

一般演題1-5

第1種治療装置における重症意識障害患者の声掛け反応に対するECG周波数スペクトル解析法の検討

右田平八¹⁾ 丹下佳洋¹⁾ 砂子澤裕¹⁾竹澤真吾¹⁾ 西手芳明²⁾ 中村太郎³⁾

- | | | | |
|----|----------|--------|-------|
| 1) | 九州保健福祉大学 | 保健科学部 | 臨床工学科 |
| 2) | 近畿大学 | 生物理工学部 | 医用工学科 |
| 3) | 恵愛会 | 大分中村病院 | 整形外科 |

【目的】循環系指標で観察されるゆらぎ現象を周波数に分けて分析するスペクトル解析法¹⁾が確立され、心臓の交感・副交感神経活動や末梢血管での交感神経活動の評価²⁾が非侵襲的に行えるようになったが、高気圧酸素環境下で施行した報告は殆どない。我々は、有限長離散時系列データ解析ソフトを用いて重症意識障害患者のECG波形からスペクトル解析を行い、聴覚反応のパラメータとして使用が可能であるかを検討した。

【対象及び方法】対象はCVA術後の重症意識障害患者(GCS:3~5点)を対象にECGモニタ波形をサンプリングした。ECGモニタはBSM-8502(日本光電社製)とDS-7110(フクダ電子社製)を使用し、解析用PCの入力にはECG導出ラインから入力用ケーブルを作製した(図1)。データ解析ソフトは「MemCalc/Tarawa」(GMS社製)を用いて治療ステージ全般で測定し、聴覚確認に声掛け(呼名)を行い自律神経系の反応として低周波成分(LF:0.04-0.15Hz)と高周波成分(HF:0.15-0.4Hz)、及びLF/HF比を算出し、周波数帯強度を両対数で解析した。

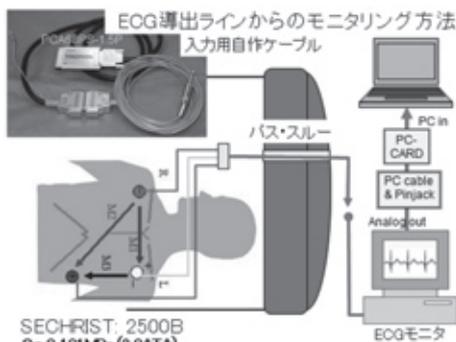


図1 HBO装置からのECG波形サンプリング図

【結果】測定項目の心拍数、エントロピー(8拍)、LF、HF、LF/HF、傾き、ULF、VLFのうち、呼名に反応したものは直後からLF、HF、LF/HFが著明に変化し、呼名を止めると前値レベルに復帰した(図2)。また呼名に反応しなかった症例は加圧、減圧時にも数値の変動が見られなかった。

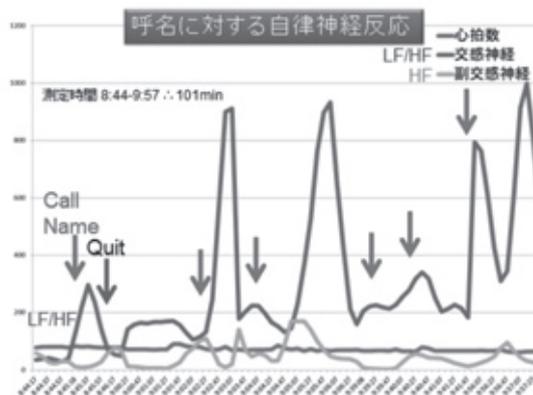


図2 呼名に対するパラメータ変化の結果(自律神経系)

【考察】HBO中の意識状態確認には、GCSやABR(聴性脳幹反射)の判定で評価されるが脳幹反応である聴覚に自律神経系をパラメータとした例は少ない。今回のデータではABR判定が反応(-)評価であったが、連続的なスペクトル解析法では顕著に呼名反応と思われる変化を示した。時系列のスペクトル解析理論³⁾では、副交感神経は周波数の高いR-R'間隔の変動を伝達できるが、交感神経は0.15Hz以上のR-R'間隔変動を伝達できないと考えられ、その結果、LF成分は交感神経と副交感神経の両者によって媒介されるが、HF成分は純粋に交感神経によって媒介されるので、LFは交感神経機能と一部の副交感神経機能を反映し、HFはほとんど副交感神経機能を反映している。重症意識障害患者(GCS:3~5点)のデータからABRでは判定されない自律神経作用が確認された。また、LF/HF比は交感神経系の指標に用いられていることから、呼名によって刺激を受け交感神経の上昇と副交感神経の下降がみられ、自律神経系での呼名反応が示唆された。重症意識障害患者の声掛けによる聴覚反応を測定した結果、HFが変動してリアルタイムにLFとLF/HFが亢進することが確認されたことで聴覚反応が起きていると考えられた。今後、HBO下で自律神経系の測定を行う場合には、非侵襲的測定法としてECGスペクトル解析法が検討される。

【結語】重症意識障害の脳幹反応である聴覚を自律神経系パラメータとして測定が可能であった。時系列データの変動特性のスペクトル解析法がHBO下でも使用が可能であった。

【文献】

- 1) 細田嵯一監修, 笠貫宏, 大友詔雄編, 生体時系列データ解析の新展開, 北海道大学図書刊行会, 1996年
- 2) Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use, Circulation, Vol. 93, pp. 1043-1065, 1996.
- 3) 常盤野和男, 大友詔雄, 田中幸雄最大エントロピー法による時系列解析MemCalcの理論と実際, 北海道大学図書刊行会, 2002年