

『Metal-on-Metal 人工股関節全置換術合併症の診療指針（推奨）』補遺
Metal-on-Metal 人工股関節装用患者の MRI 検査について
日本人工関節学会、日本磁気共鳴医学会、日本医学放射線学会

「Metal-on-Metal 人工股関節全置換術合併症の診療指針（推奨）」においては、人工股関節全置換術の実施後の診療アルゴリズムとして、MRI 検査が推奨される場合がある。しかしながら、Metal-on-Metal 人工股関節（MOM）装用患者の MRI 検査に関して、添付文書等における撮像条件等の情報提供は限定的であり、MRI 検査に関する情報提供が必要である。

MOM をはじめ、人工股関節一般において発熱が最大となるのは、大腿骨コンポーネントのステム端部である(1-2)。したがって、MOM に関する発熱の問題については人工股関節に関する文献等を参考にすることができる。

人工股関節置換手術後の MRI 検査については、1.5T、3T とも多くの検討(3-4)があり、それらにおいて事故報告はない。また 1.0T 以下での検討であるが、これを裏付ける研究例(5)もある。したがって、MOM は、基本的には MR conditional とみなすことができる。

ただし、当該製品メーカーによる MR 適合性試験の結果において、発熱が報告されている製品もあることから(6)、代替手段も考慮の上、MRI 検査が必要な場合には、下記の MRI 検査実施例も参考に、慎重な MRI 検査の実施が必要である。

また、患部付近の金属によるアーチファクトも問題となる(7)ため、撮像シーケンスや撮像条件の選択が重要である。

撮像シーケンス及び条件の実際としては文献(3, 4)に具体的な推奨例が記載されているので、MRI 検査時の参考とされたい。

1. MRI 検査実施例

- 患者の人工股関節装用の有無に関して、予約時のチェック及び直前の問診票で確認する。
- 人工股関節を有する場合、患者に違和感や発熱などの可能性があることを説明した上で検査を行う。
- 吸引力に関して可能であれば事前に同等製品実物を MRI ガントリーに近づけ、吸引力が働かないことを確認する。
- 実物がない場合には離れたところから徐々に、検査台上の患者関節部分をガントリーに近づけて違和感がないことを確認する。
- 患者にはエマージェンシーコールを持たせ、違和感の訴えがあった場合には即座に検査を中止する。

- 発熱の危険性を減ずるために、特に必要がない限り通常操作モード（全身平均 SAR 2.0W/kg）での撮像を推奨する。
- 体内における電流誘導を抑制するため左右の足指、あるいは手と体幹の接触を避けるための絶縁物挿入などの安全策を徹底する。
- 検査終了後、人工股関節付近に違和感がないか確認する。

2. その他検査現場からの意見

添付文書には MR 適合性に関する記載がない場合が多く、ほとんど参考にならない。添付文書にて撮像条件が提供されたとしても、ばらばらな撮像条件が付帯してしまうと、現場対応に混乱をきたすこととなる。したがって、情報提供される撮像条件は、できるだけ簡便な実施条件が望ましく、例えば最低限、通常操作モード内では安全に検査が行える、といった記載程度の記載とすることが望ましいと考える。

以上

参考文献

- (1) Powell J, Papadaki A, Hand J, Hart A, McRobbie D. Numerical simulation of SAR induced around Co-Cr-Mo hip prostheses in situ exposed to RF fields associated with 1.5 and 3 T MRI body coils. *Magn Reson Med*. 2012 Sep;68(3):960-8. doi: 10.1002/mrm.23304. Epub 2011 Dec 9.
- (2) Muranaka H, Horiguchi T, Ueda Y, Usui S, Tanki N, Nakamura O. Evaluation of RF heating on hip joint implant in phantom during MRI examinations. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi* 2010; 66(7):725-33.
- (3) Fritz J, Lurie B, Miller TT, Potter HG. MR imaging of hip arthroplasty implants. *Radiographics*. 2014 Jul-Aug;34(4):E106-32. doi: 10.1148/rg.344140010. Review.
- (4) Koff MF, Burge AJ, Koch KM, Potter HG. Imaging near orthopedic hardware. *J Magn Reson Imag*. 2017 Jul;46(1):24-39. doi: 10.1002/jmri.25577. Epub 2017 Feb 2. Review.
- (5) Kumar R, Lerski RA, Gandy S, Clift BA, Abboud RJ. Safety of orthopedic implants in magnetic resonance imaging: an experimental verification. *J Orthop Res*. 2006 Sep;24(9):1799-802.
- (6) 令和元年度第1回薬事・食品衛生審議会薬事分科会 医療機器・再生医療等製品安全対策部会安全対策調査会資料 資料1 - 2「医療機器の安全性に係る調査結果報告書」

(7)Koch KM, Hargreaves BA, Pauly KB, Chen W, Gold GE, King KF. Magnetic resonance imaging near metal implants. *J Magn Reson Imaging*. 2010 Oct;32(4):773-87. doi: 10.1002/jmri.22313. Review.