

安全に MRI 検査を行うために診療放射線技師ができること ～実は吸着事故は増えている～

新潟大学医歯学総合病院 ○齋藤 宏明

【MR班の紹介】

学術研究班のMR班について紹介する。班長は齋藤宏明(新潟大学医歯学総合病院), 班員は吉田礼(栗原市立栗原中央病院), 星由紀子(JCHO仙台病院), 伊藤大輔(東北大学病院)の4名である。

今年度, MR班から提案する企画は, 東北放射線医療技術学術大会の期間内に行う「エキスパートに学ぶMR撮像技術 “Gradient Echo”」と東北Advanced MR Forumの2つである。「エキスパートに学ぶMR撮像技術」では, エキスパートが思う経験則や温故知新を踏まえた撮像技術を学び, MRI検査に関わる技術者すべてを対象に, 自施設で応用したくなる技術の習得を目指す。また, 東北Advanced MR Forumでは, 磁気共鳴専門技術者を生み, 育て, 学術活動を推進することを目的に開催する。なお, これらの企画は東北MR技術研究会と連携をとりながら進めていく。

【MRIの吸着事故とは】

MRIの吸着事故とは, MRI装置の強力な静磁場に磁性体が吸引され吸着してしまう事故のことをいう。吸着事故が起きると, 装置の正常使用ができなくなるだけではなく, 人命にも関わる可能性がある。近年でも, webニュースでも海外で酸素ボンベの吸着による死亡事故が起きたとされており¹⁾, MRI検査にあたって防がなくてはならない事故である。

日本国内での吸着事故の推定件数の年別推移が日本画像医療システム工業会(JIRA)により報告されている。²⁾ これによると, MRI検査関係者の関与数は2011年をピークにして2015年までは減少してきたが, 2016年以降上昇傾向であり, そのうち点滴台の持ち込みが10年以上にわたり減少していないことが問題としている。また, 清掃業者などの関与件数も微増している。このように日本国内においても吸着事故は珍しいものではない。

【吸着事例から原因と対策を考える】

MRI検査担当の診療放射線技師が患者の側から離れた際に, 他の医療スタッフが検査室内へ酸素ボンベを持ち込み, ガントリに吸着したためクエンチさせ取り外した, という事例を考えてみる。

原因としては, 普段MRI検査に関わらないスタッフが自身の判断で持ち込んだこと, 外部から簡単に入室できてしまったことが考えられる。検査に関わらないスタッフの中には, 撮影していなければ磁場は発生していない, ボンベほど重いものは吸引されないと考えがちである。これらの対策として, スタッフは診療放射線技師の許可なく入室しないこと, 院内でのMRIの安全性について啓蒙活動が必要である。

ここで, 本事例でのクエンチの必要性についても考えてみる。クエンチを行うとマグネットの超伝導性が失われ, 液体ヘリウムが連鎖的に気化する。クエンチにより静磁場は急激に消失するが, 復旧には高額な液体ヘリウムの補充と調整に数日以上を要するため損失が大きい。その一方で, 静磁場を徐々に落としていく消磁作業がある。これはメーカー技術者が専用の器具を用いて行うもので, 液体ヘリウムの損失が少なく数時間程度での復旧が可能であるため, クエンチに比べ復旧の面で有利である。したがって, クエンチが必要になるのは人命に関わる吸着事故が起きた場合であり, 人命には関わらない吸着事故で磁性体が容易に取れない場合は消磁作業でよいと考える。このような事態の際に吸着事故対応マニュアルを整備しておく対応がしやすい。

【吸着事故はなぜ増えているのか】

土井らの報告³⁾によると, 施設規模が大きくなるほど, 不慣れなスタッフが担当する機会が増える, 夜勤帯での使用が増える, 清掃業者も含めたMRIに関わるスタッフ数の増加のため, 病院全体に危険性の周知徹底がしにくくなると考察している。これを含めて吸着事故が増えている原因を考えてみる。不慣れなスタッフが夜勤帯に担当する機会が増えており, 対応する時間帯やスタッフ数の変化は一因として考えられる。さらに検査件数の増加, 撮像手技の煩雑化と業務量が増加したことで, 周りのスタッフ間で気を配っていた時代からの変化も感じられる。また, MR装置の高磁場化に伴う対応の不備, 医療安全への意識の高まりによりインシデント事例が適切に報告され事象が正しく把握されるようになってきたことも一因と考えられる。これらは複合的に関連しており, 個々

の事象に対する対策だけでは不十分とも考えられる。

【安全に検査を進めるための有用な対策案】

これまで見てきたように、思い込みや知識不足による吸着事故の防止には、視覚的に訴える方策は効果があると思われる。すでに一部の施設でも採用されているが、Fig.1に示すような検査エリアのゾーニングは有効な対策と考えられる。まず認証スタッフのみの立ち入り区域を設定する。この区域に立ち入る際は、MR専用のユニフォームの着用を義務づける。外部スタッフに対しては視覚的に特別な区域であることを意識づけられ、MRIスタッフに対しては着替えを行うことで身の回りの装着品の持ち込み抑制の効果もあると考えられる。有効な対策と思われるが、実施するためには経費を要することから病院経営側との交渉も必要となる。

経費をかけずに可能な対策として、いくつか紹介する。1) 口頭確認時にジェスチャーを交え、必ず頭側から確認することで見落としを減らそうというもの、2) 検査エリアの入り口ドアを施錠もしくはチェーンによる入室規制を行うことで、外部スタッフが誤って入室するのを防ぐことができるというもの、3) 他部署のスタッフへの対応として検査エリアの入り口に他部署のスタッフが携帯品を入れるカゴを準備しておくこと、4) 外部の持ち込み物品の対応として、他部署からの持ち込み品は「MRI持ち込み不可」の札をつけておくこと、5) 検査エリア内の物品は目立つマーカーを添付すること、6) いかなる場合も検査エリア内の物品は貸し出さないこと、などの対策がある。



Fig.1 MR 検査エリアのゾーニングの例

【安全にMRI検査を行うために診療放射線技師ができること】

吸着事故を減らすための対策として、診療放射線技師ができることを以下に提案する。

- 1) 入室時の最終チェックを実施すること
- 2) 院内全体へ安全性に関する啓蒙活動を行うこと
- 3) 検査室への持ち込み可能か一目で判断できるシステムを構築すること
- 4) 事故事例をもとに対策のupdateを行うこと
- 5) これらをもとにしたマニュアルを整備すること

以上が必要と考える。診療放射線技師はMRIの安全性の最後の砦となるべく日常診療を行っていくことで有益な検査の実施が可能になる。

【参考文献】

- 1) AFP BB NEWS “見舞いで病院訪れた男性、MRIの磁力に引き寄せられ死亡 インド”, <https://www.afpb.com/articles/-/3160390>. accessed 19 Apr. 2019
- 2) JIRA “製造販売後安全情報 MR装置 吸着事故推定件数年別推移(2018/04/16)” http://www.jira-net.or.jp/anzenkanri/02_seizouhanbaigo/02-03.html#02-03_2018_0416. accessed 24 Apr. 2019
- 3) 主井司, 山谷裕哉, 上山毅, 他. MR装置の安全管理に関する実態調査の報告-思った以上に事故は起きている-. 2011; 67(8): 895-904.