39.

ECG Triggered k-space Segmentation を併用した肺MRAの評価

Evaluation of Pulmonary MRA Using ECG Triggered k-space Segmentation

広島総合病院 放射線科 ○山口 裕之 上中 治 中村 哲之
(H.Yamaguchi)(O.Uenaka)(T.Nakamura)
広島総合病院 画像診断部 藤川 光一
(K.Fujikawa)

【目的】肺MRAの弱点は心拍動の影響により心大血管の位相方向に存在する血管の描出能が低下する点である。今回我々は、ECG triggered k-space segmentationを併用したFAST SPGR (以下 ET-FSPGR) を用い、心拍動の影響を受けやすい部位の肺血管描出能の向上を試みたので報告する。

【対象および方法】使用装置はSigna 1.5T、coilはbody coilを使用した。対象は正常ボランティア10名である。

撮像断面としては 心拍動の影響を受けやすい中葉および舌区を含む冠状8断面を選び、ET-FSPGRおよび従来我々が用いてきた単断面FAST SPGR (以下 FSPGR) と多断面 FAST SPGR (以下 FMSPGR) により撮像し、それぞれの方法で得た画像について、Table 1に示す検討方法に従い視覚的評価および数値的評価を行った。数値的評価において血管のintensity測定はROI設定法では不正確となるため、pixelを解析することで行った。Table 2に撮像パラメータを示す。ET-FSPGRおよびFSPGRでは TR 6.7msec、TE 2.2msec、FA 15°、FMSPGRではTRを32 msec、FA 20° とし、2 acquisitionで 8断面を撮像した。

ET-FSPGRの trigger delay は予め撮像した ECG gateによる multi-phase imageのうち、肺野血管の信号が最大となる画像のほぼ中央の時間値(約150msec)に設定し、1心拍あたり32viewのdataをcentric view orderで収集した。

【結果】Table 3に視覚的評価の結果を示す。ET-FSPGRは右A5では10人中8人、左A5では 10人中6人が末梢まで血管が明瞭に認められ他の2法よりも明らかに優れていた。Fig. 1 は数値的評価の結果を表したグラフである。ET-FSPGRは、他の2法よりも良好な信号強度が得られており、統計学的にも有意差が認められた。photo 1に各方法により得られた右肺S^bの過誤腫の症例を例示する。FMSPGRではTRが長いこと、信号強度は強いが、心臓からの artifactのため、血管の評価は困難である。FSPGRではartifactは少ないものの、血管や腫瘍の信号強度が弱い。それに対し ET-FSPGRでは、artifactが少なく、かつ強い信号強度が得られ、一見して他の2法より優れている。

【考察】肺MRAにおいて心臓からのartifactを減少させる工夫としては、短いTR、TEの使用、FAの抑制、ECG gate などがあるが、TRの短縮、FAの抑制は信号強度の低下とTOF効果の減少をもたらす。また従来の ECG gate法では長時間を要し、呼吸運動が問題となる。我々は ECG triggered k-space segmentation により心臓からのartifactを解決し、またcentric view orderにより最もin-flow効果の強いdataを低周波成分として取り込むことで短TR、小FAに伴う信号低下を解決した。

Photo 1

検討方法

- (1) 左右のA5につき、ET-FSPGRと従来法を下記の血管描出能の判定基準により比較

- A: 末梢まで明瞭に認められる
B: 末梢まで認められるが不明瞭
C: 区域枝まで明瞭に認められる
D: 区域枝まで認められるが不明瞭

- (2) 各撮像法で得られた冠状断像にて右A5b起始部のintensityを、心臓近傍の肺野のintensityのSDで除した値を求めて比較

Table 1

撮像パラメータ

	ET-FSPGR	FSPGR	FMSPGR
TR (msec)	6.7	6.7	32
TE (msec)	2.2	2.2	2.2
Flip angle (°)	15	15	20
Thickness (mm)	10	10	10
Matrix	256 x 128	256 x 128	256 x 128
Views/ Heart beat	32		
Trigger delay (msec)	100-150		

Table 2

視覚的評価

Rt. A5	A	B	C	D	Lt. A5	A	B	C	D
ET-FSPGR	8	2			ET-FSPGR	6	2	2	
FSPGR	4	3	3		FSPGR	1	2	7	
FMSPGR	5	2			FMSPGR		1	9	

Table 3

数値的評価

FMSPGR, FSPGR, ET-FSPGRの信号強度の比較

Fig. 1