

TSFF における線量と画像スタックの最適化に関する基礎的検討

○宇高 昌弘¹⁾、中塚 誠¹⁾、澤田 峻¹⁾、石井 絵美子¹⁾、大元 謙二¹⁾

¹⁾愛媛大学医学部附属病院診療支援部放射線技術部門

【背景】

CTによる心筋遅延造影は比較的CNRが低いことや不均一な心筋信号が原因で広く使用されていない。この画像劣化の原因の一部はHalf scan再構成にあると考えられている。この原因を改善するために当院ではTSFF(空間周波数フィルタリング)(図1)を用いている。

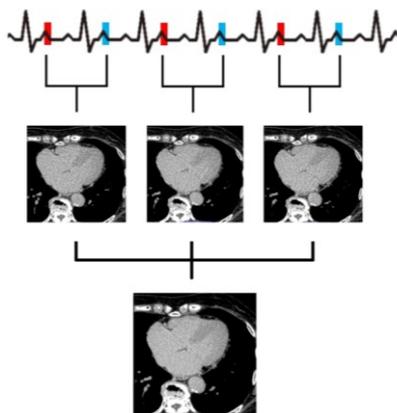


図1 TSFF(ターゲット周波数フィルタリング)

【目的】

TSFFを心筋遅延造影CTにおいてより最適な線量と画像スタック数の組み合わせについて検討する。

【方法】

CT装置はSOMATOM Force、ファントムはCatphan®504を用いた。管電圧は80kV、mAs値と画像スタック数の組み合わせで撮影を行う。その後、syngo.viaを用いて画像の加算平均を行う。その後ZIO Stationを用いてCatphan®504のlow contrast moduleの3断面でCT値、SDを測定し3断面の平均のCNR、SNRを評価する。

その後、CNR、SNR、息止め時間を考慮して視覚評価の対象をピックアップし、580mAs 3スタック、150mAs 5スタック、250mAs 3スタック、250mAs 4スタック、250mAs 5スタック、300mAs 4スタック、400mAs 3スタック、650mAs 1スタックとした。視覚評価には、Sheffeの対比較法(中屋変法)を用いた。

【結果】

SNRにおいて、ルーチンで用いている580mAs 3スタックよりも低いDLPかつ高いSNRを示したのは、150mAs 9スタック、150mAs 10スタック、200mAs 7スタック、200mAs 8スタック、250mAs 5スタック、250mAs 6スタック、300mAs 5スタック、400mAs 4スタック、

450mAs 3スタック、500mAs 3スタック、550mAs 3スタックとなった。

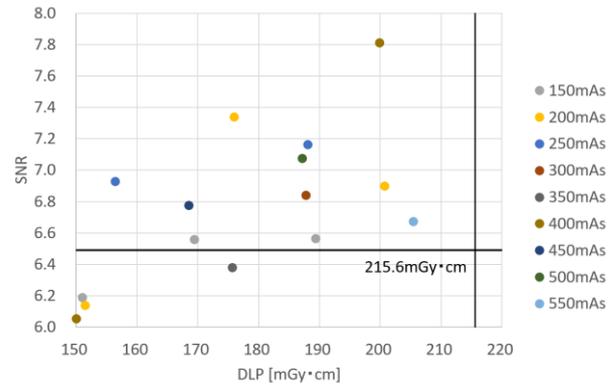


図2 SNRとDLPについて

CNRにおいて、ルーチンで用いている580mAs 3スタックよりも低いDLPかつ高いSNRを示したのは、150mAs 8スタック、200mAs 7スタック、200mAs 8スタック、250mAs 5スタック、250mAs 6スタックとなった。

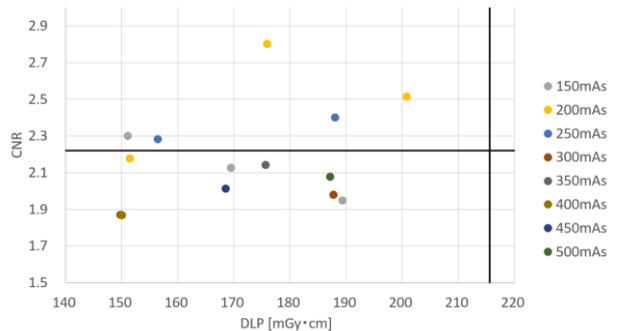


図3 CNRとDLPについて

視覚評価の結果として、基準となる580mAs 3スタックよりも有意に良い結果となったのが250mAs 4スタック、250mAs 5スタック、400mAs 3スタックだった。

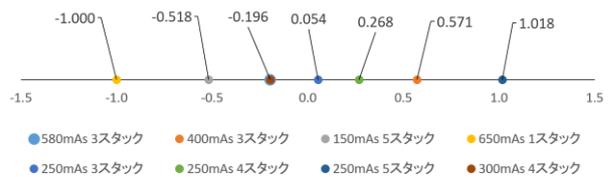


図4 視覚評価

【考察】

SNR、CNR、息止めを考慮すると、250mAsの5スタックとがより良い組み合わせと考えられた。多スタックでは加算平均によるノイズ低減効果が大きいいため、ストリークアーチファクトが強調される傾向にあった。

4スタック以上の撮影のメリットとして、息止め不良や、不整脈などによる不良スタックを除くことが可能であることがあげられる。

視覚評価について、線量が多くなるとノイズが減るため、ストリークアーチファクトが目立ち、これが視覚評価に影響したと考えられる。また、スタック数が多くなると加算平均によりノイズが減るため、ストリークアーチファクトが目立ち、これが視覚評価に影響したと考えられる。

【結語】

シヤトルモードにおけるmAs値とスタック数の組み合わせについて検討した。物理評価・視覚評価ともに250mAs,5スタックが最適な組み合わせと示唆された。

【参考文献】

- 1.Ahmed Hamdy, Kakuya Kitagawa¹, Yoshitaka Goto¹, Akimasa Yamada¹, Satoshi Nakamura¹, Masafumi Takafuji¹, Naoki Nagasawa¹, Hajime Sakuma¹ . Comparison of the different imaging time points in delayed phase cardiac CT for myocardial scar assessment and extracellular volume fraction estimation in patients with old myocardial infarction.
2. Yusuke Kurobe MD, Kakuya Kitagawa MD, Tatsuro Ito MD, Yoshie Kurita MD, Yasuyuki Shiraishi MD, Shiro Nakamori MD, Hiroshi Nakajima MD , Motonori Nagata MD, Masaki Ishida MD, Kaoru Dohi MD, Masaaki Ito MD, Hajime Sakuma MD. Myocardial delayed enhancement with dual-source CT: Advantages of targeted spatial frequency filtration and image averaging over half-scan reconstruction.
3. Masafumi Takafuji, Kakuya Kitagawa, Satoshi Nakamura, Ahmed Hamdy, Yoshitaka Goto, Masaki Ishida, Hajime Sakuma. Feasibility of extracellular volume fraction calculation using myocardial CT delayed enhancement with low contrast media administration.