

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 6 日現在

機関番号： 24303
 研究種目： 基盤研究（C）
 研究期間： 2009～2011
 課題番号： 21592056
 研究課題名（和文） 3次元空間位置認識システムを適応したテンプレート前立腺生検法の開発
 研究課題名（英文） Development of the template prostate biopsy method with the three-dimensional space position recognition system
 研究代表者
 沖原 宏治（OKIHARA KOJI）
 京都府立医科大学・医学研究科・講師
 研究者番号： 80285270

研究成果の概要（和文）：前立腺癌密封小線源治療の市販治療計画装置の基本システムを、経会陰的テンプレート前立腺針生検に応用し、採取された生検コアの3次元的位置情報ならびに採取された個々のコア内部の癌・非癌部位を表示システムを完成した。3D mapping 表示から生検時における採取できていない、cold area の重畳認識システムを確立し、前立腺腹側と尿道周囲は cold area が大きいことが判明した。前立腺全摘術症例の病理学的 cancer volume と陽性 cancer core の 3D mapping 上から算定された predicted cancer volume の統計解析を行い、高い相関性が示唆された。

研究成果の概要（英文）： We applied the basic system of commercially available prostate cancer seed implant software to the conventional transperineal template biopsy, and established the standard procedure to show the location of sample core as well as the distinction of cancer and non-cancer cores in the 3D mapping of the prostate. Also, we established the superposition recognition system to investigate the cold area from the obtained 3D mapping of the cores. In results, from the sample cases, cold area was likely to locate in the dorsal portion and around urethra. Statistical analysis between predicted cancer volume calculated from 3D mapping and pathological cancer volume undergoing radical prostatectomy was conducted, and high correlation was observed.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：泌尿器科学

科研費の分科・細目：臨床系外科学・泌尿器科学

キーワード：前立腺癌、生検、小線源治療、テンプレート、3次元位置情報

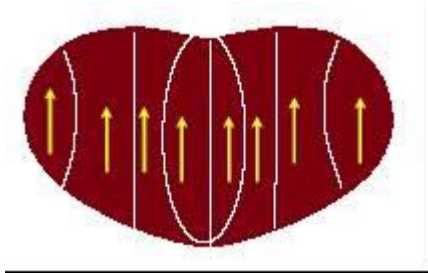
1. 研究開始当初の背景

近年、経会陰的生検法の手技に針の刺入位置をグリッド表示で認識可能なテンプレート針生検が報告され、テンプレートをを用いな

い生検法と比べ、正確な区域間のコア採取が可能となった。しかしながら、従来のテンプレート生検においても、バイオプシー装置の針先の前立腺尖部から基部に至るまでの、

穿刺針の固定・発射位置は術者の手操作に依存することから、前立腺の尖部から基部までの位置でコアが採取されたかは、おおまかな概念図（シェーマ）で説明する手法で行われていた（図1）。

図1)



2003年、早期前立腺癌の治療として、密封小線源療法が認可された。本治療の治療計画装置は、線源留置位置はさまざまな角度からの3次元表示が可能であり、上記治療装置の原理を生検のコアの採取部位の表示確認に転用すれば、生検穿刺部位の cold area の把握や前立腺内部の predicted cancer volume の算定が可能になる着想にいたった。

2. 研究の目的

前立腺密封小線源治療に利用されるテンプレートを用いた前立腺生検を行い、さらに前立腺密封小線源治療装置を応用して生検陽性コアから前立腺癌を3D表示を行い、predicted total cancer volume を算定することが目的である。

他の目的として、前立腺生検陰性例ではコア採取部位から3mmのマーヅンを想定してテンプレート生検における cold area を明示することである。

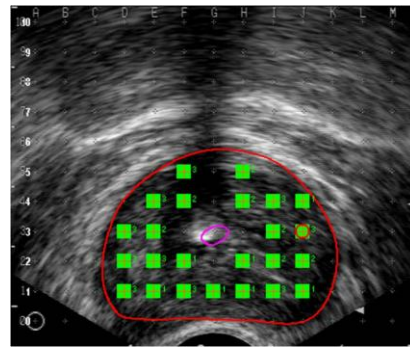
3. 研究の方法

Predicted cancer volume の算定・cold area の3D mapping を作成するための、市販小線源治療装置（エレクタ:Inter Plant Ver. 3.4）の機能評価を行い、本研究を目的とした付加機能を搭載した（下記2点）。

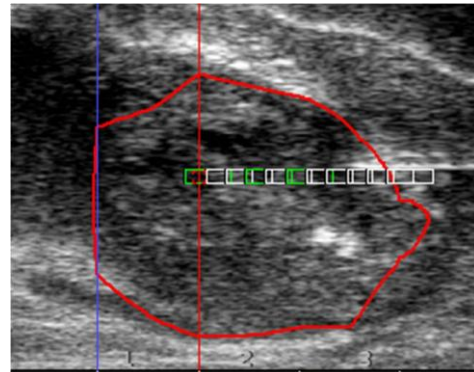
①前立腺内部の cold area に対する、容積別の色別表示機能（0.5ccの球を仮想表示し、完全に球が cold area 内部に当てはまる area を色別表示する）。

②前立腺針生検結果に基づいた、各コアー長の修正機能（最大コアー長は15mmであるが、各採取コアー長が15mmより短い場合は、生検時にコアーマーヅンにinkを塗布し、ソフト上で実際に採取されたコアーの部位を修正する）生検陽性症例に対しては、陽性コアー部位の癌だけの部位の長さを入力する。生検コアーの3D mapping の確立した操作手順を下記に示す。

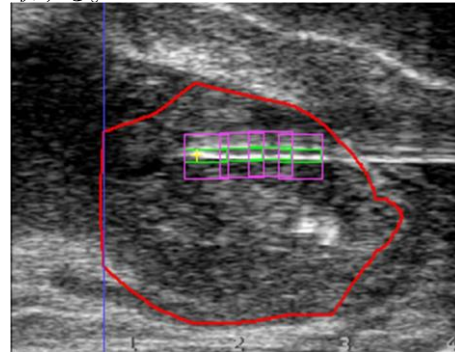
a) Transverse section 赤線：前立腺輪郭、桃線：尿道 ■：選択された採取予定部位
テンプレートのJ-3に針を刺入



b) Sagittal section：採取予定部位に針を移動 赤曲線：前立腺輪郭、青線：Base
赤直線：生検針発射後の先端位置（生検針は22mm進む）

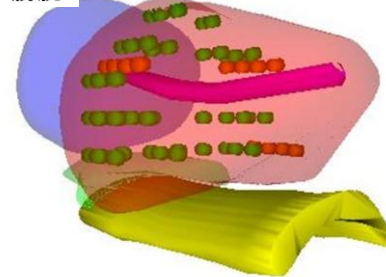


c) 採取された組織の位置情報を入力する。Baseから14mmの位置で長さ18mmの組織を採取する。



d) 採取部位を3D表示。緑：採取予定部位、赤：すでに採取された部位

膀胱



e) 採取された前立腺組織
実際に採取される組織は18mmより短く、採取された組織の情報を記録しておく。
インクでbase側先端をマーキングする。

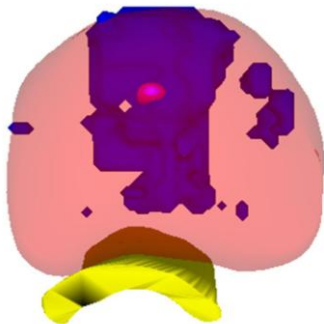
4. 研究成果

前立腺触診または、血清PSA高値の症例に

対し、経会陰的テンプレートガイド下生検症例に対し、生検情報の解析を行った。腰椎麻酔下再生検症例に変更し、計 36 例施行した中で、生検 core の解析困難であった症例を除外し、20 例に関して詳細な検討を行った。

a) 生検陰性症例の cold area の解析

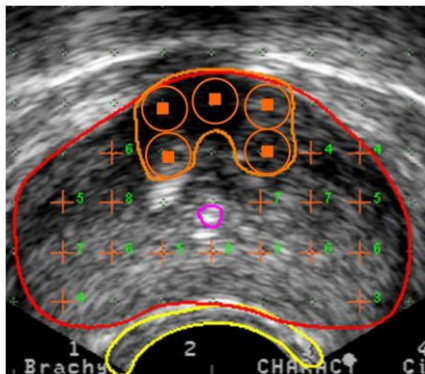
生検陰性11例の個々の症例において前立腺内部のコア採取部位の3D表示を行い、重畳処理を行い A: transverse section, B: Sagittal section の 2 つの断層で cold area の網羅的解析を行った。生検で採取された組織に 3mm のマージンを設定して採取部位を肌色で表示、それ以外の紫色が cold area で表示した結果、前立腺腹側と尿道周囲は cold area が大きいことが判明した。cold area の同定が次回再生検の採取候補部位になることが推奨された(下図: Transverse section)。



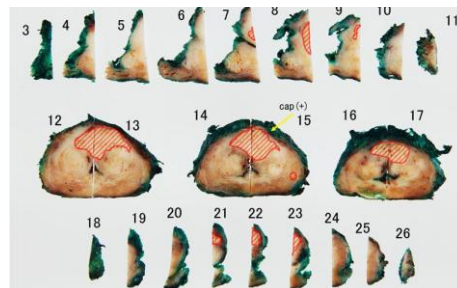
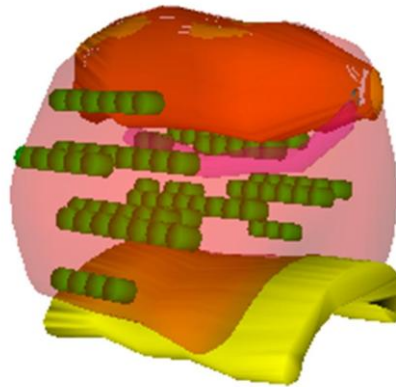
b) 生検陽性症例の解析

9 例の癌陽性症例の陽性コア部位を前立腺内部に 3D 表示し、近接するテンプレート穴から癌が検出された場合、同一の癌結節と仮定、2D 画像において各陽性コアから 3mm の円を想定し、それぞれの円に接する楕円形を各断面で描き、predicted cancer volume を算定した。9 例中 4 例で前立腺全摘除術が施行され病理標本の cancer mapping から算定した cancer volume と predicted cancer volume の相関性を算定した。

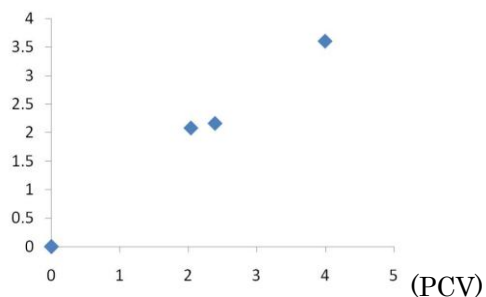
近接するテンプレート穴から癌が検出された場合、同一の癌結節と仮定、2D 画像において各陽性コアから 3mm の円を想定した。それぞれの円に接する楕円形を各断面で描き、3D



構築された前立腺内部の cancer lesion は赤色で画像構築した(下図は実際の前立腺全摘除術標本)。



c) Predicted cancer volume calculated from 3D mapping(PCV from 3D) と pathological cancer volume(PCV)の相関性(PCV from 3D)



$r= 0.997, p< 0.005$

結論)

小線源治療ソフトウェアを応用することによりテンプレート生検での陽性コアから癌結節を 3D 表示することが可能となり、癌容積を推定できた。

生検陰性例では cold area を 3D 表示し、次回生検における採取部位の決定に寄与すると考えられた。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

1. Quantitative evaluation of lower urinary tract symptoms using a visual analog scale in men undergoing permanent brachytherapy. Okihara K, Ukimura O, Ushijima S et al.

Brachytherapy. 2011 Oct 11.Epub ahead of print]

DOI: 10.1016/j.brachy.2011.08.007

2. Feasibility of Tri-Weekly Docetaxel-Based Chemotherapy for Elderly Patients (Age 75 and Older) with Castration-Resistant Prostate Cancer.

Takaha N, Okihara K, Kamoi K et al. Urol Int. 87: 263-269, 2011.

DOI: 10.1159/000328217

3. Optimal Duration of Androgen Deprivation in Combination with Radiation Therapy for Japanese Men with High-Risk Prostate Cancer. Takaha N, Okihara K, Kamoi K et al. Urol Int. 87: 28-34, 2011.

DOI: 10.1159/000324478

4. Transrectal ultrasound navigation during minilaparotomy retropubic radical prostatectomy: impact on positive margin rates and prediction of earlier return to urinary continence. Okihara K, Kamoi K, Kanazawa M et al. Int J Urol. 16: 820-825, 2009.

DOI: 10.1111/j.1442-2042.2009.02373.x

〔学会発表〕(1 件)

前立腺密封小線源治療用ソフトを応用したテンプレート前立腺生検～前立腺癌の3Dマッピング表示の試み～ 岩田 健 沖原 宏治 他
第100回日本泌尿器科学会総会 2012.4.21, パシフィコ横浜

6. 研究組織

(1) 研究代表者

沖原 宏治 (OKIHARA KOJI)

京都府立医科大学・医学研究科・講師

研究者番号：80285270

(2) 研究分担者

三木 恒治 (MIKI TSUNEHARU)

京都府立医科大学・医学研究科・教授

研究者番号：10243239

河内 明宏 (KAWAUCHI AKIHIRO)

京都府立医科大学・医学研究科・准教授

研究者番号：90240952

浮村 理 (UKIMURA OSAMU)

京都府立医科大学・医学研究科・特任教授

研究者番号：70275220

岩田 健 (IWATA TSUYOSHI)

京都府立医科大学・医学研究科・助教

研究者番号：00552209

三神 一哉 (MIKAMI KAZUYA)

京都府立医科大学・医学研究科・助教
研究者番号：10291585

邵 仁哲 (SOH JINTETSU)

京都府立医科大学・医学研究科・助教

研究者番号：40305587

(3) 連携研究者

()

研究者番号：