

II 植込み型医療機器に関するMRI検査の安全管理の動向

4. デバイス患者検査の現場における 安全性向上の取り組みと課題 ——放射線科医の立場から

片岡 正子
佐川 肇

京都大学医学部附属病院先制医療・生活習慣病研究センター

京都大学医学部附属病院放射線部

MRI安全対策と 現場の課題

人間は、見えるものに対しては本能的に備えることができるが、見えないものへの対策を取るのは難しい。MRIは被ばくがない、安全という印象が先行する。たしかにそうであるが、磁場を忘れてはいけない。検査室全体は強い静磁場が働いている。これは、装置が稼働していない時でも発生しており、装置撮影時だけX線が発生するCTとは大きく異なるのだが、装置の見かけが似ていることもあり、誤解している医療関係者も多い。

昨今、体内デバイスは多岐にわたっている。MR撮像が可能なものもあるが、機種、型番に依存するため詳細な情報が必要であり、それなりの準備が必要である。本稿では、MR撮像現場にかかわるすべての人に必要な、MRIの安全性についての基礎知識と具体的な現場での安全対策について、デバイス留置患者に対する対応を中心にまとめる。まずはここから知ってもらい、安全にMRI検査を行ってほしい。

安全のために知って おきたいMRIの基礎知識

専門的な知識を深めたい方は、ぜひ成書¹⁾を参照いただきたいが、ここでは最低限の知識をまとめる。

●MRI検査室における磁場

装置が撮像を行っていない場合でも、常に検査室には強い磁場（静磁場）が発生している。高磁場装置ほど磁場は強い（1.5Tより3Tが強い）。MRIのコイルが巨大な磁石として機能するので、強磁性体を引きつける効果があり危険である。特に最近では、アクティブ磁場シールドといった技術により、装置から離れたところの装置磁場の漏れは抑えられるが、ガントリ開口部で急激な磁場の変化があることは理解しておきたい。「部屋に入った時は大丈夫だったが、撮像中の患者さんに近づいた途端にヘアピンが飛んだ」といったことが起こりうる。静磁場そのものでも体内金属や医療機器に影響を与える可能性があり、種々の制限がある。したがって、デバイス部分は撮像しないから問題ない、ということにはならない。撮像時はこれに加えて、傾斜磁場による高速での磁場変動が加わる。これは磁性体、デバイスにも影響するため、dB/dt（時間あたりの磁場変化率）に関して制限値が設定されている。

また、MR撮像においては、高周波磁場、いわゆる電磁波の熱影響も考慮する必要がある。これは、人体およびデバイスに対して発熱を引き起こす可能性がある。比吸収率（specific absorption rate：SAR）で評価され、これもガイドラインによる制限値が示されている。撮像シーケンスによってSARが異なるため、適切にSARを低減した撮像プロト

コールを組むことは、特にMR Conditional（条件付きでMR撮像が可能な）デバイスを有する患者の場合の対策として重要である。

運用上の安全対策

1. 患者向けのチェック：検査前

MRI検査における安全対策、特に体内デバイスを有する患者の撮像は、準備が9割と言っても過言ではない。まず検査を申し込む際に、患者向けに問診票やチェックリストを活用し、事前にリスクを確認する仕組みを導入している。これにより、体内や体外にMRIの強い磁場の影響を受ける可能性のある金属や医療機器が存在しないかを事前に把握する。例えば、ペースメーカ、人工内耳、金属製の脳動脈瘤クリップなどが体内にある場合、それがMRI対応かどうかの確認が必要になる。また、体外装具として装着する義足や装具、補聴器などの金属部品がMRI検査室に持ち込まれると、磁場の影響で機器の誤作動や移動が起こる可能性があるため、チェックリストでしっかり確認を行った上で、MRI検査室に問い合わせをいただくようにしている。自施設で挿入・留置したデバイスであれば情報は確認しやすいが、他施設で以前に挿入・留置したデバイスだと、詳細がわからないといったことにも出くわす。