

インターネットを利用した頭部MRI類似画像検索の経験

水野 恵子 佐々木康夫 石川 一郎 及川 茂夫 熊坂由紀子
 関沢玄一郎 松岡 祥介 松岡 昭治 千葉 裕子 高橋 邦尚

岩手県立中央病院放射線科

Evaluation of Clinical Usefulness of Web-based Results on Distribution of Brain MRI

Keiko Mizuno, Yasuo Sasaki, Ichirou Ishikawa
 Shigeo Oikawa, Yukiko Kumasaka
 Genichiro Sekizawa, Yoshisuke Matsuoka
 Syouji Matsuoka, Yuko Chiba
 and Kunihiisa Takahashi

We evaluated clinical usefulness of MD online Image Match with the clinical images of 70 intracranial lesions. Total diagnostic accuracy and image similarity between the clinical image and search results was better with enhanced-T1WI. In all sequence, localization was matched precisely in more than 90% of cases. MDOL Image Match was thought to be useful for enhancing the quality of brain MRI diagnosis.

Research Code No.: 207.2

Key words: brain MRI, Web-based, Image Match, Computer aided diagnosis

Received May 12, 2003; revision accepted Aug. 2, 2003
 Department of Radiology, Iwate Prefectural Central Hospital

別刷請求先
 〒020-0066 岩手県盛岡市上田1-4-1
 岩手県立中央病院放射線科
 水野 恵子

はじめに

Internetを用いたコマースベースの頭部MRI類似画像検索サービス(MD online Image Match)が開始された。病変の特性を示すpixel dataのみ抽出・送信し、類似特性をもつ画像をdatabaseから検索するシステムだが、実際に使用されているアルゴリズムはuserには知らされていない。今回われわれは類似検索結果の傾向や有用性を知るため、実際の検査画像を用いretrospectiveに検討した。

対象と方法

対象は当院で頭部MRIが施行され、病理学的または臨床的に確定診断が得られた70例(男性30例, 女性40例, 21~93歳, 平均60.0歳)である。疾患内訳は脳梗塞10例, 脳出血14例, 髄膜腫12例, 転移性脳腫瘍10例, glioma12例(glioblastoma 4例, その他のglioma 8例), 下垂体腺腫5例, 脳膿瘍及び脳炎7例である。

MRI装置は東芝製VISART MRT200/F2およびFX 1.5T, 画像観察装置はThink Pad 570 Pentium III(OS; Windows2000 professional), Internet回線はISDN64である。Fig. 1にMD online Image matchのシステム構成図を, Fig. 2にgraphic user interface(GUI)と各種検索機能を示す。

検索結果の評価項目をTable 1に示す。全撮影数のうち、検索類似画像上位5例中に確定診断名の含まれる症例数の割合(%)を診断的中率として算出した。また、画像類似程度、部位認識精度については、1名の放射線診断医が主観的に5段階評価し、評価A(非常に良好)および評価B(良好)症例の全撮影数に対する割合(%)を算出した。また作業の所要時間を計測した。

結 果

診断的中率(Table 2), 画像一致度(Table 3)は造影T1WIで高い傾向にあった。部位認識精度は全てのsequenceで90%以上と良好であった(Table 4)。疾患別の中率は(Table 5), 脳梗塞や glioblastomaで高く, 脳炎, 脳膿瘍, glioblastoma

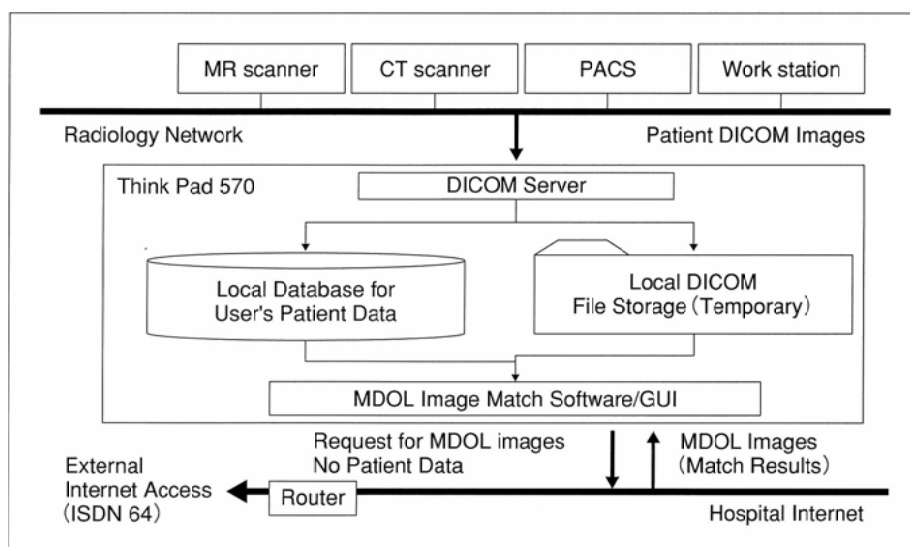
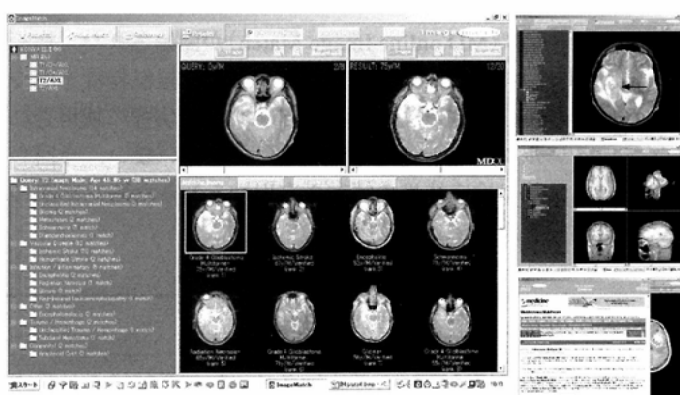


Fig. 1 Dataflow of Image Match. Image Match software analyzes only the image pixel data that characterizes the image based on imaging parameters, signal intensity, location, etc. Only the pixel data are sent to the MDOL server.



A
B
C
D

Fig. 2 GUI and functions of Image Match.

A: User selects study from the patient list and clicks the ROI with the red circle (arrow).

B: Match results.

Lower right: thumbnails of match results are presented with their ranking of similarity. Lower left: results from pathology. Upper middle: query image. Upper right: result image selected from thumbnails.

C: Search by location from tri-plane atlas.

D: Link to relevant web pages.

Table 1 Evaluation Criteria

1. Diagnostic accuracy: cases with true diagnosis within rank 5 of matching result/total series (%).
2. Image similarity between query image and matched image.
 - A: Most of matching images resemble query image.
 - B: Many of matching images resemble query image.
 - C: Half of matching images resemble query image.
 - D: Many of matching images do not resemble query image.
 - E: Most of matching image do not resemble query image.
3. Localization accuracy:
 - A: very good, B: good, C: fair, D: rather poor, E: poor

Table 2 Diagnostic accuracy

	T2WI	T1WI	FLAIR	enhanced-T1WI
total series	64	60	60	45
series with true diagnosis within rank 5	26	20	24	26
diagnosis accuracy	40%	31.30%	39.30%	56.50%

以外のgliomaで低い傾向にあった。冠状断や矢状断に未対応なため、下垂体病変の多くは検索困難であった。作業時間は登録から結果リスト表示まで平均23.6秒、画像表示に1画像約1～2秒を要した。

考 察

近年の少人数で大量の画像を読影している日本の放射線診断医の現状において、画像診断の効率化と質の向上・維

Table 3 Image similarity

	T2WI	T1WI	FLAIR	enhanced-T1WI
total series	64	63	60	45
cases estimated as grade A or B	16	11	23	22
rate of estimation with A or B	25.00%	17.50%	38.30%	48.90%

Table 4 Localization accuracy

	T2WI	T1WI	FLAIR	enhanced-T1WI
total series	64	63	60	45
cases estimated as grade A or B	63	58	58	43
rate of estimation with A or B	98.40%	92.10%	96.70%	95.60%

Table 5 Diagnostic accuracy classified by clinical diagnosis

	T2WI	T1WI	FLAIR	enhanced-T1WI
cerebral infarction	9/10 (90%)	6/9 (66.7%)	8/9 (88.9%)	1/1 (100%)
cerebral hemorrhage	2/14 (14.3%)	2/14 (14.3%)	4/14 (28.6%)	2/3 (66.7%)
glioma	4/11 (36.4%)	5/11 (45.5%)	5/11 (45.5%)	5/12 (41.7%)
(glioblastoma)	2/4 (50%)	3/4 (75%)	3/4 (75%)	4/4 (100%)
(other glioma)	2/7 (28.57%)	2/7 (28.57%)	2/7 (28.57%)	1/8 (12.5%)
meningioma	5/11 (45.5%)	5/11 (45.5%)	1/9 (11.1%)	8/12 (66.7%)
metastatic brain tumor	8/10 (80%)	3/10 (30%)	5/10 (50%)	9/10 (90%)
encephalitis or abscess	0/7 (0%)	0/7 (0%)	0/6 (0%)	1/4 (25%)
pituitary adenoma*	0/1 (0%)	0/1 (0%)	1/1 (100%)	0/0

Numbers are cases with true diagnosis within rank 5 of matching result/total scan series.

*In 4 cases, only coronal and sagittal MR images was scanned and were impossible to query.

持は大きな課題である。これを補う一つの方法としてコンピュータ支援診断(CAD)が挙げられ、マンモグラフィや胸部単純X線、経時差分画像のCADが商品化されている¹⁾。頭部MRIについてもweb-baseの教育システム^{2), 3)}、Image reference database^{4), 5)}など、databaseからの画像検索によるCADが開発されている。MDOL Image MatchはInternetを利用して世界各地から簡便に短時間で類似画像検索ができる点が他のシステムに優れる点であり鑑別診断における診断精度を向上させる可能性も期待される。アトラスやtext-baseの検索機能も豊富で、textや文献を調べる時間の短縮も

期待できる。疾患や撮像sequenceによる診断能の差を念頭におく必要はあるが、日常の画像診断において診断のqualityを保証するという点で有用であると考えられる。

結 語

MD online Image Matchを用いた類似画像検索は、短時間で簡便に利用できtext-baseの検索機能も豊富で、日常の画像診断において有用と考えられた。

文 献

- 1) 石田隆行, 桂川茂彦: コンピュータ支援診断(CAD)概論. 日本医放会誌 2: 404-408, 2002
- 2) Macura RT, Macura KJ, Toro VE, et al: Computerized case-based instructional system for computed tomography and magnetic resonance imaging of brain tumor. Invest Radiol 29: 497-506, 1994
- 3) Sharples M, Jeffery NP, du Boulay B, et al: Structured computer-based training in the interpretation of neuro radiologi-

cal images. Int J Med Inf 60: 263-80, 2000

- 4) Bucci G, Cagnoni S, De Dominicis R: Integrating content-based retrieval in a medical image reference database. Comput Med Imaging Graph 20: 231-41, 1995
- 5) Macura KJ, Macura RT, Morstad BD: Digital case library: a resource for teaching, learning, and diagnosis support in radiology. Radiographics 15: 155-64, 1995