

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 19 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26461905

研究課題名(和文) 双方向インターネット通信を利用した遠隔外科教育カリキュラム構築

研究課題名(英文) Step-by-step training in laparoscopic skills using a two-way web conferencing system for remote coaching

研究代表者

倉島 庸 (Kurashima, Yo)

北海道大学・医学研究科・准教授

研究者番号：40374350

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：平成26年度は、外科修練医を対象とした双方向インターネット通信による複数同時受講型の講義システムおよび内視鏡外科基本手技の遠隔教育システムを構築した。平成27年度から28年度においては、内視鏡外科基本手技遠隔トレーニングプログラムの教育効果を検証するための無作為比較試験を行った。体内縫合結紮手技を細分化して指導する群と、毎回手技全体を教える群に分けて、その教育効果を比較検討した。検討結果は体内縫合結紮手技を細分化して指導する群の方が各回の指導時間が短くなり、より効率的な指導を行える可能性が示唆された。また両群とも、最終的には設定した時間内に体内縫合結紮手技を行えるようになり目標は達成された。

研究成果の概要(英文)：We developed a remote coaching system of basic laparoscopic surgery skill using training box system connected to a laptop with two-way web conferencing software. In the next step, we evaluated the feasibility of a remote coaching system in multiple institutions and also assessed the impact of the stepwise training method. We compared the 2 groups of stepwise training group (SG) practiced the task step-by-step, and the comprehensively group (CG) in intracorporeal suturing. They had weekly coaching sessions with an instructor through the Internet. Coaching time in remote sessions, self-practice time, and the cost of consumables were compared between the two groups. Twenty residents participated in this study, and all achieved proficiency. The SG required less time than CG for each coaching session. All participants were highly satisfied with the remote system. In conclusion of this project, the feasibility of the remote coaching system for a basic laparoscopic task was demonstrated.

研究分野：外科教育、内視鏡外科

キーワード：遠隔トレーニング 内視鏡外科 外科教育 インターネット通信

1. 研究開始当初の背景

外科医減少に伴う外科医療の地域格差が加速する我が国の現状において、効率的かつ地域に規定されない汎用性のある外科教育システムが必要とされている。従来外科領域は他の専門職種と比較し臨床現場での指導 (on the job training : OJT) の比重が高く、プロフェッショナルとしての技能の評価システムが発達していないことから、系統的な教育・トレーニングは困難とされてきた。年々若手医師が都市部へ集中する傾向が強まる中、地域病院研修医への質の高い教育は、卒後医学教育の地域格差の解消に繋がるだけでなく、地域医師不足を解決するきっかけにもなりうる。インターネットを利用したオンライン・コミュニケーションシステムの発達によりテレビ電話やリアルタイムの動画情報共有が可能となり、国を超えた外科手技トレーニングが可能となった (Okraimec A et al. Surg endosc 24:417-422, 2010)。現在これらのシステムは複数人によるグループディスカッションが無料で行える環境となり、医学教育領域でもその可能性に注目が集まっている。我々はこのシステムの簡便性に注目し、地域関連病院で研修している外科医が学会や講習会の為に遠方へ出張する必要なく、日常臨床の合間に職場から複数同時参加できるインターネット遠隔トレーニングプロジェクトを考案した。双方向インターネット通信を使う遠隔外科教育カリキュラムモデルは、地域外科医不足問題を抱える日本各地へ導入可能なシステムであり、我が国の卒後外科教育に大きく貢献する可能性を有している。

2. 研究の目的

1). 双方向インターネット通信を利用した内視鏡外科遠隔トレーニングシステムの構築とその教育的意義の検証：北海道大学病院と地域関連病院間で双方向インターネット通信による複数同時受講型の講義 (初期研修医) 内視鏡外科基本手技 (初期研修医) 手術ビデオ評価・フィードバック (後期研修医) アニマルラボ (後期研

修医) を中心とした遠隔外科教育システムを構築し、その教育効果を科学的に検証する。

・ **より高度な内視鏡外科トレーニングプログラムの構築と検証：**内視鏡外科手術ビデオを上記双方向インターネット通信により指導医および複数の研修医で共有し、より高度な内視鏡外科手術技能の評価とフィードバックを行う。年に複数回同様のチェックを行うとともに、当科ですでに確立しているアニマルラボを実際の手技の確認と習得の場として用いる。

3. 研究の方法

1). 我々が開発した携帯、折りたたみ式の腹腔鏡下縫合結紮練習用トレーナーを使用し、双方向インターネット通信を利用したトレーニングシステムを開発する。対象は当科所属で地域関連病院にて研修中の3～4年目研修医。双方向インターネット通信には複数同時テレビ電話が可能な既存システムを利用する。手技に関しては当科で開発した内視鏡外科基本手技練習用携帯式トレーナー (図1) とウェブカメラを使用し大学病院と関連病院間にて遠隔トレーニングを行う。内視鏡外科の基本手技で必須とされる体内縫合結紮をトレーニングテーマとし、より効率的な遠隔トレーニングの指導方法を検討するため、体内縫合結紮手技を細分化して指導する群と、毎回手技全体を教える群に分けて、その教育効果を比較検討した。

図1. 携帯式ボックスシミュレーター



2). より高度な内視鏡外科トレーニングプログラムとして、一般外科治療対象となる疾患中も

つとも頻度の多い鼠径ヘルニアに着目し、腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術のビデオ評価教育システムを開発しその有用性を検討する。

4. 研究成果

- 1). 内視鏡外科基本手技の遠隔教育システムとして、携帯式ドライボックスシミュレーターおよびスマートフォンを利用した画期的な教育システムを開発した。指導方法に関する検討結果は体内縫合結紮手技を細分化して指導する群の方が各回の指導時間が短くなり、より効率的な指導を行える可能性が示唆された。また両群とも、最終的には設定した時間内に体内縫合結紮手技を行えるようになり目標は達成された。
- 2). より高度な手術である腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術の教育のための、技能評価チェックリストおよび、教育用チェックリストに沿った内容の教育ビデオを開発した。また開発した腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術技能チェックリストを使ったビデオ評価、フィードバックシステムを構築しその教育的有用性を証明した。

図2. 腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術技能チェックリスト

TAPP Checklist
術者・DVD 記号: _____ 評価者: _____
(はい 1点, いいえ: 0点)

| 項目 | 解説 |
|--------------------------------|---|
| トロッカー挿入 | |
| 1 視野 | 安全な視野で挿入されている |
| 2 位置 | 適切な位置に挿入されている |
| 腹膜の切開 | |
| 3 切開開始点 | 内鼠径輪外側の適切な位置で腹膜切開を開始している |
| 腹膜前腔の剥離 | |
| 4 剥離開始 | 腹膜切開後 正しい層を出してから剥離を開始している |
| 5 剥離層の維持 | 適切な剥離の層を維持して剥離を進めている |
| 6 腹膜の牽引 | 剥離していく方向に合わせて腹膜を適切な角度で牽引している |
| Parietalization (精管と精巣動静脈の腹壁化) | |
| 7 安全な剥離 | 精巣動静脈、精管を認識し、損傷せずに腹膜から剥離している |
| ヘルニア囊の還納 | |
| 8 還納 | ヘルニア囊の還納が確実に行われている。外鼠径ヘルニアで末梢のヘルニア囊を残す場合、正確にヘルニア囊のくり抜きが行われている |
| 剥離範囲 | |
| 9 内側 | 恥骨結合、Cooper 筋帯、腹直筋背側まで十分に剥離している |
| 10 頭側 | 腹直筋背側、下腹壁動静脈、腹横筋まで十分に剥離している |
| 11 外側 | 上前腸骨棘まで十分に剥離している |
| 12 背側 | 精巣動静脈、精管と腹膜を十分に剥離している |
| メッシュの展開 | |
| 13 サイズ | 適切なサイズを選択している |
| 14 位置 | メッシュを正しい位置に配置している |
| 15 進展 | メッシュが十分に進展している |
| 16 固定 | タッカーにより正しい位置で固定されている |
| 腹膜の縫合 | |
| 17 針の動き | 縫合のバイトとピッチは適切である |
| 18 最終形 | 腹膜が裂けずに、糸の緩みなく、メッシュは露出していない |
| 手技全般 | |
| 19 熱ダメージ | 余分な熱損傷を加えてない (使用していない場合は「はい」とする) |
| 20 出血 | 不要な出血を来していない |
| 21 鉗子操作 | 両手の鉗子の協調させ、目的とする組織を的確に把持できている |
| 22 組織の扱い | 組織を愛護的に操作している |
| 23 手術の進行 | 手術全体が円滑に進んでいる |
| 24 手術時間 | 手術時間は適切な範囲内である (90 分) |
| | 総合点 |

コメント:

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). Poudel S, Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Tamoto E, Murakami S, Nakamura T, Tsuchikawa T, Okamura K, Shichinohe T, Hirano S. Impact of 3D in the training of basic laparoscopic skills and its transferability to 2D environment: a prospective randomized controlled trial. 2017 Surg Endosc 31:1111-1118. 査読有
 - 2). Poudel S, Kurashima Y, Kawarada Y, Watanabe Y, Murakami Y, Matsumura Y, Kato H, Miyazaki K, Shichinohe T, Hirano S. Development and validation of a checklist for assessing recorded performance of laparoscopic inguinal hernia repair. Am J Surg. 212, 468-474: 2016. 査読有
 - 3). Kurashima Y, Watanabe Y, Ebihara Y, Murakami S, Shichinohe T, Hirano S. Where do we start? The first survey of surgical residency education in Japan. Am J Surg. 211;405-410: 2016. 査読有
 - 4). Kurashima Y, Hirano S. Systematic Review of the Implementation of Simulation Training in Surgical Residency Curriculum. Surgery Today, 2016 Dec [Epub ahead of print]. 査読有

〔学会発表〕(計3件)

- 発表学会:
- 1). Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) Annual Meeting. March 22-25, 2017 in Houston, USA
発表タイトル: The Stepwise Training Method for Basic Laparoscopic Skills using Two-way Web Conferencing Software -A Multicenter Randomized Controlled Study
発表演者: Mizota T, Kurashima Y, Poudel S, Watanabe Y, Shichinohe T, Hirano S
発表施設: Department of Gastroenterological Surgery II, Hokkaido University Graduate School of

Medicine

2). Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) Annual Meeting. March 22-25, 2017 in Houston, USA

発表タイトル：What is New in Surgical Education in Japan

発表演者：Kurashima Y

発表施設：Department of Gastroenterological Surgery II, Hokkaido University Graduate School of Medicine

3). 第48回日本医学教育学会 2016年7月29-30日、大阪

発表タイトル：新しい専門医制度における外科医教育の展望と学会が果たすべき役割

発表演者：倉島庸、溝田知子、パウデル サシム、渡邊祐介、村上壮一、平野聡、大滝純司

発表演者：Mizota T, Kurashima Y, Poudel S, Watanabe Y, Shichinohe T, Hirano S

発表施設：北海道大学医学研究科消化器外科学分野

6. 研究組織

(1) 研究代表者

倉島 庸 (KURASHIMA YO)
北海道大学・大学院医学研究科・准教授
研究者番号：40374350

(2) 研究分担者

平野 聡 (HIRANO SATOSHI)
北海道大学・大学院医学研究科・教授
研究者番号：50322813

海老原 裕磨 (EBIHARA YUMA)
北海道大学・医学研究院・助教
研究者番号：50632981

七戸 俊明 (SHICHINOHE TOSHIKI)
北海道大学・大学院医学研究科・准教授
研究者番号：70374358

村上 壮一 (MURAKAMI SOICHI)
北海道大学・大学院医学研究科・助教
研究者番号：80706573

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()