108. 鮮鋭度を用いたMRI装置の評価について

The evaluation of MRI system used by the sharpness.

奈良県立医科大学附属病院

○ 土井 司, 岡田 博和, 森岡 雅幸, 上野山 文男
Tsukasa Doi Hirokazu Okada Masayuki Morioka Fumio Uenoyama

【目的】分解能ファントムのチャート部分のコントラスト/ノイズ比(CNR)測定から鮮鋭度を求める方法が、メーカーおよび磁場強度の異なるMRI装置の性能および臨床画像を評価する方法として妥当かどうか検討した。

【方法】分解能ファントムのチャート部分を45°に設定して、Head coilにてTE:20msec, TR:500msec, Views:256, NSA:2, Single sliceにて撮像した。CRT上のチャート部分それぞれにROIを設定し、その部分の標準偏差からグローバルな方法にてCNRを求め、各周波数に対するCNR値を鮮鋭度として表した。臨床画像は、Multi slice:8枚にてT₁強調画像は同一の条件で、T₂強調画像はTE:100msec, TR:2000msec, Views:192, NSA:2の条件で撮像し、頭部視床付近の白質と灰白質のCNRを組織間測定法と全体測定法にて求めた。これらファントムの鮮鋭度と臨床画像のCNR値をサースンの一対比較法にて行った視覚評価の尺度値と比較し、鮮鋭度による評価が画像および装置の性能評価として用いる事ができるかどうか検討した。評価に用いたMRI装置は、PICKER 1.5T, 東芝 0.5T, 東芝 1.5T, 日立 0.5T, SIEMENS Impact 1.0T, GE SIGNA 1.5Tである。

【結果・考察】図1は、視床白の白質/灰白質のCNRを測定した結果(縦線はT₂強調画像)である。組織間測定法および全体測定法ともT₂強調画像のコントラストが良く、組織間測定法のMRT-50, Impactでは、アルゴリズムと画像処理技術の影響でT₁とT₂の差が大きくなり、全体測定法のT₂強調画像は測定領域に赤核(鉄分を含む)を含んでいるため磁場強度により影響が大きく現れた。図2にT₁強調画像のファントムによる鮮鋭度測定結果と視覚評価の結果を示す。高磁場装置の方が低磁場装置より良い結果が得られた。臨床画像を視覚評価する場合、どうしても微妙なコントラストや鮮鋭度を比較するので、高周波領域の結果が反映されるようである。また、赤核を含む領域のCNRが低周波領域の差を示すと考えられ、これら総合的な結果がそのまま視覚評価の尺度値として現れているようである。図3に同じくT₂強調画像を比較した結果を示すが、コントラストがT₁強調画像より優れるためファントムより求めた鮮鋭度が臨床画像より測定したCNR値や視覚評価による結果に即した傾向がより顕著に現れた。

【注意点】装置の性能を評価する場合と臨床画像を評価する場合では、同じ条件にてファントムデータを採取するのが理想的であるが、装置によりスライス設定とスライスギャップの関係が異なり統一した条件と出来ない現状があった。アルゴリズムや画像処理にもメーカーにより特徴があり視覚評価に影響を及ぼした。

【結論】従来の評価法では、臨床画像をはじめ磁場均一度、アンテナの性能、信号増幅系、画像処理系など個々の性能評価でしかなかった。さらにSNRやCNRもある領域の測定結果であると言える。この鮮鋭度測定法を用いることにより、低周波領域から高周波領域までの傾向ながめることができ、その装置の画像として描出する性能を把握することができる。したがって、この方法は最終的な画像を総合的に評価する方法として使うことができる。

図1:臨床画像のCNR値

図2:ファントムによる鮮鋭度測定(T₁強調画像) 図3:ファントムによる鮮鋭度測定(T₂強調画像)