The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	レーザドプラ法によるイヌ大心静脈血流速度解析
Author(s)	友永, 轟
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33697
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

【14】

氏名・（本籍）	友（とも） 永（なが） 轟（ごう）
学位の種類	医　学　博　士
学位記番号	第　6092　号
学位授与の日付	昭和58年5月11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	**レーザドプラ法によるイヌ大心静脈血流速度解析**
論文審査委員	（主査） 教授 阿部　裕 （副査） 教授 川島 康生　教授 吉矢 生人

論文内容の要旨

（目　的）

冠静脈血流は他の静脈と異なり顕著な拍動性を有し，かつ大部分の血流が収縮期に流れる。このことは冠循環における血行力学的特性の重要な一角をなすが，方法論的制約のため十分な解明がなされていなかった。すなわち血管壁が菲薄で外的影響を受け易い上に，拍動する心筋表層を走る冠静脈の血流計測を生理的条件下に行うことは極めて困難であったからである。本研究では独自に開発した光ファィバ型レーザドプラ法を用いて，イヌ大心静脈血流速度計測を行い，拍動流波形の時相的特徴を明らかにし，その形成機序について検討を加えた。

（方法ならびに成績）

光ファィバ型レーザドプラ血流計では，He－Neレーザ（波長633nm，出力5.5mw）から出た光を入射光と参照光に二分して用いる。入射光は光ファィバ（外径0.1㎜）の一端から入りこれを経て，血管内に刺入された他端から血流中に出射され，赤血球により散乱された後方散乱光の一部が同一のファィバを戻り，参照光と合わせられる。これからヘテロダイン検波によりドプラ信号を検出し，周波数分析して血流速度に応じたドプラシフト周波数を求める。光ファィバ先端は硬質ゴム製カフ（自重0.4g以下）の側孔から血管内に長軸に対し60度で刺入され，血流中の任意の部位にサンプル点を移動させ計測を行う。基礎実験の結果，ドプラシフト周波数は既知血流速度と良好な線形関係にあることが判った（r＝0.998）。なお本法の空間分解能は約100 μm，時間分解能は8 msecで，順・逆流の方向判別が可能である。

雑種成犬11頭（体重14～30 kg）を用い，ペントバルビタール麻酔人工呼吸下に開胸した。心外膜切開

後大心静脈を左冠動脈回旋枝交叉部で剥離露出し，カフ型ファイバプローブを装着し血流速度計測を行った。実験は全例にコントロール値の計測を行い，うち7例で薬剤投与による効果を検討した。また拡張期血流を観察するため右頸部迷走神経を露出し，電気刺激し数秒間の心停止例を得た。

実験の結果は以下の通りである。1）大心静脈血流速度波形は，コントロール条件下で全例収縮期に主流波をもつ特徴的な拍動流を示し，その最高速度は40±13cm／sec であった。血流速度は左室駆出開始とほぼ同時に立ち上がり，収縮中期ないし後期にピークに達し，拡張期に向って漸減した。以上の時間的関係は，心電図R波から流速立ち上がりまでの時間79±20msec，ピークまでの時間174±40msec，左室前駆出時間38±18msec，左室全収縮時間231±34msec であった。 2）心房収縮時に明らかな血流速度の増減を示したものが3例あり，うち1例が逆流を，2例が順流を示した。また等容性収縮期に小さな逆流波を7例に認めた。 3）Isoproterenol 及び Dipyridamol の投与により冠静脈血流速度は増加した。特に前者では主流波のピークが前方に移動し，立ち上がりが急峻になる例を多く認めた。
4）迷走神経刺激による延長した拡張期には，有意な血流が認められなかった。ただし冠拡張剤投与で冠動脈血流が増加した際には，拡張期にも一過性の冠静脈血流が認められた。 5）反応性充血時，大心静脈血流速度は左冠動脈前下行枝血流量と共に変動したが，同時に微小圧トランスデューサ（Miller PR 230）で計測した左室前壁心筋内圧の時間的推移と必ずしも一致しなかった。

（総　　括）

冠静脈血流計測に光ファイバ型レーザドプラ法を応用する利点はその優れたaccessibilityにある。冠静脈血管壁の易変形性に対し，本法は装着するカフが軽量であり或る程度の弾性を有し，また血管外周に無理なく適合するカフを容易に作成し使用できるなど有利である。さらに原理的にみて，電磁流量計のようにカフと血管が厳密に接触する必要がなく，血管に直接かかる外力を周囲組織によって減ずることができ，より生理的な条件下での計測が可能となった。

本研究によって得られた大心静脈血流速度波形の特徴は，まず左室駆出開始と共に上昇し収縮中・後期にピークに達する主流波である。通常拡張後期にこれは消失する。従って各心拍毎に冠静脈血流を直接駆動する力は，冠灌流圧ではなく心筋収縮によって上昇する心筋内圧であることが窺われる。しかし，反応性充血では冠静脈血流が最も増加した時点でも，ネットとしてみた心筋内圧はむしろ低値を示した。次に，延長した拡張期には通常有意な冠静脈血流を認めなかったが，平均流量を増加させると流れが出現した。以上のことは，冠静脈においては駆出される血液量が，心筋内圧だけでなく心筋内容量血管のキャパシタンスにも大きく依存していることを示すものと考えられる。すなわち冠静脈血流は駆動力としての心筋内圧，冠容量血管キャパシタンス，冠静脈抵抗によって主に規制されていることが窺われる。

論文の審査結果の要旨

本研究は，病態生理学的に重要な意義を有する冠静脈血流を，独自に開発した光ファイバ型レーザド

プラ法で計測し，これまでほとんどなされていなかった大心静脈拍動流特性に関する解析を行ったものである。したがって方法論および計測対象ともにオリジナリティも高く，かつ医学的ニーズにも応え得るものと考えられる。