

非造影3D-TOF 法を用いた穿通動脈描出の検討

東北大学病院 診療技術部 放射線部門

○定岡 弘哲 (Sadaoka Hiroaki) 永坂 竜男 (Nagasaka Tathuo) 山中 一臣 (Yamanaka Kazuomi) 佐々木 博信 (Sasaki Hironobu)
渡邊 喜久子 (Watanabe Kikuko) 木村 智圭 (Kimura Tomohumi) 稲葉 洋平 (Inaba Youhei) 栗田 準一郎 (Kurita Jyunithirou)
豊田 誠 (Toyoda Makoto) 杉山 周平 (Sugiyama Syuuhei) 梁川 功 (Yanagawa Isao)
奈良県立医科大学 放射線科
明石 敏昭 (Akashi Toshiaki)

【はじめに】

錐体路を含む内包後脚～放線冠の血管支配領域を把握することは、レンズ核から島に存在する腫瘍の摘出術において錐体路の温存に寄与する。当院では造影3D-FFE法により穿通動脈の描出を行っているが、動静脈の区別が困難で、造影増強される腫瘍があると脈管が巻き込まれ観察が困難になってしまう。

そこで今回、非造影3D-TOF法により穿通動脈の描出を試み、撮像シーケンスの最適条件を検討し、臨床上的有用性を評価する。

【使用機器】

Philips Intera Achieva Quasar Dual/8ch SENSE head coil

【方法】

- ・対象: 十分な説明をした上で同意を得られた健常ボランティア7名(平均年齢27歳)
- ・検討パラメータ: TR、TE、FA、Chunk数、TONEのOn/Off上のパラメータを変化させて3D-TOFを撮像した。

作成したThin-MIPにおいて右のようにROIを設定し(Fig.1)、各ROI1, 2, 3で3点ずつ信号値を測定し、その平均値を血管信号(S1, 2, 3)とし、周囲組織5点で測定した信号値の平均値をバックグラウンド(BG)とし、以下の式でコントラスト比を算出した。その他のパラメータに関しては(Table 1)に示した通り固定した。

- ・コントラスト比 = $(S-BG)/BG$

また、放射線科医の視覚評価によって描出能を評価した。

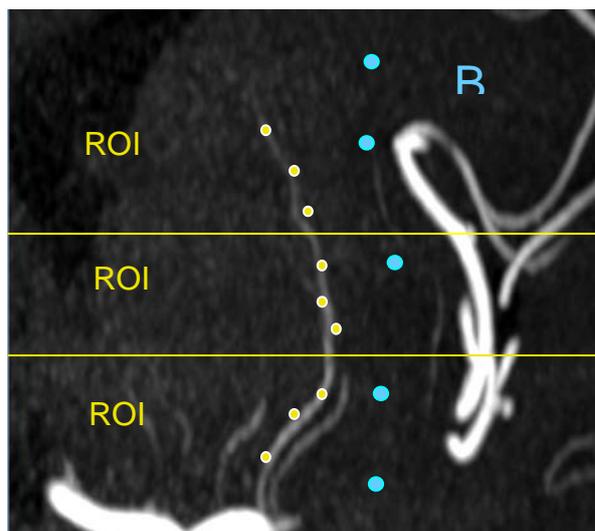


Fig.1 計測したROIの位置

【結果】

- ・TONEのOn/Off

流入側のROI(1, 2)では各パラメータで有意差は認められなかったが、末梢側のROI 3では有意差が認められた。また、視覚的にも末梢で描出が良好だった。(Fig.2)

- ・TEの変化

TEの変化によって大きな違いはなかったが、放射線科医の視覚評価により、TE:3.45での描出が良好と判断された。

- ・FAの変化

FA:20°/30°/35°の間で有意差が認められ、視覚評価では30°で末梢の描出が良好であった。(Fig.3)

Table 1 固定パラメータ

FOV	: 220
Matrix	: 512×512
Slice	: 0.4mm×140
Voxel size	: 0.4×0.6×0.4
SENSE(+)	
P-reduction	: 1.8

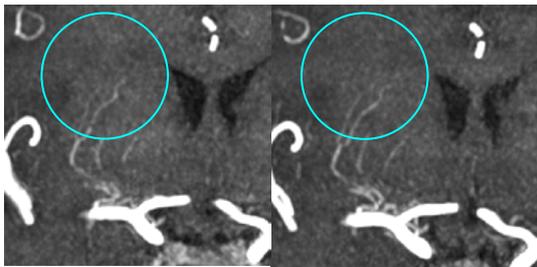


Fig.2 TONE :Off(左)/ On(右)

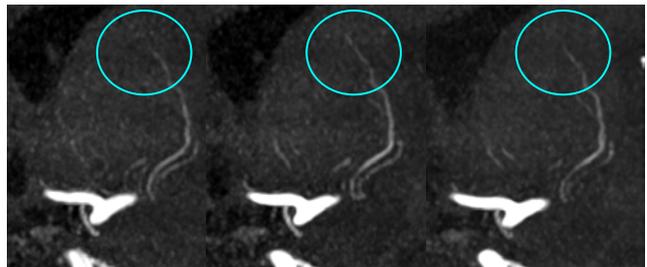


Fig.3 左からFA:20°/30°/40°

・TRの変化

流入側のROI(1、2)では各パラメータで有意差は認められなかった。

末梢側のROI 3でTR: 25/30msに高い値が見られたが、有意差は認められなかった。しかし、放射線科医の視覚評価により、TR: 30msでの描出が良好と判断された。(Fig.4)



Fig.4 左からTR:25ms/30ms/40ms

・Chunk数の変化

Chunkを増やすと全体のコントラスト比が上昇した。また、chunk間の信号低下が抑制された。

【結果のまとめ】

各種パラメータを変化させて描出能を比較検討した結果、

TR : 30ms TE : 3.45ms FA : 30°

chunk数 : 7 TONE : On

が適切なパラメータと考えられた。

今回検討したパラメータで撮像した画像は臨床上有用であると評価された(Fig.5)

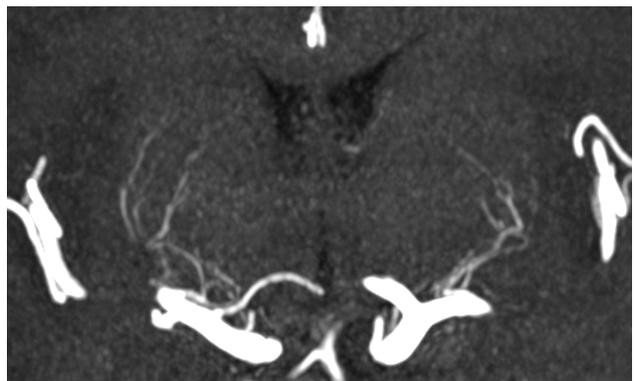


Fig.5 今回検討したパラメータで撮像した穿通動脈画像

【考察】

In-flow効果を最大限利用するためには血液信号の飽和を抑制することが重要であるが、TRを長めに設定することで末梢の動脈をより描出できたと考えられる。また、微細な動脈の描出には、大きなFAをかけると信号を得やすくなると考えられる。chunk数を増やし、TONEを使用することで、chunk間の信号値の低下を抑制でき、微細な動脈構造を観察しやすくなると思われる。

TEの設定についてはopposed phaseでの信号収集が適切と思われる。

【結語】

以上3D-TOF法による穿通動脈の描出に関して検討した。造影時間問題となった動静脈の区別や、造影増強される腫瘍による脈管の巻き込みが解消され、描出能に関しても臨床的に有用と判断された。

今後、撮像対象の年齢など、他の因子についての検討も進めていきたい。