

第26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：2008年（平成20年）12月5日（金）・6日（土）

会場：福井ワシントンホテル 「葵の間」

会長：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）

第26回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

会場案内

理事会

2008年(平成20年)12月5日(金) 17:00～17:30
福井ワシントンホテル 3階「天山の間」

評議員会

2008年(平成20年)12月5日(金) 17:30～18:00
福井ワシントンホテル 3階「天山の間」

会員懇親会

2008年(平成20年)12月5日(金) 18:00～20:00
福井ワシントンホテル 3階「瑞雲の間」

学術集会

2008年(平成20年)12月6日(土) 9:20～15:50
福井ワシントンホテル 4階「葵の間」

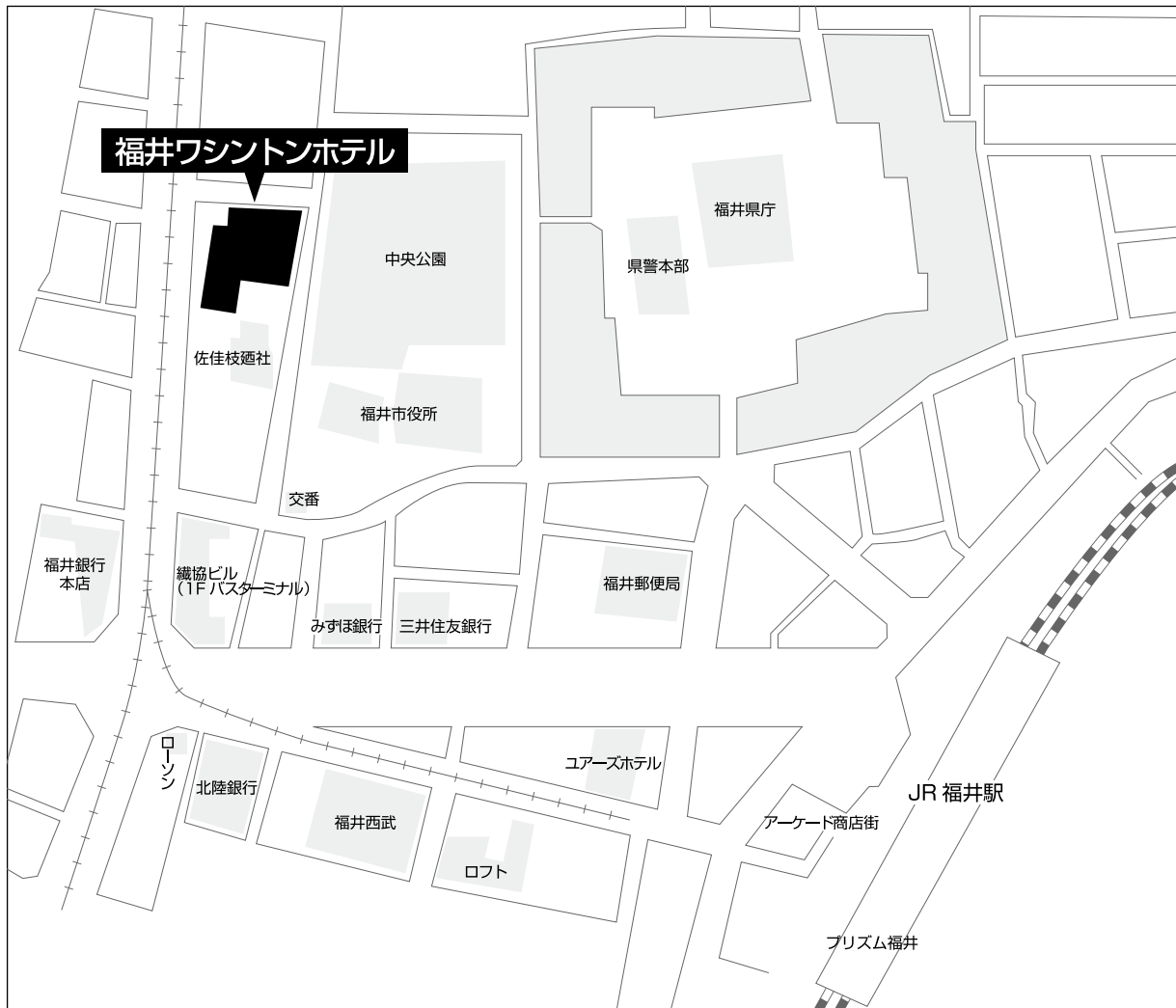
総会

2008年(平成20年)12月6日(土) 11:30～11:45
福井ワシントンホテル 4階「葵の間」

日 程 表

9:20～9:30	開会の辞
9:30～10:30	セッション 1 (一般演題 1 ～ 6) 座長：稲田英一 (順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座)
10:30～11:30	セッション 2 (一般演題 7 ～ 12) 座長：稲垣善三 (鳥取大学医学部麻酔・集中治療医学分野)
11:30～11:45	総 会
12:00～13:00	特別講演 1 演者：後藤幸生 (愛知医科大学麻酔科学講座) 座長：林 和子 (福井大学医学部附属病院麻酔科蘇生科)
13:00～14:00	セッション 3 (一般演題 13 ～ 18) 座長：廣瀬宗孝 (福井大学医学部麻酔・蘇生学領域)
14:15～15:15	特別講演 2 演者：中田 力 (新潟大学脳研究所・総合脳機能研究センター) 座長：重見研司 (福井大学医学部麻酔・蘇生学領域)
15:15～15:45	特別講演 3 演者：平井正明 (日本光電工業) 座長：田中義文 (京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔学教室)
15:45～15:50	閉会の辞

会場までのご案内



福井ワシントンホテル（JR福井駅より徒歩10分）

福井県福井市大手3丁目12番地20号 TEL. 0776-27-8811 FAX. 0776-27-8800

電車

東京から : JR 新幹線、米原経由特急で 約 3 時間 32 分
大阪から : JR 湖西線特急で 約 1 時間 45 分
名古屋から : JR 北陸線特急で 約 2 時間 05 分

自動車

東京から : 東名、名神、北陸自動車道で 約 6 時間 30 分
大阪から : 名神、北陸自動車道で 約 3 時間 00 分
名古屋から : 名神、北陸自動車道で / 東海北陸自動車道白鳥 IC 経由で 約 2 時間 30 分
●駐車場をご利用の際は、直接福井ワシントンホテルまでお問い合わせください。

高速バス

東京から : 高速バス 東京駅八重洲南口 → 福井 約 8 時間 00 分
名古屋から : 高速バス 名鉄バスセンター → JR 名古屋駅 → 福井 約 2 時間 35 分

飛行機

東京から : 飛行機 羽田 → 小松 → (連絡バス) → 福井 約 2 時間 15 分

運 営 要 綱

- (1) 発表は全て PC によるプレゼンテーションです。
- (2) 一般演題の発表時間は 1 演題につき 10 分です。
(口演約 8 分、討論約 2 分です。)

プログラム

開会の挨拶：重見研司（9:20～9:30）

セッション 1（9:30～10:30）

座長：稲田英一（順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座教授）

一般演題 1

デジタル処理による動脈圧波形の歪みの補正

三田建一郎（福井大学医学部附属病院麻酔科蘇生科）

一般演題 2

周術期の血管緊張度モニタリングによる外科的侵襲の評価：血管内圧の影響について

佐伯 昇（広島大学病院手術部）

一般演題 3

経鼻挿管における 3D ビューワー応用の可能性

星島 宏（埼玉医科大学麻酔学）

一般演題 4

脊椎および硬膜外麻酔における医用 3D ビューワー応用の可能性

岩瀬良範（埼玉医科大学麻酔学）

一般演題 5

アナログ回路による気道内圧アラームとデジタル CPU による気道内圧アラームの 製作上の比較

田中義文（京都府立医科大学大学院麻酔科学教室）

一般演題 6

1960 年代米国の医学とテクノロジー 個人的な経験

菅井直介（茅ヶ崎徳州会病院麻酔科）

セッション 2 (10:30～11:30)

座長：稲垣善三（鳥取大学医学部 麻酔・集中治療医学分野教授）

一般演題 7

薬物をボース投与した時の薬物動態モデル

萩平 哲（大阪大学大学院医学系研究科）

一般演題 8

Lag time はコンパートメントモデルの予測正確性を改善するか？

増井健一（防衛医科大学校麻酔学講座）

一般演題 9

フリーウェア「Cassava Editor」を用いた薬剤投与量計算表

末田 彩（神戸赤十字病院初期研修医）

一般演題 10

Microsoft®Excel・VBA を用いた勤務表作成支援システムの構築

平田昌史（京都府立医科大学大学院麻酔科学教室）

一般演題 11

Web アプリケーションにおける印刷制御について

斎藤智彦（南岡山医療センター麻酔科）

一般演題 12

Monitor World の再開

諏訪邦夫（帝京短期大学臨床工学専攻科）

総 会 (11:30～11:45)

特別講演 1 (12:00～13:00)

【生体内リズムのゆらぎ解析：心身バランス・活力レベル判定モニター】

演者：後藤幸生（愛知医科大学客員教授）

座長：林 和子（福井大学医学部附属病院麻酔科蘇生科講師）

セッション 3 (13:00～14:00)

座長：廣瀬宗孝（福井大学医学部器官制御医学講座麻酔・蘇生学領域准教授）

一般演題 13

静脈麻酔管理に対応した自動麻酔記録システム

吉田祥子（東京警察病院麻酔科）

一般演題 14

Orsys™ 上で動く薬物動態シミュレーターの紹介

山本剛史（金沢大学医薬保健学域医学系機能回復学）

一般演題 15

麻酔の安全性と麻酔記録の集中管理を目指して

～ Full Digital Anesthesia Work Station の使用～

松浦康司（大阪労災病院麻酔科）

一般演題 16

手稲溪仁会病院におけるメタビジョンによる ER-OR-ICU 電子記録システムのシームレス運用の試み

片山勝之（手稲溪仁会病院麻酔科）

一般演題 17

自動麻酔記録装置からの周術期記録 PDF ファイルを複数 DB から共有する試み

讃岐美智義（広島大学大学院医歯薬学総合研究科麻酔蘇生学）

一般演題 18

携帯電話機を使った麻酔薬のオフライン血中濃度シミュレーターの開発と評価

中村隆治（広島大学大学院 医歯薬学総合研究科）

特別講演 2 (14:15～15:15)

【水分子の脳科学】

演者：中田 力（新潟大学脳研究所・総合脳機能研究センター長）

座長：重見研司（福井大学医学部器官制御医学講座麻酔・蘇生学領域教授）

特別講演 3 (15:15～15:45)

【医用波形 MFER(Medical waveform format encoding rules) の標準化】

演者：平井正明（日本光電工業）

座長：田中義文（京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔学教室教授）

閉会の辞：重見研司 (15:45～15:50)

特別講演

生体内リズムのゆらぎ解析：心身バランス・活力レベル判定モニター

後藤幸生

福井医科大学名誉教授、愛知医科大学客員教授

生体には陸と海に似た構造があり外部からの影響を受けて‘ゆらぎ現象’を生じ、また当然ここに歪みも生じるが、特に「総合調節指令センターである脳」と「生体動力源である心臓」の生体電気現象にこれが顕著に現れている。一方、内部からも喜怒哀楽など感情の変化なども自律神経を介して、その情報伝達の端末である心臓のリズムに影響することが知られている。従って心拍変動のゆらぎをより詳細に解析する方法に工夫を凝らせば、現在の発達した脳画像診断技術でも読み取れない例えば心・身の活力バランスや歪み、さらには‘こころの動き’の連続した情報も得られるはずとの考えをもって心拍変動の時系列のゆらぎに注目してきた。ただ通常一般にはその周波数解析結果の 0.04 から 0.4 Hz の範囲に限定しての LF, HF 成分から交感、副交感の 2 つのみで自律神経機能と特定して論じられてきた。しかし生体生命反応はこの 2 つの指標で云々できるほど単純ではない。そこでその解析法に独自の考え方を導入し研究を重ねてきた結果、一つは単なる交感、副交感という 2 指標のみでなく基本的な生体活動反応力の代表 6 指標から作成された標準正六角形のグラフ上に、臥位安静時と起立負荷時の数分間の心拍変動の測定直後の心拍変動を on-line でパソコン画面上に表示できるソフトを開発した(レーダーチャート式グラフィック表示法)(図 1)。これにより測定時点での自律神経バランスと歪み具合、心身活力レベルを図示できるので診断の助けとなる。

もう一つの解析法は自然界に存在する‘1/f ゆらぎ’と言われるある種の音波がヒトの心臓リズムに同期した際に、気持ちを安らかにするという音響学のデータに基づき、従来の心拍変動の周波数解析法を一步進めたいわゆる‘べきスペクトルの傾き’を応用した 1/f like spectral analysis 法から得られた Balance index (交感・副交感のバランス状態を示す第三の自律神経機能の指標)を用いることで自律神経機能をより多角的に分析可能とした(図 2)。すなわち心拍変動を心拍計で数時間にわたって連続して測定したものを、適時必要とする時間間隔でその時系列を区切って計算算出するものであるが、その大きな特長は、得られたべきスペクトルの傾きデータを一定の周波数帯域別にそれぞれ特徴ある 4 種類の指標に分け、そしてその個々および組み合わせ値を指標として、いわゆる‘安らぎレベル’のような情動反応や生命活力など多角的に心・身活動レベルを評価できることである。これは例えば意識のない重症患者でも Music などの聴覚刺激を含むいわゆる Senses-challenge test 法といった刺激に対する微妙な感性情動反応の動きを上記 1/1000 秒の精度で得た心拍変動の時系列変動から読み取るものである。

なかでも音楽の効果としてこころの癒し効果の一方で逆に気持ちを活性化するという両面を有することは興味深く、まさに麻酔(鎮静)集中治療(活性化)テクノロジーの臨床応用に相応しい研究テーマの一つかと考えている。ゆらぎと歪みで地震の予知予報がなされるのと同様に生体内の未病の早期発見、病臥重症患者の end-of life や死亡時期予測などに以上の考え方が次世代モニター開発の一つの方向性を示せば幸いである。

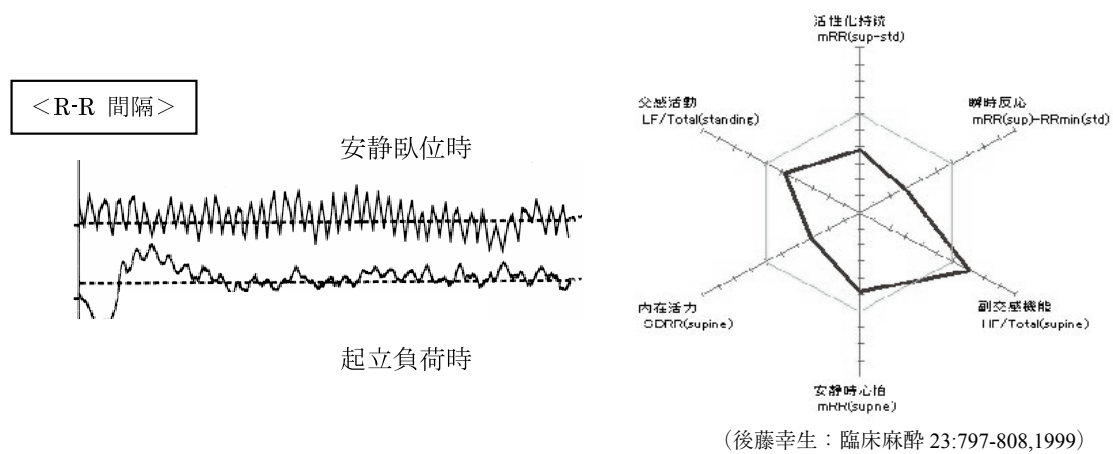
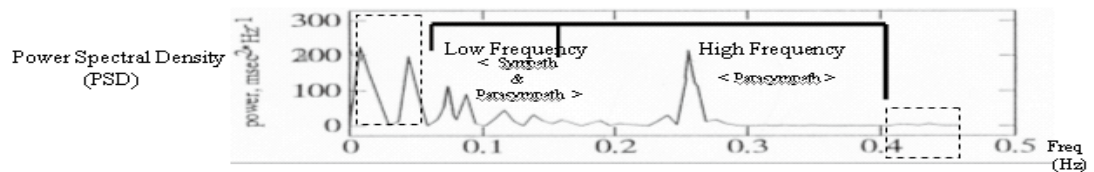
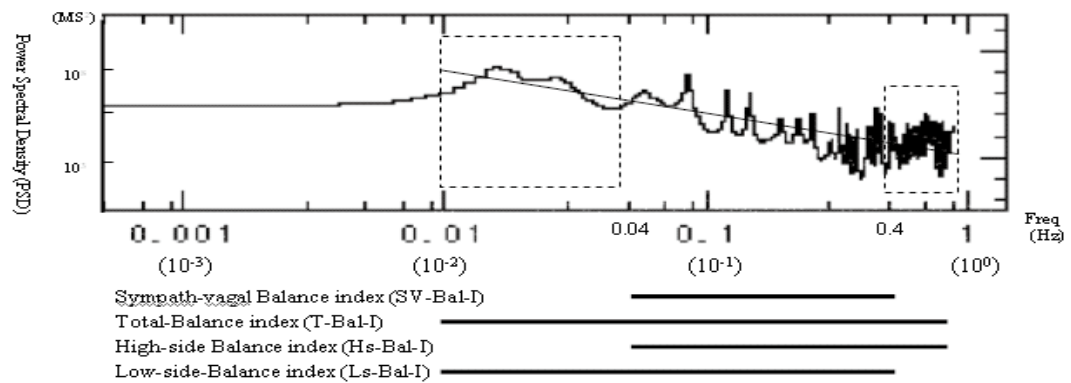


図 1. レーダーチャート表示法

[a] The spectral analysis of heart rate variability



[b] Power law 1/f like scale of a spectral analysis of HRV



(Y Goto J.Clin.Monit.Comput 21:21-30,2007) (後藤幸生 ICUCCU 31:535-545,2007)

図 2. ベキスペクトルの傾きと Balance index の考え方

水分子の脳科学

中田 力

新潟大学脳研究所・総合脳機能研究センター長

自分は臨床医である。

それでも、ちょっと変わったことをやって来たお陰で、「研究者」の仲間に入れてもらえている。しかし、本当のことを言えば、今でも、自分には、研究者としての自覚はない。もう 30 年以上前のことだか、アメリカで初めて研究室を開いたとき、「お前の研究の何パーセントが臨床なのか？」と訊かれ、「99 パーセント」と即答したことがある。今でもその方針は変わっていないから、自分の identity は、やはり、「現場の臨床医」なのだろう。

現在の研究テーマを追いかけてしようと決心したのは、卒業間近の本郷だった。心臓外科医になるために医学部に入り、医療現場以外には全く興味がなかった自分が、「水分子」を追いかけてみようと思った直接の原因は、Linus Pauling の論文との出会いだった。今から思えば、天地が入れ替わったくらいの大事件だったはずだが、その頃は、割と気楽に考えていたと記憶している。それでも臨床志向に変化はなく、「脳と心」を追究するために、臨床神経学を選んだ。

中学時代から哲学に嵌っていた。それが、何故だったのかは、今でも分からない。ただ、人間という存在が好きで、人間がどのように生きるべきなのかを真剣に考えていた。自分がやろうがやるまいが、世の大勢には全く影響がないことを十分知っていながらも、世界中の悩みを一人で背負っていた頃である。紛争世代の我々には、そんな奴が多かった。駒場時代は、殆ど授業をサボって、禅問答のような議論ばかりしていた。

哲学のお陰で、量子力学をかじることになった。実存の物理学的根拠を知りたかったのである。そのうち、理論物理でも生きていけるような錯覚に陥って、無謀にも、数学科の連中が取るゼミに参加した。最初の授業で、自分には才能が無いことを思い知らされた。それから、心臓外科医まっしぐらだった。

それが、ある日、突然変わった。

「全身麻酔は、どのようにして意識をとるのですか？」

そう尋ねた私に、麻酔科の教授は答えた。

「脂肪に溶けやすく、脳に入りやすいからだ」

「脳に入りやすい麻酔薬がより強い効果があるのは分かります。でも、脳に入った後、どうやって意識をとるのですか？」

「だから、脂肪に溶けやすいからだ」

教授は、不機嫌に言い放つと、その場を去った。見送る私に、若い助手が近づいてくる。

「ライナス・ポーリングの論文を探してごらん」

紀伊國屋書店出版部の広告誌「Scripta」に、自分の本¹⁾の宣伝用として書いた「三丁目で見た夕日」の一節である。勿論、医学生だった頃の出来事である。このあと、自分は、生まれて初めて、「図書館」というものに入った。当時、(多分、今でも)地下に喫茶部があったので、建物には良く出入りしていた。しかし、図書館そのものには足を踏み入れたことがなかった。勿論、論文検索など、もってのほかである。

そんな自分が、生まれて初めて図書館に出向き、すぐに、目的の論文を探り当ててしまったことは、まさに、beginner's luck だったのだろう。一番有名な雑誌である「Science」から始めようと考えて、cumulative author's index

を開いた途端に、目的の論文を見つけたのである²⁾。

読んでいて、身震いがした。

そこには、明らかに正しいと思われる、それでも、何が何だか分からない、全身麻酔薬効果の分子機序が書かれていた。全身麻酔薬と呼ばれるものはすべて、水のクラスター形成を安定化し、小さな結晶のようなものを作り出すという。毎日のように哲学論議ばかりをしていた自分は、示された理論展開の正しさを判断することだけには、強い自信があった。Pauling の正しさは、確信を持って断言できた。

意識は心の大前提である。そして、意識を扱うことが許された唯一の学問が、麻酔学なのである。全身麻酔薬は、水分子の動態変化を起こすことで意識をとる。だとすれば、意識の誕生は、水分子の動態と強い関連を持っていることになる。

自分たちが続けていた哲学の公理は、結局のところ、「実存」だった。その科学的根拠は、量子理論が与えてくれた。もう、それ以上は要らないと思っていた。そんな自分の前に、心の謎を解き明かすための秘密の扉が、突然、開いたのである。意識の定義である。絶対に揺らぐことはないと思っていた将来への道筋が、その瞬間、崩れ去って行った。そして、自分は、脳神経の臨床医となるために、アメリカに渡った。

自分は運命を信じない。

しかし、最近、人が「運命」と呼ぶものが、必然的な流れのようなものを意味するのかもしれないと思うようになった。無理をせず、心が叫ぶままに生きてみると、知らないうちに、自分と同じような考えを持った人間たちや、自分にとって、とても大切な意味を持つ先人の偉業に出合う。それが、運命というもののなのかもしれない。だとすれば、自分には、あと二つ、運命的な出会いがあった。

一つは、単なる通過点であるはずだったサンフランシスコで出会った御仁である。生まれて初めて、心から、この人は賢いと思える人だった。東京大学理科三類の自尊心など、一瞬で消し飛んでいた。何でも知っているこの脳神経医は、哲学でさえも物理学で記載できることを教えてくれた。

そして、最後の出会いは、複雑系物理学だった。30代の自分は、臨床神経学と複雑系物理学に夢中だった。

振り返ってみて、改めて特別なことはなかったように感じる。ただ、与えられた環境でベストを尽くすことだけを考えて生きてきた。40年近くの歳月が過ぎた今でも、現場の臨床医であることに変わりはなく、水分子を追いかけていることにも変わりはない。ただ、臨床医としての自分が少しずつ最終章に近づいているように、水分子と心の解明も、少しずつ最終章に近づいている。

【参考文献】

1) 「脳のなかの水分子」紀伊國屋書店

2) Pauling L. A molecular theory of general anesthesia. Science 1961;134:15-21

医用波形 MFER (Medical waveform format encoding rules) の標準化

平井正明

日本光電工業

1. はじめに

昨今電子カルテなどの医療情報の電子化が進められているが、心電図、脳波、呼吸波形などいわゆる医用波形の標準化は進んでいなかった。医療情報の標準 HL7 (Health Level Seven) では一般的な波形通信規格として規定されているし、DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) では心電図などの一部の波形の規格化は行われている。その他 SCP-ECG (Standard Communication Protocol-Computer-assisted electrocardiography)、EDF/EDF+ (European data format)、FEF (File exchange format) や国内では PSG (Polysomnography) 規格などの標準規格は制定されているが、一部の応用以外は広く普及には至っていない。我々は、医用波形一般の記述方法の規格化を行う一方、広く利用を図るために、国際規格として制定することを前提に開発を進めてきた。現在 ISO/TS11-73-92001 として発行され、その状況等について報告する

2. 標準化作業

(1) 医用波形の現状

医用波形のメッセージ交換には HL7 がある。HL7 では医用波形をテキストで記述してシステム間で交換するための規格である。DICOM はもともと放射線画像の記述と交換について規定しているが、12 誘導心電図やホルター心電図の規格を追加している。一方 12 誘導心電図規格としてはヨーロッパの CEN (the European Committee for Standardization) で SCP-ECG (EN1064) 規格が 15 年以上前に開発されたがそれほど普及には至っていない。脳波については EDF 規格が 1980 年代に使用されていて、その記述能力を高めるため EDF+ および FEF さらに GDF (a General Dataformat for biosignals) 規格と発展してきていて、研究用に利用されている。同様に研究用としては MIT グループが開発し続けている Physiobank が有名である。一方同じような脳波の記述では ASTM (American Society for Testing and Materials) E1467 規格あるいは国内睡眠脳波規格として PSG が開発されている。リアルタイム波形の通信規格としては IEEE1073 (現在 ISO/IEEE11073) として規定されているが、ほとんど利用されていない。こういった現状で、特定の波形にとらわれず臨床や研究分野など広く利用できるよう MFER を開発した。

(2) MFER の仕様とビューア

MFER は医用波形に特化し、できるだけ波形以外の情報は HL7 や DICOM あるいは DBMS などの他規格、他ソフトウェアに任せるように考慮した。特に波形に関しては基本に立ち返り単純で実装が容易になるように工夫した。波形情報の記述に際しては、バイト単位に基づいた TLV 方式とし、可能な限り医用波形に基づいたデフォルト値を初期値としているため、その記述は最小限で済むようにしている。MFER の基本記述情報は、サンプリング情報を示す、ビット解像度とサンプリング周波数 (インターバル) およびデータの配列を示すデータブロック長、チャンネル数とその繰り返し数シーケンス数で基本単位を表す。それらの単位の必要に応じてフレームとして記述することができ複雑な条件でも記述可能である。一方、フィルタなどの条件などは記載できるが、特に MFER で求めているのは、フィルタ処理などを行わない現データでの記述を推奨し、仮に表示や記録時にフィルタを使用

された場合でも、その情報のみを記載し、波形はフィルタ処理しない現データでの利用を推奨している。また患者情報などはMF E Rでの記述は避け、HL7 や DBMS などの外部の実装環境にゆだねることを推奨している。それらに配慮することで MFER 内にプライバシー情報の記述を避けることができ臨床現場から研究分野まで広く活用できることを期待している。

さらに利用を促進するために Active X Document 仕様に基づいたビューアプログラムおよび Java Applet 版を開発し、ソースコードを公開している。これらを活用することで電子カルテなどに IT エンジニアでも容易に利用できると考えている。さらに ICU や手術場でも利用できる仕様の策定とビューアなどの開発も今後の課題である。

(3) 標準化と ISO

一般に標準規格ができてはなかなか普及に至らないことが多い。特に医用波形はその生理的な情報処理のノウハウ、信号処理を含めた処理知識、メッセージ交換を含めた通信に関する知識と経験が必要となりこれらを満たす人材が少ない。これが普及を妨げている一因である。また、業界はメーカーが販売等に際して いわゆる囲い込みが行われていて、標準化の採用には消極的である。さらに日本では国内標準化の整備、体制が不足していて、ほとんどが海外で制定されたものを国内へ取り込む、いわゆる外圧依存の体質を持っている。我々は規格の普及を行うために、当初から ISO 化を目指すことにしていた。ISO (International Organization for Standardization) 規格になれば WTO/TBT (World trade organization/Technical barriers to trade) 協定もあり、採用が義務づけられる。しかし、ISO 化するには、最低五カ国以上のエキスパートの参画、P メンバーの 2/3 以上の賛同が必要になる。もちろん ISO 公式言語である英語でかつ規格用語での記述が求められる。これらの課題をクリアして初めて ISO 規格として発行されることになる。MFER の規格化には、まず IEEE メンバーおよび CEN メンバーを含めて、その特長と利便性について説明を行った。全ての会議は海外で行われ、資金面を含めて支援体制が必要である。一般にこういった分野に、日本の企業が直接支援することには消極的で、むしろネガティブに働くことが多く、「規格ができたなら採用する」という程度の対応が多い。またテロなどの国際事情にも左右されるような外的要因もあり、継続して作業することに困難を伴った。ISO 規格には IS (International standard)、TS (Technical specification)、TR (Technical report) と 3 種類の規格があり、IS と TS は Normative であり TR は Informative である。MFER は開発期間がかかる IS より TS を目標にして規格化を進めた。TS であれば、IS より一段投票回数を減らすことができ早い時期に規格化することができる。しかし一方 3 年あるいは 6 年以内に IS 化への作業が求められ、さらに作業は継続する。MFER は昨年 TS 発行されたので、さらに IS へ向けて作業が必要である。MFER は普及を図るためにビューアなど無償で提供するようにし、広く利用を期待している。現在は 12 誘導心電図など循環器分野に特化している面もあるいが、今後他の領域に広く応用を広めていきたい。

一般演題

デジタル処理による動脈圧波形の歪みの補正

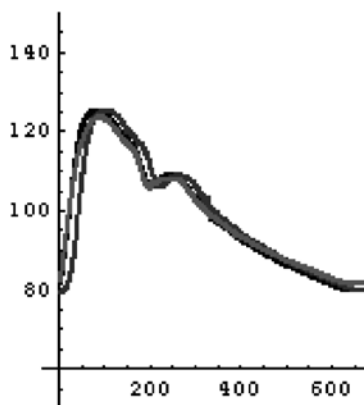
三田健一郎¹⁾・佐藤倫祥¹⁾・清水久美子¹⁾・次田佳代³⁾・松本悠佳¹⁾・田畑麻里¹⁾・
信川泰成²⁾・上田雅史¹⁾・林 和子¹⁾・廣瀬宗孝¹⁾・重見研司¹⁾

1) 福井大学医学部附属病院麻酔科蘇生科

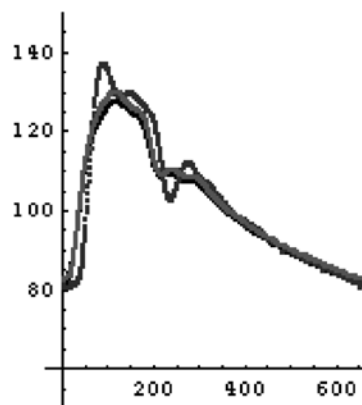
2) 集中治療部

3) 市立敦賀病院麻酔科

橈骨動脈のカニューレーションによる動脈圧波形が共振によって歪むことは良く知られている。特に、最高血圧が実際より高く表示されることが問題とされる。従来、測定回路内に波形緩衝装置(ゲールド社製 ROSE[®]など)を組み込み、この不都合を緩和してきた。今回、実測波形をパソコンでデジタル処理することにより原波形が復元できたので報告する。三方活栓を開閉することにより、実際に使用している動脈圧測定回路のステップ応答を求め、これを周波数解析して出力から入力計算できるようにし、実測波形から原波形を計算し ROSE[®]の効果と比較した。その結果、ROSE[®]では、実測波形の鋭いピークが緩和される一方、波形に時間遅れが生じたが、デジタル処理では、波形も時間おくれも補正されて原波形により近いものを得ることができた。臨床に使用するためには、オンラインで処理する工夫と、補正が可能である周波数帯域を定める必要がある。復元された波形は、ROSE[®]の効果のように高周波成分を削減した波形ではなく、各周波数における値を逐次復元したものであるから、たとえば動脈圧波形から心機能を測定するなど、波形を詳細に解析することが可能になったと考える。



ROSE[®]の効果



デジタル処理による補正

周術期の血管緊張度モニタリングによる外科的侵襲の評価： 血管内圧の影響について

佐伯 昇・中村隆治・河本昌志
広島大学病院手術部、広島大学麻酔・蘇生学講座

疼痛などの侵害刺激は交感神経を介して血管を収縮させ血圧を上昇させることから、血管緊張度のモニタリングにより逆に侵害刺激の評価が行える可能性がある。これまでわれわれは、血管緊張度のモニタリングシステムを開発し、周術期における有用性を報告してきたが、この血管緊張度は血管内圧の増加などの血管壁の伸展によって受動的に増加するため、その解釈には注意が必要であることが判ってきた。今回は周術期における血管緊張度とその時の血管の充満圧としての平均動脈圧との関係を検討した。

方法

全身麻酔下に行われた内視鏡的胸部交感神経遮断術症例を対象とした。心電図、動脈圧波形 (Pressure, mmHg) とプレチスモグラフ (Volume, %) を 1 心拍毎に P-V loop¹⁾ として表示し、機械的インピーダンスモデルを用いて剛性 (K)・粘性 (B)・弾性 (M) を算出した²⁾ (BSS-9800; 日本光電社、LabVIEW7; national instruments)。次にこれらの値と平均動脈圧との関係を、麻酔導入前・麻酔導入後・執刀後・交感神経遮断後・麻酔覚醒後の時点で検討した。

結果および考察

K, B, M は 1) 麻酔導入により低下し、2) 執刀後は増加したが、3) 交感神経遮断により再び低下した。4) 麻酔覚醒後は再び増加したが麻酔導入前に比べ低値であった。また、5) それぞれの条件の中において、K, B, M は平均血圧に依存性に増加を示した。麻酔・執刀・交感神経遮断などにより血管の充満圧・緊張度が変化したことは、交感神経を介した血管平滑筋の収縮による血管の特性の変化を表したものと考えられた。

本モニタリングシステムは、外科的侵襲による血管の特性の変化を血圧の影響も考慮した上で評価することが可能である。

【参考文献】

- 1) 血管の緊張度測定装置、特許第 3694438 号、第 3779900 号
- 2) Sakane A, Tsuji T, Saeki N, Kawamoto M. Discrimination of Vascular Conditions using a Probabilistic Neural Network. Journal of Robotics and Mechatronics 2004; 16 (2) : 138-145.

経鼻挿管における 3D ビューワー応用の可能性

星島 宏・岩瀬良範・菊地博達

埼玉医科大学麻酔学教室

歯科口腔外科および顔面頭頸部手術において経鼻挿管が多用されるが、その術前評価は十分とはいえない。特に鼻道や後鼻孔の状況を術前に把握することは困難で、気管チューブの通過が困難だったり、鼻出血に悩まされることも多い。今回我々は、頭頸部 CT 画像を医用 3D ビューワーを用いて、経鼻挿管の術前評価への可能性を検討してみた。

方法

演者を被験者として頭頸部 CT を撮影し、DICOM 画像を DVD-R にダウンロードし、医用 3D ビューワー Intage Realia (KGT、東京) に読み込み、3D 画像を再構築した。3 次元の各画像 (矢状面、前頭面、横断面) と再構築画像 (立体画像および仮想内視鏡モード) を以下の方法で検討した。1. 鼻孔から喉頭へのルートは空間として保たれているか、最も太いルートはどこか?、2. 上咽頭から喉頭蓋および声門の通過は容易か?

結果

3D ビューワーにより、1. と 2. の検討が実現できた。特に、仮想内視鏡モードでは、臨場感がかなり高いファイバー挿管をシミュレートすることができた。しかし、CT 撮影は息止めの状態で行われるので、軟口蓋と咽頭後壁および声門レベルで気道の空間開存性が失われ、その部位を穿通しないと先に進むことができなかった。

考察と結語

頭頸部の解剖学的状況は、患者により異なる。3D ビューワーは、これを術前にさらに詳しく検討し得るツールと実感している。気道の開存性を検討する場合は、息止めによる CT 撮影は不要ではないかと思われた。

脊椎および硬膜外麻酔における医用 3D ビューワー応用の可能性

岩瀬良範・菊地博達

埼玉医科大学麻酔学

はじめに

多くの麻酔科医が、脊椎または硬膜外麻酔に難渋した経験があると思われる。筆者は、その予測はできないか？あるいは事後検証はできないか？を、長く自らに問いかけてきた。術前の腹部 X 線写真や CT 画像はある程度有用だが、得られる情報は限られている。近年、医用 3D ビューワーが普及し、ノートパソコンレベルで高機能なものを使えるようになった。今回、その利用を通じて上記の課題に対して有用な感触を得たので報告したい。

医用 3D ビューワー

3D ビューワーは、CT や MRI システムに付随して、各社から業務用が発売されている。近年は、さらに医療従事者向けの 3D ビューワーも入手可能で、CT や MRI からダウンロードした DICOM 画像から、通常のパソコンで 3D 構築ができるようになった。

3D ビューワーの中で、Intage Realia (KGT, 東京) は無償ダウンロードと一定期間の試用が可能で、懇切丁寧な使用解説が電子メールで送られ、利用に慣れ親しむことができた。

脊椎および硬膜外への応用

脊椎および硬膜外穿刺は、上下の椎弓間の黄靱帯面に、正中または傍正中法により背面皮膚から直線的に到達することである。言い換えると、「背面から黄靱帯面が見えるか？」あるいは「黄靱帯面が見える三次元方向はどこか？」である。これは、3D ビューワーで脊椎骨のみを抽出し、角度を変えながら検討することで容易に実現できた。同時に、脊柱管の異常を検査することも可能である。

考察と結語

手術や麻酔の適応となる原疾患の検査に CT や MRI が撮影されている症例は数多い。これを応用して 3D 化することで、さらに精度の高い術前予測が可能になり得る。このことは、脊椎および硬膜外麻酔に限らず、気道も解析手法の研究が進んでいる。発表では、これらの視覚化データを供覧したい。

アナログ回路による気道内圧アラームと ディジタル CPU による気道内圧アラームの製作上の比較

田中義文

京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔学教室

昨年の本学会でアナログ回路構成による気道内圧アラームを発表し、十分な性能が得られたが、量産体制には至らなかった。その理由は電子部品が多い、調整箇所が多いなどで、とても手作りする気持ちにはなれなかったのが最大の理由である。

そこで、部品点数を減らし、調整箇所も少なくするために PIC12F675 マイクロ CPU を 2 個構成で試作したところアナログ回路構成と同様の性能を得ることができた。そこで、二つの試作品より得た経験よりアナログとディジタルのそれぞれの特徴を分析すると、

- 1) 気道内圧トランスデューサより圧 amp についてはアナログ回路であり、この機能のディジタル化は不可能である。
- 2) 圧弁別回路はアナログ構成では識別電圧はポテンショメータより作成しているが、ディジタルではソフトウェアで容易に処理できる。
- 3) チャタリングに対してアナログ回路ではシュミットトリガー回路を作成したが、ディジタルではソフト的に処理できる。
- 4) 無呼吸時間の設定はアナログ回路では単安定バイブレータと CR 回路より時定数を絞りこんだが、ディジタルでは時計カウンターの割り込み操作で対応できた。

などであった。

最近種々の高性能のマイクロ CPU が容易に入手できる時代になったが、その pin 数にも注意して、できるだけ少ない pin 数 (PIC12F675 は 8pin 構成) 構成を用い、複数の CPU で機能分割することがソフト開発の負担も少なくなり、容易に目的の性能が引き出せることが明らかになった。

1960 年代米国の医学とテクノロジー 個人的な経験

菅井直介

茅ヶ崎徳洲会病院麻酔科

私は 1963 年から 1 年間 Boston City Hospital (BCH) で麻酔科のレジデント、続いて 1968 年まで New England Medical Center (NMC) でレジデント、フェローとして麻酔科の研修を受けた。当時の BCH は、麻酔科はアカデミックな科ではなかったが病院としては Peabody、Minot (悪性貧血の研究でノーベル賞)、Castle (胃の内因子を発見) と続く Thorndyke 研究所を持ち、Castle は健在、感染症の Finland (現在米国の感染症学会に Finland 賞が設けられている)、神経内科の Denny-Brown など活躍する黄金時代だった。とくに当時 66 歳くらいの Castle は朝早くから自分の修理した古い車に乗ってきて学生やインターンとともに無料のカフェテリアで討論をしており、独身を通した Finland は常に病院に泊まり込んでいた。Peabody は東アジアとも多くの接点を持ち、京都や鎌倉を爆撃から救ったといわれている Langdon Warner とはマサチューセッツ州ケンブリッジでの少年時代からの親友である。

産婦人科手術室は別れていたが、当時 afibrinogenemia と呼ばれていた DIC の 2 例を経験しいずれも不幸な結果に至るのを見た。しかし、今年生誕 100 年を迎えた Dr. Benjamin Etsten の NEMC に移り、ここの Rodriguez Erdman が consumption coagulopathy という概念とヘパリンの有効な場合があることを NEJM に提唱して DIC への道を開いた。Etsten は Ralph Waters にも学び、深く尊敬し、厳しい科学的な眼で麻酔の臨床に臨んでいた。バッグ換気が行われていた 1950 年代に手押しの従量式 Etsten Ventilator を開発し、Radford ノモグラムを使って適正換気を行っていた。また動脈圧の直接測定、終末呼気の CO₂ 濃度測定、サイクロプロペイン深度を見るための脳波測定も行われていた。私が研究を始めると MIT の Dr. Kurt Lion のもとで Instrumentation and Research Method のコースを取らせてくださった。心筋の Force velocity relation の課題を与えられると心臓内科の Dr. Herbert Levine の研究室でまず始めて、予備的な装置を開発し、これに続いて MIT の Ted Eyryck およびボストンを取り巻く高速道 Route 128 に沿って並んでいた当時の先端技術の会社 Hewlett Packard 社の transducer division の協力を得て、isometric lever system を開発した。当時のボストンは学際的な研究が広く行われていたが、市立病院のようなところでもすでに 20 世紀の初頭に市長が研究の大切さを理解して Peabody を抜擢して研究所のチーフとし、援助する気風が綿々と続いていたことを見ると、明治時代からの大学中心で行われていた日本の医学から脱皮しつつある、現在の日本の研修病院制度の方向を示しているように思われる。

【参考文献】

Sugai N

Centennial of the birth of Dr. Benjamin Etsten

ASA Annual Meeting Abstract 2008

薬物をボーラス投与した時の薬物動態モデル

萩平 哲¹⁾・増井健一²⁾・高階雅紀³⁾・内田 整¹⁾・森 隆比古⁴⁾

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) 防衛医科大学校麻酔科

3) 大阪大学医学部附属病院手術部

4) 大阪府立急性期・総合医療センター麻酔科

現在の PK/PD モデルではボーラス投与時や薬剤投与開始初期の拡散相は考慮されていない。そのためコンパートメントモデルに基づいて薬剤投与を行なう TCI システムでも投与開始直後や、設定濃度をある程度以上上昇させた時にはその後しばらくの間、実際の濃度と計算値に差が生じる。現在用いられている TCI システムではボーラス投与は短時間の定量投与として近似するなどの方法が取られているからである。

そこで薬剤をボーラス投与した場合のうち特に 1st pass 時の薬剤濃度変化に対するモデルを考えた。末梢静脈からボーラス投与された薬剤は、時間 0 ではディラックのデルタ関数として表現されるが、血管内の分布という視点で薬剤の濃度分布を考えればこれは時間と共に裾野の広がる Gauss 関数で表現され则认为られる。つまり 1st pass では投与点からいくらか離れた観測点における薬剤の濃度の時間的変化は以下のような式で表現できると予想される。

$$C(t) = \frac{C_0}{\sqrt{2\pi\alpha t}} \cdot e^{-\frac{\beta^2(t-t_1)^2}{2(\alpha t)^2}}$$

実際の採血によって得られたデータと比較しながらこの式の妥当性について論じたい。

Lag time はコンパートメントモデルの予測正確性を改善するか？

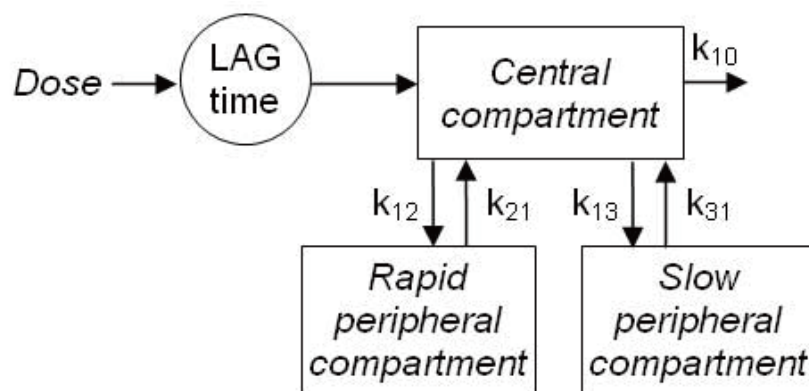
増井健一・風間富栄

防衛医科大学校麻酔学講座

薬物濃度の予測によく使われているコンパートメントモデルには、薬剤投与直後の予測において欠陥がある。コンパートメントモデルでは、薬剤は中心コンパートメントに投与される。中心コンパートメントの濃度は、通常、血漿（または血中）濃度と定義されるため、薬剤投与直後よりモデルによる予測血漿濃度は急激に上昇する。

我々は、この問題を検証するためプロポフォール投与後短時間に頻回の採血を行い、コンパートメントモデルを拡張することで予測の正確性が向上することを確認した。しかし、採血回数の制約から長時間のデータを得られなかった。

そこで、今回、別の長時間に及ぶ採血データを借用し、従来のコンパートメントモデルに Lag time を付加することで予測正確性が改善されるかを検討した。Lag time は、中心コンパートメントへの薬剤の投与をある時間だけ遅らせる、という単純な関数である。検討した propofol のコンパートメントモデルは、商用ポンプに採用されている、Marsh モデル、Schnider モデルである。



フリーウェア「Cassava Editor」を用いた薬剤投与量計算表

末田 彩¹⁾・築地 崇²⁾

1) 神戸赤十字病院初期研修医・2) 神戸赤十字病院麻酔科

はじめに

麻酔時に使用する薬剤は多く、特に多忙時には投与量の間違いをきたす可能性をはらんでいる。今回「Cassava Editor」というフリーウェアを用いた薬剤投与量計算表を作成したので紹介する。

作成の経緯

従来当院では麻酔医室にあるコンピュータからファイルメーカー Pro で患者の体重に応じた薬剤投与量の一覧表を印刷し、各手術室に持ち込んで利用していた。しかし麻酔医室でしか作業できず不便であった。

一方、当院では自動麻酔記録システムを使用しており、各手術室にパソコンが設置してある。このパソコンで一覧表を表示できないかと考えた。手始めにテキストファイルとして作成しそれを閲覧する方法をとったが、体重に応じた計算は出来ず、また表として見づらいことが問題であった。次に Microsoft EXCEL で表を作成することを考えたが、各部屋にあるパソコンそれぞれに EXCEL をインストールすることはコスト面から現実的ではなかった。そこで表計算のフリーウェアを検索したところ、Cassava Editor を見つけた。

薬剤投与量計算表の作成

Cassava Editor は CSV ファイルの作成・編集を目的に作られたソフトであり、テキストエディタと同じ感覚で表形式のデータを編集できる。インストール権限がなくてもパソコンにプログラムのコピーができれば使用できる。式を記入しておけば計算してくれる機能もあり、これにより循環作動薬などの薬剤投与量が簡単に計算でき、かつ各手術室のパソコンで即座に参照できるようになって利便性が飛躍的に向上した。

最近発売されたレミフェンタニルやロクロニウムについても一覧表を作成したところ、投与量間違いの防止に有用であった。

結語

- ・ CSV ファイル編集ソフトである Cassava Editor を用いて薬剤投与量計算表を作成した。
- ・ 手術室内で簡便に薬剤投与量が確認できるようになり、計算ミスによる薬剤投与インシデント抑制に効果があると考えられる。

【参考】

Cassava Editor のホームページ <http://www.asukaze.net/soft/cassava/>

Microsoft® Excel・VBA を用いた勤務表作成支援システムの構築

平田昌史

京都府立医科大学大学院麻酔科学教室

世の趨勢に違わず、当教室でも医局員の勤務割当に当たっては業務量（学内外を問わず）の増加や勤務形態の多様化など考慮すべき要素が増加している。毎月の勤務表は従来から Microsoft® Excel（以下 Excel）で作成してきたが、実際の使い方が「紙と鉛筆の代用」であったためこのような状況下では作業が煩雑で多大な時間を要する上に割当ミスを防ぎきれないという問題が不可避であった。対応策として Excel に標準装備のプログラム言語 Visual Basic for Applications（以下 VBA）上で制作した勤務表基本形作成・集計プログラムを勤務表のブックファイル（以下ブック）に組み込んだことでこの問題は大きく改善されたが（第 55 回日本麻酔科学会にて発表）、今回さらに機能の追加・改良を行ったので紹介する。

システムの機能と利用法

1. あらかじめ、1 週間の勤務表の基本形・各業務の定数・年間行事や休日の一覧をひな型ブックに入力しておく。
2. 勤務表システムのブックを開き、ひな型ブック名と作成年月を指定するとひな型ブックの内容から目的の月の勤務表ブック（勤務表・業務定数表・割当状況一覧などのシートからなる）が自動生成される。
3. 勤務表ブックを必要に応じて編集し（割当状況の集計はワンクリックで可能）、完成させる。

新機能

※当直翌日の勤務に配慮した勤務割当をより行いやすくするため、勤務表シートにおいて各医師の当直日（とその翌日）の欄を必要時に強調表示できる機能を追加した。

※完成した勤務表ブックを読み込み、そこから関係部署・施設へ送付または掲示する出番表・当直表などを一括自動生成する VBA プログラムを組み込んだ「勤務関係書類作成ブック」を作成した。

改良点

※業務定数が週により異なるパターン（奇・偶数週のみなど）もひな型ブックで設定可能とした。これにより、臨時の定数変更がなければ自動生成された業務定数表シートを手直しの必要がなくなった。

現実的には、たとえ本務ではないにせよ適材適所を旨とする観点からも医師によって勤務割当が行われることも多いと思われるが、改良を加えた本システムを利用することにより医療業務への支障を抑えつつ各個人の勤務状態をより適正化する一助となると考えられる。

Web アプリケーションにおける印刷制御について

斎藤智彦

独立行政法人国立病院機構南岡山医療センター麻酔科

現在、医療情報システムをはじめとした病院内イントラネットにおいて、クライアントサーバ(C/S)型のアプリケーションから、Web アプリケーションへの移行が進んでいる。Web2.0によるインターフェースにより、従来のWeb アプリケーションの欠点が克服され、ページを遷移することなくサーバとの間でデータ転送を行うことができるようになり、よりC/S型アプリケーションに近づいた点が、Web アプリケーションの応用範囲を広げたと考えられる。

一方、印刷に関しては、表示されたページをプリンタダイアログで指定されたプリンタに印刷することが前提となっており、複数のプリンタを使い分けたり、サイズの違う用紙を利用したり、決まった処理と同時に印刷処理を行ったり、C/S型アプリケーションでは容易に行うことが出来た業務に関連する印刷処理を自動化することが難しい。

Microsoft Windows上で、Internet Explorerを利用する場合、スクリプト言語としてJavaScriptの他にVBScriptを利用することが出来る。VBScriptを利用することで、ExcelやWordなどのオートメーションサーバをブラウザから制御することが可能となる。このオートメーションサーバは、クライアントのWindowsマシンで動作するため、ハードウェアを直接制御することが可能で、オートメーションサーバに印刷制御機能を実装することで、Webアプリケーションからの印刷処理を自動化することができる。

今回、Microsoft Visual C++を使用して印刷制御用オートメーションサーバプログラムを作成した。このプログラムについて簡単に紹介し、Webアプリケーションからの印刷制御について、通常のWebページを利用する場合、サーバ上でPDFを作成する場合、専用のオートメーションサーバプログラムを利用する場合、それぞれの特徴について比較・検討する予定である。

Monitor World の再開

諏訪邦夫¹⁾・岩瀬良範²⁾・讃岐美智義³⁾

1) 帝京短期大学臨床工学専攻科

2) 埼玉医科大学麻酔学

3) 広島大学医学部麻酔蘇生学

抄録：Monitor World を復活させました。Monitor World は、「電子情報としての雑誌刊行」を目指して、1992 年にフロッピー (MS-DOS 版) で開始し、間もなくマッキントッシュ版を加え、当初は年 4 回発行し、その後 CD-ROM に移行し、さらに Web 版に変更しました。その間、本学会の後援と日本麻酔科学会の指導を受けています。

その Monitor World は、2004 年を出した時点で一度中断していました。スポンサーがチバコーニングからカイロン、次いでバイエルと移行し、今回バイエル本社からシーメンスメディカルソリューションズ・ダイアグノスティクス (株) に移行する際に調整に手間取り、中断を余儀なくされました。

Monitor World の内容は、論文抄録約 50 編・Journal of Anesthesia のテキスト部分・フリーソフトウェアなどです。今回から論文抄録については原抄録にむかってリンクをはり、原文を参照したい方の便をはかる工夫を加えました。また、ケータイでも参照可能です。

最後のフリーソフトウェアは、ソフトウェアコンテストの作品の発表の場としてもきましたが、ソフトウェアコンテストが 2007 年をもって終了したので、今後縮小することになると予測します。

一方で、本学会会員や日本麻酔科学会会員の方々と、ソフトウェアや電子データをご提供頂けるご希望があるなら、その場として継続したいとも考えています。その場合、会員の方々がフリーソフトウェアやデータを掲示する場所としてご利用頂きやすいようにする手順も検討します。

現時点 (2008 年 10 月) での URL が一応できていますが、これは暫定的ですので公表を控えます。

結語：Monitor World を復活させました。内容は一応従来通りです。会員の方々がフリーソフトウェアやデータを掲示する場所としてご利用頂けるような手順を検討します。

静脈麻酔管理に対応した自動麻酔記録システム

吉田祥子・長田 理・嵐 朝子・成島光洋・山崎隆史・尾崎 眞

東京警察病院麻酔科・東京女子医科大学医学部麻酔科学教室

診療録・各種検査結果などの診療情報を電子的に記録する「電子カルテ」は診療報酬上の優遇措置などもあり、徐々に広まりつつある。一方、患者情報を生体情報モニターからオンラインで情報を収集して麻酔記録を自動的に作成する自動麻酔記録は普及しつつあるものの、我々麻酔科医の業務軽減につながっているかどうかは議論の余地がある。

当院は本年4月の移転に伴い、病院情報システム(HIS)として日本電気(NEC)社製電子カルテシステム(MegaOak)、手術部門システムとして日本光電社製 PrimeGAIA が導入された。この PrimeGAIA は日本光電社製手術部門システムとしては最新型であり、現時点では東京警察病院において完成度の高いシステムが稼働している。

手術部門システムに要望される機能としては、以下のものが挙げられる。

1. HIS からの手術申し込み情報に対して手術室利用スケジュールを作成する。当然のことながら、患者基本情報が自動的に転記されることが望ましい。
2. 手術室入室確認が、患者リストバンドの読み込みにより簡便に行うことができる。また、手術室入室時刻・退室時刻が同時に記録される。
3. 生体情報モニターからオンラインで情報が転送され、麻酔チャートが作成される。また、検査機器・シリンジポンプなどからの情報も自動的に転送される。
4. 静脈麻酔薬の薬物効果を推定するために薬物動態シミュレーションが利用されるが、オンラインで収集された情報にもとづく薬物動態シミュレーションを実行できれば実際の投与履歴に即した予測が(別途、PDA 機器を準備することなく)可能となる。
5. 使用した薬物・麻酔手技料を含めた麻酔記録情報がオンラインで HIS に転送される。これにより、手術室内の記録がペーパーレスで利用できる上、医事請求の合理化が実現できる。
6. 麻酔記録に加えて偶発症に関する情報を入力することで、日本麻酔科学会が提供する麻酔台帳システムに対応できるため、データベースとしての活用が可能である。

PrimeGAIA は上記項目に対応しており、次世代の手術部門システムとして期待できるものである。そこで、静脈麻酔管理での活用状況を紹介すると共に、麻酔科医の業務軽減の面から本システムの特徴について報告する。

Orsys™ 上で動く薬物動態シミュレーターの紹介

山本剛史・坪川恒久

金沢大学医薬保健学域医学系 機能回復学

Orsys™ は、フィリップス社製電子麻酔記録システムであり、金沢大学手術室では 2005 年 9 月より稼動している。そのサブシステムとして、同麻酔記録システム上で動作する薬物動態シミュレーターが導入されたので紹介する。

概要

薬物動態モデルとしては、スタンフォード大学で開発された Stanpump を参考にしたものであり、3 コンパートメント + effect site を基本モデルとしている。また、Stanpump に収載されているパラメーターセットのうち、日本でも使用可能な薬剤のパラメーターセットが移植されている。プロポフォールに関してはテルモ社製 TE371 シリンジポンプからシリアルポートを用いてオンラインでデータが入力される。他の薬剤に関しては、麻酔記録上に入力したデータを入力値として濃度計算がおこなわれ、血中濃度および effect site 濃度がチャート上に表示される。身長・体重・年齢などのデータは、病院情報システム上のデータを取得している。また、薬物投与設計モードとして、現時点での各コンパートメント濃度を維持した上で、その後のどのようにボラス投与、持続静注をおこなうと血中および effect site 濃度がどのように推移するかをシミュレーションするページが別ウィンドウとして立ち上がる。このページでは薬物動態パラメーターそのものを変更することも可能であり、“もしクリアランスが半分になってしまったらどうなるか？”などの状況のシミュレーションも可能である。

使用方法

術中のレミフェンタニル持続投与から、術後鎮痛としてのフェンタニル持続投与への移行、いわゆる transitional opioid のシミュレーションとして用いている。手術の終盤にかけてフェンタニルのボラス投与を数回行い、血中および effect site 濃度を上昇させておき、その後、投与設計ページにおいて持続投与量のシミュレーションをおこない、最適な持続投与速度を決定して、術後鎮痛用簡易型インフュージョンポンプ内のフェンタニル濃度を設定している。

使用感

薬物動態シミュレーションが麻酔チャートを入力するだけで利用でき、臨床的および教育的効果が高い。未だ β 版であり改善すべき点は多いが、薬物の投与設計もビジュアル化して検討することができ、安全面でも貢献が大きいと思われる。

麻酔の安全性と麻酔記録の集中管理を目指して ～ Full Digital Anesthesia Work Station の使用～

松浦康司・寺井岳三

大阪労災病院麻酔科

我が国にデジタル麻酔器が導入されて数年が経つが、その電子制御部品の安全性・信頼性の点から、麻酔にたずさわる人間にとってその使用を躊躇する人が多い。しかし性能の改善された麻酔器が普及し始め、また低流量麻酔時の酸素及び吸入麻酔薬の濃度測定の精度上昇はデジタル麻酔器の普及を促進してきているように思われる。またさらなる有用性はデジタル麻酔器が出力するデーターを自動麻酔記録等の医療情報システムで活用することである。今回 GE 横河メディカルシステムのデジタル麻酔器“エイシス”を当院ですでに導入されている自動麻酔記録システム (Centricity CIS-OR system) に接続し、臨床的安全性ならびにデーター活用の有用性について検証を試みた。

デジタル麻酔器を使用することによる最大の利点として 電子フローメーターと電子気化器からの情報、すなわち酸素流量・濃度・吸入麻酔薬濃度の設定が自動に麻酔記録に取り込まれること および麻酔開始・麻酔終了の自動認識が可能になり麻酔科医の負担 (特に麻酔導入・覚醒時) が大いに軽減でき、麻酔に集中することが可能になったことである。

またこれまで呼吸状態のパラメーターとして主に EtCO₂ のみを記録していた自動記録が、換気モード、一回換気量、呼吸回数、PEEP、及び気道内圧等が詳細に記録され、術後に必要なデーターを選択して参照することも可能になった。

ほぼすべての麻酔記録の一元的な管理は他の手術室にしながら他の手術の詳細な麻酔状況の把握も可能となった。また手術後の麻酔管理状況の検証が容易になり研修医の教育に有効であった。麻酔記録のすべてのデーターの保存は来るべき医療事故の対応に於いても有用になるであろう。

ただ麻酔記録のみではその手術室の本当の状況は詳しく把握できない。また吸入麻酔以外に静脈麻酔中のシリンジポンプのデーターを全自動で記録することも必要になってくるであろう。

結語

デジタル麻酔器とからの情報を手術記録として残すことは医療の質の向上に寄与できると考える。

手稲溪仁会病院におけるメタビジョンによる ER-OR-ICU 電子記録システムのシームレス運用の試み

片山勝之・佃 昌樹*
手稲溪仁会病院麻酔科・フクダ電子株式会社*

メタビジョンは、イスラエルの iMDsoft が開発し、日本ではフクダ電子が総代理店として販売している電子記録システムである。その特徴としてユーザーによる高度なカスタマイゼーションが挙げられ、従来の電子記録システムと一線を画している。主にヨーロッパや米国に於いて採用されているが、日本ではいち早く東京女子医大の OR が採用している。当院では、昨年から現行の最新 version5.45 を用いて ER-OR-ICU においてシームレスに運用できる電子記録システムを構築しつつあるので、その現状と問題点を報告する。

当院では 21 年前の開院間もなくから麻酔記録の電子化を試み、ワークステーションを用いた記録システムを開発したが、その当時のハードウェアの能力は実践に耐えうるものではなく結果的には臨床使用に挫折してしまった。しかしその経験は現在の ORSYS (フィリップス) に生かされて現在に至っている。その後、当院は亀田総合開発の電子カルテシステムを導入し、ER-OR-ICU 以外の部門は画像データベースを含めてほぼ全て電子化が完了したが、急性期部門が電子化から取り残されてしまった。昨年 7 月に救命救急センターを新設する際に急性期部門の電子化を決定し、選考課程を経てメタビジョンの採用を決定した。

その後、各セクションにおいてワーキンググループを発足し、仕様を決定し、現在は試用段階にある。その過程で部門間の患者移動に際して、前部門で患者ファイルを一旦閉じないと次の部門で新しく記録を開始できないという深刻な問題に直面した。これに対して version 5.45 では移動先の部門から前部門のファイルを強制終了させることで対処することで解決することとなった。しかし次世代の version5.46 では患者が ER-OR-ICU に入院している間を連続した 1 ファイルとして、部門間の移動に関してはいくつかのイベントで切り分けることで解決を図ることとなった。

本学会に於いては、メタビジョンのカスタマイゼーションの方法を紹介し、OR と ICU 用に演者が行ったカスタマイゼーションを紹介すると共に、その可能性についても報告したい。

自動麻酔記録装置からの周術期記録 PDF ファイルを 複数 DB から共有する試み

讃岐美智義・佐伯 昇・河本昌志

広島大学大学院医歯薬学総合研究科麻酔蘇生学

電子カルテの導入に伴い、麻酔記録もカルテ保存される書類の一つとして電子記録化される施設が増えている。電子カルテと自動麻酔記録からのデータはシステム上では、相互に閲覧可能することは可能であるが、その関係を崩した場合、電子化された麻酔記録は自動麻酔記録装置にしか残らない。さらに、個々の麻酔症例記録という観点から見れば見読性の高い記録が PDF ファイルとして再現できれば、将来的にも困ることはない。自動記録装置の機種を変更した場合でも、過去の麻酔関連記録が消失することもない。また、電子カルテに登録したはずの PDF ファイルは、システムを変更すると移行は行われないことが通常である。そこで、術前診察、麻酔記録、術後回診記録を PDF ファイルとして手術症例番号ごとにファイリングして、電子カルテや自動麻酔記録以外の他のデータベースの各レコード単位でアクセス可能な仕組みを考えた。

方法

自動麻酔記録装置より各症例ごとに出力される電子記録を、(術前診察、術中記録、術後記録などの) 目次をつけた形で PDF ファイルとして出力する。別のデータベース (JSA 麻酔台帳や独自のデータベースなど) がアクセスできるディレクトリを作成し、レコード単位 (手術症例単位) ごと一定のファイル名 (日付 8 桁_症例番号 12 桁_版数 2 桁 .pdf 例: 20081206_100000004321_01.pdf) をつけて、同ネットワーク内に存在する別のシステムからも共有できる構造とする。

考察と提案

現在、自動麻酔記録装置のメーカー間のデータ保存形式の互換性はない。PDF であれば、ある程度自由に記述ができ AcrobatReader さえ用意すれば閲覧、印刷は可能になるため、保存ファイル形式としては汎用性がある。PDF 書類内であればページ間のリンクやジャンプ機能、インデックス、付箋機能など自由な形で記述できるため、システム間で共有する仕組みさえ取り決めれば、最低限の互換性は保たれると考える。

現時点ではレポート形式には取り決めはないが、PDF ファイル内に保存する記録項目やインデックス、綴り順などの取り決めを作成すれば、レポート内容に関しても全国標準化が可能である。

高額な電子化麻酔記録装置が単に紙記録の代替に終わることなく様々な形で活用できるように、メーカーの垣根を越えた標準的な記録項目、データ保存形式、レポート機能などを提言すべきと考えられる。

なお、PDF ファイルによる麻酔症例のファイリングに関しては、JSA 麻酔台帳 (JSA 周術期情報管理システム) の次期バージョンに採用すべく、(社) 日本麻酔科学会に提案済みである。

携帯電話機を使った麻酔薬の オフライン血中濃度シミュレーターの開発と評価

中村隆治¹⁾・檜高育宏¹⁾・讃岐美智義¹⁾・濱田宏¹⁾・中尾正和²⁾・河本昌志¹⁾

1) 広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 麻酔蘇生学

2) JA 広島厚生連 広島総合病院 麻酔科

背景

薬物動態シミュレーションによるプロポフォール投与は広く臨床使用されている。しかし、他の薬物に関しては、本邦で商用使用されているシステムはなく、PC や PDA で動作するプログラムが公開されているのみであった。これらの機器は、可搬性と普及率で携帯電話に劣る。解決策として、我々は NTT docomo 社の携帯電話端末で動作するシミュレーターを開発して報告した(2007 年、日本麻酔科医学会)。今回、同プログラムの改良および他キャリアへの移植と動作、計算精度の確認を行った。

方法

対応キャリアは docomo、au、softbank、WILLCOM の 4 社を設定した。開発言語は JAVA とし、docomo は Doja3.0 プロファイルで、その他 3 社は MIDP2.0 プロファイルで作成した。仕様は (1) オフライン動作 (2) フェンタニル、レミフェンタニル、プロポフォール、デクスメデトミジンのパラメーター選択 (3) Runge-Kutta 法で 1 ～ 60 秒ごとに計算 (4) 予測血中濃度、効果器濃度をグラフ表示 (5) 現在時刻の予測血中濃度、効果器濃度を数値表示 (6) 入力情報の保存、読み込み (7) 通常の携帯電話としての端末使用時と同等の省電力機能とした。プログラムの評価は、各社の端末で動作確認を行った。計算精度は Doja エミュレーターと TIVA trainer で比較した。省電力機能は SA701i と V501SH で評価した。また、各プログラムのコードで共通部分が占める割合を計算した。

結果

省電力化のために、Doja では待ち受けアプリケーションでプログラムを作成した。MIDP は、同様の省電力化機能がないため、休止リクエスト時のプログラム終了機能と、プログラム再開時の前回履歴自動呼出し機能を作成した。docomo、Softbank、au、WILLCOM 各キャリアの端末で動作することを確認した。計算速度は、計算間隔が 1 秒と 60 秒では、過去の履歴の入力時に体感時間にかなりの差異が認められた。一旦現在時刻の計算に戻れば、どの端末でも最小 1 秒間隔で計算を行うことができた。計算精度は TIVA trainer とほぼ同様だった。両プロファイルでの省電力機能の評価では、両端末とも通常使用状態で 24 時間以上の動作できた。両プロファイルでのプログラムの共通部分は Doja プログラムの 86% であり、濃度計算や画面描画部分はほぼ共通であった。

結論

JAVA 言語を用いて、携帯電話向けの薬物動態シミュレーターを開発した。異なるキャリアの端末で実使用が可能で性能を持つことを確認した。

