

30. 1.5T MRI 装置における 12ChHead コイルを用いた顎関節撮像の基礎的検討

山形県立中央病院 放射線部

○大西 信博 荒木 隆博 永沢 賢司 柴崎 敏郎 逸見 弘之

【背景】

当院 1.5TMRI 装置では通常、Dual コイルを用いて顎関節撮像を行っている。その際、コイル設置・調整の煩雑さからポジショニングに個人差が生じる。そこで 3.0TMRI 装置で施行しているのと同様に Head コイルでの撮像が可能ではないかと考えた。

【目的】

画質や撮像時間が大きく変わることなく、12chHead コイルによる撮像が可能かどうか、Dual コイルと比較検討を行った。

【使用機器】

GE 社製 Signa1.5THDxt 12ch HNS(Head)コイル
Dual コイル(3inchi 円形サーフェスコイル) 頭部人型ファントム

【撮像条件】

FOV:256mm TR:500ms TE:10ms Thikness:5mm GAP:1mm
Matrix:512×512 (ピクセルサイズは臨床条件と同等)
Bw:50kHz NEX:1

【方法】

12chHEAD コイルと Dual コイルを用い、人型ファントムを撮像した。得られた画像より SNR の計測とプロファイルカーブを作成し、顎関節撮像への適正について評価を行った。またボランティア撮像を行い、視覚評価した。(Fig.1・Fig.2)

【結果】

Dual コイルでは、サーフェスコイル特有の近傍のファントム表面で強い信号が得られた。感度補正(-)の Dual コイルでは、SNR に左右差を生じていた。Head コイルでは感度補正(+)で若干信号が上がるが、差はわずかであった。

中心部と前方部において信号上昇があった。全体的に Dual コイルの信号が強かった。表面から 2cm の所では Dual コイルの信号が明らかに強かった。

感度補正を使用しない場合は、Dual コイルの方がコイルに近い表面で SNR が強く、離れるほど信号減衰の急なカーブを描いた。どちらのコイルでも、感度補正を使用した方が平滑的な信号カーブを描いた。(Fig.3・Fig.4・Fig.5・Fig.6・Fig.7)

【考察】

Head コイルではファントムの表面部では強い SNR を得られなかった。また感度補正の有無については、若干の SNR の差は見られるものの、ほとんど変化がなかった。視覚的には Dual コイルと比べて、SNR 差ほどの違いは感じられなかった。また感度補正の有無によらず、ムラのない均一な画像が得られた。

【結語】

Dual コイルと Head コイルの SNR を確認したが、どちらも十分な信号強度が得られた。視覚評価では、Head コイルでも診断に支障のない Dual コイルと同等の画像が確認できた。以上のことより、Head コイルを使用する事でより簡便に患者さんのポジショニングができ、コイル設置位置による個人差の少ない顎関節撮像の可能性が示唆された。まれに関節円板が内側に転位した症例などに有用と考えられる。

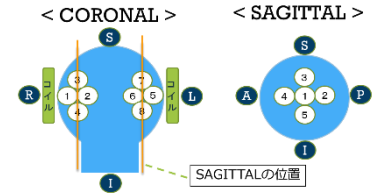


Fig1.SNR 測定 各 ROI の位置

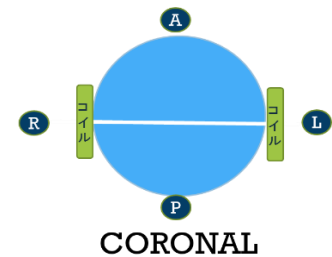


Fig2.プロファイルカーブ COR Slice 位置

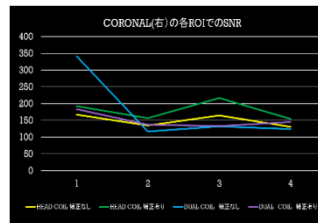


Fig3. CORONAL 右 SNR

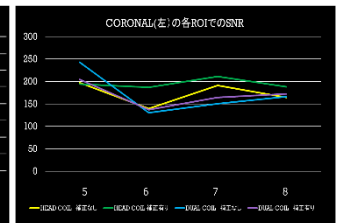


Fig4. CORONAL 左 SNR

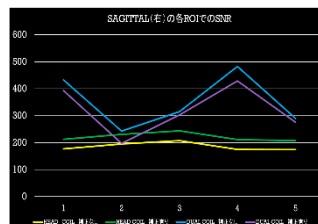


Fig5. SAGITTAL 右

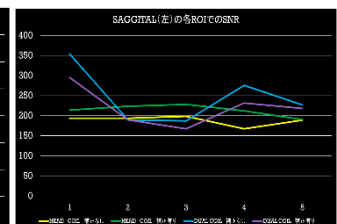


Fig6. SAGITTAL 左

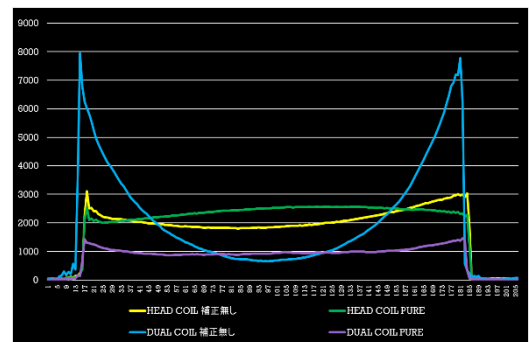


Fig7.プロファイルカーブ

31. MRI 撮像時におけるトランダクションシート活用法の検討

鶴岡協立病院 放射線科 ○鍋島久遠 中濱誠一
丸木医科器械株式会社 山形支店特販部 星川勉

【はじめに】

日常のMRI検査で関心領域外からの信号を抑制したい場合に少なからず遭遇する。例えば腹部MRI検査では両腕を下した状態で撮像を行えば折り返しアーチファクトが発生する可能性がある。そのような折り返しアーチファクト等を防ぎたい時に、関心領域外からの電磁波を抑制するトランダクションシートが有効となる。そこでMRI撮像時におけるトランダクションシート活用法を検討したので報告する。

【概要】

トランダクションシート (MRI用電磁波抑制シート) は独自の多層構造による素材で64MHz~128MHz周波数帯域電磁波を大幅に抑制可能。関心領域外の部位にトランダクションシートを使用し、対象部位以外への余分な電磁波を防ぐことが可能。関心領域外からの電磁波が大幅に抑制されるため折り返し等が抑制される。

【使用機器】

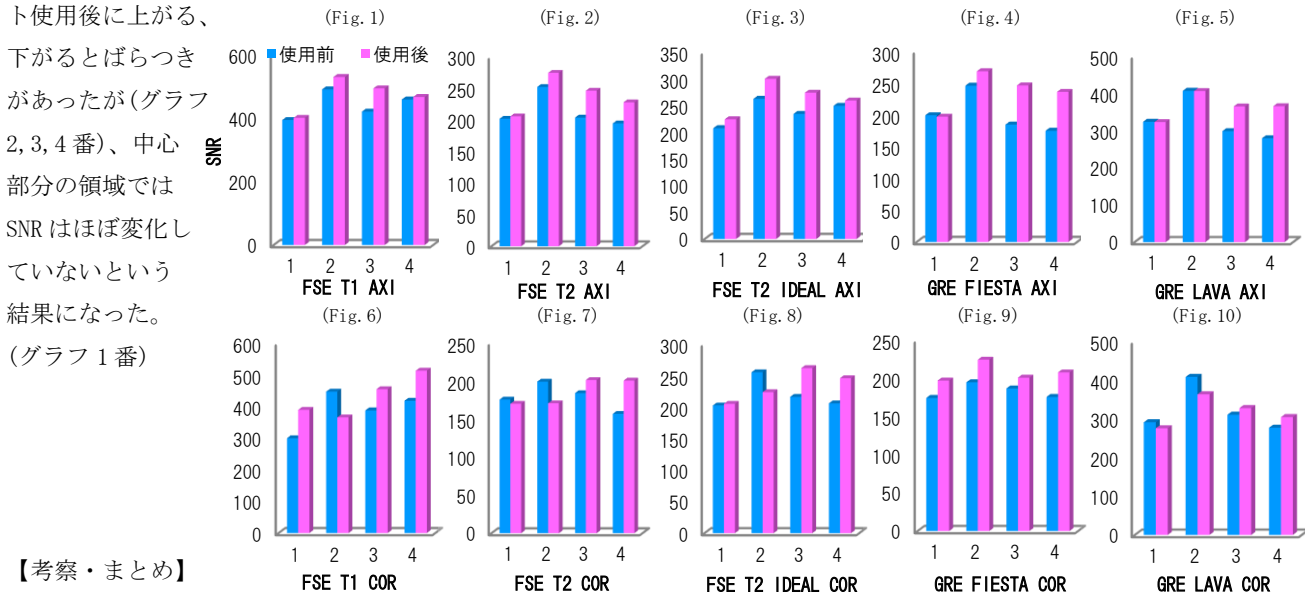
- ・GE社製 Optima MR 360 1.5T ver.SV20.1
- ・8ch Body Array Coil
- ・MRI 付属ファントム
- ・トランダクションシート 2枚組 (50cm×60cm)

【検討項目】

腹部の検査で両腕を下した状態と想定しファントムを配置した。トランダクションシートを両腕部分に使用し、折り返しアーチファクトが発生する条件設定を行った。各種シーケンス (FSE、GRE、EPI等) で折り返しアーチファクトが抑制され臨床で有効かどうかを画像で検討した。撮像断面はAXIとCORの2種類。また、臨床で有効とみなしたシーケンス (FSE T1、FSE T2、FSE T2 IDEAL、GRE FIESTA、GRE LAVA) のみを対象とし、トランダクションシートの使用前後でのSNRの変化について検討した。

【結果】

トランダクションシートを使用すると検証シーケンス全てにおいてAXI、CORともに信号が抑制される事を画像で確認できた。パラレルイメージングの場合はFOVが1/2となる特性から画像中心部に折り返しアーチファクトが出現したままとなるため、トランダクションシート使用時はパラレルイメージングとの併用は厳しい結果となった。SNRについては、トランダクションシート使用前後のAXI、CORで比較すると (Fig. 1~10)、関心領域の場所によってトランダクションシート使用後に上がる、



【考察・まとめ】

トランダクションシートのRF遮断能力を画像で確認できた。シートを巻きつける方法は抑制効果を発揮できる一つの活用法であると考えられる。EPI系はパラレルイメージングが必須な事から困難なことが分かった。画像のSNRへの影響は極少である。シート使用前後でのSNR比較ではSNRは下らない傾向となった。メーカーの解答によると、トランダクションシートの構造は薄いながらも何層もの構造により形成され、RFを吸収と反射するような精密な構造となっており、素材にもアルミ以外を使用している等、シート使用後にSNRが下らないような工夫がされていると考える。

32. Multi-Band SENSE 使用時における基礎的検討

山形大学医学部附属病院 放射線部

○芳賀 和幸、岡田 明男

【背景・目的】

当院では、昨年のMRI装置更新に伴い、Multi-Band SENSE (MB SENSE) の使用が可能となった。MB SENSEとはマルチスライスシングルショットEPIシーケンスに併用することにより、撮像時間を短縮化する手法だが、この手法はまだ導入施設が少ないこともあり、基礎的検討の報告が少ないのが現状である。そこで今回、MB SENSE使用時の画質への影響について、歪み・SNRによる比較検討を行った。

【方法】

使用したMRI装置はAcheiva dStream 3Tであり、撮像条件は当院頭部DWIを基本とし、SENSE factorとMB SENSE factorを0~4と変化させ17通りの組み合わせで撮像した。歪みの測定は、水を充填した製氷皿を自作ファントムとし、17通りの組み合わせと比較対象としてT2WIを撮像した。得られた画像に対し対角線を4本計測し、対角線ごとに歪み率(1)を算出した。得られた4本の歪み率を平均し、その値を各組み合わせ条件の真の歪み率とした。¹⁾

Distortion ratio = $100 \times (L_m - L_a) / L_a \dots (1)$ L_m : 撮像したファントムの長さ(mm), L_a : 実際のファントムの長さ(mm)

SNR測定は、90-401型ファントムを用い、17通りの組み合わせ条件を各2回ずつ撮像した。得られた画像に対し差分マップ法²⁾を用い、ROIを5点(Fig.1)計測した。

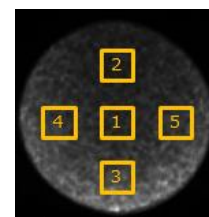


Fig.1 ROI の設定

【結果】

歪み率は、SENSE factor数増加に伴い低下した。その中で、MB SENSE factor数の変更による規則的な変動はみられなかった(Fig.2)。しかし、各SENSE factorにおけるMB SENSE factor変更時にばらつきが大きかった。SNRは、SENSE factor ・ MB SENSE factor数の増加に伴い低下傾向がみられた(Fig.3)。

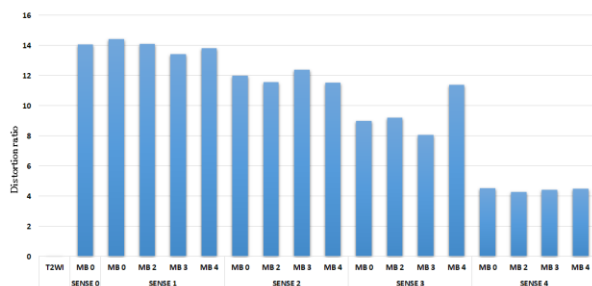


Fig.2 歪み率の比較

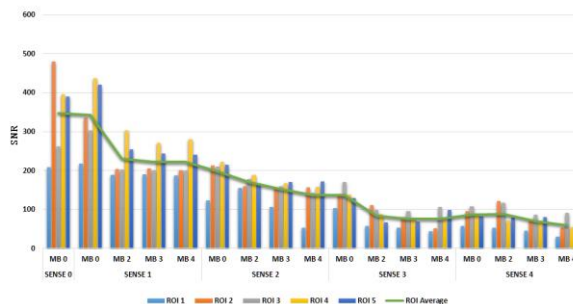


Fig.3 SNR の比較

【考察】

歪みに関して、MB SENSE factor変更時の規則的な変動はみられなかったことより、今回はMB SENSEによる歪みへの影響はないものと考えられた。しかしばらつきが大きかった要因として、測定法の影響が考えられ、対角線測定本数の増加や、他の測定方法での検討の必要性が考えられた。SNRに関して、通常MB SENSE使用時におけるSNRの関係式は次式で表される(2)。

$$\text{SNR}_{\text{MBsense}} = \text{SNR}_{\text{full}} / g \dots (2)$$

今回の結果では、SENSE factor数によらず、MB SENSE factor増加時のSNR低下率はさほど違いがなかったことより、MB SENSE使用時のSNR低下はSENSEによる影響が大きいのではないかと考えられた。

【結語】

MB SENSEによる歪みへの影響は少なく、SNRの低下はSENSEの影響が大きいがわかった。

【参考文献】

- 1) 金子瑤平,他.差分面積を用いたEPIの歪評価.日磁医誌2016;36(3):98-105
- 2) 今井広,他.差分マップ法および連続撮像法によるParallel MRI画像のSNR測定.日放技学誌2007;64(8):930-936

33. 磁気共鳴専門技術者の有用性

- 条件付き MR 対応 Device 植え込み患者の MR 検査対応に関して -

山形県立新庄病院 放射線部

○矢部 邦宏、奥山 祝子、名和 洋郁、日塔 美樹、小野 宗一、松田 三広

はじめに

条件付き MR 対応 Device の登場により、MR 検査の恩恵を享受できる患者が増加している。しかし未だに、従来型の MR Unsafe な Device を埋め込んでいる患者は、多数存在しているため、条件付き MR 対応 Device の安全確認は、煩雑である。

また、『条件付き』であることの、各診療科の主治医の理解が不十分であり、トラブルが発生していた。具体的には、モード変更、閾値のチェックなどの前処置が必要であることを認識していない救急当直医が MR を検査オーダーした、Device 植え込みから間もない患者の MR 検査をオーダーした等である。

そこで、当院では条件付き MR 対応デバイス植え込み患者の MR 検査オーダー発生時から、常勤の磁気共鳴専門技術者が、検査内容の決定、個別の患者が可能な MR 検査内容の確認に早期介入することで、トラブル防止を図った。

方法

2017 年 9 月、JADIA (一般社団法人日本不整脈デバイス工業会) が不整脈デバイス検査情報サイト <http://cieds-mri.com/jadia/public/top/index>

を立ち上げ、業界として統一講習が開始された。この機会に当院では、常勤の磁気共鳴専門技術者が、臨床工学技士(以下 ME)、循環器内科医、放射線科医と協議を重ね、条件付き MR 対応 Device 植え込み患者の MR 検査手順を整備した。

主な整備項目は、

1. 各診療科の主治医が、ペースメーカー手帳等を確認し、条件付き MR 対応 Device 植え込み患者の MR 検査オーダーを出す時点で、ME に当該患者の検査部位、検査希望日などの連絡を行う。
2. ME は、当該患者のペースメーカー等の型番・リードの型番、Device のコンディション確認を行う。型番などが MR 検査に適合していれば、磁気共鳴専門技術者に連絡を行う。
3. ME と磁気共鳴専門技術者は、MR 検査の内容が、Device メーカーが許可している内容か安全確認を行い、主治医・放射線科医が要求する検査内容との調整を行い、検査の可否を主治医に報告する点である。

まとめ

『MRI 対応植込み型不整脈治療デバイス患者のMRI検査の施設基準』では、『磁気共鳴専門技術者あるいはそれに準ずる者が配置され、MRI装置の精度および安全を管理していること。』とされている。

条件付き MR 対応 Device 植え込み患者の MR 検査が発生する時点で、常勤の磁気共鳴専門技術者が、ME と共に MR 検査と条件付き MR 対応 Device の安全確認を行うことで、トラブルの防止ができ、関係する医師の負担軽減をすることができた。厚生労働省が示しているチーム医療の推進の観点からも、MR 検査の安全確認を磁気共鳴専門技術者が補助することは、効率的と考えられた。