

機関番号：32620

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009-2010

課題番号：21791216

研究課題名（和文）5個の電子(物理)密度を使用した放射線治療計画

研究課題名（英文）Treatment planning using 5-bulk density heterogenous dose calculation.

研究代表者

齋藤アンネ優子 (Anneyuko I. Saito)

順天堂大学・医学部・助教

研究者番号：30348916

研究成果の概要（和文）：

研究代表者の出産、産休、異動、異動先の病院のMRI入れ替え工事、震災によるMRIの故障など、研究期間中は様々な障害に見舞われ、結果的に、肺癌症例5例、子宮頸癌症例6例のMRI撮影に留まった。研究結果を出すためには、さらなる症例の蓄積が必要ではあるが、MRIとCTとをそれぞれ使用した治療計画のDose volume 曲線の差は、標的部位、リスク臓器ともに5%以内であり、MRIを利用した治療計画でも、許容範囲内の誤差で治療計画が行える可能性はあるものと思われた。今後、この研究に関しては継続的に症例を集めていく予定である。

研究成果の概要（英文）：

Since the research representative gave birth to a child, was on maternity leave, had to change her working place, at her new institution, the MRI replacement took place, and finally MRI mechanical problems due to the large Earthquake happened, it was hard to gather candidates for our research. Consequently, during this period, we could gather CT and MRI data from only 5 lung cancer patients and 6 cervical cancer patients. It is too early to lead any conclusion from this data and we have to wait for more case accumulation, but the difference between the dose volume histogram of the CT and MRI treatment planning (targets and organ of risk), was within 5%, which could give us the following assumption; treatment planning using MRI could be feasible method with permissible range of error margin.

We will continuously gather cases for this study.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：放射線科

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：放射線治療計画、電子（物理）密度、MRI

1. 研究開始当初の背景

1990年代、放射線治療の治療計画に利用するCTシミュレータは、線量計算に3次元情報を提供する機器として、急速に広まった。

しかし、より良い組織分解能を有するMRIの登場で放射線治療の更なる精度向上の可能性が出現し、治療計画装置にMRIで撮影したデータを取り込み、これをCTシミュレータの画像と合成するフュージョンの技術が導入され、1990年代中盤から、MRI情報も加味した治療計画も行われるようになった。しかし、MRIの撮影時とCTの撮影時とで、全く同じ体勢、同じ臓器の位置情報で患者を固定するのは、事実上不可能であり、さらに、フュージョンを行う事による、治療装置、撮影装置、人的な誤差による、精度上の問題点も指摘されるようになった。

このため、1990年代後半から、MRI自体を利用したシミュレーションを行う試みが始まった。

しかし、MRIには電子（物理）密度情報を表すCT値が存在しない。

電子（物理）密度は、放射線治療の精度維持には不可欠な情報であり、これなしでは、放射線が組織内で受ける減衰の程度が計算できない。

例えば、骨は肺の4倍ほどの物理密度を有しており、この差は無視できない。

現状は、電子（物理）密度を無視しても、それほど精度への影響がなく（照射野の電子密

度が比較的均一）、MRIによる組織分解能向上により、治療計画の精度の上昇が大きく望める臓器（前立腺）に対してのみ、MRIシミュレータを利用した治療計画を行う事が可能である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、CT値を利用した電子（物理）密度に代わる線量計算技術として、患者の体内の組織を骨、軟部組織、脂肪組織、肺、空気の5種類の電子（物理）密度領域に分類し、それぞれに固有の電子（物理）密度を割り当てることにより、電子（密度）の存在しないMRIのみを利用した治療計画でも、高い精度で全身の臓器に対する放射線治療の線量計算を可能とする事である。

3. 研究の方法

今回の研究の趣旨を説明し、書面による承諾が得られた骨盤部放射線治療症例の蓄積を行い、CTに加え、CTと可能な限り同体位で、MRIをも撮影する。

撮影されたMRI上で、解剖学的な関係から、手動で5個の電子（物理）密度領域に分割し、それぞれに固有の電子（物理）密度を割り当て、これを元に計算した線量分布を通常のCTシミュレーションで計算した線量分布と比較する。

4. 研究成果

肺癌症例 5 例の胸部 CT、胸部 MRI、子宮頸癌症例 6 例の骨盤部 CT、骨盤部 MRI 上で作成された放射線治療計画について、それぞれ比較が行われた。

肺癌症例に関しては、リンパ節転移のない症例を対象としたため、標的部位は肺野に存在する肺癌。

リスク臓器は、肺、脊髄とした。

骨盤症例に関しては、標的部位は、子宮頸癌とその領域リンパ節、リスク臓器は、直腸、膀胱とした。

それぞれ、dose volume histogram を作成し、CT と MRI との差を求めた。

すべての症例で、標的部位、リスク臓器の差は、それぞれ 5% 以内であった。

これまでのデータから、5 個の電子（物理）密度を利用した MRI による治療計画が許容範囲内の誤差で安全に出来る可能性は高いと類推はできるが、依然、症例数が少なく、結論を出すためには、今後、さらなる症例の蓄積が必要と思われる。

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 1 件)

Intravenous contrast agent influence on thoracic CT simulation investigated with the 5-bulk density heterogeneous dose calculation. Al. Saito, JG. Li, Ph.D., C Liu, KR. Olivier, S Kyougoku, JF. Dempsey. American journal of clinical oncology. 印刷中 査読有り

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年月日 :

国内外の別 :

○取得状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

取得年月日 :

国内外の別 :

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

齋藤アンネ優子 (Anneyuko I. Saito)

順天堂大学・医学部・助教

研究者番号 : 30348916

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし