

RSNA (北米放射線学会) 2009 参加報告書

派遣員 井上 聖 山口大学医学部附属病院

派遣国際研究集会 : Radiological Society of North America 95th Scientific Assembly and Annual Meeting

開催場所 : McCormic Place, Chicago, U.S.A.

開催期間 : November 29–December 4, 2009

Effect of a Comprehensive Image Processing on Radiologists' Performance in Differential Diagnosis of Liver Lesions Using CT and MRI

Akira Inoue, PhD; Ube JAPAN; T. Ishida, PhD; Y. Okura, PhD; M. Akiyama, MD; K. Ito, MD; N. Matsunaga, MD, PhD; et al.

PURPOSE:

To evaluate whether a comprehensive image processing method as CAD using CT and MRI can improve the radiologists' diagnosis performance in the differentiation of focal liver lesions.

METHOD AND MATERIALS:

A clinical image database used in this study consists of 14 cases of each lesion including hepatic cysts, hepatocellular carcinoma (HCC), metastatic liver cancer, and hemangioma. This technique by using MR images obtained with various imaging sequences and a series of dynamic MR and dynamic CT images is designed for the enhancement of liver lesions pixel by pixel. In this method, we make the pixel sizes of MR images the same size of CT image by using tri-linear interpolation technique. Then the 3D image registration technique based on mutual information is applied for the matching of images. The image intensity pattern with and without contrast enhancement is determined as the template for the differential detection of each lesion. Pixel-by-pixel cross-correlation coefficient is calculated for the enhancement of each lesion. The radiologists' performance in distinguishing between the liver lesion was evaluated by receiver operating characteristic analysis (ROC) with a continuous rating scale.

RESULTS:

In free-response ROC analysis, true positive fractions were 75%, 87%, 85%, and 86% for hepatic cysts, HCC, metastatic liver cancer and hemangioma, respectively. Furthermore, average number of false positive and false negatives per image was 3.4 and 0.3, respectively. When radiologists made differential diagnosis of the liver lesions with the images of this technique, diagnostic accuracy was statistically significantly improved compared to the diagnostic accuracy without the images of this technique. The average area under the ROC curve (Az value) improved from 0.881 to 0.964 ($p=0.069$) for the differential diagnosis of hepatic cysts. Furthermore, the Az value of HCC, metastatic liver cancer, and hemangioma improved from 0.951 to 0.979 ($p=0.040$), from 0.946 to 0.976 ($p=0.226$), and from 0.966 to 0.987 ($p=0.045$), respectively.

CONCLUSION:

A comprehensive image processing method as CAD using CT and MRI can improve the radiologists' diagnostic performance in the differentiation of focal liver lesions.

CLINICAL RELEVANCE/APPLICATION:

This method improved the performance of differential detection of liver lesions from a large number of images and it would save radiologists' reading time, and thus could assist their diagnosis.

はじめに

2009年11月29日から12月4日までアメリカ(イリノイ州シカゴ)で開催された第95回北米放射線学会に参加し、Scientific Papers(Primary Category: Physics, Secondary Category: CAD)で発表したのを報告する。これは、私が平成21年3月まで在籍した、広島国際大学大学院総合人間科学研究科医療工学専攻の博士後期課程で石田隆行教授の指導のもと研究を行っていたテーマであり、学会誌(Vol. 65 (2009), No. 4, 438–450)で提案手法の汎用性を報告している。今回の発表内容は、この研究を進め、提案手法の臨床的有用性を視覚評価することであった。

発表内容

高度医用機器の進歩に伴い、画像診断技術は飛躍的に進歩している。しかし、読影医が診断する画像枚数は、1患者につき1000枚を超えるようになって

た。そこで、医師のこれまでの診断法(スタック表示や切り替え表示)による読影労力を削減し、診断を支援する目的でマルチモダリティ画像を用いた包括的画像処理法を開発した。本手法は、さまざまな条件で撮影されたMRIとCT画像から肝嚢胞、肝血管腫、古典的肝細胞癌、転移性肝癌を鑑別診断するため、同一画素におけるモダリティ画像の画素単位での1次元相互相関法を適応し、肝疾患を画素ごとに強調表示させる。臨床画像データベースは、肝嚢胞、肝細胞癌、転移性肝癌、および血管腫を含む各383ケースの病変である。まず、MRIの画素サイズをCT画像の画素サイズと同じ大きさに3次元線形補間法を用いて整合させる。次に、相互情報量に基づく3次元画像レジストレーションを行う。さらにさまざまなコントラストを有するモダリティ画像の同一座標の信号値パターンを画素単位で解析する。各プレートプロファイルの作成に必要な画素値は、150例

のモダリティ画像を対象とし、病変領域の平均画素値を計測して作成した。この疾患ごとに作成されたテンプレートプロフィールと解析対象となる画像の画素値とのテンプレートマッチング処理を行う。視覚評価は連続確信度法を用いた ROC(receiver operating characteristics)解析で放射線科医の診断能を評価した。放射線科医が本手法で肝病変の鑑別診断をしたとき、本手法を用いなかった場合と比べて、診断精度は統計的に大きく改善された。さらに本手法を用いることにより読影時間は 13 分短縮した。

RSNA2009 の印象

RSNA の規模は恩師から幾度と聞いていたが、実際にその場に立つと自分が口頭発表することも手伝い、圧倒された。質疑応答を含む 10 分間という持ち時間が発表前はさまざまな不安から長く感じていたが、実際には一瞬のことであった。発表後も呼び止められ質問を受けるなど、さまざまな経験をすることの重要性を肌で感じる事ができた。また、機器展示では日本では耳にすることのない企業や未承認の技術などを見ることができた。

謝 辞

最後に、平成 21 年度後期国際研究集会派遣会員として RSNA2009 参加に際して助成いただいた、日

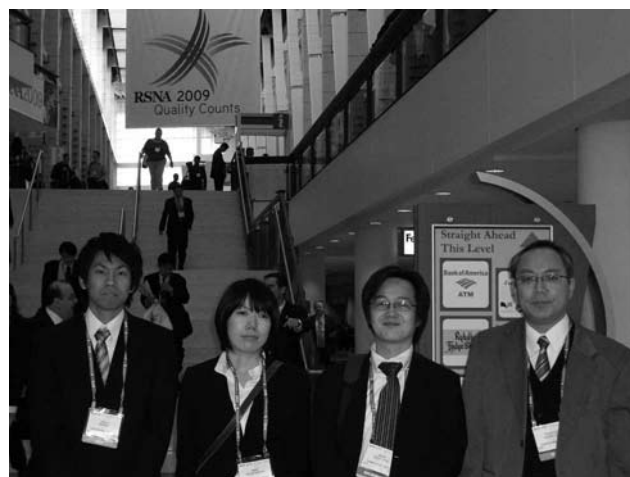


Photo 南野卓司さん、河原田美穂さん、筆者、石田隆行教授 (RSNA2009会場にて)

本放射線技術学会小寺吉衛会長はじめ学术交流委員会橋田昌弘委員長、ならびに理事の皆様には厚くお礼申し上げます。また、本研究発表に際し、共同研究者として協力していただいた山口大学医学部附属病院放射線科松永尚文教授、川崎医科大学附属病院放射線科(画像診断)伊東克能教授、RSNA2009 への参加を快諾していただいた山口大学医学部附属病院放射線部上田克彦技師長、ならびに同放射線部スタッフの皆様には深く感謝いたします。