

Subtraction Iodine Mapping の基礎的検討

岩手医科大学附属病院 循環器医療センター 放射線部 ○佐々木 忠司 (Sasaki Tadashi)
佐々木 彰宣 千葉 工弥 村中 健太

【はじめに】

Iodine mapping画像を得るにはdual energyを用いる方法とsingle energyを用いる方法が挙げられる。

Dual energy を用いる利点として造影剤使用量の減量やビームハードニング補正,撮影後の画像調整が可能である。しかしdual energy技術を搭載したCT装置が不可欠であり,撮影方式や撮影範囲など限定される。

Single energyで得る方法は機種に依存しない利点がある。Subtraction Iodine Mapping¹⁾は造影画像からRegistration処理したのち単純画像を差分してヨードマップを作成する。そのヨードマップ画像をdenoiseした画像を造影画像に加算することで,造影強調画像(CE Boost画像)が取得可能である(Fig.1)。得られる画像はSubtraction画像,ヨードマップ画像,CE boost画像である。

臨床で造影効果が乏しい場合や薄い濃染の造影効果を強調させることができるが,CT値に何らかの重み付が作用していることが考えられ,臨床で使用するうえで造影効果や画質改善特性を把握することは重要である。

【目的】

造影画像のCT値がCE Boost画像に及ぼす影響について検証する。

【方法】

自作ファントムは26cm×19cm×13cmの四角柱のプラスチック容器を用い,直径9mmのプラスチック製の注射筒を模擬血管とした。模擬血管は脱気水で満たした容器に固定した。注射筒に脱気水を封入した状態で撮影し単純画像とした。次に希釈した造影剤(ヨード濃度:0.93, 1.85, 3.7, 7.4, 11.1, 14.8 mgI/ml)を封入し各々撮影した。得られた画像をSubtraction Iodine Mapping 処理を行いCE boost画像を作成し,模擬血管のCT値とバックグラウンドのノイズ評価のためSDを測定し比較検討した。

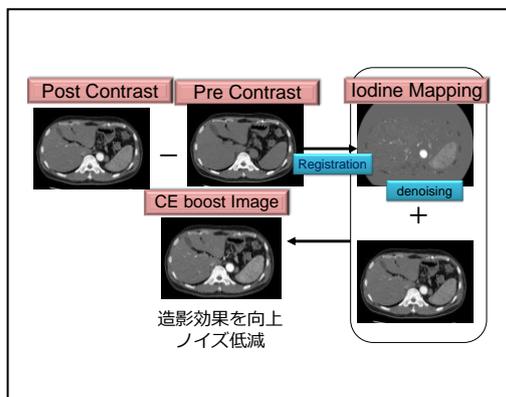


Fig.1 Subtraction Iodine Mapping 概要

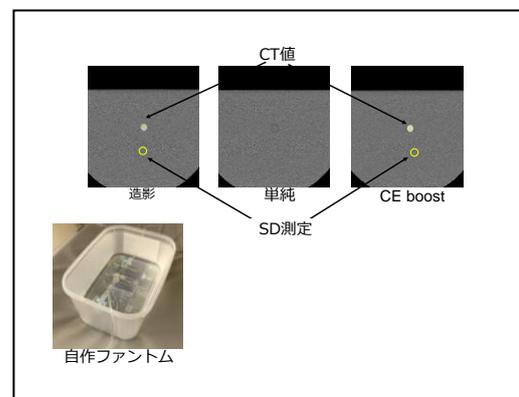


Fig.2 方法:測定点

【使用機器】

- CT装置 : Aquilion Precision (キヤノンメディカル社製)
- 自作ファントム : 四角柱のプラスチック容器
- 模擬血管径 : 内径9 mm(プラスチック素材)
- 造影剤 : Iopamidol 370

【撮影条件・画像再構成条件】

スキャンパラメーターをFig.3に示す。管電圧は4種類とした。画像再構成方法は測定値の影響に配慮しFBP法 (filtered back projection)を用いた。

撮影条件	
• Scan mode: volume scan	
• 管電圧: 80kV, 100, 120, 140kV	
• 管電流: 300mA	
• 回転速度: 0.5sec/rot	
• データ収集厚: 0.25mm × 160列	
• Scan FOV : M (200mm)	
• C-FOV : 200mm	
画像再構成	
• 再構成関数: FC13	
• スライス厚: 1mm	
• 再構成方法: FBP法	
• マトリックスサイズ: 512 × 512	

Fig.3 撮影条件・画像再構成法

【結果】

CE boost画像は各々の管電圧において増強傾向にあり、ヨード量0.25～5 mgI/mlは傾きが急峻であった。5 mgI/ml以降は緩やかに増加し、13～33 %の増強率を認めた (Fig.4)。

ノイズ特性はどの管電圧によらず造影画像よりCE boost画像が10～41 %ノイズ低減を認めた (Fig.5)。

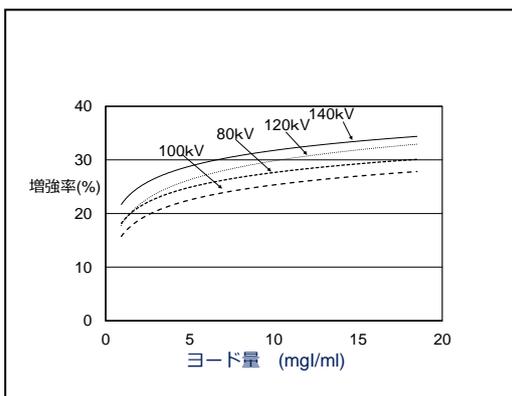


Fig.4 増強率

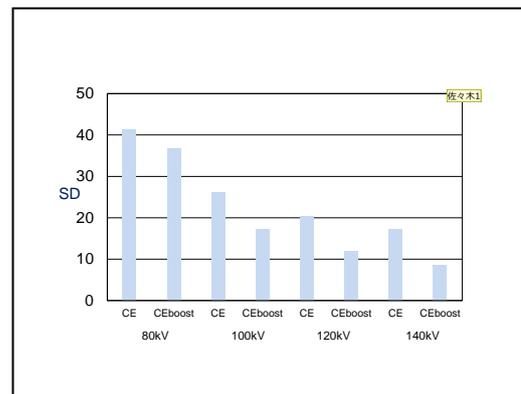


Fig.5 ノイズ低減

【考察】

Subtraction Iodine Mapping を行い、CE boost画像を得ることでCT値の増強が認められたため、造影効果が乏しい画像や造影剤を十分に投与ができない患者さんに対して造影剤使用量の低減が可能であることが示唆された。また画像のノイズ低減が認められたため、被ばく低減の可能性もある。サブトラクション技術を用いた本方式は単純画像が必要であるため、単純撮影が不要な検査の場合は被ばく増加につながる。単純と造影の時間的隔たりがあるため位置ズレによる画質劣化が考えられる。

【結語】

Subtraction Iodine Mapping は造影効果の増強とノイズ低減に伴う被ばく低減が可能であることが示唆された。

【参考文献・図書】

- 1) 品川喜紳: 多相 MDCT データを用いた肝線維化評価; 非線形位置補正サブトラクションによるECV map の初期経験. 第52回日本肝癌研究会, 38-2, 2016.
- 2) X線CT画像計測