

## 2. ボルト，人工内耳，磁性アタッチメントなどの 現状と臨床現場での対応

### 4) ボルト，スクリュー，プレートへの対応と課題

山崎 勝 洛和会音羽病院放射線部

国内においてMRI装置が画像診断に登場してから現在に至るまで30年以上が経過し、臨床用MRI装置も年々、増加の一途をたどり、国内で稼働している装置の台数は実に6000台を超える。静磁場強度も0.25Tから3.0Tまでさまざまであるが、近年、3.0T装置が普及し、全身のあらゆる部位の撮像が行われている。しかし、MRI装置の技術的進歩とは反対に、MRI検査時に最も問題となる体内医療器具に関する安全情報は遅れているのが現状である。本稿では、患者の体内に埋め込まれた金属製のボルト、スクリュー、プレートへの対応と課題について述べる。

#### 現状と問題点

MRI装置の技術的進歩と同時に、わが国の高齢化も急速に進んでいる。高齢化に伴う変形性関節症、脊柱管狭窄症、骨塩量減少による骨折などの骨疾

患が増加し、手術に使用されるインプラントも多岐にわたり、人工関節、髓内釘、ボルト、スクリュー、プレートなどが使われる機会が多くなっている。脳外科領域においても、脊柱管狭窄症や頭蓋内手術の時にボルト、スクリュー、プレートなどが使われる。これらの手術を受けた患者が、術後のフォローアップMRI検査を何度か受けることもある。

これらのインプラントを扱う製造販売元は国内外を含め多数あり、インプラントの種類もかなりの数にのぼる(図1)。MRIの適合性については、MRI禁忌のインプラント類である心臓ペースメーカや人工内耳(心臓ペースメーカ、人工内耳の一部は条件付きでMRI検査可能な製品もある)、体内除細動器などの情報は広く知られているが、整形外科、脳外科領域で使用されるボルト、スクリュー、プレートの材質、商品名、MRI適合性についての情報が正確に提供される機会

は少ない。インプラントが自施設による手術で挿入された場合は、材質などの確認も行いやすいが、他施設で手術を受けインプラントが挿入されている場合は、それらの安全確認は困難であることが多い。また、MRI検査技術、読影、診断に関する書籍、研究会などは数多く存在するが、安全性に関するものはこれらに比して少ないのが現状である。

#### 対応策

##### 1. 静磁場の吸引力によるボルト、スクリュー、プレートなどの牽引、脱落の危険性とその対策

患者の体内にボルト、スクリュー、プレートなどが存在する場合、これらの情報を把握することが最も重要である。商品名、材質、添付文書などによりMRI適合性について知ることができれば、検査の可否あるいは条件付き検査可能などの判断ができる。しかし、インプラントの添付文書がいつも入手できるとは限らず、MRI適合性について記載されていとも限らない。そこで、MRI適合性について最も重要な情報はインプラントの材質を把握することである。インプラントに使われる材質には、チタン、チタン合金、タンタル、プラチナ、ステンレス(オーステナイト系316ステンレス:SUS316)、エルジロイ(コバルト・クロム・ニッケル・モリブデンなどによる合金)、ナイチノール(ニッケル・チタンなどによる合金)などがある。これらの材質は、3.0T MRI装置の磁石架台端において



図1 整形外科領域、脳外科領域の手術で使用されるボルト、スクリュー、プレート類  
a: 鎖骨固定プレートとスクリュー b: 上腕固定プレートとスクリュー c: 踵骨固定プレート d: 胸椎固定ロッドとボルト  
e: 腰椎固定ロッドとボルト f: 頭蓋骨接合プレート g: 膝十字靭帯再建用スクリュー h: 腱や靭帯、筋肉などの軟部組織を骨と固定するためのスーチャーアンカー

図1 整形外科領域、脳外科領域の手術で使用されるボルト、スクリュー、プレート類

(a~c: ミズホ株式会社カタログより, d, e: Alibaba.comより, f: 参考文献1)より,  
g: Arthrex サイトより, h: Smith & Nephew Endoscopy KK サイトより引用)