

機関番号 : 72602
 研究種目 : 若手研究 (B)
 研究期間 : 2008~2010
 課題番号 : 20790917
 研究課題名 : (和文) あらゆる臓器に対応した呼吸同期照射を実現する四次元的最適照射法の確立
 研究課題名 : (英文) Four dimensional irradiation based on respiratory gating for multiple regions
 研究代表者
 橘 英伸 (TACHIBANA HIDENOBU)
 財団法人癌研究会・有明病院放射線治療科・医員
 研究者番号 : 20450215

研究成果の概要 (和文) :

癌研有明病院で呼吸同期照射を行なった患者より呼吸波形を収集した。また、その波形を読み込んで、その波形を模擬する呼吸同期ファントムを作成した。精度の高い四次元治療を行なうために、患者の体位変化を監視するソフトウェアを開発した。呼吸同期ファントムの利用および健常ボランティア6名の協力により、そのソフトウェアを評価した。十分に臨床で許容できるソフトウェアであり、そのソフトウェアを利用することで呼吸同期照射の精度が高くなるということを示すことができた。

研究成果の概要 (英文) :

Many respiratory patterns were collected from Cancer Institute Hospital of JFCR. A respiratory motion phantom was developed, whose motion could simulate the respiratory pattern of patient respiratory waveform. In order to conduct high accurate four-dimensional treatment in radiation oncology, we developed a software to monitor consecutive changes of patient's body in intra-fractional treatment. We evaluated the software by using the motion phantom and 6 healthy volunteers. We have shown that the software is sufficient for a clinical-use, and can improve respiratory treatments by using the software.

交付決定額

(金額単位: 円)

	直接経費	間接経費	合計
20年度	1,100,000	330,000	1,430,000
21年度	300,000	90,000	390,000
22年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

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: 放射線治療学

1. 研究開始当初の背景

現在、放射線治療は高精度な機器の登場により、治療効果を向上させながら、副作用を減らせるようになった。本研究では、この高精度な機器の中で、患者の呼吸に合わせた照射を可能にする呼吸同期照射に注目した。呼吸同期照射は動く腫瘍への照射に対して、治療

体積を減少させることができるが、治療最中の患者体位の変化によって精度を悪化させてしまう可能性がある。

2. 研究の目的

そこで、これまでの三次元照射に対して、時間軸を加えた呼吸同期照射の精度を向上させるために患者の体位変化を検出するソフ

トウェアを作成し、その評価のために動体ファントムを作成する。

3. 研究の方法

一般的に呼吸によって動く腫瘍は頭尾方向に大きく動くため、その方向に動き、患者の癌の呼吸パターンを模擬するファントムを作成した。また、テンプレートマッチングを利用して、患者の体位変化を検出するソフトウェアを作成した。体位変化を検出するソフトウェアは、本研究で作成したファントムの利用および6名の健常ボランティアの協力で、評価された。

4. 研究成果

図1に示すように、動体ファントムを作成し、患者パターンによって動くことを確認した。



図1 本研究で作成した動体ファントム

また、図2に示すように患者の体位変化を検出するソフトウェアを開発し、その体位変化を示すマーカを、テンプレートマッチングを利用したソフトウェアによって検出できた。動体ファントムを利用した際の結果は、米国医学物理学会の許容値、位置分解能は2mm以下、時間分解能は100ms以下であった。このソフトウェアを利用し、健常ボランティアにおいて患者の体位変化を検出できるか実験した結果、患者の体位変化を精度良く検出するには、呼吸同期照射用ソフトウェアに加え

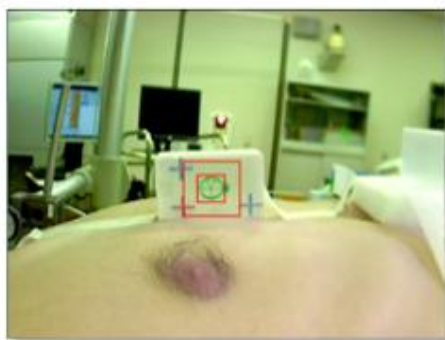


図2 テンプレートマッチングを利用したシステムの動作例(健常ボランティアの剣状突起に設置したマーカボックスのマーカを検出している)

て、本ソフトウェアを利用しながら、また患者の胸骨に体位変化を検出するマーカを置くことが望ましいということがわかった。

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4件)

[1] 橘 英伸. 臨床放射線医学-治療面-放射線物理学と生物学. 日本医事新報. 日本医事新報社. 4427, pp. 85-90, 2009年.

[2] 橘 英伸. IGRT (Image Guided Radiation Therapy). 医学の歩み. 医歯薬出版株式会社. 227, pp. 663-66, 2009年

[3] 橘 英伸, 椎塚 久雄, 佐藤 智春, 倉本 秋夫, 山下 孝. ラフ集合を用いた病院空間における満足度の調査分析からの知識獲得およびその有用性-放射線治療患者を対象として-. 日本感性工学会雑誌. 日本感性工学会. 第8巻第12号, pp. 161-168, 2008年.

[4] 橘 英伸, 高橋 豊, 伊藤 彬, 山下 孝. 日本における医学物理士の役割. 映像情報 Medical. 産業開発機構株式会社. 第40巻6月号, pp. 588-591, 2008年

〔学会発表〕(計17件)

—国際学会—

[1] O Daisuke Kawai, Hidenobu Tachibana, Yasushi Itoh, Tomoharu Satoh, Kyoji Higashimura, Manabu Nakata, Yuki Koizumi and Masanori Satoh. Comparing investigation of repositioning accuracy for head and neck IMRT. 11th Biennial ESTRO Conference on Physics and Radiation technology for Clinical Radiotherapy. London, UK. 2011, May.

[2] O Daisuke Kawai, Hidenobu Tachibana, Yasushi Itoh, Shinichi Yoshino, Yuko Ohtomo, Tomoharu Satoh and Masanori Satoh. Verification of repositioning accuracy by EPID (Electronic Portal Imaging Device) planar imaging using Mutual Information for head and neck IMRT. ECR2011, Electronic Presentation Online System, 10.1594/ecr2011/C-0543, Vienna, Austria. 2011, March.

[3] O Hidenobu Tachibana, Satoshi Miyajima, Hiroyuki Kojima, Akihisa Tsuda, Masahiko Oguchi, and Takashi Yamashita. Design and Development of a new micro beam treatment planning system. 52nd AAPM Annual meeting. Med. Phys. 37, 3325. Philadelphia, U. S. A. 2010, July.

—招待講演など—

- [1] ○橘 英伸. 実践統計学 第12回臨床医学物理研究会(東京) 2010年5月
- [2] ○橘 英伸. 癌研有明病院における呼吸同期照射の取り組みについて 第21回日本高精度放射線外部照射研究会イブニングセミナー(熊本) 2010年1月
- [3] ○橘 英伸. 癌研有明病院における医学物理士の役割(大宮市) 2009年11月
- [4] ○橘 英伸. 統計学 日本医学物理学会サマーセミナー(札幌市) 2009年8月
- [5] ○橘 英伸. 癌研有明病院におけるVarianを利用したIMRT(東京)臨床医学物理セミナー 首都大学東京がんプロフェッショナル養成プラン 2009年3月
- [6] ○橘 英伸. 高精度放射線治療の基礎知識の再構築 慶応義塾大学がんプロフェッショナル養成プラン(東京) 2009年3月
- [7] ○橘 英伸. IMRT 総論:基礎編 三次元高精度放射線治療第2回インテンシブコース 慶応義塾大学がんプロフェッショナルコース(東京) 2008年9月

—国内学会—

- [1] ○橘 英伸. 津田 晃久,他:RPM システムを利用した呼吸同期照射の Intra-Fractional setup error の検出. 第23回日本放射線腫瘍学会学術大会(舞浜市) 2010年11月
- [2] ○橘 英伸. 伊藤 康, 他:癌研有明病院における頭頸部 IMRT での最適化計算と計算精度との関係. 第23回日本放射線腫瘍学会学術大会(舞浜市) 2010年11月
- [3] ○橘 英伸. 上原 隆三, 他:2次元線量分布測定器の精度—MatriXX、EDR2、EBT2の比較—. 第23回日本放射線腫瘍学会学術大会(舞浜市) 2010年11月
- [4] ○橘 英伸. 北村 望, 他: Varian RPM システムを利用した呼吸挙動コーティングシステムの開発. 第98回日本医学物理学会(横浜市) 2010年4月
- [5] ○橘 英伸. 宮島 悟史, 他: X線マイクロビーム加速器を用いた治療計画ソフトウェアの開発—線量計算—. 第98回日本医学物理学会(京都市) 2009年9月
- [6] ○橘 英伸. 宮島 悟史, 他: シンプルで、多くの機能を有する IMRT 線量分布解析ソフトウェアの開発. 第22回日本放射線腫瘍学会(京都市) 2008年9月
- [7] ○橘 英伸. 松林 史泰, 他: Dual energy photon IMRT における線量分布検証の可能性. 第97回放射線腫瘍学会(札幌市) 2008年10月

[図書] (計1件)

- [1] 日本アイソトープ協会(橘 英伸, 他). ICRP Publication 97 日本語訳. 高線量率小

線源治療事故の予防. 日本アイソトープ協会. 2009年.

[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:

橘 英伸(タチバナヒデノブ)

研究者番号:

20450215

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: