

SilenzMRI(TE≒0)の基礎的検討

青森県立中央病院 放射線部 ○工藤 和樹 (Kudo Kazuki)

斉藤 哲宏

前田 紀子

横山 陽子

山内 良一

浅利 達彦

佐藤 兼也

【目的】

SilenzMRI(以下Silenz)は、使用条件に限られるものの検査環境音+3dBという非常に少ない音の中でT1強調様の画像を取得することができる。そこで、このSilenzが従来のMRI検査で撮像してきたT1強調画像(以下T1WI)と同じ信号特性を示すのかどうかを検証した。従来のT1WIの撮像であれば鉄沈着に対して低信号を示し、靭帯や半月板のような組織の信号は取得できない。今回は鉄沈着と従来信号が取得できなかった靭帯について実験し検討した結果を報告する。

【使用装置・実験方法】

使用装置はGE社Discovery750w3.0T MRI使用コイルはHeadNeckUnit(Head24)、GEM Flex-L Coilを使用し自作試料を挿入したサーフェスファントムのMRI撮像、およびボランティアMRI撮像を実施した。

1) 鉄を含む市販のサプリメントを粉末状にして寒天で固形化した試料を作成して実験を行った。撮像項はSE T1WI, FSE T1WI(Cube),FSPGR(BRAVO),Silenzである。HeadNeckUnit内にサーフェスファントムを設置し、試料内の鉄含有量が0mg, 1mg, 3mg,9mg,18mg,30mgとなる複数の試料の撮像を行い、組織間測定法にてCNRを算出した。また、鉄による信号変化を確認するために同条件下でGRE T2*WIを撮像してSNRを算出した。

Silenz撮像条件は、TE 0.016msec,TR 766msec,FA 5°, NEX1.5,BW 31.2kHz,Resolution 1.4mm,FOV 20cm,Matrix 142,ScanTime 1m53s である。

2) 20代男性のボランティアの膝にGEM Flex-L Coilを設置してFSE T1WI,GRE T2*WI,Silenzを撮像した。撮像データ上にROIを複数とり、各撮像項目での信号値を測定した。

Silenz撮像条件は、TE 0.016msec,TR 834.9msec,FA 5°,NEX2,BW 26.7kHz,Resolution 1.0mm,FOV 18cm,Matrix 180,ScanTime 5m16sである。

【結果】

1) GRE T2*WIにて鉄含有量0mgでSNR140を示し、9mgでSNRが40に、その後はSNR5と低い値を示し鉄による信号低下が確認できた。ここで、Silenz以外の撮像では鉄含有量3~9mgで最大のCNRを示しその後のCNRは低下した。しかし、Silenzでは鉄含有量9~30mgでCNRは低下せず300に近いCNRを示した。

2) SilenzはFSE T1WIと比較すると筋組織は同程度の信号値を示しているのに対して靭帯はSilenzがFSE T1WIより2倍近い信号値を示した。

【考察】

実験1ではSilenzは同じGRE系であるFSPGRと比較しても異なる結果を示した。これはGRE系でありTEが非常に短いことから磁化率効果が非常に少なくなり信号の欠損が非常に少なくなったものと考えられる。実験2については17 μ secと非常に短いTEで撮像していることからUltraShortTE撮像(以下uTE撮像)であるといえる。過去の山田らによるデータは110 μ secのTEで撮像しているのに対して今回のSilenzでは20 μ sec以下のTEを使用している。このことから、過去のuTE撮像よりも減衰の少ないFID信号から画像を取得できたと考えられる。また、実験1ではT2短縮効果を持つ鉄を使用していることから、試料中の鉄がT2短縮効果を増強したためSilenzのみ高いCNRを示したものと考えられる。

【まとめ】

SilenzMRIは従来のT1強調画像とは異なる特性を持つ。しかし、その特性を理解したうえで使用するのであれば十分に臨床で使用することが可能であると考えられる。また今後の検討次第で整形領域での腱や靭帯の評価に期待できる。

【参考文献・図書】

1) 山田一範 他 ;骨軟部領域における3D ultrashort TEと2D Short TEの基礎条件について 映像情報 Medical増刊号 42(14), 74-80, 2011

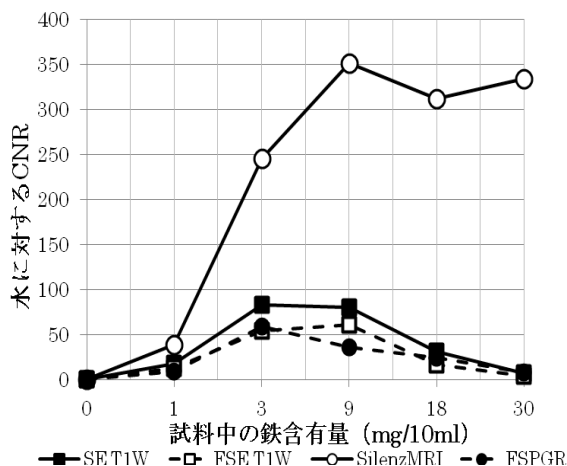


Fig.1 実験1における各撮像でのCNRの変化

Table1 実験2における膝関節の各撮像での信号値

	SilenzMRI	FSE T1W	GRE
上端膝蓋靭帯	1592.9	155.5	168.1
半月板	1787.9	293.9	304.3
大腿骨	3201.8	2758.9	532.3
血管動脈	539.3	307.1	380.3
筋組織	819.1	743.6	918.0