

心臓 CT における冠動脈石灰化スコアの計測値に 画像の再構成位置が及ぼす影響

岩手医科大学附属病院 循環器医療センター放射線室

○上田 隆徳 村中 健太 佐々木 忠司 千葉 工弥 上山 悠太
(Ueda Takanori) (Muranaka Kenta) (Sasaki Tadashi) (Chiba Takuya) (Ueyama Yuta)

岩手医科大学附属病院 中央放射線部

小野 政敏
(Ono Masatoshi)

【目的】

当施設では、冠動脈疾患のスクリーニングや冠動脈CTAの際に検査適応を判断するために石灰化スコアを計測している。症例の中に、定期検査の石灰化スコアの測定値が、以前に行った測定値よりも小さくなったケースがあった。このため3mm厚の画像の再構成の位置が石灰化スコアに影響することが考えられた。今回、冠動脈石灰化スコア測定において、再構成位置の違いが測定値に影響するかをファントム、臨床画像で検討したので報告する。

【使用装置】

Aquilion ONE (TOSHIBA)

【撮影プロトコール】

管電圧	: 120kV	管電流	: 300mA
管球回転速度	: 0.35sec/rot	使用検出器	: 0.5mm×(240~320列)
FOV	: 320mm	撮影位相	: R-R間隔の75%または40%

【再構成条件】

FOV	: 260mm	再構成関数	: FC13
スライス厚	: 3mm	再構成間隔	: 3mm

【石灰化スコア解析】

CT値が130HU以上かつ面積が3ピクセル以上のものを有意な石灰化と仮定しVolumeが計測される。その石灰化部分のCT値に応じた重みづけ係数をVolumeに掛け合わせたものが石灰化スコアとして計測される。石灰化スコア検査では、冠動脈の上端が含まれるスライスを2スライス目として、頭側から20スライスを選択して解析を行った。

【方法】

1. 石灰化模擬ファントムによる石灰化スコア、Volumeの比較

異なるCT値(1000HU、200HU)の素材からA:3×4×12mm、B:3×4×4mmの模擬ファントムをそれぞれ作成した。模擬ファントムを1列に配置しVolume撮影を行い、+1.5mmスキャン位置をずらして撮影し両者を比較した。スライス面に平行な状態を0°として、模擬ファントムの列を30°ずつ傾けて体軸方向の90°まで撮影を行った。

2. 臨床画像による石灰化スコアの比較

2011年3月から8月に撮影し、石灰化を認めた105例を対象に、患者さんを撮影した後に自動再構成された3mm厚画像と、MPR画像で冠動脈上端の位置を確認し冠動脈上端とスライスの上端を一致するように調整した再構成画像の石灰化スコアをマニュアル再構成とし、それぞれ測定し相関係数を求めて比較を行った。

【結果】

1. 石灰化模擬ファントムによる石灰化スコア、Volumeの比較

模擬ファントムの石灰化スコアをTable 1、VolumeをTable 2に示す。スキャン位置が変化することで石灰化スコア、Volumeともに値が変化した。ファントムの配置されている角度によって変化量が違っており、0°と90°の時に変化が大きくなり、200HUのファントムで特に変化が大きかった。

2. 臨床画像による石灰化スコアの比較

臨床画像から得られた石灰化スコアの値をFig.1に示す。105例の自動再構成とマニュアル再構成で得られた石灰化スコアの相関係数は0.999と非常に強い相関がみられた。

石灰化スコア300以下の症例(75例)において相関係数が0.980で、近似直線から外れる症例がみられた。

Table 1 模擬ファントムの石灰化スコア

	1000HU:A		1000HU:B		200HU:A		200HU:B	
	0mm	1.5mm	0mm	1.5mm	0mm	1.5mm	0mm	1.5mm
0°	720.8	648.3	220.0	243.7	13.6	34.2	4.6	12.9
30°	730.0	705.9	236.5	262.2	103.1	104.4	27.0	35.0
60°	679.6	679.6	214.4	244.7	81.0	82.5	15.7	14.1
90°	724.4	656.0	257.3	235.5	128.5	36.0	35.0	17.2

Table 2 模擬ファントムの Volume

	1000HU:A		1000HU:B		200HU:A		200HU:B	
	0mm	1.5mm	0mm	1.5mm	0mm	1.5mm	0mm	1.5mm
0°	540.6	501.3	165.0	182.8	40.9	102.6	13.1	38.6
30°	547.5	542.1	177.4	196.6	158.1	156.5	81.0	52.4
60°	509.7	524.4	168.9	183.5	141.1	146.5	47.0	42.4
90°	562.2	492.0	198.2	176.6	192.8	108.0	66.3	51.7

【考察】

模擬ファントムのVolumeを、再構成位置を変えて測定することで測定値が変化していることから、パーシャルボリューム効果によりファントム部分のCT値が変化していることが考えられる。そのため画像上で認識される石灰化成分の違いがVolumeに掛け合わせる重みづけ係数にも影響を与えることで、石灰化スコアの測定値が変化したと思われる。

臨床画像の石灰化スコア300以下の症例において近似直線から外れる症例があったが、CT値が比較的低い石灰化やVolumeの小さい石灰化を計測しているため、パーシャルボリューム効果の影響を受けやすいと考えられる。

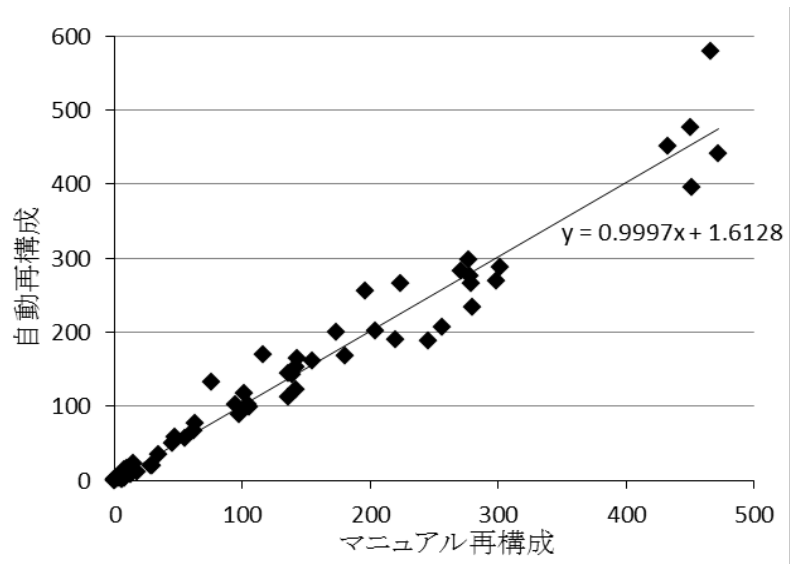


Fig.1 臨床画像の石灰化スコア

【まとめ】

今回、画像の再構成位置を変化させることによって、石灰化スコアの値に影響をあたえた。臨床において影響を少なくするために、再構成位置の基準を施設ごとに設定し、石灰化スコアを測定することが必要であると考えられる。