199. CNRによるMRI画像の検討

Evaluation of MR imaging for C.N.R.

横浜市総合保健医療センター ○土平 幸秀・杏林大学病院 小林 邦典・同 伊藤 博美

(Yukihide Tsuchihira)

(Kuninori Kobayashi)

(Hiromi Itoh)

ホスピーネット 川末 健作・日医大多摩永山病院 北川 松雄・帝京大学病院 川村 守

(Kensaku Kawasue)

(Matsuo Kitagawa)

(Mamoru Kawamura)

帝京大学溝口病院 小玉 信子・東邦大学大橋病院 新木 操・虎ノ門病院 牛尾 健

(Nobuko Kodama)

(Misao Araki)

(Ken Ushio)

【目的】

各施設でルーチン撮像されている T_1 ・ T_2 強調画像比較は、従来視覚評価によって客観的に行われてきたが、仮にCNRを用い画像比較をする事ができれば、装置間での画像比較の検討、また、同一装置間でのパルスシーケンスの検討などが定量的に行えると考えられる。そこで我々は、1年間の基礎実験をもとに同一人物の頭部を用い、各施設の装置で臨床データを収集し、CNRで装置間の画像比較が可能かどうか検討を行ってみた。

【方法】

第46回東京部会総会研究発表で報告した「MRI性能評価～CNRについて」の検討内容、結果を基に同一人物の頭部同一断面により、各施設の装置で T_1 ・ T_2 強調画像の撮像を行ってみた。

今回用いたCNR (Contrast Noise Ratio) は従来より用いられている組織間信号値の差ではなく、画面全体のコントラストを表している。このことは、次の式を見てもわかるように組織部分全体のSDからバックグラウンドのノイズ成分を差し引いて求めている。 $CNR = \{ (SD_T)^2 - (SD_{BG})^2 / (SD_{BG})^2 \}^{1/2}$

撮像に使用したシーケンスは、各施設で通常行われているものを用い、その時のスキャンパラメータについては(fig.1)のとおりである。また、同一機種が導入されているA～Dの4施設については、(fig.2)に示す同一パラメータでの撮像を行いその画像比較も行ってみた。なお、その際には画像出力装置の違いによる視覚的な差をなくするため、各々の施設で撮像したデータはODに保存し、一施設において処理を同一フィルム上に出力し比較検討を行った。同一機種での画像比較では、装置により信号強度に差があるため、写真撮影の際ウィンドウ幅・ウィンドウセンターを同じにすることができなかったため、それぞれの画像についてヒストグラム処理により信号値の幅を調べ、それぞれが同じになるよう別々に条件を設定し比較した。

【結果】

今回比較した装置でA～D施設の高磁場装置とE施設の低磁場装置のCNR (fig.3)を見てみると、低磁場装置と高磁場装置をCNRだけで比較するのはむずかしい。それは、一般的に T_1 コントラストは低磁場装置ほど良いといわれるが、視覚評価ではやはり画面全体の分解能は高磁場装置が良く、低磁場装置の評価は低かった。

【考察】

- ・視覚評価では画像コントラストに有意差は認められなかったが、CNRでは定量的に適切な比較を行うことができた。しかし、同じ装置の比較でもFOVの大きさが変わると、ピクセルあたりの信号量が変わるため単純に比較することは難しい。
- ・今回行った装置間のCNR比較は、装置の物理的な性能評価ではなく、臨床に密着した画像比較を目的とし各施設異なった装置、また、異なったシーケンスでも定量的に比較できるのがCNRと考えられる。
- ・装置間比較をする際、撮像を行う頭部スライス面のズレにおいては、CNR値の差は、誤差範囲に収まっていた。しかし、FOVの大きさ、撮像マトリックスは同一にすべきである。また、磁場強度の違う装置についてもCNRでの比較が可能であるが、画質の比較も同時に視覚評価をする必要がある。今回の装置間比較でも低磁場装置と高磁場装置の比較では、 T_1 強調画像において低磁場装置が高磁場装置のCNRを上回る値を示していたが、撮像時間において高磁場装置の約3倍の時間を要している。この様に、磁場強度が大きく違う装置においてはまず視覚評価を行い、視覚評価のつけがたい画像についてCNRを用い定量的に比較評価できると考えられる。また、撮像時間短縮と画質劣化との接点をCNRで求めることができると思われる。

【参考文献】

西沢かな枝,他:MR画像におけるコントラスト・ノイズ比(CNR)の評価.日磁医誌Vol.8, No.4, 255-261, 1989

(fig.1) 各施設での T_1 ・ T_2 強調撮像条件

	静磁場	TR	TE	FOV	THIC.	NEX.	GAP	ENC.
A	1.5T	600	20	250	8	2	0	224
B	1.5T	600	15	200	8	2	2	224
C	1.5T	600	15	200	8	2	2	256
D	1.5T	500	20	250	10	2	0	256
E	0.2T	300	25	200	9	7	1	192
A	1.5T	2500	80	250	8	1	0	224
B	1.5T	2400	80	200	8	1	2	224
C	1.5T	3000	80	200	8	1	2	256
D	1.5T	3000	80	250	10	1	0	224
E	0.2T	2500	110	220	9	2	1	192

(fig.2) A～D施設での同一撮像条件

	TR	TE	FOV	THIC.	NEX.	GAP	ENC.
T1Weight	600	20	250	8	2	0	224
T2Weight	2500	80	250	8	1	0	224

(fig.3) 各施設のCNR値

	ルーチン	同一条件	ルーチン	同一条件
A	15.85	15.85	18.06	18.06
B	9.59	13.21	9.23	15.85
C	11.27	15.47	9.25	14.89
D	12.31	19.18	18.71	18.36
E	10.20	-----	8.53	-----