



Title	超音波ドプラ法の周波数－強度分析による脳血管障害の診断
Author(s)	関山, 正彦
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31972">https://hdl.handle.net/11094/31972</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;大阪大学の博士論文について</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	蘭 山 正 彦
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 4 1 5 4 号
学位授与の日付	昭和 53 年 2 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	超音波ドプラ法の周波数——強度分析による脳血管障害の診断
論文審査委員	(主査) 教授 金子 仁郎 (副査) 教授 西川 光夫 教授 阿部 裕

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 〔目 的〕

超音波ドプラ法を用いて脳動脈硬化や種々の脳血管障害を診断しようとする従来の研究は、主として最高流速脈波曲線又は平均流速脈波曲線の解析であったといえる。しかし血管内を流れる血球は血管断面内においてある速度分布をもって流れており、ドプラ血流信号はこの速度分布の違いに応じて含有周波数成分の強度差を生じている。著者はこの点に着目し、ドプラ血流信号を周波数—強度分析して血流中のすべての流速成分を問題として取扱うことにより、動脈硬化や血管障害の際の血液レオロジー的な見地からの病態生理が解明されるのではないかと考えた。本研究は内頸動脈、椎骨動脈よりえられたドプラ血流信号の周波数—強度分析を行うことにより、血管の硬化、閉塞性病変が存在する場合の特徴をとらえ、これを診断に役立てようとするものである。

#### 〔方法ならびに成績〕

健常の若年群14例(平均28.9才) 中年群21例(51.0才) 老年群31例(68.9才) および内頸動脈皮質枝梗塞患者9例(51.4才)の合計75例の内頸動脈血流と、健常若年群18例(28.5才) 中年群22例(48.9才)、老年群29例(68.7才) および椎骨動脈閉塞性病変13例(55.7才)の合計82例の椎骨動脈血流を頸部で超音波ドプラ法により測定した。ドプラ血流信号を Sound-Spectrograph で周波数—時間分析して、まず流速脈波をえたのち、流速脈波上の特徴的な時期、すなわち心収縮期第1峰  $S_1$ 、第2峰  $S_2$ 、心拡張期峰  $D$ 、拡張期末期  $d$  期の4点で時間軸を固定し周波数—強度分析を行って power spectrum をえた。power spectrum を解析する方法としてまず最高流速の速度 ( $V_{velocity\ max}$ ) に対する最強流 (dominant flow) の速度 ( $V_{energy\ max}$ ) の比  $V_{energy\ max}/V_{velocity\ max}$  を dominant

flow index (D. F. I.) と定義し、これを指標とした。さらに power spectrum を解析する第 2 の方法として power spectrum 曲線を全体としてとらえ、その pattern を類型的に分類した。これらの結果次のような臨床成績をえた。i) 内頸動脈 椎骨動脈血流のいずれにおいても dominant flow は加齢に伴って低速部に移行し D. F. I. は低値を示した (D. F. I. 0.7→0.5)

ii) 内頸動脈皮質枝障害や椎骨動脈閉塞性疾患では D. F. I. はさらに低値を示した (D. F. I. 0.3→0.0)

iii) power spectrum pattern は A) 連峰型 (低速部と高速部に 2 つの峰を有するもの)、B) 孤峰型 (低速部から高速部にかけて 1 つの峰を有するもの) C) 高原型 (速度分布全域にわたりほぼ一定の強度を示し、明白な峰のないもの) および D) 絶壁型 (低速部の強度が最も強く高速部になるにつれ急激に強度が低下するもの) の 4 型に大別された。

iv) power spectrum pattern は加齢や閉塞性疾患によって連峰型、→孤峰型、→高原型、→絶壁型の順に変化した。

v) 高原型の D. F. I. は連峰型、孤峰型に比して有意の低値を示した。このような血液の流れ方の変化をレオロジー的に説明するため、シリコン管に人工心肺用ポンプで拍動数や抵抗を変えてデキストリン溶液を流すモデル実験を行い検討した結果次のような成績をえた。

i) 最高流速が大なるにつれて dominant flow が power spectrum 上高速部に移行し D. F. I. は大となった。

ii) 末梢抵抗が大なる程 dominant flow は低速部に移行し D. F. I. は小となり、power spectrum pattern は孤峰型から高原型へと移行した。

iii) 同一最高流速において加速期では dominant flow は高速部にあり減速期では D. F. I. は低値を示した。すなわち最高流速、末梢抵抗、加速度などが D. F. I. および power spectrum pattern に影響をおよぼすことが確められた。

#### 〔総括〕

健常各年代群の内頸動脈・椎骨動脈血流、一側内頸動脈皮質枝障害群の内頸動脈血流および閉塞性病変を有する群の椎骨動脈血流を超音波ドプラ法により頸部で測定し、その血流信号を周波数-強度分析してえた power spectrum を解析することにより、次のような結論をえた。

i) 加齢や閉塞性病変の際に power spectrum は有意に変化する。

ii) 健常若年者の流れは D. F. I. が高く、孤峰型であり、高令者や閉塞性血管障害者の流れは D. F. I. が低く高原型をとる。

以上により、power spectrum の D. F. I. 算出および power spectrum pattern をみることは脳血管障害の臨床診断に有用であることを示した。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、加齢や閉塞性血管障害における脳血流変化をレオロジー面から検討したものである。すなわち年代別健常者および閉塞性脳血管障害例の内頸・椎骨動脈血流を超高波ドプラ法で測定して power spectrum を求め、これの指数化とパターン分類を行ない、power dominant な流れの評価を行なった。

おもな新事実はつぎの2点である。(1)加齢や血管障害の程度が強くなるにつれて、power dominant な流れが低速部に移行し、power spectrum のパターンは single peak 型から plateau 型に変化する。(2)power spectrum の様態は、少なくとも流速、加速度、末梢抵抗に依存する。

本論文は、血管障害時の脳血流変化について、レオロジー面よりの病態生理や診断という新しい視点を切開いたもので、学位論文として価値あるものと認める。