

175 最大エントロピー法によるNST波形スペクトル解析…resting phaseと真のnon-reactive patternとの鑑別…

秋山記念病院, 北大工学部原子工学科*
榎本 深, 秋山実男, 水野忠彦*

[目的] 前回最大エントロピー法によるNST波形スペクトル解析で正常妊娠のNSTと比較し胎児にストレスがかかった妊娠中毒症群ではSTVが相対的に減少し低い周波数成分が優位なスペクトルになることを報告した。今回、正常のresting phaseと真のnon-reactive patternとの鑑別について検討した。

[方法] 正常群resting phase(刺激や長時間のNSTでreactive patternが見られたもの)21例・真のnon-reactive pattern(刺激や長時間のNSTで胎動が見られてもreactive patternにならなかったもの)5例について37週以後のNST胎児心拍数を解析対象とした。トーイツMT 815分娩監視装置の心拍数アナログ外部出力を1秒毎AD変換後コンピュータ入力し512点について最大エントロピー法プログラムによりスペクトルを検討した。

[成績] 正常群resting phaseでは周波数成分強度は0.1 Hz以下の周波数帯域で周波数 f の平均-1.02乗に逆比例し $1/f$ のスペクトルを有していた。真のnon-reactive pattern群においては平均 f の-1.51乗に比例するスペクトルを有しており微細変動の相対的減少パターンを示し両群に明らかな有意差を認めた($p < 0.001$)。

[結論] 一見同じようなflatな波形を示し従来胎動との関連からのみ鑑別可能であるとされたresting phaseと真のnon-reactive patternの波形は、微細な変動を詳細にスペクトル解析する事により心拍数波形のみでも鑑別出来る事を示した。

176 フラクタル次元による胎児心拍数変動の解析 — $1/f$ ゆらぎの意味—

対馬いづはら病院, 国立嬉野病院*
山崎実好, 下村恭子*

[目的] 最近、“フラクタル”という概念が自然現象を記述するのによく使われる。これは、構造が自己相似的であるところに特徴がある。本研究では、妊娠進行に伴う胎児心拍数変動のフラクタル構造の変化について検討した。[方法] 対象は妊娠18~40週の30正常妊婦とした。心拍数変動の収録は、ドップラー方式の心拍計から250 msec毎にマイコンを用いて行った。収録時間と間隔は1回40分、2週毎とした。フラクタル次元(D)は約10分の心拍数変動のスペクトル解析を行って算出した。つまり、時間軸上で自己相似性を有するにはパワースペクトル(PS)がベキの形をとり、ベキの指数(β)とDが $\beta = 5 - 2D$ ($1 < D < 2$)を満たすことを利用した(by Mandelbrot BB)。[成績] PSの対数表示から、周波数帯域によってフラクタル次元に相違を認めた。すなわち、 $2 \times 10^{-2} \sim 10^{-1}$ Hzでは、妊娠22週未満: 1.75 ± 0.21 (mean \pm SD), 妊娠22~28週: 1.24 ± 0.17 , 妊娠28~34週: 1.51 ± 0.15 , 妊娠34~40週(active期): 1.93 ± 0.17 または 1.38 ± 0.25 の2 type, 妊娠34~40週(resting期): 1.47 ± 0.27 であった。 $< 2 \times 10^{-2}$ Hzでは、妊娠22週未満: 2.01 ± 0.41 , 妊娠22~28週: 1.24 ± 0.17 , 妊娠28~34週と妊娠34~40週(active期): $\beta \approx 0.00$ のためフラクタル構造を認めず、妊娠34~40週(resting期): 1.89 ± 0.21 であった。[結論] 心拍数変動は定常的なものと非定常的なものとに分類される。 $0 \leq \beta < 1$ の場合、スペクトルと相関関数の関係から定常的である。 $1 < \beta$ の場合、非定常性をフラクタル次元により分類することが可能である。さらに、 $\beta = 1$ ($D = 2$)の場合、定常と非定常の境界線上にある $1/f$ ゆらぎを意味する。本法により、胎児心拍制御系の発達を、非定常・非線形解析の立場から解明し得た。