

平成 27 年度 超基礎講座

『MRI』

公益社団法人 日本放射線技術学会 近畿支部
学術委員会

「MRI の安全管理に関して」

洛和会音羽病院 山崎 勝

MRI 検査を担当するにあたって最初に学ばなければならないことは、装置の操作方法、撮像技術でもなければ、画像評価でもない、MRI 検査の安全管理である。MRI は一般的に電離放射線による被ばくがない、非侵襲的なイメージング方法と認識されている。しかし、MRI 検査は高周波磁場環境下で行われるために、MRI 操作者は静磁場による磁性体の吸引、ラジオ波照射による発熱、変動磁場による(末梢)神経刺激、騒音などから被検者、立ち入り者の安全確保に努めなければならない。一方で本邦の MRI 装置は年々、増加の一途をたどり本邦で稼働している装置の台数は実に 6000 台を超える。装置の性能も年々高性能化、高磁場化が進み、さまざまな撮像方法が開発されてきている。しかし、装置の稼働台数の増加に伴い MRI 検査に関する事故(未遂も含めて)件数も増加の傾向にあり、また、MRI 装置の技術的進歩とは反対に MRI 検査の安全管理は遅れているのが現状である。本稿では MRI 検査において習得しておかなければならない MRI 検査の安全管理について述べる。

「MRI の基礎原理」

えだクリニック 整形外科リハビリテーション科 内田 幸司

MR 検査において原理を知ることが、良質な画像を撮像する上で必要不可欠であるが、近年、MR 撮像でもさまざまな自動化が進んでおり、ある意味、原理を知らなくても容易に MR 画像を取得することが出来るようになってきた。

しかし、MR 画像は他のモダリティと比較して signal-to-noise ratio (SNR) と画像コントラストとの関係に大きな開きがある。これは、MR 画像の信号強度が全て正の信号として表現されるからである。主たる MR 画像は、受信した信号を実部と虚部として捕らえたベクトルの長さをピクセル値として表現しているため、各々のバラツキは全て正の値として表面上に現れる。つまり、低い SNR で撮像した場合は、スムージング処理を施しても真値に近づくことはない。

また、画像コントラストを左右する因子は、組織固有の T1 値・T2 値に加えて局所の磁場環境を反映した T2* 値がベースにあるため、その解釈はより複雑になる。

本講演は、より良質な画像を得るための撮像技術を、MR の原理を通じて理解出来ることを目的とする。

「ハードウェアから画像取得まで(SE・高速 SE)」

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社 井下 裕行

MR 装置を構成する重要なハードウェアとして、マグネット、傾斜磁場コイル、RF コイルなどが挙げられる。日常業務においては、これらの構成を意識せずとも画像取得が可能であるが、基礎的な知識を習得しておくことは、安全管理や画質向上において有用である。本講演の前半では、各ハードウェアの役割について簡単に解説を行う。

また、後半では、MR 撮像の基本シーケンスであるスピンエコー法・高速スピンエコー法について、画像取得の原理やパルスシーケンスチャートの見方、臨床画像における特徴などに関する解説を行う予定である。

「パルス系列と画像コントラスト(GRE・その他)」

シーメンス・ジャパン株式会社 今井 広

MRI 検査の日常臨床においてグラディエントエコー法は広く利用されているが、複雑で理解が難しいという意見を聞く。確かにグラディエントエコー法に含まれるシーケンスや応用手法は数多く、また類似シーケンスであっても各装置メーカーによって名称が異なっているために、MRI 検査に経験のある方にとっても複雑であると思われる。そこで超基礎講座としての本講演では、まず各シーケンスを大きく分類して整理し、それぞれについて撮像原理とその臨床用途について述べる。結論を言えば、現在の臨床で使用されているグラディエントエコー法のほとんどが FLASH(=spoiled gradient echo 法)とその応用、および trueFISP(=balanced SSFP) であると実感されると思う。最後にグラディエントエコー法の応用として、TOF と diffusion の基礎についても述べる。

「アーチファクトとその対策」

大阪医科大学附属病院 山村 憲一郎

MRI は静磁場, 傾斜磁場, RF, コイルで得られた信号を処理装置で画像に変換する. 静磁場は限りなく均一な状態に保たれ, 位置信号を得るために傾斜磁場が動作する. 臨床で用いられる MRI 装置は, 人体を撮像するために活用される. この時, 均一に保たれた静磁場は, 人体が入ることによって乱されることになる. さらに RF 送信コイル, 受信コイルも必要である. また, 人体は呼吸, 心拍, 血流など, 止めることのできない生理的活動がある. このことからわかるように, 人体を撮像する MRI 装置から得られる信号は常にアーチファクトを伴った画像となる. MRI 画像からアーチファクトをなくすことは難しいが, さまざまな方法で回避することは可能である. 一方, 人体とは関係なく傾斜磁場, RF コイル, 処理装置が原因となって発生するアーチファクトもある. MRI 業務でよく見かけるアーチファクトを発生原因別に分けて解説し, その対策の方法をできるだけわかり易く解説する.

「脳脊椎臨床関連 ～知って得する MRI 撮像技術～」

大阪赤十字病院 高津 安男

昨今, 画像診断における MRI のニーズは非常に高く, 依頼も多い. 中でも脳・脊椎領域は緊急検査も含めて需要が多い.

超基礎という観点から, 基本的な撮像方法を含めたビギナー向けの情報を中心に, 日常的によく見る症例や注意点を説明する.

撮像プランニングを確実にするには解剖学的な知識だけでなく, 撮像パラメータに関する知識も必要である. また, アーチファクトなどによる画質劣化の改善手段などは, 認識しているかどうかによって読影・診断にも影響しかねない. 特にビギナーにとって必要不可欠と思われることを示すことで MRI 撮像のクオリティアップを目指すことが大きな目標である. すでに MRI 業務に従事されている経験者も, 再確認できる事例があるかもしれない. また, これらを賛否議論することも重要でないかと思われる. 少しでも得する情報が伝えられたら幸いである.