

6. 整形外科領域における MRI の有用性について

(整形外科)

○駒形 正志・豊岡 聡・武井 良憲
伊藤 公一・田中 恵・今給黎篤弘
三浦幸雄

MRI は無侵襲に任意の断面で撮像できる特性を有し、コントラスト分解能が高い点や、骨からのアーチファクトが少ない等の特徴から整形外科領域においても画像診断法として重要な位置を占めている。今回は整形外科領域での MRI に関してその有用性や最近の知見について報告する。

脊椎疾患では椎体、椎間板、後縦靭帯、黄靭帯、くも膜下腔、脊髄等が読影の対象となる。脊髄損傷においては、脊椎の脱臼、椎間板の突出等の所見とともに、脊髄の断裂、浮腫、外傷性脊髄空洞症等が明瞭に描出され、脊髄損傷のレベルや程度が観察でき、診断のみならず予後の判定にも有用である。供覧した症例は交通事故による頸髄損傷例であるが、受傷時四肢運動麻痺を認めるも下肢に知覚が残存する不全麻痺であり、受傷直後の MRI では脊髄の連続は保たれておりある程度の回復が期待されたが 2 カ月後の MRI では、脊髄内に T₁ で low, T₂ で high の円形の mass が認められた。脊髄実質内の T₁ low, T₂ high の mass は現在では血腫であることが剖検例により証明されており、本症例は予後不良と診断された。頸椎症性脊髄症においては、教室の豊岡らは MRI での脊髄の圧迫程度と臨床症状との関係を検討し、両者間に密接な関連のあることが証明されている。現在は術前の MRI 画像や臨床症状の項目を数式にあてはめ、術後の改善率を推定する試みが行われている。腰椎椎間板ヘルニアについては、教室の武井らが術中に確認されたヘルニアの所見と術前の MRI でのヘルニア像とを比較検討し、術前に sagittal と axial の MRI を行うことにより 86.4% の一致率でヘルニアの術前診断が可能であることを示した。これは入院を要する myelography の一致率が 84.6% であることを考えると MRI の有用性は極めて高いと言える。この他の脊椎疾患では、後縦靭帯骨化症、頸椎椎間板ヘルニア、脊髄腫瘍、脊髄空洞症等において、他の画像診断にはない有力な情報が得られる。関節疾患ではペルテス病の症例を供覧した。単純 X 線像では大腿骨

頭の扁平化は極めて軽度で判定困難であるが、MRI では骨頭全体に T₁ で low, T₂ で high と low の混在する輝度変化がみられ、病変が骨頭全体に及んでいることが分かる。特発性大腿骨頭壊死や変形性関節症においても MRI での骨や軟骨、靭帯、関節液等の所見は有用である。次に骨軟部腫瘍の症例について述べる。MRI では骨内外の腫瘍陰影が明瞭に描出されるが、同時に腫瘍内部の性状や腫瘍周囲の浮腫性病変も窺い知ることが出来る。特に腫瘍の良性悪性の判別や悪性腫瘍の周囲組織への浸潤等を診断する上で MRI は不可欠な画像診断法と言える。教室の伊藤らは、MRI からみた良性悪性軟部腫瘍の鑑別診断について東京医大試案を作成し、10 点満点の点数による悪性度の判定を試み、注目を集めている。即ち腫瘍の形態、境界部の性状、腫瘍内部の均一性、周囲軟部組織への浸潤、骨への浸潤の 5 項目についてそれぞれ 0, 1, 2 の 3 段階に評価し合計点数により悪性度を判定するもので、自験例 45 例 (良性 35 例, 悪性 10 例) の結果では良性腫瘍は全て 6 点以下であったのに対し、悪性腫瘍は全例 7 点以上であり悪性度の判定有力な評価方法と言える。以上整形外科領域での MRI の有用性について報告した。

7. MRI angiography の臨床的検討

(放射線医学)

○小竹 文雄・佐口 徹・斎藤 和博
垣内 秀雄・志村 容生・平林 省二
長瀬真紀子・杉木 修治・伊藤 直記
横内 順一・石井 巖・黒田 真奈
松田 裕道・若林ゆかり・石田 二郎
鈴木 孝成・兼坂 直人・阿部 公彦
網野 三郎

MRI の最近の進歩はめざましいが、新しい撮影技術に magnetic resonance angiography (MRA) がある。血流は MRI の各種の画像パラメータの中でも特に重要なものであり、撮影条件を工夫することにより、血流信号を造影剤なしで完全に非侵襲的に画像化する MRA の手法は MRI の臨床応用として近年最も期待されるものの一つである。MRA の方法としては time of flight angiography (TOF) と phase contrast angiography が代表的なものである。TOF 法は高速スキャンで血流が高信号となることを利用して、血管の画像を作成する方法である

が、二次元あるいは三次元のデータ収集の違いにより、2D-TOF、3D-TOF法がある。本院でも平成3年の7月より MRA 撮影が可能となったが、現在使用できるのは 3D-TOF 法のみである。

MRA のシーケンスによる画像の変化は ①Flip angle ②TE 時間 ③TR時間により左右されるが、本院での撮影条件は TR時間 53 ms, TE時間 13 ms, Flip angle 20° を使用している。平均加算回数 2 回、撮像マトリックスを 256×256 にすると撮影時間は約 30 分間である。スライス枚数は 32 枚可能で、スライス厚を 1.5~3.0 mm にすると撮像厚は 48~96 mm となり頭頸部領域の主要血管の撮像には充分と思われた。

現在のところ動静脈の分離描出は不可能であるが、開発中の presaturation 法を使用し、一方向の血流の信号を低下させることにより実現可能になると思われる。

今回十数例の症例に MRA を施行したが、頭頸部領域の撮像には時間がかかるがほぼ満足のいく画像が得られた。しかし屈曲の強い血管や血流の遅い血管は描出されにくく、血管の狭窄の程度が通常血管撮影やデジタルサブトラクション血管撮影

(DSA) と比較すると過大評価される傾向にあった。腹部、骨盤部領域の撮像については呼吸性変動による artifact が強く画像の劣化が著しく、腹部大動脈や下大静脈は描出されるが、末梢血管は描出困難であった。3D-TOF 法では腹部、骨盤部領域の撮像には限界があり、2D-TOF 法や Phase contrast 法の早期開発が期待される。

今回の MRA の臨床的検討の結果、有用性としては、①非侵襲的検査でヨード過敏症の患者や小児・大人の外来スクリーニング検査として用いうる。②一度に両側動静脈の血管像が得られる。③病巣の三次元的把握が可能である。問題点としては、①現在のところ X 線血管撮影に比べ空間分解能が悪い。②X 線血管撮影のように動脈相、毛細血管相、静脈相に分離されて描出されない。③血管の狭窄が過大評価される。④腹部血管については呼吸性変動による artifact が強く画像の劣化が著しい。⑤撮影時間が長い。画像再合成にも時間がかかる。以上が挙げられるが、今後ハード、ソフト両面で一層の進歩が期待され、極めて有用な脈管系の画像診断手法となりうる可能性が予測される。