

最大オフセンターにポジショニングされた 肘関節 MRI における画質担保の検討

JA 秋田厚生連 雄勝中央病院 放射線科 ○佐藤 徳彦 (Satoh Norihiko)
藤原 康陽 安達 正利

【目的】

肘関節MRIは拳下位に加え体幹部の幅寄せ等の影響で被写体がオフセンターに配置され磁場不均一の影響を受け易いとされている。また、特に大柄な患者においては肘関節が最大オフセンターになり一層画質低下が懸念されるため画質担保の必要性があると考えた。そこで今回は画像均一性評価にてコイルの種類と設置方法の最適化を検討し画質担保を試みた。

【方法】

使用機器はGE社製1.5T MRI Signa EXCITE HD ver.11、GPflex coil(以下GPFC)、4ch Cardiac ANT coil(以下CAC)とした。肘関節MRIで多用される円形Dual coil(3inch+5inch)に関しては、今回想定した特異的な患者では感度領域が制限されることと素材が非常に硬いためフレキシブルに対応出来ないとして今実験からは除外した。ファントムは当院既存NiCl水溶ファントムとし肘関節と体幹部に近いサイズのものを用いた。実験方法は、肘関節ファントムが最大オフセンターになるように体幹部ファントムと並べて設置し以下の方法で検討した。①.GPFCを肘関節ファントムに一回転巻く。②.GPFCを肘関節ファントムと体幹部ファントムの一部を共に巻く。③.CACを方法②同様巻く。④.方法③に磁場均一補正PUREを付加(Fig.1)。①～④それぞれをAxialデータで取得し、視覚、物理評価(区分法)を行い、さらに同意を得られたボランティアで①～④同様の方法で臨床評価も行った。なお全ての実験においてファントムをガントリ内に30分以上放置してから撮影を行った。

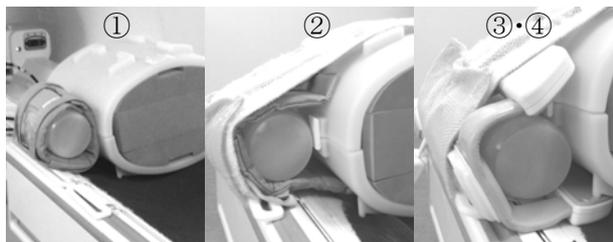


Fig.1 コイルの種類と設置方法(方法①～④)

【結果】

視覚評価ではGPFCを肘関節ファントムと体幹部ファントムを共に巻くことにより肘関節ファントム外側部の信号低下が改善した。CACはPUREを付加することでファントム内側部の信号低下が改善した(Fig.2)。物理評価ではGPFCを肘関節ファントムと体幹部ファントムの一部を共に巻く方法②の画像均一性が最も高く、次いでPUREを付加したCACの方法④であった(Fig.3)。臨床評価では視覚評価同様の結果であったが、方法④に関してはnoiseが他方法よりも多く観察された(Fig.4)。

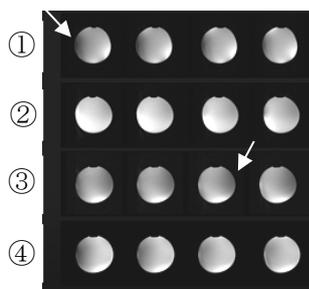


Fig.2 視覚評価
(方法①～④)

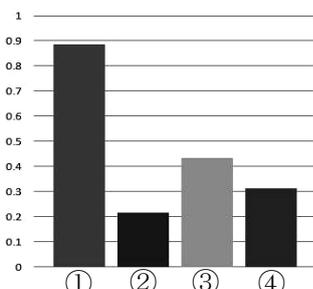


Fig.3 物理評価・区分法
(方法①～④)

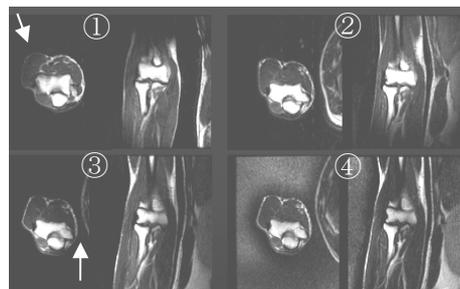


Fig.4 臨床評価
(方法①～④)

【考察】

GPFCを肘関節と体幹部を共に巻くことで双方が密着し僅かではあるが相対的に肘関節がガントリ中心寄りになったこと、さらにコイルが上下対向様となりB1磁場が安定したことで画像均一性が向上したと思われる。しかし当方法は肘関節に呼吸体動が直接影響しmotion artifactの増加が懸念されるため、腹帯の追加やSAT pulseの工夫、患者への呼吸指導等が必要となる。CACはPhased Array coil特有の位置依存性と思われる内側部(深さ方向)の信号低下をPUREによって改善したが、臨床評価で観察された通りnoiseが他方法よりも多く発生した。理由として臨床実験用撮影プロトコルの不適に加え均一性とSNRのトレードオフによるSNRの低下と推測されるため今後CACに関しては客観的なプロトコルの至適検討が必要である。

【まとめ】

コイルの設置方を工夫することで最大オフセンターによる画質低下の軽減が可能となった。ただし現段階での最善策であり、今後は更なる課題に取り組み画質担保に努めていきたい。