



Title	超音波血流検査法の基礎的研究ならびに方法論の発展
Author(s)	大溝, 春雄
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30475
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【9】

氏名・(本籍)	おお 大 みぞ 溝 はる 春 お 雄
学位の種類	医 学 博 士
学位記番号	第 2328 号
学位授与の日付	昭和46年4月30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	超音波血流検査法の基礎的研究ならびに方法論の発展
論文審査委員	(主査) 教 授 金子 仁郎
	(副査) 教 授 阿部 裕 教 授 曲直部 寿夫

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

里村・金子により開発された超音波ドップラー法血流検査法は、体表面から体深部の特定の血管の血流情報を検出し、その信号記録によってその血流の瞬時値に関する定量的な測定を行うことが可能であり、また対象に何ら苦痛を与えないで血管の器質的・機能的病変を検出することができる。

本研究は、本方法による生体の末梢循環特に脳循環の経皮的測定を目的として、方法論、装置、測定時の諸問題について、また信号記録から計算された流量と実測流量との関係について、基礎実験ならびに臨床例で検討することによって方法の限界を見出し、その工学的解決を繰返すことにより方法の発展の可能性を追求したものである。

〔方法ならびに成績〕

装置を試作し、モデル実験・動物実験・人体を対象とした基礎実験による検出信号を、周波数弁別器・周波数帯域別分析器・零交叉法周波数計および包絡線出力計・サウンドスペクトログラフ、以上の4種の方法によって記録し解析した。そして生体適用時の各記録法の限界を確認するとともに、信号記録に対する測定条件の影響について、さらに測定点の血管断面積の変化および血流量の変化による信号記録の変化について検討した。

また頸部における経皮的適用によって、健常若年者群(20~21才、8名)の頭部輸入血管のレオロジーに関する標準値を見出し、脳動脈硬化を有する高年者群(52~80才、8名)の値と比較し、また臨床例について血流信号記録の検討を行った。さらに逆流成分指示の方法、距離測定の方法、および装置の感度上昇の方法を考案して装置を試作し、頭蓋内血管等の深部血流の体表面からの検出・記録・逆流成分の指示を試み、成功した。

A 記録方法に関する実験成績

- 1) 周波数弁別器記録法：信号記録はSN比によって変化し、定量的解析の対象になり得なかった。しかし弁別器包絡線検波器の出力を記録する方法は、血流量を意味する値を表示し得る可能性が認められた。
- 2) 帯域別分析器記録法：血流信号の周波数成分とその強さを継時的に表示することができた。
- 3) 周波数計・包絡線計記録法：血流信号の最強流速相当成分と、相対的血管断面積とをそれぞれ継時的に実時間記録できた。しかし記録は雑音の影響をうけやすいことを認めた。
- 4) サウンドスペクトログラフ記録法：流速脈波に相当する定量的な血流信号記録を雑音に影響されずに記録できた。また各流速成分を表示し得る可能性を認めた。

B 基礎実験の成績

検出信号をサウンドスペクトログラフによって記録・解析して次の結果を得た。

- 1) 測定条件による変化
 - a) 超音波入射角の影響：入射角の変化により信号記録は変化した、適当な規格化によってこの影響を除去することが可能であった。
 - b) 入射超音波のずれの影響：入射超音波が血管の中心線からずれていても、血流信号が記録される限り、信号記録は変化しなかった。
 - c) 探触子・血管間距離の影響：血流信号が記録される限り信号記録は変化しなかったが、距離の増加とともにSN比は低下した。
- 2) 血管断面積による変化：露出血管を狭窄した物合、狭窄部の血流信号記録の面積は増大した。したがってこの面積のみで血流量の評価はできなかった。
- 3) 血流量による変化：入射角が一定であり測定部の管断面積に変化がなければ、信号記録の面積は実測流量と一次の関係で変化した。

C 生体の血流信号記録の解析結果

- 1) 健常若年者の内頸動脈血流は、総頸・外頸動脈に比し非拍動性であった。
- 2) 加齢により、総頸・内頸・外頸各動脈で最高流速が減少し、特に心収縮期第1峰と心拡張期において減少が著明であった。
- 3) 頭蓋内血管の短絡例で同側内頸動脈流速の増加と外頸動脈流速の減少を、狭窄・閉塞例で同側内頸動脈流速の減少を認めた。
- 4) 脳主幹動脈の頭蓋外狭窄例で、狭窄部に一致して高調の血流信号を検出した。

〔総括〕

- 1) 超音波血流検査法による装置を試作し、モデル実験・動物実験・人体を対象とする実験による検出信号を、周波数弁別器・帯域別分析器・周波数計および包絡線出力計・サウンドスペクトログラフによって記録・解析し、各記録法の特徴を検討した。
- 2) 経皮的測定時の測定条件の血流信号記録に対する影響について検討した。
- 3) 本方法を症例に適用し、臨床的有用性を確認した。

論文の審査結果の要旨

本研究では、超音波ドップラー法による生体の末梢循環特に脳循環の経皮的測定を目的として、方法論、装置、経皮的測定時の諸問題、ことに血流記録に対する超音波入射角の変化の影響、入射超音波のずれの影響、探触子・血管間距離の変化の影響、信号記録から計算された流量と実測流量との関係、ならびに血管断面積・血流量と信号記録との関係などについて、基礎実験ならびに臨床例で検討することによって方法の限界を見出し、その工学的解決を繰返すことにより方法の発展の可能性を追求した。そして本方法を症例に適用し、臨床的に有用性を確認したものである。