

## 3次元的心電図R-R間隔解析システム(SCMC-RR system)による 新生児期心拍変動の検討

(分担研究：ハイリスク新生児の発達評価に関する研究)

研究協力者：奈良隆寛

協同研究者：清水正樹

要約：長時間心電図を用いて、新生児の心拍変動を比較検討することにより、新生児期の自律神経系の発達について検討した。R-R間隔の変動が生後24時間以内より生後7日目の方が大きく、生後自律神経系に経時的な変化があることがわかった。長時間のR-R間隔解析により、内因性外因性リズムの影響をさほど受けずに、生体リズムによる心拍変動を検討し、新生児自律神経系の発達の評価ができた。新生児期自律神経系発達評価および、未熟児や仮死児などの自律神経系の評価に有用な検査法の一つだと考えられる。

見出し語：新生児、長時間心電図、心拍変動、自律神経

緒言：心拍数はさまざまな生体の因子により変化する。覚醒・睡眠による変化や安静・運動などによる大きな変化以外に、数心拍毎の微妙な変化などがある。この心拍の微妙な変化は、洞調律時の洞結節の発火頻度のゆらぎであり、心拍変動と呼ばれている。心拍変動は交感神経と副交感神経（迷走神経）により微妙な調節を受け、心電図や長時間心電図のR-R間隔の変動として研究されている。心拍変動は生体固有の周波数を持って変動している。埼玉県立小児医療センターで開発した3次元的心電図R-R間隔解析システム(SCMC-RR system)により、新生児期の心拍変動を比較検討した。新生児期の交感神経および迷走神経による心拍変動を検討することで、自律神経系の発達について研究した。

研究方法：平成7年1～3月に当センターNICUに入院し、明らかな神経学的異常や重症疾患や人工呼吸管理を施行している児をのぞく、正期産・成熟児のうち10名を対象とした。生後24時間以内および生後7日に、長時間ホルター心電図を記録した。記録した心電図をSCMC-RR systemにより解析し、R-R間隔を3次元のP-LV77°プロットおよびP-LV77°表示し比較検討した。3次元のP-LV77°プロットは、連続するR-R間隔のうち隣り合う2組のRR間隔時間を、経時的に先行するものをX軸座標に、後行のものをY軸座標に、同一座標(X,Y)の積算回数をZ軸座標にプロットするものである。SCMC-RR systemでは、連続するR-R間隔を、経時的に先行するR-R間隔をX軸に、続くR-R間隔をY軸にとりXY座標平面上にプロットし、さらにZ軸へのプロット度数を色別に表示した。心拍変動が小さいと直線Y=X方向に沿って縦長に広がり、心拍変動が大きいと直線Y=-X方向に横に広がり、度数が大きいと赤色に、度数が小さいと青色に表示される。また今までの報告から、交感神経優位では心拍変動が小さく、副交感神経（迷走神経）優位では心拍変動が大きくなることがわかっている。

研究成績：正期産・成熟児の生後24時間以内および生後7日のR-R間隔を3次元のP-LV77°プロットに示した。心拍変動が、生後24時間以内ではプロットが直線Y=X方向に沿って並び心拍変動が少なく、交感神経優位であることを示していた。一方、生後7日前後では、プロットが直線Y=-X方向に横に広がり心拍変動が大きく、副交感神経優位に変化していることがわかった。これは生直後の交感神経優位から、次第に副交感神経優位に変化したことを示し、今までの報告と一致した。

考案：新生児期の自律神経系機能の評価は、さまざまな生体因子や環境因子の影響を受けやすく、その評価が難しかった。今回、新生児期の自律神経系の評価に、長時間心電図を用いた、3次元的心電図R-R間隔解析システム(SCMC-RR system)を導入した。長時間のR-R間隔解析により、覚醒・睡眠や安静・運動などによる内因性の変動や環境による外因性の変動の影響をさほど受けずに、生体固有のリズムによる心拍変動を検討できた。心拍変動を解析することにより、新生児期の自律神経系の発達の評価ができた。正期産成熟児では生後24時間以内は交感神経系優位であったが、生後7日前後では副交感神経（迷走神経）優位に変化した。生後日数とともに、自律神経系に変化が生じることがわかった。このように心拍変動を解析するこ

とにより新生児期の自律神経機能の評価ができたが、早期産児の心拍変動や胎児の心拍変動を解析することにより、胎児期からの自律神経機能やその発達評価が可能であると考えられる。また新生児仮死児の重症度やその予後の予測にも、自律神経系への影響を心拍変動解析することにより有用であると考えらる。

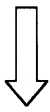
結論：新生児心拍変動を解析することにより、新生児期の自律神経系の発達評価が可能であった。さらに、胎児期からの自律神経系の発達や、新生児仮死の予後予測にも応用できる可能性がある。

参考文献：

- 1) Stein, P.K. et al.: Heart rate variability. A measure of cardiac autonomic tone. Am. Heart. J., 127: 1376～81, 1994.
- 2) V.L. Schechtman. et al.: Analysis of beat-to-beat heart rate changes during sleep-waking states in normal infants. J. Developmental Physiology, 19: 263～71, 1993.
- 3) 小松 徹：心拍変動一周波数解析を中心に、医学のあゆみ、73: 10 11～15, 1995.

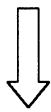
1) 埼玉県立小児医療センター未熟児新生児科

1) Division of Neonatology, Saitama Children's Medical Center.



## 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:長時間心電図を用いて、新生児の心拍変動を比較検討することにより、新生児期の自律神経系の発達について検討した。 R-R 間隔の変動が生後 24 時間以内より生後 7 日目の方が大きく、生後自律神経系に経時的な変化があることがわかった。長時間の R-R 間隔解析により、内因性外因性リズムの影響をさほど受けずに、生体リズムによる心拍変動を検討し、新生児自律神経系の発達の評価ができた。新生児期自律神経系発達評価および、未熟児や仮死児などの自律神経系の評価に有用な検査法の一つだと考えられる。