

MRI 分野 座長集約

MRI 検査をストレスなく受けていただくために - 撮 影 体 位 -

座長 かづの厚生病院 放射線科 川又 渉(Wataru Kawamata)

今年のテクニカルミーティング(MRI分野)は、昨年に引き続き、MRI検査に対する快適性をテーマにしました。検査を受けに来られる患者様は、通常の健常な方々ばかりとは限りません。腕を伸ばせない人、腰のまがった人、まっすぐ仰臥位をとれない人など、様々な身体的な状態で検査を受けに来られます。MRIに係る検査時間は一般X線撮影系とは違い、比較的長くなります。検査終了までなるべく楽な姿勢で同じ姿勢を保持していただくためには、ポジショニングや受信コイルセッティングは、重要であります。

近年、チルトがつけられる頭頸部受信コイル、大きめの受信コイル、柔らかいフレキシブルな受信コイルなど、様々な受信コイルがあります。受信コイルのセッティングは静磁場方向を考慮して受信信号が最も高くなる基準的なセッティングが望まれます。しかし、患者様の快適性の向上のためには、変則的な設置が必要になります。そうした場合、信号雑音比やコントラストノイズ比の低下や、様々なアーチファクトを生じます、我々オペレーターは、こ

れらの現象を生じることを予測して、最善の画像を取得することが責務となります。今回のテクニカルミーティングでは頭頸部領域ならびに四肢・関節領域について、快適性の向上に伴う受信コイルのセッティング法ならびにそれに伴う画像特性について2名の演者に発表していただきました。

福島医科大学付属病院の渡部氏より、頭部・体幹部領域での頭部と腰椎についてお話しいただきました。頭部に関しては、チルトがつけられるコイルを使用時の注意点や、腰椎については、側臥位や斜位での撮影方法、注意点などをお話しいただきました。

四肢・関節領域については、青森県立中央病院の山内氏よりお話しいただきました。肘関節や手足についての注意点やコイルの使い方、SNR、歪、均一性について報告していただきました。

コイルの使用方法を熟知しておくことは、より良い画像を得るためには必要なことです。皆様の参考になれば幸いです。

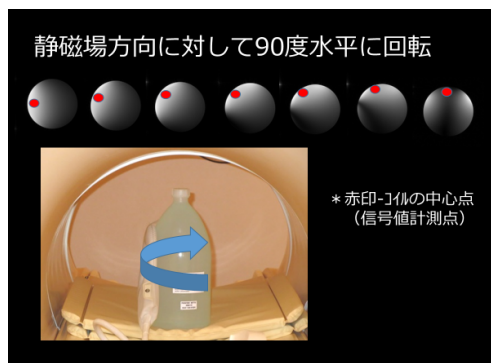


Fig.1 コイルの方向依存性
(円形コイルを回転させて撮像)

信号強度：静磁場方向に平行方向で回転

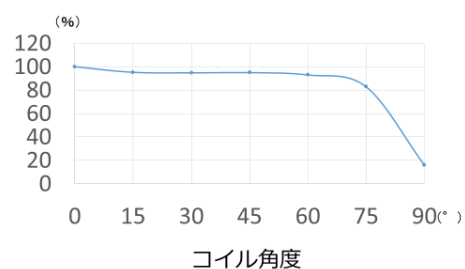


Fig.2 Fig.1で撮像した画像の赤点の信号強度

MRI 検査をストレスなく受けていただくために(撮影体位) - 頭頸部・躯幹部領域 -

公立大学法人福島県立医科大学付属病院 放射線部 渡部 直樹(Watanabe Naoki)

【はじめに】

加齢による骨の変形や体の痛みなどにより、MRI検査の基本的な撮像体位である仰臥位を維持することが困難な被験者は存在する。

そのような被験者に対し、どのような撮像体位で

あれば痛みによる動きを抑えることが出来るか。また、ポジショニングや使用するコイルの種類、コイルの設置の仕方により画質はどのように変化するか。頭頸部・躯幹部領域の中から、頭部、腰椎の撮像を対象に検討を行った。



Fig.1



Fig.2

【頭部領域】

当院では、腰の弯曲などにより、通常の仰臥位でのポジショニングではHead coilの中に頭部が収まらないような被験者に対しては、腰に三角枕を深めに挿入し、腰の高さを上げ、Head coilの中に頭部を収めて検査を行っている。

このようなポジショニングをしても頭部がHead coilに収まりきらない被験者に対しては、Head coilにtiltをかける専用の台を使用し、頭部の高さを上げて検査を行っている(Fig.1)。

しかし、MRI装置の種類によりHead coilの形状は様々であり、構造上傾けることが困難なcoilも存在する。そのようなHead coilで通常の検査体位をとれない被験者の検査を行う場合、当院において以前はHead coilをQD coilに変更し、クッションなどで

coilに無理矢理tiltをかけて検査を行っていた(Fig.2)。

今回はHead coilとQD coilにおいてtilt(30度)の有無により画質にどのような影響が出るかファントムと実際に頭部を撮像し、比較検討を行った。

MRI装置はGE社OptimaMR450w 1.5T、ファントムは頭頸部型の硫酸銅ファントムを使用した。SNRは空中雑音法を用いて算出した。

Head coil、QD coil共にtiltの有無によりSNRに大きな違いは見られなかった(Fig.3・4)。

【腰椎領域】

腰椎のMRI検査は仰臥位で行う施設が多いであろうが、腰の痛みなどで仰臥位を維持することが困難な被験者に対しては、側臥位や斜位のような体位で検査を行わなければならない場合がある。仰

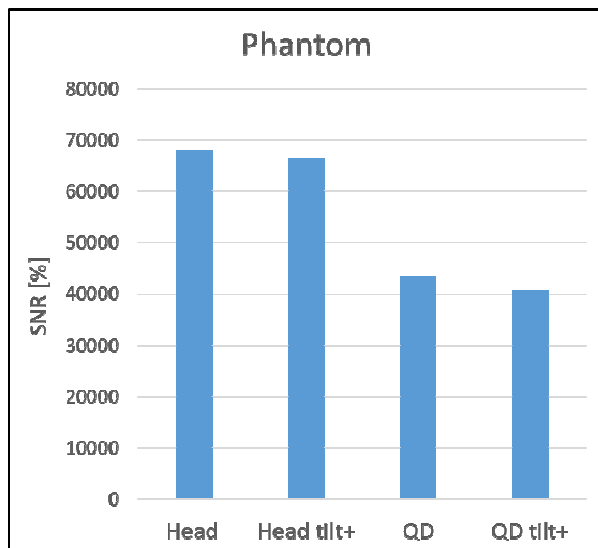


Fig.3

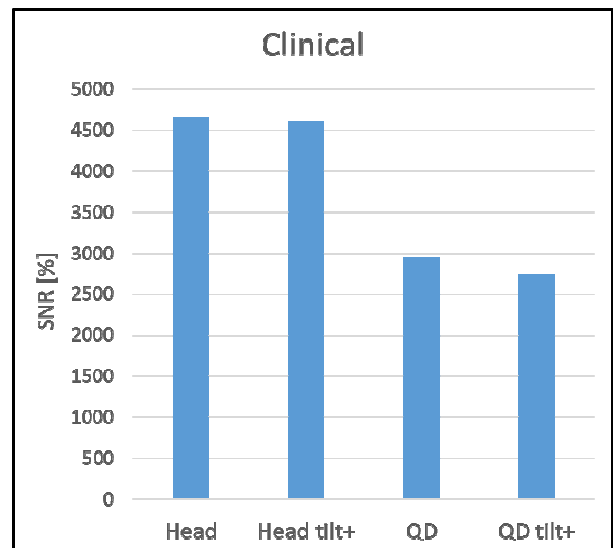
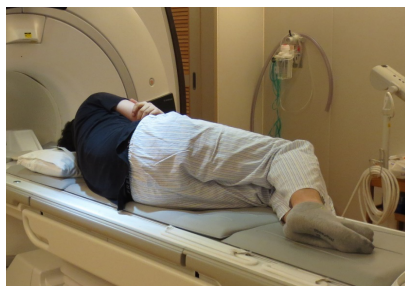


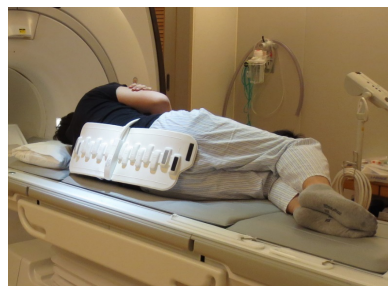
Fig.4



WB



AA



Flex

Fig.5

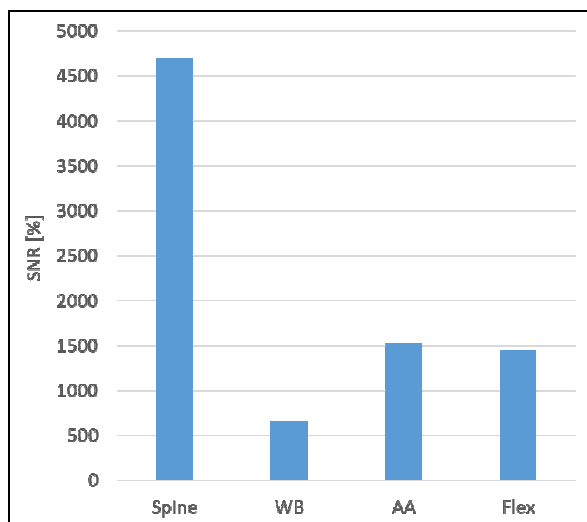


Fig.6

臥位以外での検査は通常とは異なるcoilを用いて撮像する必要があるが、仰臥位で通常腰椎の撮像の際に使用しているcoilと比べ画質にどのような影響が出るのか検討した。

MRI装置はGE社OptimaMR450w 1.5Tを使用した。当院において、通常腰椎の検査で使用するGEM Posterior Array coil(Spine)を使用して仰臥位で撮像した場合と、GEM Anterior Array coil(AA)、GEM Flex coil(Flex)とWhole Body coil(WB)を用いて、側臥位で撮像した場合を比較検討した。側臥位の際のポジショニングをFig.5に示す。SNRは空

中雑音法を用いて算出した。

側臥位でのポジショニングではどのcoilを使用してもSNRの低下が見られ、特にWhole Body coilを使用したとき最もSNRが低下した (Fig.6)。

また、実際に撮像した画像を観察してみると側臥位のポジショニングでは、通常の腰椎の画像と比べ、ノイズの増加や体動によるアーチファクトがみられた (Fig.7)。

【まとめ】

coilにtiltをかけて撮像することによりSNRは低下するが、頭部領域で使用する程度のtiltの角度ではSNRはほぼ同等であり画像に大きな影響はないと考える。

腰椎領域において、通常の撮像体位である仰臥位を維持することが困難な被験者であっても、ポジショニングの工夫により痛みによる体動を軽減することは出来るが、画質の劣化やアーチファクトの出現に注意が必要である。

また、痛みによる体動を軽減する手法として、撮像時間を短縮することは有用であるが、ポジショニングと同様に、画質の劣化や、アーチファクト等の出現に注意が必要である。

ポジショニングを工夫することはもちろん大切なことであるが、どこがどのように痛いか、どの程度の



Spine

WB

AA

Flex

Fig.7

検査時間であれば動きを我慢することが出来るかなど、検査前に患者とコミュニケーションをとることや、MRI検査における多種多様のパラメータが画

質に及ぼす影響を理解し撮像することが重要であると考え。

MRI 検査をストレスなく受けていただくために(撮影体位)

- 四肢領域 -

青森県立中央病院 放射線部 山内 良一(Yamauchi Ryoichi)

【はじめに】

四肢領域は検査部位に応じて専用のコイルが存在する。しかしながら肘や手に専用コイルは存在しないため、検査ごと、施設ごとに工夫をしながら撮像しているのが現状である。今回、肘と手を主として患者様にストレスなく且つ出来るだけアーチファクトが少なく高画質な画像を得る試みを提示した。

肘は体幹部より外側に位置するため、解剖学的に必然的にオフセンターになってしまう部位である。出来るだけ中心に寄せる工夫が必要である。また、折り返し・モーション・フロー・金属等のアーチファクトや幾何学的歪みも考慮する必要がある。検査目的も骨折・皮下腫瘍・炎症・靱帯等様々ある。以上、SNR やアーチファクト、検査目的を考慮してコイルや撮像体位を決定する必要性がある。

【方法・結果・考察】

使用装置はDiscovery MR750w(Ver.26、25) 3.0T 2台(GE Healthcare Japan)、Optima MR360 (Ver.26) 1.5T 1台(GE Healthcare Japan)である。フレックスコイルを用いてSNR、アーチファクトを考慮しつつ患者様にストレス無く検査を受けていただく撮像体位の検討を行った。

まずはボア中心と外側における歪み、SNR、均一性の違いをファントム実験で提示した。コイルはファントムに巻きつけて撮像を行った(Fig.1)。撮像はSpin Echoとし、TR400、TE9.0、Band Width20.8、Matrix512×224、NEX1とした。重ねあわせ画像か

ら、中心と辺縁では確かに歪みが確認できた(Fig.2)。SNRは中心で1335、辺縁で1104と中心が高いことが確認できた。均一性についても中心が71、辺縁が68と中心が高かった。

実際の肘関節のポジショニングの工夫として関心領域を出来るだけ中心に配置するために体幹部を斜めにし、三角枕等使用して患者様に楽な体位を取ってもらう一例を紹介した。肘が伸展できない方は肘の安定のため、肘の下にタオルやクッションなど、長時間体位保持できる工夫を行う。さらにコイルの固定は、腹部の呼吸抑制によく使用されるチェストバンドが利用可能である(Fig.3)。

次にコイルは「巻きつけ」と「平置き」(Fig.4)のどちらが良いか確認した。「巻きつけ」の場合感度は均一であるが、「平置き」の場合コイルに接した面のみの感度となりムラが生じる。しかし、コイルに接する外周のSNRは2つとも高い値であった。「平置き」であっても皮下腫瘍精査等の皮膚面の感度で十分対応できる場合は、コイルの巻きつけによる圧迫感を与えるより、平置きでストレスを軽減するほうが良い。また、平置きの場合はZ軸撮像範囲が巻きつけより広いこともメリットのひとつである。一方で、関節を全周的に観察する病変の場合は巻きつけることが必須であり、状況に応じての使い分けが必要である。また、ファントムではなく実際の検査の場合、ボア中心付近に巨大なプロトンの塊である『体幹』があることを忘れてはいけない。

体幹部を考慮しなくてはならない部位として「手



Fig.1 コイルの配置(巻きつけ)



Fig.2 歪みの確認(Cor)

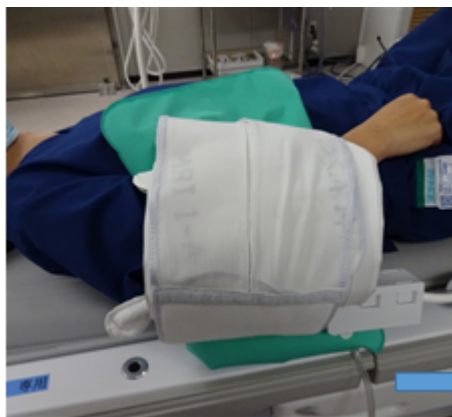


Fig.3 肘固定の例.
コイル固定にチェストバンドを用い



Fig.4 コイルの配置(平置き)



Fig.5 両手同時撮像時のコイル配置例



Fig.6 両手同時撮像時のポジショニング例

(手指骨)」も挙げられる。手の場合、肘と違って両方同時撮像を求められることもしばしばある。手は比較的厚みが無いため、平置きフレックスコイルでも十分感度が得られる(Fig.5)。また、平置きの場合は撮像範囲が広いので両手同時撮像も可能となる。ここで考慮すべきは様々なアーチファクトである。ただ腹部に両手を乗せただけでは呼吸によるモーションアーチファクトが顕著となる。体位を半坐位とすることで両手は腹部から下方の大腿部へずらすことが出来る。大腿部の上に平坦なクッション等を配置し、肘を固定することで手のモーションアーチファクトを回避する。さらに大腿部も固定すると効果的である(Fig.6)。

【まとめ】

撮像部位を出来るだけコイル中心に近づけて検査をすることは、SNR、均一性、アーチファクト低減等の面から重要であると考えられる。事前に撮像部位だけでなく、どんな体位をとれるのか、何を検査するのかといった基本的な情報収集もまた必要である。自施設にあるコイルの種類や感度分布、特性を知っておくことで様々な検査に対応可能である。コイルに患者さんをあてはめるのではなく、患者さんに最適なコイル選択をすることも、我々放射線技師の臨床業務のひとつではないだろうか。