36. 3D-フェイズコントラストMRA 6点法と4点法の比較

3D-Phase Contrast MRA : 6 point VS. 4 point method

浦和市立病院 中央放射線科

○ 藤田 功・伊東良一・打田隆夫・細野英雄
(Isao Fujita) (Ryouichi Itoh) (Takao Uchida) (Hideo Hosono)

日本医科大学付属病院放射線科

土橋俊男・榎 利夫
(Toshio Tsuchihashi) (Toshio Maki)

〔目的〕 今回我々は、3D-PC(Phase Contrast)MRAの撮像時間短縮を目的とした、4回の撮像でMRAが作成できる4点法と、通常の6点法の血管描出についてボランティアにて比較検討を行ったので報告する。

〔使用装置〕 東芝MRT-50A Super Version 0.5T
MRT-200FXⅢ Super Version 1.5T

〔方法〕 6点法と4点法のflow encodeの印加方式の違いから、実際の画像にどのようにその特徴が現れるかをボランティアにて、頭部、頸部、腹部、骨盤～大腿部および下腿部で比較した。頸部、骨盤～大腿部、下腿部では4点法でflow encode gradientの印加を1方向減らし、3回の撮像で画像が得られる方式との比較も行った。6点法の場合、第1と第2をsubtractionし、slice方向の流れを描出し、同様に第3と第4、第5と第6から、read方向とencode方向の流れを求める(図1)。4点法は、subtractionする親画像を3方向共通化することにより血管を描出するもので、第1と第4をsubtractionするとslice方向のgradient波形が異なるのでslice方向の流れだけが描出され第2と第4からread方向、第3と第4からencode方向の流れを検出する。typeAとBの方式では、flow encode gradientの印加方式が異なる(図2)。flow encode gradientの印加を1方向減らし、3回の撮像でdataを得るには第1、第2または第3のどれかを省略する。

〔結果〕 頭部、頸部、骨盤～大腿部、下腿部では6点法、4点法に殆ど差がなく、通常4点法で十分であると考えられた。腹部では、0.5Tにおいては、画像の低下が大きく、6点法を必要としたが、1.5Tでは、4点法でも診断上、十分ではないかと考えられた。図3に腎動脈の比較を示す。4点法では、flow artifactが多くなる。これは、全ての方向にflow encode gradientが印加されるためdephase効果により、flow encode 量(VENC)から外れる血流が、位相方向のflow artifactとなって広がってしまうためと考えられた。図4は頸部での両方式とslice方向の省略により3回の撮像で得られた画像である。artifactは若干目立つが血管描出能には殆ど差が見られなかった。この方法により撮像時間は6点法の半分に短縮され、広い範囲を冠状断で撮像する場合(頸部、骨盤～大腿、下腿等)に有効である。血管の走行を考慮することにより、撮像時間の短縮が可能であった。

〔まとめ〕 6点法では流れを検出する方向のみflow encode gradientを印加するので、flow encode gradientの強度と印加方向に支配された、flow encodeに対応した画像が得られる。4点法typeAでは、6点法のようにflow encode gradientの印加方向以外がflow compensationによりrephaseされるのではなく、全ての方向にflow encode gradientが印加されるためdephase効果が現れ、傾斜磁場強度が強くなる静脈にVENCを設定すると、動脈の血流が強いdephase効果を受け、位相方向のflow artifactとなって描出される。4点法typeBでも、VENCを静脈に設定した場合、flow compensationが印加されている基本sequenceからのずれが大きくなり、動脈のdephase効果が増える。しかし、第4の親画像はflow compensationが印加さ

れている基本シーケンスのままなので、高速流が描出される。その結果、subtraction処理した場合に高速流が描出される。

図1 6点法のflow encode gradientの印加方式

	SLICE	READ	ENCODE
1st SEQUENCE	+	0	0
2nd SEQUENCE	-	0	0
3rd SEQUENCE	0	+	0
4th SEQUENCE	0	-	0
5th SEQUENCE	0	0	+
6th SEQUENCE	0	0	-

0 : Flow compensationが入っているoriginal sequence
+ : Original Sequenceに正の極性のflow encode gradient
- : Original Sequenceに負の極性のflow encode gradient

図2 4点法のflow encode gradientの印加方式

	4 point type A			4 point type B		
	SLICE	READ	ENCODE	SLICE	READ	ENCODE
1st SEQUENCE	+	-	-	++	0	0
2nd SEQUENCE	-	+	-	0	++	0
3rd SEQUENCE	-	-	+	0	0	++
4th SEQUENCE	-	-	-	0	0	0

図3 1.5Tによる正常腎動脈
TR30/TE10/160*160
(VENCを腎動脈に設定)
左 : 6点法 15:22
右 : 4点法typeA 10:14
4点法では、位相方向のflow artifactが目立った

図4 1.5Tにおける正常頸部動脈 TR30/TE10/160*160 (VENCを動脈に設定) 左 : 6点法 9:13 中 : 4点法 6:09 右 : 4点法(slice方向省略) 4:36