

冠動脈動態解析アルゴリズムによる補正画像の信頼性について

脳神経疾患研究所附属総合南東北病院 診療放射線科 ○渡部 真也(Watanabe Shinya)
白井 陽太 富沢 太輝

【目的】

Motion Artifact (MA)を低減させる冠動脈動態解析アルゴリズム(Snap Shot Freeze;SSF)を使用することにより、MAで評価不能であった血管が明瞭に補正されるケースがある。SSFで補正された画像における、Plaque形状やCT値、血管径が正確に描出されているのかその精度について検討した。

【使用機器】

CT装置 : Optima CT660(GE Healthcare)
冠動脈動態解析装置 : Advantage Workstation Volume Share 4.6(GE Healthcare)
画像解析装置 : SYNAPSE VINCENT Ver 4.6(富士フィルムメディカル)

【方法】

心位相R-R間35~85%に対し、5%間隔にてSSFで補正したものと補正しないものを再構成する。MAの視覚評価(5段階)において、Soft plaqueの診断が不明瞭になる3未満の画像を診断不能とし、SSFにより診断に支障のない視覚評価4以上に補正された画像を対象とし比較検討した。診断不能心位相がSSFの補正で明瞭に描出された画像と、最適心位相によりSSF未使用でMAのない画像を以下の1~3について比較検討した。

血管は正常血管が21箇所、Plaque狭窄血管が20箇所(Hard plaque,11 : Mix plaque,8 : Soft plaque,1)を評価し、測定箇所の同定は、CPRやAxial画像にて位置表示機能を利用して同定した。

1. Plaque描出精度の視覚評価

Plaque描出精度について、放射線技師3名(CT担当歴5~9年)による4段階の視覚評価を行った。

- SCORE 1 : 全く違うものに見える
- SCORE 2 : 一部だけ同様に描出している
- SCORE 3 : 大部分は同様に描出している
- SCORE 4 : 全く同様に描出している

2. 血管CT値

正常血管・Plaque狭窄血管に対し、Cross section axial画像にて短径75%の大きさのROIで計測。

3. 血管径

正常血管・Plaque狭窄血管に対し、Cross section axial画像にてProfile curveを使用し計測。

【検証データ】

	SSF OFF	SSF ON
上行大動脈CT値(HU)	447.3±61.4	445.0±59.7
上行大動脈SD値	23.0±3.5	23.4±3.7
検証冠動脈CT値(HU)	370.8±83.4	364.4±86.0

【結果】

1.Plaque描出精度の視覚評価結果をFig.1に示す。大多数の症例がSCORE 4(全く同様に描出している)となり、Plaque描出に偽陰性・偽陽性はみられなかった。また、Kappa係数は1.0~0.64と高い値となり、視覚評価者間は高い一致度となった。

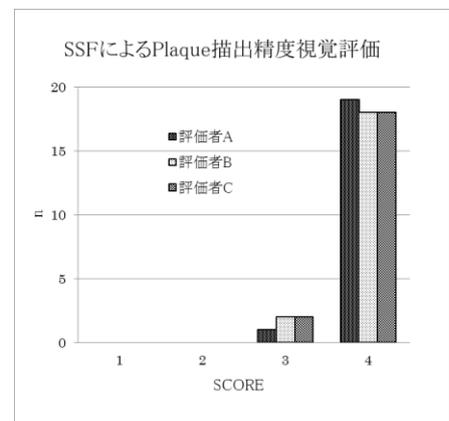


Fig.1 視覚評価結果

Table 1 血管 CT 値測定結果

	正常血管症例	Plaque 血管症例
CT 値の誤差(HU),Mean±SD	25.2±16.1	19.8±18.6
Min~Max	3.0~76.1	0.3~66.2
CT 値の誤差割合(%),Mean±SD	7.4±4.7	5.0±4.5
Min~Max	1.8~19.1	0.1~14.2

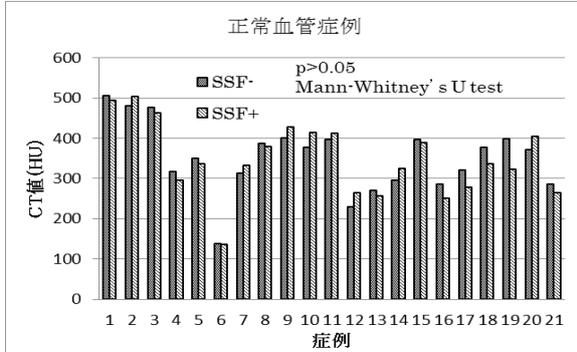


Fig.1 正常血管 CT 値計測結果

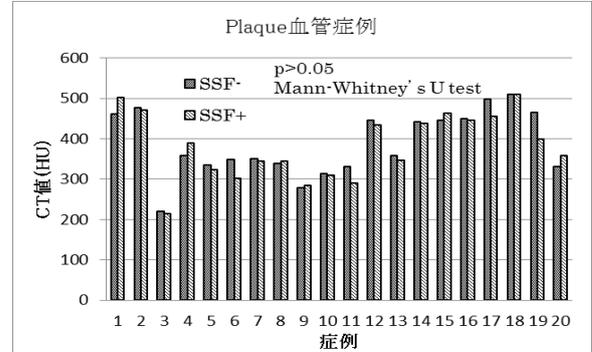


Fig.2 Plaque 狭窄血管 CT 値計測結果

2. 血管CT値の測定結果をTable 1, Fig. 1,2に示す。CT値の差は平均で20~25 HU程度となり、差の割合では平均5~7%程度と低い結果となった。正常血管症例・Plaque狭窄血管症例ともにSSFの有無によるCT値の有意差は認められなかった(p>0.05)。

Table 2 正常血管径測定結果

	長径	短径
径の誤差(mm),Mean±SD	0.15±0.15	0.12±0.12
Min~Max	0~0.5	0~0.5
径の誤差割合(%),Mean±SD	5.0±5.5	4.2±4.5
Min~Max	0~19.2	0~19.2

3. 正常血管・Plaque狭窄血管径の測定結果をそれぞれTable 2,3に示す。血管径の差は平均で0.1~0.2 mm程度となり、割合では平均4~10%程度と低い結果となった。正常血管症例・Plaque狭窄血管症例ともにSSFの有無による血管径の有意差は認められなかった(p>0.05)。

Table 3 Plaque 狭窄血管径測定結果

	長径	短径
径の誤差(mm),Mean±SD	0.19±0.15	0.19±0.14
Min~Max	0~0.5	0~0.6
径の誤差割合(%),Mean±SD	7.1±6.2	9.6±7.7
Min~Max	0~20	0~30.8

【考察】

SSFによるPlaque描出精度の視覚評価は、すべての評価者が高い描出再現精度がある評価で一致した。1~2症例がSCORE 3(大部分は同様に描出している)になったのは、SSF補正画像に若干のMAが残ったことによる影響であり、SSFの補正による誤補正でないと示唆された。

SSFの有無による血管CT値・血管径に有意差はみられなかった(p>0.05)。測定したCT値・血管径の差は測定手法・異なる位相による誤差範囲内と示唆される。

【結論】

SSFによりMAが補正された画像のPlaque描出やCT値、血管径は正確だと示唆される。