

## 論文の内容の要旨

論文題目 冠動脈 CT の造影剤動態を相関する心エコーの定量指標

氏名 菅野 重明

### 背景

虚血性心疾患が疑われる患者は、冠動脈 CT (coronary computed tomography angiography ; CCTA) の前に心臓超音波検査 (以下、心エコー) を実施されていることが多い。CCTA での本番スキャンの被曝量低減に伴い、bolus tracking 法でのリアルタイムに造影剤の到達を透視でみる被曝量が無視できないレベルになっている。同スライスでの被曝量が多く、女性や若年者での被曝量が問題になる。過去のシミュレーション実験で造影剤の循環時間には心機能が影響することが知られており、経験的にも心機能が悪い患者は循環時間が遅くなることが多い。心エコーは低侵襲な画像診断法であり、リアルタイムかつ即時に反復可能な検査であることから、心エコーの定量指標を利用すれば、bolus tracking 法におけるリアルタイムでの透視時間の長さや撮像タイミング、造影剤注入法を最適化することができるのではないかと考えた。また bolus tracking の曝射時間を短縮することで CCTA の被曝を低減できるのではないかと考えた。また心機能のどの指標が造影剤循環に影響するかを検証した。

### 目的

CCTA において、下行大動脈への造影剤到達時間、撮像時間や動脈内造影剤濃度を、前後に行われた心エコーの計測指標示標、または定量指標示標から予測することができるかを検証する。また、関係する指標示標の候補を、後ろ向きに検索する。

## 方法

2014年1月から6月までの CCTA を実施した患者で、CT 撮像前後3ヶ月以内に心エコーを実施した患者を対象とし、期間中に心エコーを実施しなかった患者102例、標準プロトコールではない21例を除外し、合計98例（男：女＝56：42、平均年齢 $64.9 \pm 12.8$ ）について、CCTA 撮像時の下行大動脈への造影剤到達時間と上行大動脈の造影剤濃度と心エコーでの各指標を解析した。

## 結果

下行大動脈への造影剤到達時間は重回帰分析の結果が  $R^2 = 0.4138$ , 自由度調整  $R^2 = 0.3853$ ; HR(CT)  $\beta = -0.34$ ;  $p = 0.0003^*$ , BMI  $\beta = -0.40$ ;  $p < 0.0001^*$ , LVDs  $\beta = 0.20$ ;  $p = 0.0207^*$ , LAD  $\beta = 0.31$ ;  $p = 0.0019^*$ であった。これにより、下行大動脈への造影剤到達時間は心拍数、BMI が大きくなると速くなり、左室収縮末期径、左房径が大きくなると遅くなることが分かった。

上行大動脈のCT値については、最終的な重回帰分析の結果が  $R^2=0.2712$  自由度調整  $R^2 = 0.2442$ ; HR(CT)  $\beta = 0.38$ ;  $p = 0.0002^*$ , BMI  $\beta = 0.30$ ;  $p = 0.0023^*$ , LVDs  $\beta = -0.24$ ;  $p = 0.0139^*$ であった。この結果 BMI、心拍数が大きくなると高くなり、左室収縮末期径が大きくなると小さくなることが分かった。

また、リアルタイムモニタリングでの単位時間あたりのDLPは  $2.52 \pm 2.02$  mGy\*cmとなっており、概算にてDLP－実効線量換算係数から1秒あたり  $0.035 \pm 0.031$  mSvの実効線量があると考えられた。

## 結論

CCTAにおける下行大動脈への造影剤到達時間はBMI、CT撮像時の心拍数に負に関連す

る。また、心エコー検査での、左室収縮末期径、左房径に正に関連する。また造影剤濃度は、BMIに正に関連し、CT撮像時の心拍数および心エコー検査での左室収縮末期径に負に関連する。過去文献と比較検討し、これら重回帰分析から得られた回帰式から **bolus tracking** 法における透視時間の最適化の可能性と被曝量の低減が示唆された。