

学位論文審査結果の要旨

氏名	川口 直人
審査委員	主査 高田 清式 副査 大澤 春彦 副査 八杉 巧 副査 土手 健太郎 副査 伊賀瀬 道也

論文名 希釈造影剤を用いた冠動脈 CTA による冠動脈造影効果の最適化

審査結果の要旨

【緒言】

冠動脈 CTA (Computed tomography angiography) は広く一般的に普及し、冠動脈狭窄度の非侵襲的な診断において非常に重要な役割を果たしている。また冠動脈 CTA では冠動脈狭窄だけでなく、プラークに関しても評価が可能であり、CT 値を用いたプラークの性状評価についてもいくつかの報告がされている。しかしプラークの CT 値は近傍の冠動脈内腔の造影効果の影響をうけるため、冠動脈造影効果を均一化しなければ、プラークの客観的な評価が困難になる。そこで我々は冠動脈 CTA において冠動脈の均一な造影効果を目的とした造影プロトコルである希釈造影法を考案し、一般的に使用されている体重換算法と比較して、冠動脈造影効果の均一性について検討を行った。

【方法】

2010 年 5 月から 2011 年 9 月の期間に虚血性心疾患が疑われ、冠動脈 CTA が施行される患者を、希釈造影法と体重換算法のいずれかを用いて冠動脈 CTA を施行し、連続 100 例を対象として検討を行った。撮影方法は、retrospective 心電図同期法を用いた 256 スライス CT で冠動脈 CTA が施行された。希釈造影法は、希釈した造影剤 (20% 希釈、50ml) を用いてテストインジェクションを行い、得られた Time attenuation curve から本スキャンにおける最適なタイミングと造影剤量を決定する。造影剤量は本スキャンの希釈濃度 (A% 希釈、50ml) を変更することで調整し、Time attenuation curve における CT 値の上昇幅を用いて冠動脈の造影効果が約 350HU になるように

計算式を使って希釈濃度を決定した。体重換算法は患者の体重から本番の造影剤量を決定し(体重 x0.6ml)、テストインジェクションからは本スキヤンの造影タイミングのみを決定した。撮影された CT 画像から大動脈、冠動脈(左主幹部、左前下行枝近位部、左回旋枝近位部、右冠動脈の近位部、中間部、遠位部の6カ所)の CT 値をそれぞれ計測し、2つの造影プロトコールにおける造影効果の均一性について Levene の検定を用いて比較検討を行った。

【結果】

希釈造影法(50例)と体重換算法(50例)の造影効果の平均はそれぞれ 356.4 ± 23.5 HU、 308.9 ± 46.3 HU (大動脈)、 345.7 ± 23.0 HU、 302.3 ± 44.8 HU (左主幹部)、 343.7 ± 21.0 HU、 294.0 ± 46.6 HU (左前下行枝近位部)、 341.8 ± 21.6 HU、 295.5 ± 45.4 HU (左回旋枝近位部)、 350.7 ± 23.6 HU、 301.6 ± 45.2 HU (右冠動脈近位部)、 344.9 ± 25.3 HU、 298.4 ± 42.7 HU (右冠動脈中間部)、 349.5 ± 27.9 HU、 300.5 ± 48.2 HU (右冠動脈遠位部)だった。希釈造影法では体重換算法と比較して大動脈と冠動脈のいずれの部位でも有意に造影効果のばらつきが少なく($p < 0.05$)、目標である 350HU により近い造影効果を得ることができた。

【考察】

希釈法造影を用いた冠動脈 CTA では、一般的に用いられている体重換算法と比較して均一な冠動脈造影効果を得ることができた。この造影プロトコールを用いる事で、CT 値による冠動脈プラークの性状評価に有用と考える。

【結語】

今回開発した希釈法造影を用いた冠動脈 CTA は、均一な冠動脈造影効果を得られ、CT 値による冠動脈プラークの性状評価に従来の体重換算法に比べてより有用と考えられる。

本論文の公開審査は平成 26 年 1 月 8 日に行われ、申請者は内容と意義について明確に発表した。各審査委員からは、①CT 検査における具体的な被曝線量、②5ml/秒の注射速度の妥当性、③ピークの 3 秒前の HU 値の妥当性、④体重に合わせた造影剤量の可否、⑤冠動脈以外の血管での応用の可能性、⑥高齢者や腎機能障害者への安全性、⑦256 スライス CT の精度、⑧超音波検査 IVUS との比較、⑨一般病院での実施の可能性などについて質問がなされた。申請者はこれらの質問に的確に答え、また将来の展望も示し、本研究に関する領域について学位授与に値する十分な知識と見識を有することを示した。審査委員は全員一致して本論文を高く評価し、博士(医学)の学位論文に相応しいと認めた。