



北海道公立大学法人
札幌医科大学
Sapporo Medical University

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

Title 論文題目	Power spectral analysis of the right gastroepiploic arterial graft flow time series data (右胃大網動脈グラフトフロー時系列データのパワースペクトル 解析について)
Author(s) 著者	上原, 麻由子
Degree number 学位記番号	甲第 2752 号
Degree name 学位の種別	博士 (医学)
Issue Date 学位取得年月日	2014-03-31
Original Article 原著論文	
Doc URL	
DOI	
Resource Version	

学位論文の内容の要旨

報 告 番 号	甲第 2752 号	氏 名	上原 麻由子
---------	-----------	-----	--------

Power spectral analysis of the right gastroepiploic arterial graft flow times series data

研究目的

狭心症，心筋梗塞に対する冠動脈バイパス術は定型術式として既に確立されている．それにも関わらず，最近まで冠動脈グラフトの術中血流測定の必要性は明確にされておらず，米国の心臓外科の 68%が冠動脈グラフトの質を指触によって検査していた．しかし，冠動脈バイパス術後の予後はグラフトの質に大きく影響されるとの報告がある．このため，術中バイパスグラフトを評価するために超音波血流計 (Transit time flow measurement: TTFM) が頻用されるようになってきた．

TTFM の指標として平均血流値 (MGF, ml/min) ， 拍動指数 (PI=[最大流量-最小流量]/Qm) ， 拡張期充満率 (DF=100 [Qd/[|Qs|+|Qd|] , %) の 3 つが既に広く知られており，これら指標に対する報告は多数ある．しかし，それらの報告はいずれも内胸動脈や大伏在静脈グラフトに関するものであり，右胃大網動脈グラフトに関する報告はほとんどない．我々は，右胃大網動脈をバイパスグラフトとして多用してきたが，その経験の中で右胃大網動脈グラフトの血流波形にある特徴があることに気づいた．ここでは，右胃大網動脈グラフトの血流波形をパワースペクトル解析法(MemCalc soft)にて解析し，術後のグラフト開存と比較検討した．

研究方法

右胃大網動脈を右冠動脈領域に吻合した症例について，術中に Medi-Stim 社 TTFM を使用して MGF, PI, DF を記録した．また，術中に得られたグラフトの血流波形を時間と血流量の時系列データとして抽出し，MemCalc soft を使用して分析した．

心拍動下冠動脈バイパス術において右胃大網動脈を右冠動脈領域へ単独吻合した 45 例を対象とした．それら症例において MGF,PI,DF の平均値を術後グラフト開存群と非開存群で比較検討した．さらに，右胃大網動脈グラフト血流の時系列データを TTFM から抽出し，MemCalc soft を使用してパワースペクトル解析した．

研究成績

40 症例がグラフト開存群であり，5 症例はグラフト非開存群であった．この 2 群において，従来使用されてきた TTFM の指標 (MGF,PI,DF) の平均値に有意差を認めなかった．

	開存群(n=40)	非開存群(n=5)	p 値
MGF(ml/min)	22	8	0.068
PI	3.5	6.5	0.155
DF(%)	63	53	0.237

パワースペクトル解析の結果は開存群と非開存群で明らかな違いを認めた．開存群では周波数 1,2,3Hz で高いパワースペクトル密度 (power spectral density: PSD) を認め，非開存群ではそれ以外の周波数領域にも高い PSD を認めた．PSD の感度は 80%，得意度は 87.5%であった．

GEA graft Peak power spectral density	開存群 n=40	非開存群 n=5
Not only 1,2, and 3 (Hz)	偽陽性 5	真陽性 4
Only 1,2, and 3(Hz)	真陰性 35	偽陰性 1

考察

右胃大網動脈は内胸動脈や大伏在静脈グラフトとは異なる性質を持つため、これまでに報告されてきた MGF 15ml/min 以上, PI5 以下, DF 50%以上という TTFM の指標は必ずしも適応できないと考えられる。右胃大網動脈の開存性の指標として、グラフト血流量の時系列データに注目し、上記の結果を得た。MemCalc soft を使用したパワースペクトル解析では、波形を大きな周期的波形と小さな非周期的な「ゆらぎ」に分解することが可能であり、Memcalc soft はこの分解を高性能に行うことができる唯一のソフトである。

今回、非開存群で周波数 1,2,3Hz 以外の高周波領域でも高い PSD を認めたことは、グラフト狭窄や吻合部狭窄,グラフトの解離, グラフト吻合部より末梢の coronary bed が小さいこと, などにより、グラフト血流が滑らかではなく、少なからず乱流が生じたことで、グラフト波形に非周期的な小さな「ゆらぎ」が出現し、高周波領域の高い PSD となって現れたと考えられる。

グラフト血流波形のパワースペクトル解析の結果は、これまで報告されてきた MGF, PI, DF に続く、第 4 番目の指標として役立つ可能性がある。

結論

右胃大網動脈のグラフト血流波形のパワースペクトル解析はグラフト開存群と非開存群の判断に有用であった。

論文審査の要旨及び担当者

平成 25 年 10 月 24 日提出

(平成 26 年 3 月 31 日授与)

報告番号	甲第 2752 号	氏 名	上原 麻由子
論文審査 担 当 者	主査 樋上 哲哉	副査 三浦 哲嗣	
	委員 山蔭 道明	委員 土橋 和文	

論文題名	Power spectral analysis of the right gastroepiploic arterial graft flow time series data (右胃大網動脈グラフトフロー時系列データのパワースペクトル解析について)
------	--

結果の要旨

冠動脈バイパス術時に使用するバイパスグラフトの評価として **TTFM** が血流評価として報告されているが、右胃大網動脈グラフトの評価は少ない。本研究では、右胃大網動脈グラフトを評価するため、**TTFM** の従来解析に加えて、新規のグラフト評価法として、得られる血流波形のパワースペクトル解析を行った。右胃大網動脈グラフト血流の時系列データをスペクトル解析した結果、**graft patent** では周波数 1,2,3Hz 領域に高い周波数密度を認め特異性が明らかであったが、**graft nonpatent** では全周波数領域で周波数密度を認め特異性がないことが明らかとなった。このことより本研究は、従来 **TTFM** 指標を補う新規でかつ優れたグラフト評価法であり、医学博士授与に値する優れた研究であるとの評価を審査委員全員から頂いた。