

審査の結果の要旨

氏名 菅野 重明

本研究は、多列化した CT 装置と造影剤注入法、撮像法、画像再構成法の試みなどにより、低侵襲化がすすんでいる冠動脈 computed tomography angiography (以下 CCTA) にて、造影剤注入の bolus tracking 法での被曝量の低減を試みるために、より低侵襲な心臓超音波検査 (以下心エコー) での指標を用いて、撮像時の造影剤到達時間および上行大動脈での CT 値を説明し、予測式をたてることを試みたものであり、以下の結果を得ている。

1. CCTA における撮像時の下行大動脈への造影剤到達時間は、ステップワイズ法による重回帰分析の結果、Body Mass Index (以下 BMI) と撮像時の心拍数に負に相関し、心エコーでの左室収縮末期径 (以下 LVDs) と左房径 (以下 LAD) に正に相関することが分かった。ただし、いずれも単回帰では弱い相関となっていた (決定係数 $R^2 = 0.4138$, 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 $\beta = 0.31$; $p = 0.0019^*$)。

本研究では LVDs と駆出率、LVDs と左室内径短縮率は負に相関しており、左室の収縮能が下行大動脈への造影剤到達時間を早めるのではないかと考えられた。また、左房径から心臓のリザーバー機能が造影剤の下行大動脈への造影剤到達時間を遅らせているのではないかと考えられた。

2. CCTA における撮像時の上行大動脈での CT 値は、ステップワイズ法による重回帰分析の結果、撮像時の心拍数と心エコーでの LVDs に負に相関し、BMI に正に相関することがわかった。ただし、いずれも単回帰では弱い相関となっていた (決定係数 $R^2 = 0.2712$ 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)。前述の LVDs と駆出率、左室内径短縮率との関係から、左室の収縮能が上行大動脈での造影剤の CT 値を高めているのではないかと考えられた。ただし、決定係数が高くはなく、その他の指標も関係があるのではないかと考えられた。

3. また、**bolus tracking** 法におけるリアルタイムモニタリングでの単位時間あたりの線積分線量 (dose length product, 以下 DLP) は 2.52 ± 2.02 mGy*cm となっており、実効線量を概算すると1秒あたり 0.035 ± 0.031 mSv となっていた。下行大動脈への造影剤到達時間の予測式から、**bolus tracking** 法の透視時間を調整することにより、上記から求められる被曝量の低減が示唆された。

以上、本論文は CCTA において、その下行大動脈の造影剤到達時間と上行大動脈での CT 値らの、心エコーでの指標との関連を明らかにした。これらの結果が、CT 撮像における **bolus tracking** 法の被曝低減や造影剤注入法の改良に役立つと考えられ、学位の授与に値すると考えられる。