306 MR画像による性能評価 (第5報 -SNR,CNRと信号検出能の関係-)

Evaluation of the performance for systems with MR image: 5th report

○京都市立病院 小倉 明夫、洛和会音羽病院 井上 博志、大阪市立大学附属病院 東田 満治、

(Akio Ogura)

(Inoue Hiroshi)

(Mitsuharu Higashida)

山崎 勝、大阪医科大学附属病院 浅津 輝、上門 健一、市立池田病院 宇戸 朋之

(Masaru Yamazaki)

(Teruki Asazu) (Kenichi Uekado)

(Tomoyuki Udo)

【日本放射線技術学会近畿支部磁気共鳴懇話会】

(目的)

MRI装置の画像による性能評価には、数種の測定項目があるが、CNRを測定する場合は少ない。しかし、このモダリティの特徴であるコントラスト分解能の特性は評価すべきであると考え。ところで、CNRの算出法は、現在数多く存在し、それらはそれぞれ目的別に使い分けられている。今回、性能評価を目的とした最適な算出法を検討するため、信号検出能との相関性から、各CNRの算出式の適合性を検討した。

(CNR算出式)

$$1) \text{CNR } 1 = \text{SNR}_A - \text{SNR}_B$$

$$2) \text{CNR } 2 = (\text{GVC}/\text{ALV})^{1/2} \quad ; \text{GVC} = \sum (\mu_1 - \mu)^2 / N, \text{ALV} = \sum \sigma^2 / N$$

$$3) \text{CNR } 3 = (\text{S}_A - \text{S}_B) / ((\text{S}_A + \text{S}_B) / 2) \times 100$$

$$4) \text{CNR } 4 = ((\text{SD}_{S2} - \text{SD}_{BG2}) / \text{SD}_{BG2})^{1/2}$$

(方法)

人体組織のT1、T2値を網羅するように調整した濃度の異なる硫酸銅溶液により、モザイクファントムを作成し、平均加算回数およびTRを変化させて撮像を行った。それらの画像から、上記の4式のCNR算出式よりCNRを求めた。次に、バーガズファントムを硫酸銅溶液に浸したものを、同様のシーケンスパラメータで撮像し、視覚評価によって信号検出能を求めた。加えて、(株)日興ファインズ工業社製、93-402S型低コントラスト空間分解能評価ファントムを用い同様に信号検出能を求めた。

(結果及び考察)

Fig.1は、バーガズファントムによる信号検出能とモザイクファントムによるCNRの相関を示したものである。その結果、CNR2の算出式が最も相関係数が高く、またSNRはコントラストの変化を表せないため、特にTRが変化した場合には、相関が低い傾向を示した。Fig.2は、低コントラスト空間分解能評価ファントムによる信号検出能とCNRの相関をノイズ量を変化させた場合を、Fig.3は、TRを変化させコントラストのパラメータを変化させた場合の相関を表したものである。ノイズ量を変化させた場合は、CNR4式が最も相関が高い結果となったが、コントラストを変化させた場合はCNR4式は負の相関となった。これらは、CNR4式がノイズ量からのみCNRを算出するため、ノイズの変化量には非常に繊細にCNRを表現するが、コントラストの変化量には追従できないためと考察した。Fig.2,3より、ノイズ量、コントラストの両者の変化に対し、信号検出能を良好に表現できたものは、CNR2の算出式であった。なお、この算出式は西沢氏の論文から引用したものである¹⁾。

この算出式によりCNRを測定することで、性能評価目的のコントラスト分解能測定が行えると考え。

文献1 西沢かな枝、他：MR画像におけるコントラスト、ノイズ比の評価、日磁医誌(8),4,(1989)

(Fig.1)

(Fig.2)

(Fig.3)