

新生児期の心拍数の時間的変動について — 最大エントロピー法を用いた解析 —

(分担研究： 新生児の循環適応に関する研究)

深 澤 満,* 久木田 穰 次, 福 重 淳一郎

要 約

心拍数が種々の内的、外的条件により変動することはよく知られており、主として循環系に対する自律神経性調節によるものと考えられている。

安静時の心拍数の変動については、

1. 呼吸周期に一致した数秒周期の変動
2. より大きな数十秒周期の変動

の2種類の時間変動があることが知られている。成人においてはこれらの心拍数の変動のパターンが加齢とともに変化することが報告されている。

しかし、小児期、ことに呼吸開始直後の新生児から乳児期にわたる心拍数変動の経時的変化に関する詳細な研究は数少ない。本研究では循環系・呼吸器系の発達・適応の指標としての、新生児心拍数の時間的変動の意義について検討する。

見出し語： 心拍数, 周波数分析

対 象

当院小児科未熟児・新生児入室児を対象として出生直後より1週間ごとに安静睡眠時の心拍・呼吸同時記録を経時的に行う。

方 法

新生児(安静睡眠時)を心電・呼吸モニター(無線式日本光電社製)を用いて連続観察し、得られた信号から、心電図に関してはR波に同期させた矩形波を発生させ、また呼吸に関してはインピーダンス法で測定した波形を直接データレコーダに記録した。この信号をシグナルプロセッサ(日本光電三栄測器製)に取り込みR-R間隔の計測

を行った。R-R間隔に関しては1時統計量である、平均値、標準偏差を求めた。また心拍数の時間的変動に関してはスペクトル解析を行い、周波数依存性について検討した。スペクトル解析ではサンプル時間の制約もあり通常の高速度フーリエ解析法に依らず、自己回帰モデルによる最大エントロピー法を用いて256の連続心拍について解析を行った。

これらの得られた情報から各々の周波数成分の分離、その中心周波数の同定、およびその周波数成分の相対強度を求めるプログラムを作製した。また、呼吸変動と心拍数変動との相互関係(因果

* 九州大学小児科

関係を含む)をみるための相互相関関係を求めるプログラムは現在作製中である。

結 果

在胎28週で出生した30生日女児、現在体重1300gの低出生体重児例のサンプリングデータ・解析結果を提示する。

図1.上段はR-R間隔の時間経過をみたものであり、下段はそのヒストグラムである。以上のR-R間隔の時間変化を用いて周波数解析を行った結果を図2.下段に示す。年長児に比較して、周波数帯でのピークの位置が高周波数帯へ変位しており、またその相対強度が小さい。

考 察

今後症例数を増やし、

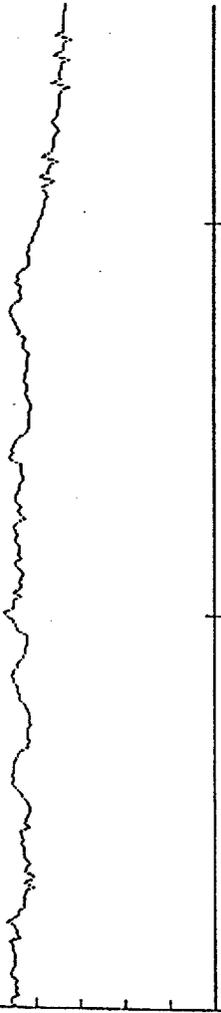
1. 低出生体重児(未熟児)群と満期産児群
2. 正常分娩児群と異常分娩児群(仮死等)の心拍数・呼吸変動の発達段階における差異について検討し、さらに心拍・呼吸の相互相関数を用いた同時解析を行うことにより、心拍変動および呼吸変動の相互関係、自律神経系の関与についても検討する予定である。

文 献

1. Akselrod S, et al : Power spectrum analysis of heart rate fluctuation. *Science* 1981 ; 213 ; 220-222
2. Hirsch J A, et al : Respiratory sinus arrhythmia in humans. *Am. J. Physiol.* 1981 ; 241 ; H620-H629
3. Giddens D P, et al : Neonatal heart rate variability and its relation to respiration. *J. Theor. Biol.* 1985 ; 113, 759-780
4. Kitney R I, et al : Transient interactions between blood pressure, respiration and heart rate in man. *J. Riomed. Eng.* 1985 ; 7, 217-224
5. Bernardi L, et al : Heart rate-respiration relationship. *Acta Cardiol* 1986 ; XLI, 197-206
6. Dykes F D, et al : Breath amplitude modulation of heart rate variability in normal full term neonates. *Pediat. Res.* 1986 ; 20, 301-309
7. Pagani M. et al : Power spectral analysis of heart rate and arterial Pressure variabilities as a marker of sympathetic-vagal interaction in man and conscious dog. *Circ. Res.* 1986 ; 59, 178-193

< INTERVAL (CR-R) >

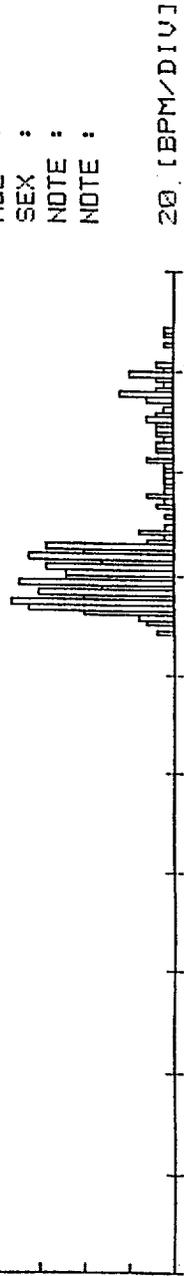
1000 msec



100 [POINT/DIV]

< HISTOGRAM >

50 [POINT]



NO. :
DATE : 1988 / 2 / 7
NAME :
AGE :
SEX :
NOTE :
NOTE :

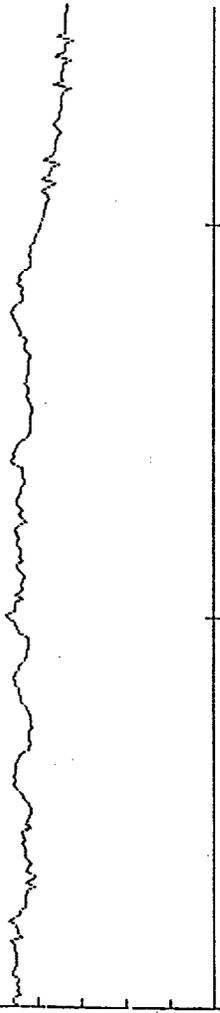
20 [BPM/DIV]

图 1.

1000 msec

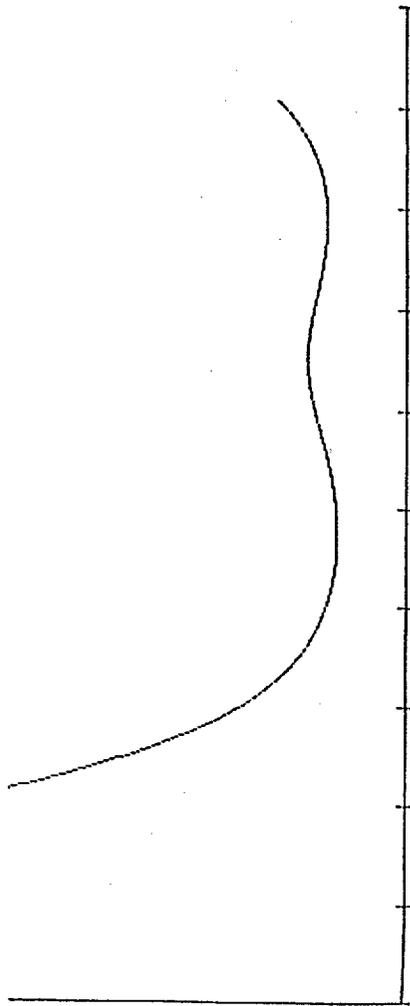
< INTERVAL >

MEAN : 414.748 msec



100 [POINT/DIV]

< MEM POWER >

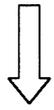


NO. :
DATE : 1988/ 2 / ?
NAME :
AGE :
SEX :

图2



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約

心拍数が種々の内的,外的条件により変動することはよく知られており,主として循環系に対する自律神経性調節によるものと考えられている。

安静時の心拍数の変動については,

- 1.呼吸周期に一致した数秒周期の変動
- 2.より大きな数十秒周期の変動

の2種類の時間変動があることが知られている。成人においてはこれらの心拍数の変動のパターンが加齢とともに変化することが報告されている。

しかし,小児期,ことに呼吸開始直後の新生児から乳児期にわたる心拍数変動の経時的変化に関する詳細な研究は数少ない。本研究では循環系・呼吸器系の発達・適応の指標としての,新生児心拍数の時間的変動の意義について検討する。