

(第 12 号様式)

## 学 位 論 文 の 要 約 ( 研 究 成 果 の ま と め )

氏 名 河野珠美

学位論文名 心筋虚血評価における負荷心筋 CT パーフュージョンと  
経胸壁ドプラ心エコーによる冠血流速予備能の比較検討

---

### 学位論文の要約

心臓 CT 検査は冠動脈狭窄やプラーク性状など冠動脈の器質的病変の評価に有用であり、循環器診療で汎用されているモダリティである。虚血性心疾患の診断において冠動脈の解剖学的評価は重要であるが、治療方針決定、予後改善のためには生理学的な心筋虚血評価がより重要視される。経胸壁ドプラ心エコー (TTDE: transthoracic Doppler echocardiography) は、冠血流速予備能 (CFVR: coronary flow velocity reserve) として、非侵襲的に心筋虚血を測定することが可能な検査法であり、CFVR 2.0 未満で有意な心筋虚血を検出できる指標として確立されている。また、近年、アデノシン三リン酸 (ATP: adenosine triphosphate) 負荷心筋 CT perfusion (CTP) による心筋虚血評価の有用性が報告されている。心筋虚血の定性評価に加えて心筋血流量 (MBF: myocardial blood flow) による定量評価も可能となっており、心臓 CT 検査は、冠動脈狭窄と生理学的な心筋虚血の情報を一度に得ることができる有望な検査として注目されている。今回、我々は、左前下行枝 (LAD: left anterior descending) 領域において、TTDE を用いた CFVR と、ATP 負荷心筋 CTP による定性および定量指標を用いた心筋虚血評価との関連について検討した。なお、この研究は、愛媛大学医学部の倫理委員会によって承認されている。

2013 年 1 月から 2016 年 3 月の間に ATP 負荷心筋 CTP と CFVR 計測を行った安定狭心症 50 症例を対象とした。ATP 負荷心筋 CTP は Philips 社製の 256 列 CT を使用し、dynamic scan で撮影した。検査の 24 時間以上前からカフェイン摂取を中止し、ATP 持続注入量は 0.16 mg/kg/min とした。心電図同期のもと呼気終末で息止めを行い、左室収縮末期 (RR 間隔の 40%) で連続 30 心拍の撮影を行った。CTP の評価は、グレースケールと CT 値によって色分けしたカラースケールを用いた視覚的な定性評価と、デコンボリューション解析を用いた MBF による定量評価を行った。グレースケールで低吸収域を呈し、カラースケールで寒色を呈する領域を心筋虚血陽性と判断した。また、MBF は 16 分割モデルによって評価し、

前壁中隔から心尖部を LAD 領域と規定して、その領域の平均値で算出した。TTDE は GE 社製の Vivid E9 を使用し、5.0MHz の高周波プローブで冠血流の測定を行った。ATP 負荷は CTP と同様の方法で行い、安静時と ATP 負荷時の LAD の冠血流から拡張期血流平均流速 (MDV: mean diastolic velocity) を計測、その比から CFVR (=ATP 負荷時 MDV/安静時 MDV) を算出し、CFVR 2.0 未満を心筋虚血陽性と判断した。

CTP の定性評価で LAD 領域に虚血を認めた症例の平均 CFVR は  $1.9 \pm 0.6$ 、虚血を認めなかった症例の平均 CFVR は  $2.9 \pm 0.8$  であり、両群間に有意差を認めた ( $p < 0.0001$ )。CFVR 2.0 を予測する CTP 定性評価の診断率は、精度 84.0% (感度 94.7%, 特異度 72.0%) であった。CTP の定量評価である MBF は CFVR と良好な正の相関を認め、CFVR 2.0 未満を予測する MBF の ROC 曲線における AUC は 0.89 で、カットオフ値は 1.43 mL/g/min であった。CFVR 2.0 を予測する MBF の診断率は、CTP 定性評価と同様であった。LAD 領域において ATP 負荷心筋 CTP による定性および定量評価を用いた心筋虚血の診断は、TTDE による CFVR との比較検討において良好な診断能および相関を認めた。心臓 CT 検査時に ATP 負荷心筋 CTP を施行することで、1 度の検査で CTA による冠動脈の解剖学的情報と生理学的な心筋虚血の情報を得ることが可能である。虚血性心疾患の診断・治療方針の迅速な決定に非常に有用であるととも、今後の心血管イベントを予測する手法としても期待される。

なお、この学位論文の内容は、以下の原著論文に既に公表済である。

主論文: Tamami Kono, Teruyoshi Uetani, Katsuji Inoue, Takayuki Nagai, Kazuhisa Nishimura, Jun Suzuki, Yuki Tanabe, Teruhito Kido, Akira Kurata, Teruhito Mochizuki, Akiyoshi Ogimoto, Takafumi Okura, Jitsuo Higaki, Osamu Yamaguchi, Shuntaro Ikeda: Diagnostic accuracy of stress myocardial computed tomography perfusion imaging to detect myocardial ischemia: A comparison with coronary flow velocity reserve derived from transthoracic Doppler echocardiography. *Journal of Cardiology* in press