

氏 名 (本籍)	木 村 芳 孝
学位の種類	博 士 (医 学)
学位記番号	医 第 3 0 1 4 号
学位授与年月日	平 成 9 年 9 月 10 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 2 項該当
最 終 学 歴	昭 和 63 年 3 月 25 日 東北大学医学部医学科卒業
学位論文題目	ウェーブレット変換を用いた胎児心拍変動解析

(主 査)

論文審査委員	教授 矢 嶋 聰	教授 丹 治 順
	教授 仁 田 新 一	

論 文 内 容 要 旨

心拍変動の周波数解析と自律神経系の関係は、交感神経を主体にした自律神経系調節に関与する 0.1Hz を中心とする LF 領域 (low frequency component) と副交感神経系を主体にした自律神経系により調節を受けている 3Hz 付近を中心とする HF 領域 (High frequency component) が成人、新生児などで詳しく調べられている。また、これらの周波数帯域が時間的に変動する事が分かりはじめ、自律神経の非線形調節機構との関連が指摘されている。特に成人の HF 領域の時間的変動の振幅の頻度分布はガンマ分布をとることが指摘されている。ここでは、胎児心拍周波数成分の LF 領域に着目し、時間周波数解析法の一つであるウェーブレット変換を用いその時間変動を調べ、胎児期の妊娠 17 週から、ガンマ分布が成り立つことを調べた。このガンマ分布のパラメータ値 ν は 1.6 であり、これは、週数、観測時間に関係せず、ほぼ一定であった。 ν の値は重傷胎児仮死時優位に低下した。一方、LF 領域変動の振幅の最多頻度値は、妊娠週数とともに増加した。また、妊娠 26 週から 34 週では、正常群、低酸素群、重傷胎児仮死であるアシデミア群の順で有意に低下し、これらが、若妊娠週数での新しい胎児仮死のモニターの計量的指標となる可能性が示された。

審査結果の要旨

心拍変動の周波数解析と自律神経系の関係は、交感神経を主体にした自律神経系調節に関与する 0.1Hz を中心とする LF 領域 (low frequency component) と副交感神経系を主体にした自律神経系により調節を受けている 3 Hz 付近を中心とする HF 領域 (high frequency component) が成人、新生児などで詳しく調べられている。また、これらの周波数帯域が時間的に変動する事が分かりはじめ、自律神経の非線形調節機構との関連が指摘されている。特に成人の HF 領域の時間的変動の振幅の頻度分布は非線形特有のガンマ分布をとることが分かってきた。本研究は胎児心拍変動の LF 領域に着目し、これらの非線形調節構造がいつから見られるか、また、どんな時に変化するかを検討した最初の論文である。

妊娠 17 週から妊娠 40 週の正常胎児 40 例、低酸素血症の胎児 10 例、アシデミアの胎児 7 例を対象にしている。正常胎児の LF 領域の時間的変動の振幅の頻度分布は、成人と同じくガンマ分布を示した。このとき分布を決定するパラメータ ν は、最大頻度をとる振幅の相対値 N (1 時間の観測の振幅の最大値を 100 として相対値を計算) を用い $\log(N)-1$ で計算される。この構造は妊娠 17 週からすでに見られた。また正常胎児を妊娠 17 週から妊娠 40 週の正常胎児 40 例を、妊娠 17 週から妊娠 20 週、妊娠 21 週から妊娠 25 週、妊娠 26 週から妊娠 40 週の 3 群に分け比較したものは、 ν は有意差を示さず、ガンマ分布構造が各妊娠週数を通じて一定値 1.6 に保たれることが分かった。 ν は重症胎児仮死のアシデミア群でのみ 0.77 と有意に低下した。一方、最大頻度をとる振幅の絶対値は正常の 3 群で弱週数群より有意な増加を示し、低酸素群、アシデミア群で有意に低下した。これらの事から、胎児心拍に見られる非線形調節機構が、かなり早い妊娠週数から存在することが分かった。また、これらの変化が、今まで難しかった弱週数で非侵襲的に胎児仮死を捉えることができる可能性を開く事が推察された。

以上、本研究は、胎児領域で時間周波数解析を初めて行い、その生理的構造を明らかにしたのみならず、その臨床応用の可能性を開くものであり独創的で学位論文に値するものと判断される。

