

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4月5日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21592032

研究課題名（和文） 泌尿器科腫瘍に対する内視鏡手術支援ソフトの開発

研究課題名（英文） Development of computer-based endoscopic image-processing soft for endourology and laparoscopic surgery to urological tumor

研究代表者

納谷 幸男（NAYA YUKIO）

帝京大学・医学部・教授

研究者番号：40334213

研究成果の概要（和文）：複数のソフトで作成した画像を重ねて表示するソフトを開発し、これを用いた腹腔鏡手術のナビゲーションを可能とし、その成果はJournal of Endourologyにアクセプトされ、日本泌尿器科内視鏡学会の学会賞を授与された。また前立腺肥大症の薬物治療において、内視鏡画像を用い、尿路の3D画像を用いて評価することを試み、その成果を海外の学会で発表し、現在、論文を2編投稿中である。CT画像をDICOMもしくはJPEG形式でPCに取り込み、内臓脂肪の量を測定するソフトを開発し、これを用いて、早期腎癌患者と肥満の関係につき、研究を行い、早期腎癌患者は肥満傾向があることを見出し、論文として発表した。

研究成果の概要（英文）：Computer-based endoscopic image processing technology harbors the potential to advance endourology and laparoscopic surgery by adding new value and function to the endoscope. We have developed a new software package that processes an opened, three-dimensional image of the urethra from a cystourethroscopic video image. We developed other new software package for fusing the 3-D CT image to live video during laparoscopic surgery.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・泌尿器科学

キーワード：内視鏡画像、腹腔鏡、CT画像、3D画像、画像合成

1. 研究開始当初の背景

この 10 年の内視鏡画像の進歩は著しく、内視鏡画像を処理することで、新たな知見が得られるようになった。従来、手術は科学の進歩を取り入れ発展してきた。電気メスしかり、シーリングデバイスしかり、腹腔鏡しかりである。一方、画像処理の進歩の応用は十分とは言い難い。例えば、コンピューターソフト上で光を分光できるようになったが、それを内視鏡で腫瘍を診断することに用いることができれば診断の質を上げることが可能と思われる。

2. 研究の目的

NBI や蛍光内視鏡など画像を処理するさまざまなハードが現在応用されているが、いずれも安価とは言い難い。画像を PC に取り込み、そこでソフト上で処理を行うことで同様の効果を得ることができれば極めて安価に行うことができる。医療費も抑制する必要がある、コストパフォーマンスのよい新たな画像診断、手術補助を目的にソフトを開発し、臨床に応用することがこの研究の目的である。

3. 研究の方法

- 1) 分光ソフトの適切な分光条件を見つける
- 2) 術中に術者自身が操作できる画像合成ソフトの開発
- 3) 内視鏡画像より得た 3D 構築画像を用い、前立腺肥大症患者の肥大の程度を定量化し薬物治療の効果をみる。
- 4) 画像の濃淡の違いを認識するソフトを用い、脂肪の濃度の部分を取り出し、その面積を計算するソフトを開発する。これは濃度差をみているため、JPEG 画像にても処理が可能である。

4. 研究成果

- 1) 術中に、術者が簡単に画像の拡大や回転などの操作をワイヤレスマウスでできるソフトを開発し、腹腔鏡下手術におけるナビゲーションを可能とした。通常システムは画像を操作するオペレーターが必要となるが、このシステムは手術を行う術者自身が行うことで、自分が欲しい画像を瞬時に取り出し、それを実際の腹腔鏡手術画像に重ねることが可能であることが特徴である。通常、術者が研修中である際には主に、第一助手である指導医が画像を合成し、重ねることで術者にナビゲーションを行う。
- 2) 薬物投与前後の前立腺肥大症患者における膀胱尿道内視鏡画像より前立腺部尿道の 3D 再構築を試み、その画像を比較すること

で薬物治療の効果を定量することに成功した。これにより、 $\alpha 1$ 受容体拮抗薬タムスロシンにより、前立腺部尿道の拡張する部位は一樣ではなく、精丘周囲が最も拡張することを見出した。またナフトピジルにおいて拡張する部位はタムスロシンと同じではなく、それぞれの薬剤の作用に差があることを世界で初めて内視鏡画像を用い、示すことに成功した

3) 腎癌患者、尿路結石患者の内臓脂肪を測定し、stage I の患者は stage II の患者に比べ、内臓肥満があること、腎癌患者は全国平均と比しても内臓肥満傾向であることを見出した。また、尿路結石症患者はさらに肥満傾向があることを見出した

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 12 件)

1. Ishi T, Naya Y, Igarashi T, et al. Novel Points of View for Endoscopy: Panoramized Intraluminal Opened Image and 3D Shape Reconstruction. Journal of Medical Imaging and Health Informatics.2011;1(8):13-20 査読あり
2. Fuse M, Kojima S, Naya Y, et al. Restoration of miR-145 expression suppresses cell proliferation, migration and invasion in prostate cancer by targeting FSCN1. Int J Oncol. 2011;38:1093-101 査読あり
3. 納谷幸男、荒木千裕、五十嵐辰男他：工学の医療への応用 - 千葉大学フロンティアメディカル工学研究開発センターでの試み 帝京医学雑誌 2010.9 ; 33 (5) : 249-254 査読あり
4. Ueda T, Suyama T, Naya Y, et al. Treatment outcomes of sorafenib for first line or cytokinerefractory advanced renal cell carcinoma in Japanese patients. Int J Urol. 2010;17:811-5 査読あり
5. Naya Y, Araki K, et al. Influence of visceral obesity on oncologic outcome in

- patients with renal cell carcinoma..Urol
Int. 2010;85(1):30-6 査読あり
6. Imamoto T, Suzuki H, Naya Y, et al. External validation of a nomogram predicting the probability of prostate cancer Gleason sum upgrading between biopsy and radical prostatectomy pathology among Japanese patients. Urology, 2010;76:404-10 査読あり
 7. Nakamura K, Naya Y, et al. Surgical navigation using three-dimensional computed tomography images fused intraoperatively with live video. J Endourol, 2010; 24:521-4. 査読あり
 8. Komiya A, Suzuki H, Naya Y, et al. Oral analgesia by non-steroidal anti-inflammatory drug zaltoprofen to manage cystoscopy-related pain: a prospective study. Int J Urol. 2009;16:874-80 査読あり
 9. Komiya A, Suzuki H, Naya Y, et al. neuroendocrine differentiation in the progression of prostate cancer. Int J urol 2009;16:37-44 査読あり
 10. Imamoto T, Suzuki H, Naya Y, et al. Association between serum sex hormone levels and prostate cancer: effect of prostate cancer on serum testosterone levels. Future Oncol.2009;5:1005-13 査読あり
 11. Igarashi T, Suzuki H, Naya Y, computer-based endoscopic image-processing technology . Int J Urol 2009; 16:533-43 査読あり
 12. Naya Y, Igarashi T, et al. Usefulness of panoramic views for novice surgeons. Int J Urol 2009; 16:177-80 査読あり

[学会発表] (計 75 件)

1. 仲村和芳、納谷幸男、坂本信一他。3次元構築画像を用いたタムスロシン尿道拡張作用の評価
第 99 回日本泌尿器科学会総会 (名古屋) 2011.4.21-24
2. 神谷直人、納谷幸男、鈴木啓悦他：体腔鏡手術におけるラップエバックの有用性
第 24 回日本 Endourology・ESWL 学会総会 (京都) 2010.10.21-23
3. 納谷幸男、荒木千裕、五十嵐辰男他：腹腔鏡下の運針における 3D 画像によるアシストの検討
第 24 回日本 Endourology・ESWL 学会総会 (京都) 2010.10.21-23
4. 五十嵐辰男、前佛敏樹、納谷幸男他：市販のディスプレイと単眼内視鏡を用いた立体映像表示法
第 75 回日本泌尿器科学会東部総会 (栃木) 2010.9.15-17
5. 五十嵐辰男、納谷幸男：腹腔鏡と内視鏡ビデオ映像加工技術による手術支援システム
第 75 回日本泌尿器科学会東部総会 (栃木) 2010.9.15-17
6. 仲村和芳、納谷幸男、坂本信一他：前立腺部尿道の塩酸タムスロシン内服前後での変化を評価する
第 98 回日本泌尿器科学会総会 (岩手) 2010. 4.29
7. Skamoto S, Naya Y, Shigeta Y, et al. Novel Role of C-terminus of BAT in regulating cysteine transporter
Annual meeting of American Urological Association (SF) 2010.6.2
8. 納谷幸男、仲村和芳、荒木千裕他
当院における腹腔鏡下腎盂形成術の検討
第 23 回日本 Endourology・ESWL 学会総会 (東京) 2009.11.12
9. 荒木千裕、納谷幸男他

体腔鏡下腎部分切除に関する検討
第74回日本泌尿器科学会東部総会
(松本) 2009. 10.30

10. Nakamura K, Naya Y, Igarashi T, et al. Tamsulosin alters structure of prostatic urethra: observation by processed endoscopic image. International Continence Society 2009(SF)2009.9.29-10.3

〔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
納谷 幸男 (NAYA YUKIO)
帝京大学・医学部・教授
研究者番号：40334213

(2)研究分担者
()

研究者番号：

(3)連携研究者
()

研究者番号：