学術交流委員会だより

平成16年度後期国際研究集会派遣会員報告書

派遣員 船間芳憲 熊本大学医学部保健学科

派遣国際研究集会 : The 90th Scientific Assembly and Annual Meeting of the Radiological Society of North America
 開催場所 : McCormick Place, Chicago, Illinois, U.S.A.
 開催期間 : Nov. 28-Dec. 3, 2004

The Presence of A Novel Adaptive Filter Improves the Diagnostic Value of Low-Dose Hepatic CT: Evaluation Using a Virtual Liver Phantom

Y. Funama, Y. Miyazaki, Y. Nakayama, K. Awai, Y. Yamashita, and S. Hori

Kumamoto University School of Health Science

Purpose:

We used a virtual liver phantom to evaluate the utility of a novel adaptive filter for detecting nodules on low-dose hepatic CT scans.

Materials and methods:

A virtual liver phantom was mathematically constructed on a computer workstation. Liver images representing chronic liver damage with and without nodules were simulated, postulating electric tube currents of 200 mA (standard dose) and 100 mA (low dose). We applied a newly developed filter to low-dose CT images to improve the detection of simulated nodules. Thirty-six images, 18 with and 18 without a simulated nodule, were generated for low-dose images with and without the filter and for standard-dose images. The nodule diameter was 8.0, 10.0, and 12.0 mm; the nodule-liver contrast, i.e. the difference in the CT number of the nodule and liver, was -20, -15, -10, +10, +15, and +20 HU. All images were assessed independently by 4 radiologists for the presence or absence of nodules. We used receiver operating characteristics (ROC) analysis with a continuous rating scale.

Results:

The mean area under the ROC curves (A_z) for standard-dose and low-dose images was 0.949 and 0.753, respectively; with the adaptive filter it was 0.864 for low-dose images. The A_z value for the low-dose images with the adaptive filter was significantly higher than that for low-dose images without the filter (paired t-test, $p=0.005$). In the presence of the adaptive filter there was no significant difference between the A_z values of standard-dose and low-dose images ($p=0.02$).

Conclusions:

Use of the adaptive filter improved the detection of liver nodules on low-dose hepatic CT scans.

RSNA2004

今回、2004年11月28日から12月3日まで、米国シカゴのMcCormick Placeで開催された、第90回北米放射線学会(RSNA 90th Scientific Assembly & Annual Meeting)に参加しました。RSNAの内容は、Refresher Courses, infoRAD, Scientific Posters, Scientific Papers, Education Exhibits, Technical Exhibitionなどさまざまな部門に分かれていました。朝の8時30分からのRefresher Coursesをスタートに、1日のスケジュールが夕方6時まで組まれていました。

Refresher Courses

Radiation Safety and Risk Management Minicourse: Hot Topics in Radiation Safety and Risk Management やHow to Evaluate Your Mammography Practiceなど個人のレベルや目的に応じて、教育的な内容が分かりやすく解説されていました。私の選んだコースの一つにDigital Imaging: Computed Radiography and Direct Radiographyがあり、2人の方がそれぞれcomputed radiography (CR)とdirect radiography (DR)について話をされました。CRについては、ヒストグラム解析や、照射野分割、ダイナミックレンジ、ラチチュード、S値と線量、線量と画質などを分かりやすく説明されました。DRについては、ディテクターパフォーマンス、画像処理やモニタなどCRと同様に基本的な解説が行われていました。

Scientific Posters

Scientific Postersは504の演題がHead and NeckやComputed Tomographyなど16の部門に分かれて掲載されていました(写真は熊本大学の中山善晴先生の発表されたImprovement of Contrast Enhancement and Re-

duction of Radiation Exposure in Abdominal CT Using Low Tube Voltage Techniqueです)。ポスターセッションのなかでも、mammographyへの関心は非常に高く、発表の際はポスターの周りに多国の人たちが集まり、全くポスターが見えないほどの盛況でした。

Scientific Papers

このセッションは1,588の内容がBrest Imaging, Emergency Radiologyなど16の部門に分かれて行われていました。私の発表は、部門のPhysicsでCT Processing, Image Qualityのパートで発表しました。発表内容は、株式会社日立メディコの宮崎靖氏のグループとの共同研究で、肝臓のCT撮影線量を可能な限り低線量化するものです。われわれは、新しく、CTの撮影線量低減によって発生するノイズを抑制するアダプティブフィルタを開発しました。このフィルタを使用して、CT撮影線量低減に伴う腫瘍検出能を改善し、肝臓のCTを低線量化しようとするものです。腫瘍検出能の改善効果については、ヴァーチャルリバーファントムを使用して、ROC解析を行いました。ヴァーチャルリバーファントムは、コンピュータ上で、仮想的に肝臓の肝硬変を模擬して作成したものです。特徴としては、模擬腫瘍のサイズやコントラスト、さらに撮影線量のパラメータであるmAs値を変化させることが可能です。また、今回は、アダプティブフィルタがヴァーチャルリバーファントム上だけではなく、実際のCT撮影でも同様に、ノイズの改善効果に寄与することも検討しました。実ファントムであるキャットファンファントムの低コントラスト領域を撮影して、得られたCT画像にアダプティブフィルタを付加しました。そして、フィルタを付加する前後のCT画像においてCNR値を比較しました。最終的な結論としては、アダプティブフィルタを用いることによって、CT撮影線量を約38～50%程度低減できるというものでした。X線被曝に対する関心は高く、なかでも

Photo Nakayama Y, et al.: Improvement of Contrast Enhancement and Reduction of Radiation Exposure in Abdominal CT Using Low Tube Voltage Technique.

CTの被曝は国際雑誌のLancetで掲載された内容でもご存知のとおり非常に関心が高いものがあります。今回のRSNAの発表においてもCT領域は当然ですが、その他のX線領域の被曝線量についても非常に重要であることを再認識しました。

今後も、引き続きヴァーチャルリバーファントムを使用した新たなフィルタの開発や、今回行った基礎研究をもとに、最終的な目標である臨床での効果などについて研究を続けていきたいと考えています。

謝 辞

RSNAへの参加に際して、熊本大学医学薬学研究部放射線診断学部門、山下康行教授、同学部画像診断解析学寄附講座、栗井和夫教授、株式会社日立メディコ、宮崎靖氏、青木祐子氏、熊本大学医学部保健学科、熊本大学医学部附属病院中央放射線部の方々にお礼を申し上げます。また助成をいただいた日本放射線技術学会、学術交流委員長の杜下淳次先生をはじめ、関係者の方々にお礼を申し上げます。