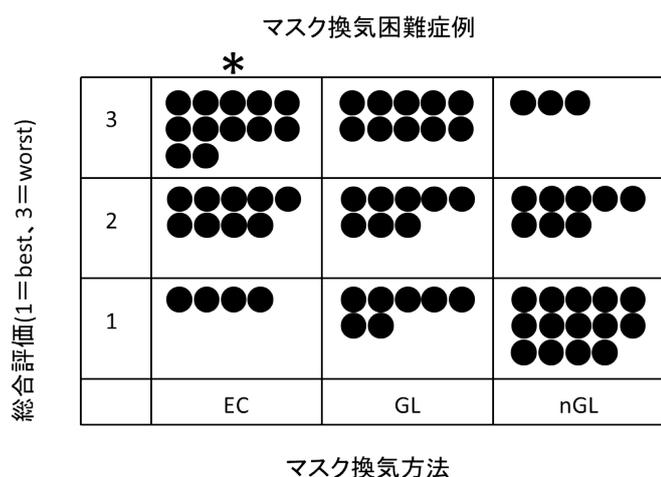


図2

*nGLと有意差あり

一般演題 3

3-4. カフ圧自動調節器カフキーパーの自動調節範囲

余語久則
豊見城中央病院

【背景】

誤嚥による人工呼吸器関連肺炎や気管粘膜の血流障害のリスクを避けるために、気管チューブや気管切開チューブのカフ圧は 20～30cmH₂O に保つことが推奨されている。

カフキーパー（徳器技研工業株式会社）は手動のポンプ駆動ハンドルで空気を充填、排出するため電源不要なカフ圧自動調節装置で、ICU などで適切なカフ圧管理を可能とすることが期待される。その精度と自動調節能について検討した。

【方法】

1. カフキーパーと圧トランスデューサを接続し、ポンプ駆動ハンドルで大気圧から 10hPa ごとに 60hPa まで加圧してトランスデューサから得られる圧(mmHg)と比較。
2. カフキーパーと圧トランスデューサおよび 50ml シリンジを接続し、大気圧から 10ml ずつ 120ml まで空気を注入して圧を測定。
3. カフキーパーと気管チューブおよび 20ml あるいは 50ml シリンジを接続し、気管チューブのカフ部をシリンジの外筒の中に入れてカフ圧が 24hPa となるよう設定した後、シリンジを用いて 1ml あるいは 5ml ずつ空気を増量あるいは減量した時の圧を測定。

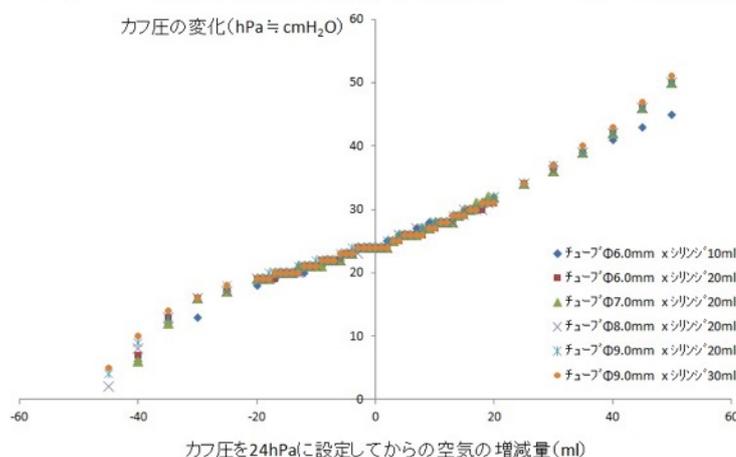
【結果】

1. カフキーパーのアナログ表示の圧とトランスデューサから得られるデジタル表示の圧は単位を換算すると一致していた。
2. 30～60ml の範囲の空気の注入で二つの圧は一致して適切とされる 20～30cmH₂O のカフ圧を示した。
3. 気管チューブ 3 サイズとシリンジ 3 サイズを用い、6 種類の組み合わせでの測定をしたが、どの組み合わせでも 16ml までの空気の増減であればカフ圧は 20～30cmH₂O の範囲内に維持された。

【まとめ】

一般的に、カフは経時的に少しずつ抜けたり、体動で圧が変化したりするとされているために定期的に調節が必要とされているが、カフキーパーを用いるとポンプ駆動ハンドルによる簡便な操作でカフ圧が容易に望ましい範囲に自動調節される可能性が示唆された。

カフキーパー使用時の空気の増減による気管チューブのカフ圧の変化



一般演題 3

3-5. ソフトバッグ輸液製剤用、簡易輸液残量アラームの試作

井本 眞帆
洛和会丸太町病院 麻酔科

最近 TIVA を行う機会が増えたが、メインルートの途絶は麻酔薬投与の中断を意味し、術中覚醒の可能性があり、また中断した輸液の再開時には、回路内に貯留した麻酔薬が一気に流入して血圧低下などを引き起こす危険もあるので、以前から点滴アラームの必要性を感じていた。

『麻酔・集中治療とテクノロジー2013』で、東兼充先生が『メーカーへの改造依頼により実現した麻酔科医専用点滴アラーム』を報告されていた。メーカーと交渉して製品を改良させるという行動力に感心し、期待して拝読したが、私の望むものとは少し違うなと感じた。

執刀前の抗生剤投与や、大量出血時など、滴下速度を速くしている場合、滴下が無いことに気付いても、すでに輸液は空で、回路内まで空気が行ってしまっていることがある。東先生の『てんてきくん』は滴下筒にセンサーを取り付ける形式であるが、うまく作動しても交換が間に合わず、回路内まで空気が入ってしまう場合があることは予想される。滴下筒より下の回路内まで空気が入った場合、空気を抜く操作が必要になり、アラームの意義が半減してしまう。

また、今後の課題として挙げられているが、滴下筒が水滴で曇ると正しく滴下を認識できないとのこと。当院では輸液製剤は保温庫で加温しており、滴下筒はすぐに曇ってしまうので、正しく作動しない可能性が高い。また、滴下監視すきま窓がせまいということで、滴下の目視がしにくいようであるが、個人的には滴下筒が見えていないと落ち着かない。

やはり、輸液の流れではなく、輸液の残量でのアラームが良いなと思い捜してみたが、見つからなかったので自分で作ることにした。この学会のコアな先生方であれば、光センサーや電子回路を駆使してすばらしいものを製作されると思うが、私は簡単に、かつ安価に作れるもの考えた。

当院採用の輸液製剤はすべてソフトバッグなので、残量を内圧でチェックすることを考え、簡便な方法として電極をつけたクリップで輸液製剤を挟み、電極が接触したら通電してアラームを鳴らす方法を考案した。このクリップ式センサーの形状や挟む位置により、どの程度の残量でアラームを鳴らすかある程度調整できるが、製剤により、あるいは残量によりセンサーを変えるのでは大変使いにくい。抄録時点の試作品では、100ml 生食（抗生剤など）用は残量がほぼ0で反応し、500ml の輸液製剤用は残量 50ml～100ml 程度で反応している。試作品は取り付けにコツが要るので自分でしか扱えないし、うまく作動しないこともある。今後は、看護師が取り付けても作動するように、また、100ml 用なら残量 20ml 程度、500ml 用でも残量 50ml 以下での作動を目指して改良したい。

一般演題 3

3-6. 装着型ディスプレイを用いた超音波ガイド下中心静脈穿刺の可能性

稲野 千明、糟谷祐輔、森脇翔太、尾崎眞
東京女子医科大学 麻酔科

背景：近年、様々な装着型ディスプレイの開発が進んでおり、医療分野への応用も期待されている。中心静脈穿刺は超音波ガイド下に行う手技が標準的であるが、術野と超音波画像の両方を完全に視覚範囲に置くことは難しいため、超音波画像を確認する際に一時的に術野から視線が外れるという問題があった。装着型ディスプレイを用いることで、超音波画像を確認しつつ視線は術野に固定したままで穿刺することが可能となるので、的確に穿刺できるのではないかと考えた。JVC ケンウッド社による開発中の「ニア・アイ・ディスプレイ（試作機）」(NED) を用いて、内頸静脈穿刺における装着型ディスプレイの有用性を検討した。

方法：内頸静脈穿刺トレーニング用シミュレータ（京都科学）を用いて、汎用型超音波エコー装置（アロカ Prosound α -10）とホッケースティック型エコープローベ（アロカ UST536）を用いて右内頸静脈穿刺のシミュレーションを行った。被験者は内頸静脈穿刺を 100 例以上経験したことのある麻酔科医を対象とし、交差法による超音波ガイド下で非貫通法による内頸静脈穿刺を通常の方法（コントロール群）と、NED を装着して行う方法（NED 群）を交互に 3 回ずつ行った。手技中の術野の映像と超音波画像を録画し解析された。超音波プローベを皮膚に設置してから穿刺を開始するまでの時間を T1、穿刺を開始してからシリンジ内に逆流を確認するまでの時間を T2、そこからガイドワイヤが内頸静脈内に留置されていること超音波画像で確認するまでの時間を T3 と定義し録画映像より時間を計測した。非意図的に貫通法となった割合も比較した。t 検定もしくは χ 二乗検定を行い $p < 0.05$ をもって統計学的有意差ありとした。

結果：被験者 11 名の各手技 3 回ずつ、計 66 手技が施行され解析された。コントロール群と NED 群で留置成功率はともに 100% であった。要した時間は T1 (5.5 ± 2.0 , 6.4 ± 2.9 秒 ($p=0.13$)), T2 (7.2 ± 3.9 , 6.7 ± 3.8 秒 ($p=0.59$)), T3 (18.5 ± 6.3 , 17.3 ± 4.8 秒 ($p=0.38$)), 穿刺合計時間は 31.3 ± 8.7 , 30.2 ± 7.9 ($p=0.61$) であった。非意図的に貫通法となった手技はコントロール群で 7 回、NED 群で 3 回であった ($P=0.17$)。

考察・結論

NED 使用時にも従来の方法とほぼ同じ時間内で手技を行うことができ、成功率も 100% であった。後壁を貫通してしまう割合は NED 使用の方が少ない傾向にあり、装着型ディスプレイは貫通のリスクを軽減する可能性がある。今回は従来の方法に十分習熟した被験者のデータであり、しかも全く事前のトレーニングなしに初めて装着型ディスプレイを経験したにもかかわらず同等の結果が得られたことは注目に値し、NED の有用性が示唆された。

第1章 総則

第1条 本会は日本麻酔・集中治療テクノロジー学会と称する。

第2条 本会の事務局は当分のあいだ、京都府立医科大学麻酔科学教室に置く。

第2章 目的および事業

第3条 本会は麻酔・集中治療の領域においてコンピュータ応用の進歩と普及を図り、これを通じて学術、社会の発展に寄与することを目的とする。

第4条 本会は前条の目的を達成するために次の事業を行う。

学術集会、講習会などの開催

会誌などの刊行

コンピュータ応用に関する研究調査

その他

第3章 会員

第5条 本会の会員は次のとおりとする。

正会員：本会に賛同する医師、医療従事者ならびにコンピュータ工学やその技術に関与する者で 所定の申込書を本会事務局に提出し会費を納入した個人

賛助会員：本会の目的に賛同し、所定の会費を納入した個人または団体

名誉会員：本会のために功労のあった者の中から、別に定める申し合わせ事項により選出され、総会の承認を受けた個人

第6条 会員は次の場合にその資格を喪失するものとする。

退会の希望を本会事務局に申し出たとき

会費を引き続き2年以上滞納したとき

死亡または失踪宣告を受けたとき

本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に反する行為があったと評議員会が判定したとき

第4章 役員

第7条 本会に次の役員をおく。

(1) 会長 1名 (2) 理事 若干名 (3) 評議員 若干名 (4) 監事 2名

第8条 本会の役員は次の規定により選出する。

会長は評議員会において選出し総会の承認を受ける。

理事は評議員会において選出し総会の承認を受ける。

評議員は正会員の中から会長が委嘱する。

監事は評議員会において選出し会長が委嘱する。

第9条 本会の役員は次の職務を行う。

会長は本会を代表し会務を統括する。

理事は理事会を組織し会務を執行する。

評議員は評議員会を組織し重要事項を審議する。

監事は業務および会計を監査する。

第10条 本会の役員の任期は次のとおりとする。

会長の任期は1年とする。

理事の任期は3年とし再任を妨げない。

評議員の任期は1年とし再任を妨げない。

監事の任期は3年とし再任を妨げない。

第5章 会議

第11条 本会の会議は次のとおりとする。

総会：毎年1回会長がこれを召集する。

理事会：理事会については細則で別に定める。
評議員会：会長がこれを召集し議長となる。
会の議決は出席者の過半数の賛成による。

第6章 会計

第12条 本会の経費は会費、寄付金その他の収入をもってこれに充てる。

第13条 本会会員の年会費は正会員5,000円、賛助会員A:50,000円、B:30,000円とする。名誉会員は会費を免除する。

第14条

1. 評議員会は毎年1回、会計報告書を作成し監事の監査を経て総会の承認を得るものとする。
2. 本会の会計年度は4月1日より3月31日までとする。

第7章 補則

第15条 本会の会則は総会の承認を経て改定することができる。

第16条 本会の会則施行に必要な細則は評議員会の議を経て別に定める。

〔監事、理事の選出申し合わせ事項〕

理事会構成員は前、現、次期会長、理事、監事で構成する。

監事は会長経験者の中から選ぶ。

理事のうち2名は評議員の中から選ぶ。

理事のうち1名は事務局から出す。

〔名誉会員の選出申し合わせ事項〕

名誉会員は会長、理事、監事経験者の中から選ぶ。

- 〔付則〕 この会則は昭和58年11月3日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は昭和60年10月5日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は昭和61年11月15日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は昭和62年11月21日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は平成元年11月18日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は平成8年12月8日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は平成9年11月22日より施行する。
- 〔付則〕 この会則は平成11年11月27日より施行する。

〔参考〕 本会の英文による名称はJapan Society of Technology in Anesthesiaとして、その略称はJSTAとする。

理事

稲垣 喜三 (常任) 鳥取大学医学部附属病院
 岩瀬 良範 (選任) 埼玉医科大学
 内田 整 (常任) 千葉県こども病院
 太田 吉夫 (常任) 香川県立中央病院
 尾崎 眞 (常任) 東京女子医科大学
 片山 勝之 (選任) 手稲溪仁会病院
 上村 裕一 (常任) 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
 坂本 篤裕 (選任) 日本医科大学附属病院
 佐和 貞治 (常任) 京都府立医科大学
 重見 研司 (常任) 福井大学医学部
 白神豪太郎 (選任) 香川大学医学部附属病院
 諏訪 邦夫 (常任)
 田中 義文 (常任) 草津総合病院
 中尾 正和 (常任) JA 広島総合病院
 橋本 悟 (常任) 京都府立医科大学
 森 隆比古 (常任) 大阪府立急性期・総合医療センター

監事

藤森 貢

名誉会員

青柳 卓雄
 天方 義邦
 新井 豊久
 池田 和之
 伊藤 祐輔
 神山 守人
 畔 政和
 崎尾 秀彰
 侘美 好昭
 豊岡 秀訓
 森 秀磨
 盛生 倫夫
 山村 秀夫

評議員

薊 隆文 名古屋市立大学 看護学部
 浅山 健 エイ・エス・エイ会 豊島麻酔科診療所
 石川 岳彦 北海道大学医学部
 石川 真士 日本医科大学附属病院
 稲田 英一 順天堂大学医学部
 風間 富栄 防衛医科大学校
 上農 喜朗 社会保険紀南病院
 菊地 博達 我孫子東邦病院
 財津 昭憲 聖マリア病院
 斎藤 智彦 岡山労災病院
 佐伯 昇 広島大学病院
 讃岐美智義 広島大学大学院医歯薬学総合研究科
 菅井 直介 医療法人徳洲会 湘南藤沢徳洲会病院
 鈴木 利保 東海大学医学部
 惣谷 昌夫 愛媛県立新居浜病院
 祖父江和哉 名古屋市立大学医学部
 津崎 晃一 日本鋼管病院
 寺井 岳三 大阪労災病院

土井 松幸 浜松医科大学医学部
 遠井 健司
 長田 理 公益財団法人がん研究会がん研有明病院
 中山 英人 埼玉医科大学病院
 野上 俊光 成尾整形外科病院
 野坂 修一 森ノ宮医療大学
 萩平 哲 大阪大学大学院医学系研究科
 原 真理子 千葉県こども病院
 東 兼充 くまもと麻酔科クリニック
 平井 正明 日本光電工業(株)
 福山 東雄 東海大学医学部附属八王子病院
 本田 亮一 札幌東徳州会病院
 増井 健一 防衛医科大学校
 松永 明 鹿児島大学 大学院医歯学総合研究科
 丸山 一男 三重大学医学部
 美馬 正彦 美馬外科麻酔科医院
 安本 和正 ひたち医療センター
 横山 博俊 金沢医療センター
 吉武 重徳 九州保健福祉大学

第 1 回	1983 年	尾山 力	東京都
第 2 回	1984 年	池田 和之	大阪府
第 3 回	1985 年	神山 守人	東京都
第 4 回	1986 年	藤森 貢	大阪府
第 5 回	1987 年	佗美好美	愛知県
第 6 回	1988 年	田中 亮	神奈川県
第 7 回	1989 年	伊藤 祐輔	富山県
第 8 回	1990 年	天方 義邦	滋賀県
第 9 回	1991 年	盛生 倫夫	広島県
第 10 回	1992 年	本多 夏生	大分県
第 11 回	1993 年	森 秀麿	石川県
第 12 回	1994 年	新井 豊久	愛知県
第 13 回	1995 年	諏訪 邦夫	東京都
第 14 回	1996 年	重松 昭生	福岡県
第 15 回	1997 年	田中 義文	京都府
第 16 回	1998 年	橋本 保彦	宮城県
第 17 回	1999 年	豊岡 秀訓	茨城県
第 18 回	2000 年	新井 達潤	愛媛県
第 19 回	2001 年	太田 吉夫	岡山県
第 20 回	2002 年	尾崎 眞	東京都
第 21 回	2003 年	畔 政和	大阪府
第 22 回	2004 年	崎尾 秀彰	栃木県
第 23 回	2005 年	野坂 修一	滋賀県
第 24 回	2006 年	安本 和正	東京都
第 25 回	2007 年	風間 富栄	埼玉県
第 26 回	2008 年	重見 研司	福井県
第 27 回	2009 年	稲田 英一	東京都
第 28 回	2010 年	稲垣 喜三	鳥取県
第 29 回	2011 年	祖父江和哉	愛知県
第 30 回	2012 年	上村 裕一	鹿児島県
第 31 回	2013 年	坂本 篤裕	東京都
第 32 回	2014 年	橋本 悟	京都府
第 33 回	2015 年	白神豪太郎	香川県
第 34 回	2016 年	岩瀬 良範	
第 35 回	2017 年	片山 勝之	

協賛企業・医療機関

■ 協賛

医療法人社団啓友会 久米川病院
社会医療法人緑泉会 米盛病院

■ 広告協賛・機器展示

旭化成ファーマ株式会社
一般社団法人 日本血液製剤機構
エドワーズライフサイエンス株式会社
コヴィディエンジャパン株式会社
株式会社カワニシ
株式会社ジー・エム・エス
株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン
株式会社ムトウ四国
四国医療器株式会社
シーメンス・ジャパン株式会社
スミスメディカル・ジャパン株式会社
大研医器株式会社
鳥居薬品株式会社
富山化学工業株式会社
ドレーゲル・メディカル ジャパン株式会社
ニプロ株式会社
日本光電工業株式会社
日本光電中四国株式会社
日本製薬株式会社
日本臓器製薬株式会社
バクスター株式会社
ファイザー株式会社
フクダ電子株式会社

学会の趣旨にご賛同いただき、多くのご協力を頂戴いたしましたことを、ここに感謝いたします。

学会運営事務局