

平成 21 年 4 月 15 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19591401
 研究課題名（和文） 経直腸超音波ガイド下前立腺生検支援リアルタイムMRI 3D 画像システムの構築
 研究課題名（英文） Construction of the 3D MR imaging system supporting ultrasound guided transrectal prostatic biopsy
 研究代表者
 氏名（ローマ字）：本折 健（MOTOORI KEN）
 所属機関・部局・職：千葉大学・医学部附属病院・助教
 研究者番号：30344998

研究成果の概要：

2007年度から2008年度にかけ200例のPSA高値患者のMRIを実施した。得られた画像から3D構築を行いDWIの画像とのfusionを行った。この画像から超音波モードにて経直腸的な画像に任意再構成できるシステム構築を行った。事前にMRIにて広範囲の画像を得て生検方法をシミュレーションすることが可能となり、合併症としての出血、急性前立腺炎の予防などさらなる安全性の向上にもつながると考えられた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学

キーワード：前立腺癌・MRI・拡散強調画像・前立腺生検・超音波

1. 研究開始当初の背景

前立腺癌の診断は、非常に敏感な腫瘍マーカーであるPSAの導入により大きく変わった。最近では、診断される前立腺癌の多くはPSA高値に対して前立腺の十数から数十カ所の多部位生検を行い発見されるもので、これらの多くは従来行われてきた直腸診や経直腸的超音波検査では描出が困難である。近年のPSA検診などの前立腺癌に対するスクリーニ

ングの進歩は早期癌での発見率を上昇させたが、いわゆるグレイゾーンPSAでの癌発見率は30%前後に過ぎず、陰性生検の急増も惹起している。このような陰性生検例でもPSA値によっては再生検を行うことは稀ではなく更なる多部位生検を行う要因ともなっており、生検の効率化が問題となっている。

2. 研究の目的

近年急速に発達している MRI の躯幹部拡散強調画像が前立腺癌の描出に有用である報告がなされている。また MRI の急速な発達には CT よりも組織分解能にすぐれた 3D イメージを被検者に対し被曝させることなしに得ることを可能としてきた。MRI から得られた高分解能の T2 強調画像を立体構築し、3次元の情報を得ることが可能となればもともと CT よりも組織分解能にすぐれる MRI の利点を最大に生かし、立体診断や手術前計画などに広く応用できる可能性がある。経直腸超音波で描出不能な PSA 軽度高値の患者に対し経直腸生検前に MRI にてこの 3D イメージと拡散強調画像を取得し、この 2 つの画像をフュージョンしたものにより、直腸からの超音波画像と同様の断層画像を提供するとともに、拡散強調画像から得られている前立腺癌の存在確率が高いポイントを指し示すことが可能となる。このような環境では簡便に使用可能であるが目的とするものの描出に多くの経験を必要とする超音波という手技のガイドとなり、前立腺癌が最も疑われる部位を短時間で効率的に生検することが可能となるはずである。また前立腺生検は比較的安全な検査ではあるものの、合併症として出血、急性前立腺炎が起きる場合があり、事前に MRI にて広範囲の画像を得て生検方法をシミュレーションすることが、さらなる安全性の向上にもつながると予想される。MRI により収集された骨盤部画像を呼吸運動やシークエンス独特の歪みを考慮して補正し、経直腸超音波画像との座標の誤差を極少化し、MRI 経直腸超音波ガイド下生検支援システムを構築する事を目的とする。

3. 研究の方法

PSA 高値者の MRI による前立腺癌のスクリーニングを行う。また臨床的有用性の検討を行う。まず、前立腺癌の検出率を経直腸超音波画像と比較し有用性の検討を続行し、合計 200 例を目標に検査を行う。また MRI 経直腸超音波ガイド下生検支援システムによる生検とそれ無しでの生検とで癌陽性率および副作用発現率に関して検討する。

4. 研究成果

2007 年度から 2008 年度にかけ 200 例の PSA 高値患者の MRI を実施した。得られた画像から 3D 構築を行い DWI の画像との fusion を行った。この画像から超音波モードにて経直腸的な画像に任意再構成できるシステム構築を行った。事前に MRI にて広範囲の画像を得て生検方法をシミュレーションする

ことが可能となり、合併症としての出血、急性前立腺炎の予防などさらなる安全性の向上にもつながると考えられた。

また当院では前立腺癌の治療として経直腸的超音波 ProSound SSD-3500 (ALOKA 社製) を購入しこれにより前立腺の超音波 3D 画像を構築し針刺しを行っている。2007 年度から 14 症例に対し針刺し治療を開始した。2008 年 1 月からは、術中計画を施行するようになった。線源の挿入はプレプランに従って施行されるが、前立腺の変形やねじれ、外套針の位置のズレ、挿入位置のズレ等が治療計画装置に術中入力され、前立腺内の低線量領域には追加挿入が施行できる。これらの術中プランの操作や計画変更は、全て放射線科医が施行した。線源の挿入は矢状断の経直腸的超音波ガイド下で施行され挿入 1 ヶ月後にはポストプランとして、MRI が撮像され、線量分布が算出される。これらの症例はまだ観察期間は短いもののいずれも順調な経過となっている。

今後とも MRI の前立腺画像の有用性は診断のみならず治療にも役立つものと思われさらなる症例の蓄積が望まれた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 10 件)

1. Sakakibara M, Nagashima T, Sangai T, Nakamura R, Fujimoto H, Arai M, Kazama T, et al. Breast-conserving surgery using projection and reproduction techniques of surgical-position breast MRI in patients with ductal carcinoma in situ of the breast. J Am Coll Surg 2008; 207: 62-68. 査読あり
2. Kazama T, Faria SC, Uchida Y, Ito H, Macapinlac HA. Pulmonary drug toxicity: FDG-PET findings in patients with lymphoma. Ann Nucl Med 2008; 22: 111-114. 査読あり
3. Motoori K, Shimura H, Funabashi N, Takiguchi Y, Imamaki M, Ito H. Thymoma presenting as an intraluminal growth into the superior vena cava and the cardiac cavity. Eur J Radiol Ex 2008; 68:13-15. 査読あり
4. Makimoto Y, Yamamoto S, Takano H, Motoori K, Ueda T, Kazama T, Kaneoya K, Shimofusa R, Uno T, Ito H, Hanazawa T, Okamoto Y, Hayasaki K. Imaging findings of radiation-induced sarcoma of the head and

neck. Br. J. Radiol 2007;80: 790-797. 査読あり

5. 本折 健、山本正二、伊東久夫、永井雄一郎、花澤豊行、中野喜正 (2007) 軀幹部拡散強調MRI 頭頸部 臨床画像 27(9):972-980. 査読なし
6. Abu A, Motoori K, Yamamoto S, Hanazawa T, Nagai Y, Kaneoya K, Ito H. MRI of chronic sclerosing sialoadenitis. Br J Radiol 2008; 81: 531-536. 査読あり
7. Kaneoya K, Ueda T, Suito H, Nanazawa Y, Tamaru J, Isobe K, Naya Y, Tobe T, Motoori K, Yamamoto S, Rubin GD, Minami M, Ito H. Functional computed tomography imaging of tumor-induced angiogenesis: preliminary results of new tracer kinetic modeling using a computer discretization approach. Radiat Med 2008; 26: 213-221. 査読あり
8. Hayano K, Okazumi S, Shuto K, Matsubara H, Shimada H, Nabeya Y, Kazama T, et al. Perfusion CT can predict the response to chemoradiation therapy and survival in esophageal squamous cell carcinoma: initial clinical results. Oncol Rep 2007; 18: 901-908. 査読あり
9. Nagashima T, Sakakibara M, Miyazaki M, Kazama T. Dynamic enhanced MRI and chemosensitivity in breast cancer. Nippon Rinsho 2007; 65 Suppl 6: 530-534. 査読あり
10. Kasai T, Motoori K, Hanazawa T, Nagai Y, Ito H. MR imaging of multinodular bilateral oncocytoma of the parotid gland. Eur J Radiol Ex 2007; 63:97-100. 査読あり

[学会発表] (計 5件)

1. Motoori K, Yamamoto S, Hanazawa T, Ito H. (2008, November 30 - December 5) "MR Imaging of Major Salivary Gland Masses and Pathological Correlations" The 94th Scientific Assembly and Annual Meeting of the Radiological Society of North America, Chicago, USA.
2. 山本正二、本折 健、風間俊基、下総良太、堀越琢郎、葛西孝美、伊東久夫

(2008/04/04-06) 千葉大学におけるAi(オートプシーイメージング)の展開 C386 第67回日本医学放射線学会総会、横浜

3. 金子和歌子、本折 健、その他 (2008/04/04-06) 様々な臓器における solitary fibrous tumor の画像所見 第67回日本医学放射線学会総会、横浜
4. Yamamoto S, Motoori K, Shimofusa R, Horikosi T, Kazama T. (2008, March 7-11) Autopsy imaging (Ai), a new imaging horizon in pathology by using multidetector computed tomography (MDCT), ECR (European Congress of Radiology), Vienna, Austria.
5. Mizuno S, Takiguchi Y, Fujikawa A, Motoori K, et al. (2007, May 18-23) Prevalence and Semi-Quantitative Evaluation of COPD and ILD in a Patient Cohort with Lung Cancer ATS (American Thoracic Society), San Francisco, California, USA.

[図書] (計 1件)

Prostate Cancer: Difusion-weighted Imaging 615-618 Shimofusa R, Motoori K. : In Cancer Imaging : Instrumentation and Applications. Hayat, M. A. (EDT). Academic Pr (2007/11 出版)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0件)

○取得状況 (計 0件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

本折 健 (MOTOORI KEN)
千葉大学・医学部附属病院・助教
研究者番号: 30344998

(2)研究分担者

山本 正二 (YAMAMOTO SEIJI)
千葉大学・医学部附属病院・講師
研究者番号: 40302567

風間 俊基 (KAZAMA TOSHIKI)
千葉大学・大学院医学研究院・助教
研究者番号: 70375781

(3)連携研究者

なし