

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 3 日現在

機関番号：22304

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21592703

研究課題名（和文）バーチャルCT気管支内視鏡を用いた気管内吸引教育システムの開発

研究課題名（英文）Development of novel education system for endotracheal suctioning using the virtual CT bronchoscopy.

研究代表者

小倉敏裕 (OGURA TOSHIHIRO)

群馬県立県民健康科学大学・診療放射線学部・教授

研究者番号：40369369

研究成果の概要（和文）：

口腔、鼻腔内より深部の気管内吸引は直接観察できる部位ではないため、技術指導に困難が伴う。本研究ではコンピューテッドトモグラフィデータを用い、気管のバーチャル(仮想)内視鏡画像および頸部三次元画像を構築し、任意の気管内の仮想内視鏡画像をリアルタイムに観察でき、その位置を頸部三次元画像上に表示させるシステムを構築した。そして気管内吸引ドレーン挿入時の解剖学的位置、距離的・曲率的な関係を明らかにし、科学的根拠に基づき、安全かつ非侵襲的に看護学生が実践に近い状態で、気管内吸引技術を習得させることができる教育システムの構築を行った。

研究成果の概要（英文）：

It is difficult to teach technical guidance of endotracheal suctioning for the nursing students. Because of trachea is the nonvisible area to observation from the mouth. So we developed new endotracheal visualization system to support for the education of technical guidance in endotracheal suctioning. In this present study, we reconstruct the three-dimensional image of the neck and virtual endoscopy in the trachea using the computed tomography data. The virtual endoscopic images can displayed in any position in real-time and displayed in the view point and view area on the three dimensional neck images. To reveal anatomical position, distance and the curvature-distance when inserting the virtual suction drain in the neck, this system can display endoscopic image with indication of view point and view area correctly using three dimensional CT data. So, this system could be master the endotracheal suctioning with non-invasive safe technology and with based on scientific evidence. Results of a questionnaire survey, we got the result this novel education system was available for nursing students who were studied endotracheal suctioning technique with a high motivation for learning in practical ways.

交付決定額

(金額単位,円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	780,000	3,640,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学 基礎看護学

キーワード：看護教育学

1. 研究開始当初の背景

『看護基本技術』の学習項目の中の呼吸・循環を整える技術として吸引（口腔、鼻腔、気管内）がある。口腔、鼻腔、気管内の吸引は臨床現場において頻繁に行われ、また、それが実施されない場合、生死に関わる問題となっていた。

2. 研究の目的

口腔、鼻腔内より深部の気管内吸引は直接観察できる部位ではないため、技術指導に困難が伴い、気管内が観察できた状態での指導が望まれていた。

そこで、安全に理解しやすい教育システムを構築することを目的とした。

3. 研究の方法

コンピューテッドトモグラフィ（以下CTとする）データを用い、気管のバーチャル（仮想）内視鏡画像および頸部三次元画像を構築し、任意の気管内の仮想内視鏡画像をリアルタイムに観察でき、その位置を頸部三次元画像上に表示させるシステムを構築した。調査方法として、モデル人形を用いた気管内吸引トレーニングを実施した後に、作成した仮想気管（支）鏡および頸部三次元画像を用いた気管内吸引トレーニング教育システムを用い、仮想気管（支）画像を学生に見てもらい、また、実際に操作して、さまざまな距離計測を行う。その後、モデル人形を用いた気管内吸引トレーニングのみの学習、仮想気管（支）鏡および頸部三次元画像を用いた気管内吸引トレーニング教育システムを併用した場合の教育効果を見るために、アンケート調査を行い、アンケートを解析し、どのような利点、欠点があるか、どのような点において、改良する必要があるかを解析した。

4. 研究成果

本研究において構築した気管内吸引トレーニングシステムは仮想的に吸引ドレーンを挿入した位置の人体の気管内仮想内視鏡画像がリアルタイムに観察でき、自由に上下左右に視野方向を変化させることができ、安

全かつ非侵襲的に看護学生が実践に近い状態で、気管内を観察させることができた。また、学生個人個人が自宅で学習できる気管内吸引教育システムを構築することができた。さらに本法は、学習に対するモチベーションを向上させることもできた。

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7件）

- ① 小倉 敏裕, 山崎 通尋, 平野雄士, 鈴木雅裕, 坂本 崇, 吉川 秀司, さまざまな画像処理を用いた CT colonography の現状, 日本放射線技術學會雑誌, 査読無, Vol.67 No.3, 2011, 280-288
- ② 小倉 敏裕, 画像工学の進歩と CT colonography の登場, 臨床画像, 査読無, Vol.26 No.8, 2010, 924-929
- ③ 井原佐知子, 小倉 敏裕, 塚田 文世, 藤井 雅典, 立川智弘, 西村 宜子, 河野 敦, 下村 洋之助, 須田 悟志, 土井邦雄, CT 画像における大腸癌検出のための特異的腹腔内脂肪蓄積の特徴量評価, 医用画像情報学会雑誌, 査読有, Vol.27 No.2, 2010, 38-41
- ④ T.Ogura, S. Ihara, T. Tachikawa, Y. Nishimura, H. Nagashima, M. Fujii, F. Tsukada, K. Doi, Development of a computer-aided diagnosis scheme for detection of intra-abdominal fat accumulation due to rectosigmoid colon cancer using MDCT data, Int. J. CARS, 査読無, Vol. 5, Suppl 1, 2010, 384-385
- ⑤ 堀 謙太, 柏倉健一, 星野修平, 根岸徹, 下瀬川正幸, 小倉敏裕, 野中博意, 小島隆行, 佐藤哲大, 岡田知久, 五十嵐均, 教育用 MRI 撮像シミュレーション技術におけるシミュレーション精度の検証, 生体医工学, 査読有, Vol.47 No.2, 2009, 237-243
- ⑥ T. Ogura, T. Tachikawa, Y. Nishimura, S. Suda, Y. Shimomura, M. Oya, A. Kono, Study on intra-abdominal fat distribution in sigmoid colon cancer in Japanese patients by use of MDCT data, Radiological Physics and

Technology, 査読有, Vol. 2, No. 2, 2009, 205-209

- ⑦ M. Tokunaga, N. Hiki, T. Fukunaga, T. Ogura, S. Miyata, T. Yamaguchi, Effect of individual fat areas on early surgical outcomes after open gastrectomy for gastric cancer. British Journal of Surgery, 査読有, Voi. 96, No. 5, 2009, 496-500,

[学会発表] (計 36 件)

- ① E. Sakumoto, T. Ogura, H. Nagashima, Y. Hashiba, T. Sema, M. Uehara, K. Doi, Development of an automated segmentation method for quantitation of body-fat distributions, a useful tool for investigation of early rectosigmoid cancer, The European Congress of Radiology 2012, (Vienna), 平成 24 年 3 月
- ② M. Sato, T. Ogura, Y. Totsuka, T. Takagi, E. Sakumoto, Y. Hashiba, T. Sema, K. Obuchi, Investigation of visceral fat in patients with esophageal carcinoma using CT images, The European Congress of Radiology 2012, (Vienna), 平成 24 年 3 月
- ③ 小倉敏裕, 土井一造, 大川美千代, 佐々木かほる, バーチャル CT 気管支内視鏡を用いた気管内吸引教育システムの構築, 第 13 回日本放射線技術学会関東部会群馬ブロック研究発表会(前橋), 平成 23 年 12 月
- ④ 小倉敏裕, 橋場雄大, 作本悦子, 土井邦雄, CT-colonography における新しい仮想内視鏡表示法, 仮想内視鏡と partial MIP の合成表示, 第 13 回日本放射線技術学会関東部会群馬ブロック研究発表会(前橋), 平成 23 年 12 月
- ⑤ Y. Hashiba, T. Ogura, E. Sakumoto, Y. Totsuka, K. Doi, Creation of Composite Image of Partial Maximum Intensity Projection (MIP) and Virtual Colonoscopic Images in CT-colonography, A New Concept in Visualization, The 1st International

Conference on Radiological Science and Technology, (Kobe), 平成 23 年 9 月

- ⑥ 堀謙太, 星野修平, 根岸徹, 下瀬川正幸, 小倉敏裕, 柏倉健一, 五十嵐均, MRI 撮像技術教育のためのコンピュータシミュレーション教材の開発, 第 5 回 日本診療放射線学教育学会総会・学術集会(前橋), 平成 23 年 8 月
- ⑦ 作本悦子, 小倉敏裕, 長島宏幸, 上原真澄, 立川智弘, 脂肪蓄積状況調査のためのソフトウェアの開発, 平成 23 年度 関東甲信越診療放射線技師学術大会(甲府), 平成 23 年 8 月
- ⑧ T. Ogura, E. Sakumoto, K. Doi, Trial production of computer-aided diagnosis system for detecting rectosigmoid colon cancer based on intra-abdominal fat distributions, Annual Meeting of the European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR2011), Venezia, (Italy), 平成 23 年 5 月
- ⑨ M. Sato, T. Ogura, T. Takagi, K. Obuchi, A. Toukairin, T. Okazaki, K. Shimokawa, E. Sakumoto, K. Doi, Fat measurement by CT in pre- and post-menopausal patients with breast cancer, The European Congress of Radiology 2011, (Vienna), 平成 23 年 3 月
- ⑩ 坂本里紗, 長島宏幸, 下瀬川正幸, 佐藤慶, 根岸徹, 白石明久, 小倉敏裕, 土井邦雄, X 線 CT 画像の最小コントラストが認識可能な階調数についての検討, 日本放射線技術学会関東部会群馬ブロック研究発表会(前橋), 平成 22 年 12 月
- ⑪ 佐藤正規, 高木崇, 小淵一秀, 小倉敏裕, CT 画像を用いた食道癌患者の肥満調査, 医用画像情報学会各種疾病における腹腔内脂肪分布のパターン分析, 医用画像情報学会平成 22 年度秋季第 158 回大会(前橋), 平成 22 年 10 月
- ⑫ 作本悦子, 小倉敏裕, 佐藤正規, 西村宜子, 立川智弘, 岡崎哲照, 東海林明子, 砥柄有梨, 下川賢二, 土井邦雄, 各種疾病における腹腔内脂肪分布のパターン分析, 医用画像情報学会平成 22 年度秋季第 158 回大会(前橋), 平成 22 年 10 月
- ⑬ 小倉敏裕, 五十嵐均, 長島宏幸, CT 三次元画像を利用した教育システムの構築, CT 三次元画像を用いたスモール E ラーニングシステムの構築, 第 5 回 日本診療放射線学教育学会学術集会(前橋), 平成 22 年 8 月
- ⑭ T. Ogura, S. Ihara, T. Tachikawa, Y. Nishimura, H. Nagashima, M. Fujii, F. Tsukada, K. Doi, Development of a

- computer-aided diagnosis scheme for detection of intra-abdominal fat accumulation due to rectosigmoid colon cancer using MDCT data, Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2010), (Geneva), 平成 22 年 6 月
- ⑮ 下川賢二, 小倉敏裕, 長島宏幸, 根岸 徹, 白石明久, 五十嵐均, 土井邦雄, 脳 MRI-ADC 画像の表示階調統一化法の検討、日本放射線技術学会第 64 回東京部会春期学術大会(東京), 平成 22 年 5 月
- ⑯ 堀謙太, 星野修平, 根岸徹, 下瀬川正幸, 小倉敏裕, 柏倉健一, 五十嵐均, 放射線検査シミュレーションを用いた教育プログラムの開発, 群馬県立県民健康科学大学共同若手研究発表会(前橋), 平成 22 年 3 月
- ⑰ S. Ihara, T. Ogura, F. Tsukada, M. Fujii, T. Tachikawa, Y. Nishimura, A. Kono, H. Nagashima, H. garashi, K. Doi, Development of a novel method for detection of intra-abdominal fat accumulation due to rectosigmoid colon cancer using MDCT data, The European Congress of Radiology 2010, (Vienna), 平成 22 年 3 月
- ⑱ 小倉敏裕, 五十嵐均, 長島宏幸, 三尾綾子, CT 三次元画像を利用した教育システムの構築, 群馬県立県民健康科学大学第 3 回共同・若手研究発表会(前橋), 平成 22 年 3 月
- ⑲ 小倉敏裕, 日本消化器がん検診学会関東甲信越地方会 第 42 回放射線部会学術集会シンポジスト「撮影技術」, 平成 22 年 3 月
- ⑳ 堀謙太, 星野修平, 根岸徹, 下瀬川正幸, 小倉敏裕, 柏倉健一, 五十嵐均, 放射線検査シミュレーションを用いた教育プログラムの開発, 群馬県立県民健康科学大学共同若手研究発表会(前橋), 平成 22 年 3 月
- ㉑ 長島宏幸, 下川賢二, 根岸 徹, 白石明久, 小倉敏裕, 五十嵐均, 土井邦雄, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調自動調節システム, 日本放射線技術学会第 56 回関東部会研究発表大会(甲府), 平成 22 年 2 月
- ㉒ 佐藤正規, 高木 崇, 小淵一秀, 小倉敏裕, CT を用いた乳癌患者における脂肪評価, 医用画像情報学会平成 21 年度春季第 156 回大会(千葉), 平成 22 年 2 月
- ㉓ 松本竜太, 長島宏幸, 五十嵐均, 中村 舞, 新井一輝, 下川賢二, 根岸 徹, 白石明久, 小倉敏裕, 土井邦雄, 須永眞一, 川島康弘, 後閑隆之, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調調節システムの開発-ASIST-Japan の提案法に対する全自動化手法の考案-, 日本放射線技術学会関東部会群馬ブロック研究発表会(前橋), 平成 21 年 11 月
- ㉔ 中村 舞, 長島宏幸, 五十嵐均, 新井一輝, 松本竜太, 下川賢二, 根岸 徹, 白石明久, 小倉敏裕, 土井邦雄, 須永眞一, 川島康弘, 後閑隆之, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調調節システムの開発-濃度ヒストグラム解析に基づく新たな標準化手法の考案(第 1 報)-, 日本放射線技術学会関東部会群馬ブロック研究発表会(前橋), 平成 21 年 11 月
- ㉕ 新井一輝, 長島宏幸, 五十嵐均, 松本竜太, 中村 舞, 下川賢二, 根岸 徹, 白石明久, 小倉敏裕, 土井邦雄, 須永眞一, 川島康弘, 後閑隆之, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調調節システムの開発-濃度ヒストグラム解析に基づく新たな標準化手法の考案(第 2 報)-, 日本放射線技術学会関東部会群馬ブロック研究発表会(前橋), 平成 21 年 11 月
- ㉖ 小倉敏裕, 藤井雅典, 長島宏幸, 西村宜子, 立川智弘, 河野敦, 井原佐知子, 塚田文世, 下川賢二, 佐藤正規, 五十嵐均, 土井邦雄, 大腸癌患者における腹腔内脂肪の経時的変化-術式の違いによる検討-, 医用画像情報学会平成 21 年度年次第 155 回大会, (熊本), 平成 21 年 10 月
- ㉗ 下川賢二, 小倉敏裕, 長島宏幸, 新井一輝, 中村 舞, 松本竜太, 根岸 徹, 白石明久, 五十嵐均, 土井邦雄, 原川哲美, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示条件自動設定システムの開発-濃度ヒストグラムから求めた画像評価指標を用いた検討-, 医用画像情報学会平成 21 年度年次第 155 回大会, (熊本), 平成 21 年 10 月
- ㉘ 下瀬川正幸, 神宮司洋一, 倉石政彦, 根岸 徹, 長島宏幸, 保科正夫, 五十嵐均, 大野由美子, 小倉敏裕, 柏倉健一, 群馬県立県民健康科学大学における「学生による授業評価」の実施, 第 3 回日本診療放射線学教育学会学術集会(相模原), 平成 21 年 8 月
- ㉙ T. Ogura, T. Tachikawa, Y. Nishimura, T. Ikari, Y. Shimomura, S. Suda, A. Kono, Research on the relationship between intra-abdominal fat distribution and rectosigmoid colon

cancer in Japanese patients using MDCT data, Annual Meeting of the European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR), Valencia(Spain), 平成 21 年 6 月

- ③⑩ Y.Nishimura, T. Ogura, T. Tachikawal, M. Oyal, Y. Shimomura, S. Suda, A. Kono, Study on visceral fat obesity of rectal cancer patients in Japanese, Annual Meeting of the European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR), Valencia(Spain), 平成 21 年 6 月
- ③⑪ 松本竜太, 長島宏幸, 新井一輝, 中村舞, 下川賢二, 根岸徹, 白石明久, 小倉敏裕, 五十嵐均, 土井邦雄, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調標準化システムの開発—全自動化に向けての検討—, 医用画像情報学会平成 21 年度年次第 154 回大会, (金沢), 平成 21 年 6 月
- ③⑫ 中村舞, 長島宏幸, 新井一輝, 松本竜太, 下川賢二, 根岸徹, 白石明久, 小倉敏裕, 五十嵐均, 土井邦雄, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調標準化システムの開発—三次元画像における濃度ヒストグラム解析を用いた検討—, 医用画像情報学会平成 21 年度年次第 154 回大会, (金沢), 平成 21 年 6 月
- ③⑬ 新井一輝, 長島宏幸, 中村舞, 松本竜太, 下川賢二, 根岸徹, 白石明久, 小倉敏裕, 五十嵐均, 土井邦雄, 急性期脳梗塞の MRI 拡散強調画像における表示階調標準化システムの開発—b0 画像を利用しない標準化法の検討—, 医用画像情報学会平成 21 年度年次第 154 回大会, (金沢), 平成 21 年 6 月

[図書] (計 3 件)

- ① 医用画像ハンドブック, 編集担当, 第 9 編 ささまざまな医用画像, pp139-163, 小倉敏裕, オーム社, 2010
- ② 新医用放射線科学講座, 医用画像工学, 編集者, 岡部哲夫, 藤田広志, 分担執筆 第 3 章, 三次元画像への応用, 2 仮想内視鏡, p218-224, 小倉敏裕, 医歯薬出版, 2010
- ③ 診療画像技術学 I, 診療画像機器, 編集者, 五十嵐均, 福士政士, 森浩一, 西尾誠二, 分担執筆, 第 7 章, X 線 CT 装置, p139-163, 小倉敏裕, 医療科学社, 2009

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小倉 敏裕 (OGURA TOSHIHIRO)
群馬県立県民健康科学大学・診療放射線学
学部・教授
研究者番号:40369369

(2) 研究分担者

佐々木 かほる (SASAKI KAORU)
桐生大学・看護学部・教授
研究者番号:60258879
土井 一浩 (DOI KAZUHIRO)
群馬県立県民健康科学大学・看護学部・
講師
研究者番号:70381308