Osaka University Knowledge Archive

Title	cine-densitometryを用いた冠動脈血流量の測定法の確立に関する研究
Author(s)	今川, 弘
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35258
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【6】

氏名・（本籍）	今川　弘（いまがわ　ひろし）
学位の種類	医学博士
学位記番号	第　7197　号
学位授与の日付	昭和61年3月25日
学位授与の要件	医学研究科　外科系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**cine-densitometryを用いた冠動脈血流量の測定法の確立に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教授　川島　康生 （副査） 教授　小塚　隆弘　教授　鎌田　武信

論文内容の要旨

（目　的）

冠動脈外科はこれまで冠動脈病変の部位とその程度に関する形態学的診断に基づいて行われてきた。さらに，冠動脈分枝血流量の定量的評価を行い冠循環動態よりみた機能的診断を加えることは手術適応の判定，治療効果の評価等，虚血性心疾患に対する外科治療体系の向上に寄与するところ大と思われる。cine-densitometryは個々の血管流量の算出を可能とするが，拍動流である冠動脈流量の測定にこれを応用するにあたっては，臨床上は測定2点間の距離が短いため従来の算出法での冠動脈流量の測定には困難を伴う。本研究は，補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いた流速算出法について実験的検討を行い，拍動流の平均流速の測定に関する本算出法の妥当性を明らかにし，これを用いた冠動脈血流量の測定法を確立せんとするものである。

（測定原理）

血管内に注入した造影剤が定めた2点間を移動するのに要する時間（τ_0）は同時に撮影するシネフィルム上の濃度変化より求める。τ_0，測定2点間の距離（s）および冠動脈容積（c）より，血流速度（v）および血流量（Q）を次の式にて算出する。

$$v = s / \tau_0 , \qquad Q = c / \tau_0$$

1. 補間法による連続的濃度変化の推定

シネフィルム上の造影剤の移動により生じる連続的濃度変化を補間法を用いて推定する。

2. 相互相関関数を用いた時間差の算出

測定2点における連続的濃度変化x（n・Δt），y（n・Δt）より両者の相互相関関数$\Phi xy(\tau)$を

次の式により求める。

$$\Phi xy(\tau)=\frac{1}{N}\cdot\sum_{n=1}^{N}(x(n\cdot\Delta t)\cdot y(n\cdot\Delta t))$$ n：整数，　Δt：サンプリング周期

造影剤が2点を移動するのに要した時間は，この$\Phi xy(\tau)$を最大にするτ_0である。相互相関関数の計算範囲は心周期の整数倍とした。

3.　sおよびcは同時2方向撮影像より拡大率および歪みを補正し求める。

（実験装置および実験結果）

造影剤注入と同時に撮影したシネフィルムをプロジェクタを用いて投射する。測定2点に光電子素子を設置し，その出力電圧より濃度変化を換算し，血流速度および血流量を算出する。

1.　拍動流回路実験

冠動脈を想定した拍動流ポンプを用いた回路を作製し，測定回路内の流速を25-500mm／secと変化させた。測定2点間の距離を10,40,70mmと変え，上記の補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いて算出した流速を実測した平均流速と比較した。

測定2点間距離10mmの場合，補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いて求めた流速(y)は実測した流速(x)に対し$y=1.07x-10$($r^2=0.97$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm35$mm／sec)の正の直線回帰関係を有した。測定2点間距離40mmの場合$y=0.99x-8$（$r^2=0.97$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm23$mm／sec），測定2点間距離70mmの場合$y=1.02x-5$（$r^2=0.98$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm17$mm／sec）の正の直線回帰関係を有した。電磁流量計より求めた流速（y）は実測流速（x）に対し$y=1.02x-14$（$r^2=0.99$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm19$mm／sec）の正の直線回帰関係を有した。補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いて算出した流速の回帰直線の標準誤差は電磁流量計より求めた流速のそれと有意差を認めなかった。

1.　動物実験

全麻下に成犬の大腿動脈を用い，補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いて算出した流速（y）を電磁流量計より求めた流速（x）と比較した。測定2点間距離10mmにおいて，$y=1.01x+2.6$（$r^2=0.96$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm13$mm／sec）の直線回帰関係を有した。

（総　　括）

1.　cine-densitometryを用いた冠動脈血流量の測定法を確立するため，補間法を相互相関関数に応用した手法を考案し，拍動流における平均流速の測定に関する本法の妥当性について実験的検討を行った。

2.　冠動脈を想定した拍動流回路実験において，本算出法によりcine-densitometryを用いて求めた流速(y)は，測定2点間距離が10mmで，実測した流速（x）に対して正の直線回帰関係《$y=1.07x-10$（$r^2=0.97$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm35$mm／sec）》を認めた。

3.　成犬の大腿動脈を用いた動物実験において，本算出法によりcine-densitometryを用いて求めた流速（y）は，測定2点間距離が10mmで，電磁流量計より求めた流速（x）に対して正の直線回帰関係《$y=1.01x+2.6$（$r^2=0.96$，$p<0.001$，$s_{yx}=\pm13$mm／sec）》を認めた。

4.　補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いることにより，測定2点間距離が10mm

であっても，拍動流における平均流速の算出が可能であることを明らかにした。

論文の審査結果の要旨

本論文は補間法を相互相関関数に応用したcine-densitometryを用いることにより，測定2点間距離が10mmであっても拍動流における平均血流速度および血流量の算出が可能であることを初めて明らかにした。本法は個々の冠動脈における血流量の測定を可能とした。

本法を用いることにより，冠循環動態の機能的評価からみた手術適応の決定，治療効果の判定等が明らかとなり，虚血性心疾患に対する外科治療成績の向上に寄与し得る点で，学位論文に値する研究と考える。