

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 24 日現在

機関番号：22304

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24593213

研究課題名(和文) 仮想頸部内視鏡を用いた嚥下メカニズム教育システムの構築

研究課題名(英文) Construction of education system for swallow mechanism using the virtual CT cervical endoscopy

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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：頸部深部領域は口から直接観察できる部位ではないため、嚥下メカニズムを教えるには困難が伴う。そこで嚥下メカニズムを視覚的に教えるためにコンピューテッドトモグラフィのデータを用い、頸部のバーチャル(仮想)内視鏡画像および頸部三次元画像を構築し、任意の喉頭蓋や食道、気管などの断面画像を観察したり、食物の通り道を管腔内から観察できるシステムを構築した。このため視覚的かつ非侵襲的に嚥下メカニズムを理解させることができるようになり、看護学生が実践に近い状態で、積極的に学習できるようになった。

研究成果の概要(英文)：Because of deep throat region is the nonvisible area to observation from the mouth, it is difficult to teach technical guidance of swallow mechanism for the nursing students. So we constructed new deep throat region visualization system to support for the education of technical guidance in swallow mechanism. In this present study, we reconstruct the three-dimensional image of the deep throat region including epiglottis, esophagus and trachea using the computed tomography data. And also we construct virtual endoscopy in the neck. The three-dimensional image can displayed cross section of the neck and indicate the passage root of food. And also it is possible to indicate the endoscopic images by virtual endoscopy. So, this system could be teach the swallow mechanism visually with non-invasive safe technology. We got the result this education system which was available for nursing students who were studied swallow mechanism with a high motivation for learning in practical ways.

研究分野：医歯薬学

キーワード：バーチャルリアリティ

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

仮想頸部内視鏡を用いた嚥下メカニズム教育システムの構築

1. 研究開始当初の背景

誤嚥性肺炎は嚥下性肺炎ともよばれ、誤嚥を契機として発生する。誤嚥に対する適切な対応を迅速に実施できるか否かは患者の死にも関わる。そのため、看護学生に誤嚥の発症メカニズムを正確に理解、習熟させる必要がある。

2. 研究の目的

頸部深部領域は口から直接観察できる部位ではないため、嚥下メカニズムを教えるには困難が伴う。そこで、視覚的にかつ立体的に頸部における各臓器の位置関係や動きに関して理解させる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

CTデータを用い、口腔、咽頭、喉頭内部を仮想内視鏡画像によりリアルタイムに観察できるシステムを作成した。同時に、舌、周辺筋肉の解剖学的位置、作用が明らかになるよう描出し、安全かつ非侵襲的に看護学生が実践に近い状態で、嚥下機能のメカニズムを習得できるようにした。そして、図1に示すようにモデル人形を用いた嚥下作用の学習と、仮想内視鏡および頸部三次元画像を用いた教育システムを用い、単独または併用した場合の教育効果を調査した。



図1 頭頸部モデル人形と仮想内視鏡および頸部三次元画像を併用した教育風景

4. 研究成果

任意の喉頭蓋や食道、気管などの断面画像を観察を行ったり、食物の通り道を管腔内から観察できるシステムを構築した結果、図2に示すよう視覚的かつ非侵襲的に嚥下メカニズムを理解させることができるようになり、看護学生が実践に近い状態で、積極的に学習できるようになった。



図2 仮想内視鏡を観察しながら頸部深部領域を観察する看護学生達

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8件)

1. Toshihiro Ogura, Mitsuru Sato, Yuki Ishida, Norio Hayashi, Kunio Doi. Development of a novel method for manipulation of angiographic images by use of a motion sensor in operating rooms. Radiological Physics and Technology, Vol.7, No.1. 202-209, (2014) (査読有)
2. 小倉敏裕: The European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR2013), 画像通信, 37 巻 1 号, 97-98, (2014)
3. 林 則夫 谷口杏奈 能登公也 下瀬川正幸 小倉敏裕: エネルギーサブトラクション技術を研究するためのデジタル胸部ファントムの開発, 日本放射線技術学会雑誌, 70 巻 3 号, 191-198, (2014). (査読有)
4. 小倉敏裕: バーチャルエドキュケーション, 画像通信, 37 巻 2 号, 6-14, (2014)
5. Hiroyuki Nagashima, Kunio Doi,

- Toshihiro Ogura, Hiroshi Fujita: Automated Adjustment of Display Conditions in Brain MR images: Diffusion-Weighted MRIs and Apparent Diffusion Coefficient Maps for Hyperacute Ischemic Stroke, Radiological Physics and Technology, Vol.6, No.1, 202-209, (2013). (査読有)
6. 小倉敏裕: CT-Colonography のための三次元画像処理, 画像通信, 36 巻 2 号, 55-56, (2013)
7. H. Nagashima, K. Doi, T. Ogura, H. Fujita: Automated Adjustment of Display Conditions in Brain MR images: Diffusion-Weighted MRIs and Apparent Diffusion Coefficient Maps for Hyperacute Ischemic Stroke, Radiological Physics and Technology, (査読有), Vol.6, No.1, 202-209, (2013)
8. T. Ogura, Y. Hashiba, E. Sakumoto, H. Nagashima, K. Doi: Creation of composite images of localized MIP and virtual colonoscopic images in CTC: a new concept of virtual colonoscopic fluorography for visualization and CAD, Int.J.CARS. 2012-7 号, Suppl 1, 358-360, (2012).

[学会発表](計 41 件)

1. Y. Yasumoto, T. Ogura, M. Sato, N. Hayashi, Y. Kadowaki, K. Doi, Development of a new image operation system on screen using a Leap Motion sensor for dental radiology The European Congress of Radiology 2015, (Vienna), 平成 27 年 3 月
2. M. Sato, T. Ogura, N. Hayashi, Y. Yasumoto, Y. Kadowaki, K. Doi, Development of a novel system in order to image operation using a motion sensor for dental-radiology, The European Congress of Radiology 2015, (Vienna), 平成 27 年 3 月
3. T. Ogura, M. Sato, Y. Kadowaki, Y. Yasumoto, M. Okajima, S. Tsutsumi, K. Doi, Development of a new method for manipulation of dental images using a motion sensor in dentistry, The European Congress of Radiology 2015, (Vienna), 平成 27 年 3 月
4. 和田智行, 林 則夫, 小倉明夫, 小倉敏裕, 茂木俊一, 氏田浩一, 島田健裕, 対馬義人: 3 次元 Double inversion recovery 法におけるブラーリングアーチファクトの検討: シェッフエの対比較法による評価, 日本放射線技術学会第 61 回関東部会研究発表大会(前橋), 平成 26 年 12 月
5. 長谷川雪乃, 林 則夫, 小倉明夫, 小倉敏裕, 茂木俊一, 氏田浩一, 島田健裕, 対馬義人: Double inversion recovery 法による白質および灰白質の容積計測法の検討: 画像処理法の開発, 日本放射線技術学会第 61 回関東部会研究発表大会(前橋), 平成 26 年 12 月
6. 下田寛貴, 林 則夫, 和田智行, 菊知 充, 松浦幸広, 真田 茂, 小倉敏裕, 三邊義雄: 3 歳から 8 歳を対象とした小児 MEG 検査のための確率的脳座標の作成: 頭蓋内座標を用いたデータベースの評価, 日本放射線技術学会第 61 回関東部会研究発表大会(前橋), 平成 26 年 12 月
7. 林 則夫, 小倉明夫, 小倉敏裕: MR 画像を対象としたシミュレーションによるノイズ付加の検討: ノイズ画像の作成方法, 日本放射線技術学会第 61 回関東部会研究発表大会(前橋), 平成 26 年 12 月
8. 小倉敏裕: またまたみんなで CTC! - はじめの一步を踏み出そう! - パネルディスカッション. 第 9 回消化管 CT 技術研究会(仙台), 平成 26 年 11 月
9. Hasegawa Y, Hayashi N, Ogura A, Ogura T, Motegi S, Ujita K, Shimada T, Tsushima Y: Volumetric analysis of white and gray matter using double inversion recovery (DIR): comparison between DIR and T1WI, The 2nd International Conference on Radiological Science and Technology 2014(Sapporo), 平成 26 年 10 月
10. 和田智行, 林 則夫, 小倉明夫, 小倉敏裕, 茂木俊一, 長瀬博之, 氏田浩一, 島田健裕, 対馬義人: 3 次元 Double inversion recovery 法におけるブラーリングアーチファクトの検討, 第 42 回日本放射線技術学会秋季学術大会(札幌) 平成 26 年 10 月
11. 下田寛貴, 林 則夫, 和田智行, 菊知 充, 松浦幸広, 真田 茂, 小倉敏裕, 三邊義雄: 3 歳から 8 歳までを対象とした確率的脳座標に必要なデータベースの構築, 第 42 回日本放射線技術学会秋季学術大会(札幌), 平成 26 年 10 月
12. 永田千恵, 林 則夫, 長谷川雪乃, 和田智行, 下田寛貴, 堀 謙太, 小倉明夫, 小倉敏裕: シミュレーションによる Levenberg-Marquardt 法を用いた Dixon 法のカーブフィットの精度検証, 第 42 回日本放射線技術学会秋季学術大会(札幌). 平成 26 年 10 月
13. 小倉敏裕: バーチャルエドキュケーション,

- 第 42 回日本放射線技術学会秋季学術大会 (札幌),平成 26 年 10 月
14. 佐藤 充, 小倉敏裕, 安本佳章, 門脇裕太, 堤 翔子, 岡島美佳, 林 則夫, 土井邦雄: モーションセンサーを用いた歯科領域の画像を操作する装置の試作, 第 42 回日本放射線技術学会秋季学術大会 (札幌).平成 26 年 10 月
 15. 小倉敏裕, 佐藤充: Development of a novel image operation system using a motion sensor for virtual endoscopy, 第二回看護理工学学会 (豊中),平成 26 年 10 月
 16. 林 則夫, 茂木俊一, 長瀬博之, 氏田浩一, 小倉明夫, 小倉敏裕, 島田健裕, 対馬義人: T1 マップを利用した White matter attenuated inversion recovery (WAIR)画像検査法の提案,第 42 回日本磁気共鳴医学大会 (京都),平成 26 年 9 月
 17. 門脇裕太, 佐藤充, 小倉敏裕, 安本佳章, 林則夫, 土井邦雄: 歯科領域におけるモーションセンサーを用いて画像を操作する装置の試作, 第 4 回全国大学交流夏季研修会 (長崎),平成 26 年 9 月
 18. 佐藤 充,小倉敏裕, 安本佳章, 門脇 裕太, 林則夫, 土井邦雄: リープモーションセンサを用いたアンギオグラフィにおける新しい画像操作システムの開発,第 4 回全国大学交流夏季研修会 (長崎),平成 26 年 9 月
 19. M. Sato, T. Ogura, N. Hayashi, Y. Yasumoto, S. Tsutsumi, M. Okajima, K. Doi, Development of CAD scheme for detection of swelling lymph nodes of colon cancer on virtual colonoscopic fluorography, Computer Assisted Radiology and Surgery 28th International Congress and Exhibition (Fukuoka),平成 26 年 6 月
 20. T. Ogura, M. Sato, N. Hayashi, K. Doi: Development of a new motion-sensor workstation for angiography by use of LEAP motion controller, The European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR2014)(ザルツブルグ),平成 26 年 6 月
 21. M. Sato, T. Ogura, N. Hayashi, Y. Yasumoto, S. Tsutsumi, M. Okajima, K. Doi: Development of CAD scheme for detection of swelling lymph nodes of colon cancer on virtual colonoscopic fluorography The European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR2014)(ザルツブルグ),平成 26 年 6 月
 22. 小倉敏裕: もっとみんなで CTC! - 大腸 CT の疑問解決 - パネルディスカッション, 第 8 回消化管 CT 技術研究会 (熊本),
 23. 堤 翔子, 小倉敏裕, 佐藤 充, 安本佳章, 岡島美佳, 林 則夫, 土井邦雄: 血管造影検査のための Leap motion センサを用いた画像操作システムの評価, 第 70 回日本放射線技術学会 春季学術大会 (横浜),平成 26 年 4 月
 24. M. Sato, T. Ogura, N. Hayashi, Y. Ishida, Y. Yasumoto, S. Tsutsumi, M. Okajima, K. Doi: Development of a Novel Operation System for Angiography by Use of a Motion Sensor, 第 70 回日本放射線技術学会 春季学術大会, 2014 年 4 月 (横浜),平成 26 年 4 月
 25. 長島宏幸, 北崎 諒, 林 則夫, 根岸 徹, 小倉明夫, 小倉敏裕, 土井邦雄: レンズ核の不明瞭化を模擬した CT 画像を用いた観察者実験による撮影線量の最適化, 日本放射線技術学会第 70 回総会学術大会 (横浜).平成 26 年 4 月
 26. 長島宏幸, 大川原愛美, 林 則夫, 根岸 徹, 小倉明夫, 小倉敏裕, 土井邦雄: X 線 CT 画像における新たな NPS 算出法の考案, 日本放射線技術学会第 70 回総会学術大会 (横浜).平成 26 年 4 月
 27. H. Nagashima, N. Hayashi, T. Negishi, T. Ogura, R. Kitazaki, M. Okawara, M. Kudo, E. Ebihara, K. Doi, New Scheme for New Automated Adjustment of Display Conditions in Brain Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Images and Apparent Diffusion Coefficient Maps with Hyperacute Ischemic Stroke Using Cross-Correlation Values for Density Histogram, The European Congress of Radiology 2014 (Vienna), 平成 26 年 3 月
 28. N. Hayashi, S. Kobayashi, M. Katou, S. Sanada, T. Ogura, Y. Matsuura, T. Gabata, O. Matsui, Effect of imaging timing on the hepatobiliary phase of gadoxetic acid-enhanced magnetic resonance imaging in patients with severe liver cirrhosis, The European Congress of Radiology 2014 (Vienna), 平成 26 年 3 月
 29. N. Hayashi, M. Kikuchi, S. Sanada, Y. Minabe, Y. Yoshimura, T. Ogura, Development of the method to make an age-specific head template for mapping in MEG The European Congress of Radiology 2014 (Vienna), 平成 26 年 3 月
 30. T. Ogura, M. Sato, N. Hayashi, K. Doi,

- Development of a novel image operation system with finger movement using a motion sensor for angiography in operating rooms, The European Congress of Radiology 2014(Vienna), 平成 26 年 3 月
31. E. Ebihara, H. Nagashima, N. Hayashi, M. Okawara, M. Kudo, R. Kitazaki, S. Imai, T. Ogura, K. Doi, Fundamental and Clinical Studies for Effectiveness of Zero-filling Interpolation on k-space for Improvement of Sharpness in Magnetic Resonance Imaging, The European Congress of Radiology 2014(Vienna), 平成 26 年 3 月
 32. R. Kitazaki, H. Nagashima, N. Hayashi, M. Kudo, M. Okawara, E. Ebihara, S. Imai, T. Ogura, K. Doi, Optimization of of Exposed Dose in Brain Computed Tomography with Hyperacute Ischemic Stroke by Observer Study Different from Conventional Low Contrast Detectability Evaluating Laterality of Signal Intensity Based on Bilateral Symmetry, The European Congress of Radiology 2014(Vienna), 平成 26 年 3 月
 33. M. Okawara, H. Nagashima, T. Negishi, E. Ebihara, R. Kitazaki, M. Kudo, S. Imai, T. Ogura, K. Doi, Development of Automated Software and Optimization of Various Parameters concerning Measurement of Noise Power Spectrum in X-rays CT images(Noise power spectrum, The European Congress of Radiology 2014(Vienna), 平成 26 年 3 月
 34. Y. Ishida, T. Ogura, N. Hayashi, M. Sato, M. Okajima, K. Doi, Development of a New Image Operation System with Hand Movements Using a Kinect Sensor for Angiography, RSNA2013 (Chicago), 平成 25 年 11 月
 35. M. Sato, T. Ogura, N. Hayashi, Y. Yasumoto, H. Lim, K. Doi, Computerized method for detection of swelling lymph nodes Adjacent to Colon cancer on CTC images : preliminary results, RSNA2013 (Chicago), 平成 25 年 11 月
 36. T. Ogura, Y. Ishida, N. Hayashi, Y. Yasumoto, S. Tsutsumi, K. Doi, Development of a Novel Method for Manipulation of Angiographic Images Using a Motion Sensor in Operating Rooms, RSNA2013 (Chicago), 平成 25 年 11 月
 37. 小倉敏裕, 土井一浩, 石田悠葵, 佐藤 充: 看護分野におけるモーションセンサを用いた情報システム入力装置の試作, 第 1 回看護理工学会学術集会(東京), 平成 25 年 10 月
 38. 小倉敏裕, 土井一浩: 仮想頸部内視鏡を用いた嚙下メカニズム教育システムの構築, 第 1 回看護理工学会学術集会(東京), 平成 25 年 10 月
 39. T. Ogura, H. Nagashima, N. Hayashi, Y. Ishida, M. Sato, Y. Yasumoto, K. Doi, Creation of composite cine images of localized MIP and virtual colonoscopic images in CT-colonography, The European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR2013) (バルセロナ), 平成 25 年 6 月
 40. T. Ogura, H. Nagashima, Y. Yasumoto, Y. Ishida, T. Ohkubo, M. Hori, K. Doi, Creation of composite images of localized MIP and virtual colonoscopic images in CT-colonography. European Congress of Radiology 2013(Vienna), 平成 25 年 3 月
 41. T. Ogura, Y. Hashiba, E. Sakumoto, H. Nagashima, K. Doi, Creation of composite images of localized MIP and virtual colonoscopic images in CTC: a new concept of virtual colonoscopic fluorography for visualization and CAD, Computer assisted radiology and surgery 26th international congress and exhibition (ピサ), 平成 24 年 6 月
- 〔図書〕(計 3 件)
1. 小倉敏裕(編者): 診療画像機器学, 岡部哲夫, 小倉敏裕(編)(改訂第 2 版), X 線一般撮影装置, 汎用撮影装置, 胸部撮影装置, 腹部撮影装置を単著 19-23, X 線 CT 装置: X 線 CT の応用を単著 149-153, X 線管装置と付属器具: 付属器具(グリッド)を単著 359-362, 画像センサと表示装置: 増感紙-フィルムを単著 475-480: 1-548(編集): 医歯薬出版, (2013)
 2. 小倉敏裕: 医用画像工学, 岡部哲夫, 藤田広志(編)(改訂第 2 版), 第 3 章 三次元画像への応用 2 仮想内視鏡, 218-224, 医歯薬出版, (2013)
- 〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)
取得状況(計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等 未作成

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
部・教授
研究者番号：40369369

(2) 研究分担者

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

(3) 連携研究者 なし