

第3回日本周術期時間医学研究会 プログラム・抄録集

- 日 時 2002年3月2日 (土) 13:40～16:30
- 会 場 ホテルグランビア岡山 3階 (クリスタルの間)
〒700-8515 岡山市駅元町1番5号
TEL (086)234-7000 FAX (086)234-7099
- 参加費 2,000円 (当日お支払い下さい)
- 会 長 弓削孟文 広島大学医学部麻酔・蘇生学
- 問い合わせ先 TEL (082)257-5267 FAX (082)257-5269
広島大学医学部麻酔・蘇生学 世話人 河本昌志

第3回日本周術期時間医学研究会を開催するにあたって

本日は第3回日本周術期時間医学研究会にご参加いただき有り難うございます。昨年、事務局より思いがけず研究会開催を勧められて当初は当惑しましたが、精一杯の準備をいたしました。有意義な研究会となりますようご協力のほどお願い致します。

さて、今回特別講演でお話しいただく山本義春先生（東京大学）は、本研究会のメインテーマであります時系列データの解析に置いてはわが国を代表する研究者で、講演要旨にありますように、方法論について非常に興味深いお話が聞けるかと期待しております。

また7題の演題を応募戴き有り難うございました。それぞれ臨床と研究が連結したユニークな取り組みで、こうした内容がまとめて拝聴できるのも、本研究会ならではの事かと存じます。こちらの方も大変興味を持っています。

本研究会の周術期時間医学というタイトルについては、なかなかその意味がよく理解いただけないことが多いのですが、時系列解析そのものは研究手法としてはかなり広く受け入れられており、研究方法と研究対象がさらに拡大するために今回の研究会が役に立てば主催者としてこれ以上の喜びはありません。限られた時間ですが、十分討論いただき、有意義な研究会となりますよう希望しております。

最後になりましたが、本研究会の趣旨に御賛意を表し、快く関連研究会としての開催をお認め戴きました日本集中治療医学会第29回大会会長 平川方久 岡山大学教授 には厚くお礼申し上げます。今後も本研究会が発展して行くことを祈念して開催の言葉と致します。

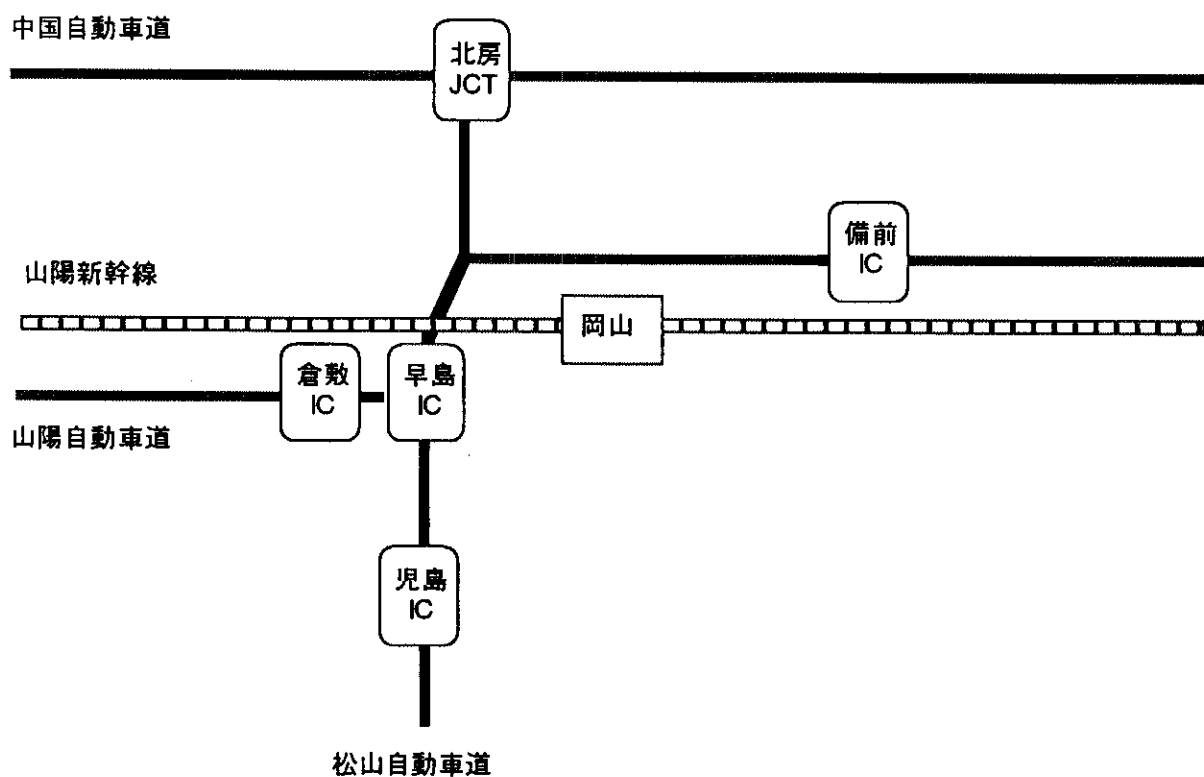
平成14年3月2日

広島大学医学部麻酔・蘇生学
第3回日本周術期時間医学研究会
会長 弓 削 孟 文

プログラム

- 13:40～13:45 開会の挨拶 (会長 弓削孟文 広島大学麻酔・蘇生学)
- 13:45～15:09 演題口演 (司会 木村智政 名古屋大学大学院麻酔・蘇生医学)
1. PC カオス理論による周術期の生体信号時系列データ解析
内田一郎¹, 天田実志¹, 真下節¹, 馬庭芳朗², 五百旗頭正³
大阪大学大学院医学系研究科麻酔学講座¹, 大屋町立南谷診療所², 複雑系応用研究所³
 2. RR間隔トレンドグラムと $\Delta RR/RR$ トレンドグラムによる硫酸アトロピン効果の判定
平久美子, 川真田 美和子
東京女子医大第二病院麻酔科
 3. 短期滞在手術患者における全身麻酔からの回復と心拍変動
--- セボフルラン麻酔とプロポフォール麻酔の比較 ---
白神豪太郎, 瀬川一, 福田和彦
京都大学 医学部附属病院 麻酔科
 4. 意識障害患者の心拍変動リズムと情動変動
--- 心拍変動時系列解析による情緒バイタル指数を用いて ---
後藤幸生*, 小松徹*, 堀場清*, 野口宏**, 中川洋***, 前田行雄[§], 野田燎[#]
愛知医科大学麻酔科学*, 同高度救命救急センター**, 同脳外科学***, 石切生喜病院脳外科[§], 大阪芸術大学芸術計画学科[#]
 5. 心拍変動を記録できた臨床的脳死の1症例
洪淳憲¹⁾, 谷口栄治²⁾, 武田文秀³⁾, 日高一郎⁴⁾, 小松徹⁵⁾
¹⁾ 国立病院呉医療センター麻酔科, ²⁾ 同脳神経外科, ³⁾ 武田エンジニアリングコンサルタント, ⁴⁾ 国立循環器病センター臨床研究部, ⁵⁾ 愛知医科大学麻酔科学教室
 6. 低酸素血症時の心拍応答
小林 信, 木村智政, 矢野華代, 西脇公俊, 島田康弘
名古屋大学医学部麻酔・蘇生学教室
 7. 低出力レーザーによる星状神経節近傍照射は心臓自律神経活動に影響しない
栗田茂顕, 河本昌志, 日高昌三, 弓削孟文
広島大学医学部麻酔・蘇生学教室
- 15:09～15:20 休憩
- 15:20～16:20 特別講演 (司会 早野順一郎 名古屋市立大学第三内科)
- PC 生体ゆらぎ解釈の方略
～信号处理的アプローチと統計力学的アプローチ～
山本義春
東京大学大学院・教育学研究科
- ～16:30 閉会の挨拶 (世話人 河本昌志 広島大学麻酔・蘇生学)

ホテルグランヴィア岡山周辺ご案内



交通

- 山陽新幹線 J R 岡山駅に直結
- 岡山空港より車で約30分
- 山陽自動車道岡山I. C. より車で約20分

観光

- 後樂園まで車で約5分
- 岡山城まで車で約5分
- 岡山シンフォニーホールまで徒歩で約10分

講演会場 ホテルグランヴィア岡山 3階 (クリスタルの間)
〒700-8515 岡山市駅元町1番5号
TEL (086)234-7000 FAX (086)234-7099

運営要領

【登録および会費】

1. 会場内での発表および発言は本会会員に限ります。未入会の方は当日入会手続きをして下さい。
2. 領収証の再発行は致しませんのでご注意下さい。
3. 参加費は2,000円です。

【抄録集】

1. 会員には事前にお送りします。会場でも必要な方へはお渡しします。

【応募演題発表】

◎演者の方へ

1. すべての応募演題は口演です。発表時間は8分、討論時間は4分です。時間内に終了して下さい。
2. 次演者は、前の演者が登壇後は次演者席にお着き下さい。口演終了後も研究会終了まで会場を離れないで下さい。
3. 一般口演には35mm（ライカ版）スライドプロジェクターないしPCプロジェクター1面を使用します。使用できるスライド枚数は10枚以内です。PCプロジェクターを使用される方は前もって機種とソフト名をお知らせ下さい。操作は演台でできます。スライド映写は演者の指示により会場係員が行います。各スライド右上には映写順の番号（1～10）と演者名を記して下さい。同じ内容のスライドを2回以上使う場合は必要分の枚数を準備して下さい。最後のスライドには結語を記して下さい。
4. スライドは各会場のスライド受付で、預かり証と引き換えてお預かりします。
5. スライドのセットは演者自身が行い、試写して順序等を確認して下さい。
6. 口演終了後に預かり証と引き換えにスライドをお受け取り下さい。もしお受け取りにならない場合は当方で廃棄します。

◎司会の方へ

1. セッション全体の時間配分は司会におまかせします。遅れないようご注意下さい。

◎質疑応答

1. 司会の指示に従って所定のマイクで所属と氏名を明らかにし、簡潔に行ってください。

【特別講演】

◎演者の方へ

1. 講演時間は60分です。PCプロジェクター1面を使用します。講演後に質疑応答時間を設けます。

【ご注意】

会場内での放送やサブスライドによる呼び出しは行いません。また携帯電話はスイッチを切るかマナーモードをお願いします。

特別講演

生体ゆらぎ解釈の方略

～信号处理的アプローチと統計力学的アプローチ～

山本義春*

東京大学大学院・教育学研究科

生体計測技術の進歩は目覚ましく、次々と新たなタイプの「データ」が提供される。データは、もちろんのこと生体システムの状態を反映しており、さらに、時系列信号ともなれば、その情報量は膨大である。ただし、システムの状態が目に見えるかたちで提供されることは稀であり、何らかの「顕微鏡」が必要となる。いわゆる生体信号処理の諸手法は、さまざまな「数学的顕微鏡」を我々に提供してきた。スペクトル解析、信号のパラメトリック・モデリング、ウェーブレット解析など、心拍ゆらぎを例に取っても、一通りの「結果」が出揃った感がある。

ここで顕微鏡の例を挙げたのは、実は、顕微鏡は細部あるいは一部分を見ることには長けていても、（生体）全体を同時に見ることができないということが言いたかったからである。数学的に見えた細部構造が生体のマクロな機能とどのように関連しているか、という「解釈」論の成功例はさほど多くない。心拍ゆらぎのスペクトル解析で得られた諸統計量を自律神経機能と結びつけようという試みなどは、完全とは言えないまでも、どちらかという成功例の部類に入るだろう。

ところで、物理学の諸分野のなかで統計力学と呼ばれる分野は、原子や分子などの微細構造の振る舞いがどのようにして熱や仕事などのマクロな物理量に結び付くかを、主として「構成論的」手法によって明らかにしようとする。そしてそこでは、スペクトル解析、パラメトリック・モデリングが不要として切り捨ててきた微細ゆらぎ（とその相互作用）が重要な役割を果たす。本講演では、ヒトの心拍ゆらぎ、行動データの長期時系列を例に取り、信号处理的アプローチによるこれまでの研究を概観した後、いわゆるマルチ・フラクタル解析など、統計力学的観点から生体機能に迫ろうという近年の研究動向を、その臨床モニタリングにおける意義も含めて紹介する。

*略歴紹介 <http://edge.p.u-tokyo.ac.jp/~yamamoto/yycvj/yycvj.html>

応募演題

1. カオス理論による周術期の生体信号時系列データ解析

○内田一郎¹, 天田実志¹, 真下 節¹, 馬庭芳朗², 五百旗頭正³

大阪大学大学院医学系研究科麻酔学講座¹

大屋町立南谷診療所²

複雑系応用研究所³

生体システムは、カオスに従って変動する複雑系であると考えられている。“カオス”とは、“非常に複雑で不規則かつ不安定にふるまっているかのように見えるが、確固たる法則（決定論的法則）によって変化している系”である。カオス理論を用いて、周術期における患者からの生体信号の変動（時系列データ）からカオス性を抽出、分析することによって生体情報（患者）の状態の把握することできると考えられる。我々は、1) 全身麻酔中の患者からの脳波をカオス解析し、麻酔深度を反映する指標がえられるか？2) 手術後の患者の加速度脈波をカオス解析することにより術後回復度を示す指標が得られるか検討した。カオス解析（特徴量）には、脳波に対しては軌道平行測度（TPM）、加速度脈波に対してはTPMとリカレンスプロット（RP）を用いた。脳波のTPMは、麻酔（GOS）深度に相関して小さくなった、すなわち、覚醒中の脳波は、ランダム性が強いが、麻酔が深くなるにつれてカオス性が強くなった。手術当日の加速度脈波は、TPMは時間とともに小さく、RPは大きくなる傾向を示し、術後回復するにつれてカオス性が強くなった。これらは、周術期の時系列データについてのカオス解析の臨床応用を示唆するものと考えられる。

2. RR間隔トレンドグラムと Δ RR/RRトレンドグラムによる硫酸アトロピン効果の判定

○平 久美子, 川真田 美和子
東京女子医大第二病院麻酔科

【目的】 硫酸アトロピン（以下硫アト）の心拍変動に与える効果をRR間隔トレンドグラム（以下RRグラフ）, RR間隔の次値との差分 Δ RRとRR間隔の比, Δ RR/RRのトレンドグラム（以下 Δ 比グラフ）により調べる.

【対象】 15歳から94歳のASA I～IIで全身または脊椎麻酔下の待期手術が予定された男女10名

【方法】 全例入室30分前にミダゾラム0.04mg/kg筋注, 入室後静脈ラインより硫アト0.005 mg/kgボラス投与し, 3分間後, 心拍数の増加がみられない症例についてはさらに硫アト0.005 mg/kgを追加投与した. 硫アト投与開始30秒前から投与終了5分後まで心電図を連続記録した. 後日デジタルノギスでRR間隔を計測し, パソコンによりRRグラフと Δ 比グラフを描いてその形状を検討した.

【結果】 硫アト投与後, RRグラフ, Δ 比グラフにおいて, 一過性の心拍数減少に一致した振幅増加, それに引き続く持続性の心拍数増加に一致した振幅減少が観察された.

【結論】 RRグラフおよび Δ 比グラフは硫酸アトロピン投与の効果判定に有用である.

3. 短期滞在手術患者における全身麻酔からの回復と心拍変動

--- セボフルラン麻酔とプロポフォール麻酔の比較 ---

○白神豪太郎, 瀬川 一, 福田和彦

京都大学 医学部附属病院 麻酔科

日帰り麻酔後回復期の心拍変動 (HRV) が回復指標として有用であるか, 麻酔方法により異なるかどうかを検討した.

【方法】 本院デイ・サージャリー診療部にて乳癌手術 (術後一泊後帰宅) 予定の成人女性患者 (年齢29-76歳, ASA PS I-II) を無作為に2群に分け, 全身麻酔維持をセボフルラン (S群, n=13, 自発呼吸) またはプロポフォール (P群, n=13, ベクロニウム併用, 従圧式調節換気, リバースは使用せず) でおこなった. 両群とも麻酔導入をプロポフォールで行い, ラリンジアルマスクで気道確保した. HRVデータの採取はGMS社製アクティブトレーサーAC-301でおこない, 解析をMemCalc/Chiramデータ解析システムでおこなった.

【結果】 HRVの低周波数領域パワー (LF), 高周波数領域パワー (HF), およびLF/HF比の回復室入室直後の値は麻酔前値 (100%) に比べ低下ないし低下傾向であった (それぞれ41%, 74%, 61%) が, 60分以内に前値に復した. P群はS群に比べて, 回復室入室後の心拍数が低く, HFが高い傾向, LF/HF比が低い傾向であった. LFは両群間で差は無かった. 回復室入室後のLF値/麻酔前LF値比はModified Aldrete Score ($r=0.28$) およびPostanesthesia Scoring System ($r=0.35$) と有意の正の相関関係を示した.

【結論】 HRVは日帰り麻酔後回復指標として有用である可能性, 麻酔後のHRVは麻酔方法により異なる可能性が示唆された.

4. 意識障害患者の心拍変動リズムと情動変動

--- 心拍変動時系列解析による情緒バイタル指数を用いて ---

○後藤幸生*, 小松 徹*, 堀場 清*, 野口 宏**, 中川 洋***, 前田行雄[§], 野田 燎[#]

愛知医科大学麻酔科学*, 同高度救命救急センター**, 同脳外科学***, 石切生喜病院脳外科[§], 大阪芸術大学芸術計画学科[#]

各種ストレスが心臓リズムを乱し、音楽がこころを癒すと言われる様に、感情の動きが心拍リズムに影響することが知られている。われわれは遷延性意識障害患者を対象に、脳賦活リハビリテーションを目的とした音楽運動療法を通じ、ヒトのこころと心拍リズムの関係を探る研究（メモリー心拍計LRR-3・MemCalc System を用いて）を行っており、その一部は第2回本研究会で報告した。今回は、この解析法に修正を加え、さらに発展させた考え方と成果につき報告する。

われわれは音楽演奏と共に、同じく一定のリズムをもって上下させるトランポリン運動とのコンビネーション（音楽運動療法）がいわゆる弛張賦活療法として寝たきり意識障害患者にでも実施でき有効であるとの成績を報告してきたが、この間、自律神経を介して影響する心拍変動リズムの連続的時系列解析結果の時々刻々の変動の中に、物言わぬ患者が発する信号として、‘こころの動き’ ‘バイタル変動’ が反映されていることに気付き、新しく第3の自律神経機能として解析し求めた指標を‘情緒バイタル指数’ とし検討した。この指標を中心として、健常者ボランティア数名の音楽運動療法体験のデータとも対比し、患者の不快感、やや興奮気味、楽しい感情、心地よい感情、うっとりする感情、眠気を誘われている感情など興味ある情動変動の状態を段階的に見出せた。この様に心拍変動時系列解析が音楽などを聴く人間の‘こころのリズム’ を解析する手段として、また病状判定の手段としても応用できることを述べる。

5. 心拍変動を記録できた臨床的脳死の1症例

○洪 淳憲¹⁾, 谷口栄治²⁾, 武田文秀³⁾, 日高一郎⁴⁾, 小松 徹⁵⁾

¹⁾ 国立病院呉医療センター麻酔科, ²⁾ 同脳神経外科

³⁾ 武田エンジニアリングコンサルタント

⁴⁾ 国立循環器病センター臨床研究部

⁵⁾ 愛知医科大学麻酔科学教室

臨床的脳死患者の心電図を約8時間にわたって記録できたので, その心拍変動についての周波数解析を報告する. 症例は58歳, 男性. 昨年2月, 前交通動脈動脈瘤破裂にて当院救急搬送されたが, 再破裂し, 2日後には脳波消失, 臨床的脳死と診断された. ICUにてモニターした死亡2日前の心電図を250Hzでデジタル化し, R波を検出したところ, 29000ビートの心拍変動の時系列を得ることができた. なおこの間, カテコルアミンなどの昇圧剤は投与されていなかった.

スペクトルは測定周期分から0.1Hz付近までは傾き約2の1/f型, それよりも高周波数域ではほぼ白色型で, いわゆるLF, HF両成分ともほとんどなかった. また0.05Hzより低い周波数でいくつかの周期性成分(例: 0.00156(640Pulse)Hz付近など)を見ることができたが, フラクタル成分の1/10程度であった. 今後脳死と超低周波数成分との関係について検討が必要であると思われた.

6. 低酸素血症時の心拍応答

○小林 信, 木村智政, 矢野華代, 西脇公俊, 島田康弘
名古屋大学大学院麻酔蘇生医学

低酸素血症時は種々の循環系への応答を示すことが知られている。今回は健康成人を用いて、低酸素血症に対する心拍数の反応性を検討した。対象 同意を得られた喫煙歴のない健康成人のボランティア25名を対象とした。

方法 窒素混合により吸気酸素分画を0.21から0.1まで段階的に変化させて、低酸素血症を作成、これを二回施行した。心電図、観血的動脈圧、動脈血酸素飽和度（以下SATと略、ミノルタ、Pulsox-3で測定）を連続的に測定した。

結果 低酸素血症では心拍数は上昇し、低酸素血症回復時には心拍数は低下した。心拍数とSATとの相関係数は、ほぼ-0.5であった。

考察 SATと心拍数とは直線的に相関しており、SATのわずかな低下に対しても心拍数は比較的早期から鋭敏に変化することが示された。合併症のない健康成人では、心拍数増加はSAT低下のよい指標であった。二回目の低酸素作成時の方が心拍の低酸素応答が鋭敏に現れる原因に関しては現在検討中である。

7. 低出力レーザーによる星状神経節近傍照射は心臓自律神経活動に影響しない

○栗田茂顕, 河本昌志, 日高昌三, 弓削孟文
広島大学医学部麻酔・蘇生学教室

[目的] 右・左の星状神経節近傍への低出力レーザー (メディレーザ ソフト 1000, 持田製薬) 照射が心臓自律神経活動へ与える影響を心拍変動解析で検討する。

[対象] 健康成人ボランティア12名 (のべ24名) を各6名ずつ4群に分け, ① 低出力レーザー星状神経節近傍照射 (SGL) 群は, 右側SGL後に左側SGLを施行 (SGL. R-L群) と, 左側SGL後に右側SGLを施行 (SGL. L-R群) の2組, ② プラセボ群は, 右側SGL後に左側SGLを施行 (プラセボR-L群) と, 左側SGL後に右側SGLを施行 (プラセボL-R群) の2組, の組み合わせで照射した。

[方法] プラセボ照射は照射口にアルミホイルを巻いてプラスチック製の蓋で遮閉した。SGLは蓋のみ付け被験者には両者をブラインドにした。心電図を10分間安静仰臥位で記録してコントロールとし, 左右どちらかの第7頸椎横突起上で照射し, ついで対側を照射した。心電図は5分間記録した。記録は4Hzで再サンプリングし, 得られたR-R間隔データを統計的に処理し, FFTでスペクトル解析した。0.01-0.50HzをTotal Power (TP), 0.04-0.15Hzを低周波領域 (LF), 0.15-0.40Hzを高周波領域 (HF) として, $\log(TP)$, $\log(LF)$, $\log(HF)$, $\log(LF/HF)$, R-R間隔変動係数 (CVR-R) を算出した。統計処理は群間, 群内比較を分散分析とPost-hoc testを行い, 平均値±標準偏差で結果を表し, $p < 0.05$ を有意とした。

[結果] 群内の対照値に対しては, SGL. R-L群において $\log(HF)$ が右照射時に減少し(-13.4 ± 0.3 vs -13.7 ± 0.3 , $p=0.003$), SGL. L-R群においてはCVR-Rが右照射時に減少した(5.2 ± 0.5 vs 3.8 ± 0.3 , $p=0.03$)。すべてのパラメータにおいてSGL群とプラセボ群の間には差はなかった。

[結語] 低出力レーザーによる星状神経節近傍照射は心臓自律神経活動に影響しない。

なおこの研究の一部は第12回日本レーザー治療学会 (広島) で発表した。