

13 第2世代320列ADCTを用いた冠動脈CT血管造影における体動補正ソフトの有用性

高瀬クリニック

○高柳 知也 佐野 始也 近藤 武 天沼 誠 石坂 和真
松谷 英幸 関根 貴子 新井 雄大 森田 ひとみ 高瀬 真一

1. 目的

冠動脈CTにおいてフル再構成を前提とした低管電流撮影(30%mA)を行った症例では心拍数の上昇などでMotion Artifact(MA)が発生する可能性がある。体動補正ソフト(Automatic Patient Motion Correction: APMC)によりMAが軽減できれば画像ノイズの点でハーフ再構成より有用な可能性がある。そこでフル再構成、APMC再構成、ハーフ再構成のMAと画像ノイズの評価を行い、APMC再構成の臨床的有用性を検討した。

2. 方法

2-1 使用機器及び対象

Aquilion one Vision Edition(東芝メディカル社製)を用い2013年12月~2014年2月に冠動脈CTを実施した530例のうち、撮影前の心電図からRR-PQ時間が968ms以上でフル再構成が可能と判断し低管電流撮影を行った119例を対象とした。

2-2 冠動脈CTのフル再構成の適応について

(-95% prediction) $SF = -443 + 0.742(RR-PQ)$ から1回転0.275s/rot.の場合、RR-PQ時間 $\geq 968ms$ であれば95%以上の確率で $SF \geq 275ms$ 以上となる。このことから本検討ではRR-PQ時間が968ms以上をフル再構成の適応とした。

2-3 検討項目

(a) 画質の比較

冠動脈のMAの程度をA評価(MAがない)、B評価(軽度のMAはあるが評価に支障なし)、C評価(MAによって評価不能)の3段階に評価した。フル再構成においてB評価及びC評価となった症例は、更にAPMC再構成とハーフ再構成の画質評価を行った。

(b) 呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間の比較

(c) 画像ノイズの比較

フル再構成で画質がB評価以下になりAPMC再構成とハーフ再構成を追加再構成した症例のAo、LA、LVの画像ノイズの比較を行った。

3. 結果

3-1 画質の比較

フル再構成における画質評価ではA評価が102例(85.7%)、B評価が17例(14.3%)だった。

B評価となった17例のAPMC再構成とハーフ再構成では全例A評価となった。

3-2 呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間の比較

フル再構成でA評価の呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間はそれぞれ $1071 \pm 99ms$ 、 $1088 \pm 123ms$ だった。フル再構成でB評価の呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間はそれぞれ $1006 \pm 42ms$ 、 $966 \pm 80ms$ だった。

3-3 画像ノイズの比較

フル再構成、APMC再構成、ハーフ再構成のCT値のSD値はAoではそれぞれ $21.7 \pm 2.3HU$ 、 $25.7 \pm 2.2HU$ 、 $30.4 \pm 2.8HU$ だった。LAではそれぞれ $24.7 \pm 2.3HU$ 、 $29.0 \pm 3.4HU$ 、 $34.3 \pm 4.2HU$ 、LVではそれぞれ $24.5 \pm 2.4HU$ 、 $28.2 \pm 2.7HU$ 、 $33.3 \pm 2.9HU$ だった。

4. 考察

4-1 画質の比較

対象の119例中C評価はなかった。すなわち、装置の時間分解能を考慮し、 $SF = -443 + 0.742(RR-PQ)$ を用いて撮影方法を決定できることを裏付ける結果となった。

4-2 呼吸練習時と撮影時のRR-PQ時間の比較

フル再構成でB評価となった17例の撮影時のRR-PQ時間は呼吸練習時より有意($P = 0.0131$)に短縮していた。このことによりSFが短縮しフル再構成の時間分解能では不十分でMAが発生したと考えられた。通常ハーフ再構成を行うが、画像ノイズをさほど増加させずにAPMC再構成を行うことでMAを軽減できた。

4-3 画像ノイズの比較について

APMC再構成の画像SDはフル再構成に比べ約1/0.86(Ao: $25.7/21.7$ 、LA: $29.0/24.7$ 、LV: $28.2/24.5$)となりフル再構成に比べAPMC再構成では0.862倍つまり、約0.74倍のプロジェクションデータを使用していると考えられた。

5. 結語

フル再構成を前提とした撮影を行った時に心拍数が上昇した場合、冠動脈にMAが認められる症例が17例(14.3%)あった。そのような症例ではAPMC再構成により全例において許容できる画像ノイズで静止画像が得られ、APMCは有用な補助手段と考えられた。