

令和 2 年 5 月 18 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K08868

研究課題名(和文) Instructional designに基づく新しい内視鏡手術教育システム

研究課題名(英文) Novel surgical education system improved by instructional design

研究代表者

藤原 道隆 (Fujiwara, Michitaka)

名古屋大学・医学部附属病院・准教授

研究者番号：70378222

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究で、内視鏡手術に対するoutcome-basedのトレーニング・コースを作成した。各術式が必要とする技術を細分化し、構成単位を「モジュール」とした。これらのモジュールとして、まず、従来からのドライラボのタスクを当てはめて、教育システムを構築した。instructional designの手法で、手術セミナーを行いながら、構成を修整し、モジュールの改良も行った。さまざまなコースの雛型として、術式別トレーニング・コースの代表として、消化器外科医が最初に修得する腹腔鏡下胆嚢摘出術のコース設計、モジュールの改良として、最も多くのモジュールに関与し影響が大きいボックス・トレーナの改良を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

VR手術シミュレータとボックス・トレーナのモジュールを再編したアウトカムbasedのトレーニング・コースを作成した。最近の教育理論も取り込み、さまざまな手術教育プログラムの雛型となり得るもので、実際に本学のみならず他病院の医師も参加するトレーニング・コースという形で社会に還元している。また、本研究で作成したボックス・トレーナは、いろいろな目的に使用可能で量産に結びつけたい。

研究成果の概要(英文)：In this study we create an outcome-based training course for endoscopic surgery.

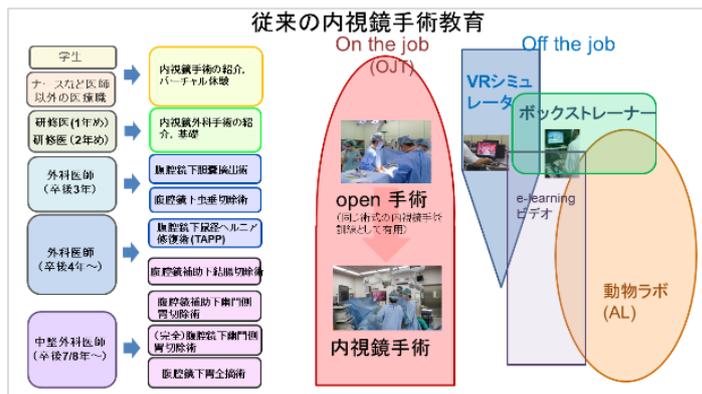
Competences required for each operative procedure were analyzed and subdivided, and the unit was defined as "module". At first the tasks of conventional dry laboratory were applied to these modules, and the new training systems were constructed. Using the method of instructional design, the structure of modules was modified and a module was rebuilt while performing surgical seminars. A course for laparoscopic cholecystectomy that most surgeon initially learn was designed as a model of procedure course. New box trainer related to many modules was developed as a module improvement.

研究分野：消化器外科学

キーワード：手術訓練 外科 医学教育 VRシミュレータ

1. 研究開始当初の背景

医学教育の多くの分野における実技訓練は、実際の医療における訓練(on the job training: OJT)から、可能な部分は患者を練習台にしないシミュレーション訓練に代替していく趨勢で、外科手術分野の中では内視鏡手術領域が先導的であった。1990年代以降の急速な内視鏡下手術の普及の中で、eye-hand coordination 訓練や基本動作は off the job で行う方が効率的とされ、ボックス・トレーナやバーチャル・リアリティ(VR)外科手術シミュレータが今世紀初頭に実用化された。こうして新しい教育方法がいち早く導入されたが、現在の内視鏡手術教育システムは、



術式や手法の発展にともなった歴史的な構成で、修得すべきアウトカムから必要な技術を分析して作成した合理的、効率的訓練法とはいえない。すなわち、各方法が最も適した場面で使われていない。ボックス・トレーナは、もとは内視鏡などは実機を使用していたが、改良が施されてこなかったため、徐々に実際の手術環境と離れてきた。

基本から応用まで幅広い適応が可能であろうことを期待されてきた VR シミュレータは、基本動作訓練には有用である一方、胆嚢摘出術、虫垂切除術などの術式モジュールは、画像技術や haptic 技術の制約から有用性が限定的である。VR シミュレータは、このため、医療者が特性を生かした有効利用をしていないのも事実である。

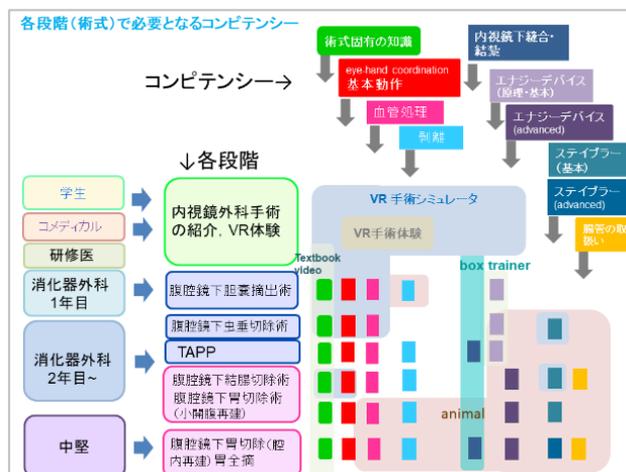
このように、現在のトレーニング方法は、歴史的な構成から脱却しておらず、いまいちど、各術式が必要とする技術の分析結果から、トレーニング体系を再構築する必要があるといえよう。また、近年、医学教育全般において重視されている FD (faculty development)や評価方法も反映されていなかった。

2. 研究の目的

そこで、我々は、各手術術式が必要とする技術を分解し、手術手技別とテーマ別に再構成したトレーニングコースの作成を目指した。構成単位は従来からの手法をできるだけ使用するが、適切な方法がないものは新たに作成することにした。さらに、作成するコースは、FD の手法や評価方法も加えて、受講者が自施設における、あるいは、他術式のトレーニング方法を構築するのを助けるようなテンプレート(雛型)的なコースとなることを目指した。

3. 研究の方法

最初に、各術式が必要とするコンピテンシーを解析し、最小単位となる構成要素(モジュールと呼ぶ)を定めた。次に、そのモジュールに適した訓練方法を割り当てた。こうして従来の訓練コースはモジュールの集合体となったが、さらに、各コースには、FD や新しい評価方法を加えた。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 藤原道隆, 林雄一郎, 高見秀樹, 田中千恵, 森健策, 小寺泰弘	4. 巻 75
2. 論文標題 バーチャル・リアリティ手術シミュレータ(VRS)の意義と今後の展望	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 臨床外科	6. 最初と最後の頁 476-482
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 藤原道隆, 岩田直樹, 三澤一成, 丹羽由紀子, 高見秀樹, 田中千恵, 小寺泰弘	4. 巻 16
2. 論文標題 VR手術シミュレータの20年と今日的意義	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 VR医学	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Tanaka C, Fujiwara M, Kanda M, Mutotani K, Iwata N, Hayashi M, Kobayashi D, Yamada S, Kodera Y	4. 巻 12
2. 論文標題 Optical trocar access for initial trocar placement in laparoscopic gastrointestinal surgery: A propensity score-matching analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Asian J Endosc Surg	6. 最初と最後の頁 37-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ases.12484	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Chen L, Bentley P, Mori K., Misawa K, Fujiwara M, Rueckert D	4. 巻 58
2. 論文標題 Self-supervised learning for medical image analysis using image context restoration.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical Image Analysis	6. 最初と最後の頁 101539
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/i.media.2019.101539	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fukuda T, Tanaka Y, Lappers AML, Fujiwara M, Sano A	4. 巻 14
2. 論文標題 Visual and tactile feedback for a direct-manipulating tactile sensor in laparoscopic palpation.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Int J Med Robot	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcs.1879	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 高見秀樹, 藤原道隆, 小寺泰弘	4. 巻 80
2. 論文標題 名古屋大学消化器外科2で取り組む卒前・卒後教育	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 外科	6. 最初と最後の頁 1351-1353
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件(うち招待講演 1件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 藤原道隆
2. 発表標題 医学・医療におけるシミュレーション教育
3. 学会等名 第138回 東海産科婦人科学会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原道隆, 田中由浩, 福田智弘, 神田光郎, 小林大介, 田中千恵, 佐野明人, 小寺泰弘
2. 発表標題 消化管手術ナビゲーションに有効な腹腔鏡下手術用触診システム
3. 学会等名 第118回 日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高見秀樹, 藤原道隆, 植村和正
2. 発表標題 研修医OSCEから得られた 当院研修医の弱点への取り組み ~腹部超音波検査セミナーの効果~
3. 学会等名 第50回 日本医学教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原道隆, 杉本博行, 田中千恵, 高見秀樹, 小寺泰弘, 植村和正
2. 発表標題 スキルスラボで行う腹腔鏡下胆嚢摘出術セミナーの実施と改良
3. 学会等名 第9回日本医療教授システム学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原道隆, 江坂和夫, 高見秀樹, 岩田直樹, 田中千恵, 小林大介, 杉本博行, 小寺泰弘
2. 発表標題 バーチャル・リアリティ手術シミュレータ胆嚢摘出術モジュールの評価
3. 学会等名 第10回手術教育研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原道隆, 江坂和夫, 高見秀樹, 岩田直樹, 田中千恵, 小寺泰弘
2. 発表標題 VR手術シミュレータの術式モジュールの有用性
3. 学会等名 第17回日本VR医学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原道隆, 田中千恵, 中山吾郎, 服部憲史, 神田光郎, 小林大介, 山田豪, 小池聖彦, 小寺泰弘
2. 発表標題 オプティカル法トロッカー挿入バーチャルリアリティ・シミュレータの開発
3. 学会等名 第30回日本内視鏡外科学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原道隆, 江坂和大, 桜井麻奈美, 佐藤菜津子, 向田美保, 植村和正
2. 発表標題 バーチャル・リアリティ(VR)手術シミュレータの胆嚢摘出術モジュールの有用性
3. 学会等名 第4回日本シミュレーション医療教育学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 藤原道隆, 福本恵美子, 丹羽由紀子, 田中千恵, 小池聖彦, 藤井努, 小寺泰弘
2. 発表標題 内視鏡手術における医療安全に関する多職種講習の試み
3. 学会等名 第41回日本外科系連合学会学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 藤原道隆, 田中千恵, 高見秀樹, 神田光郎, 小林大介, 山田豪, 中山吾郎, 藤井努, 杉本博行, 小池聖彦, 小寺泰弘
2. 発表標題 Instructional designに基づき分解, 再構成した内視鏡手術教育システム
3. 学会等名 第78回日本臨床外科学会総会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 藤原道隆	4. 発行年 2018年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 552
3. 書名 VR/AR技術の開発動向と最新事例 第11章第3節 臨床技能教育・訓練 - 主に手術トレーニングにおけるVRシミュレーションの現状	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	小寺 泰弘 (Kodera Yasuhiro) (10345879)	名古屋大学・医学系研究科・教授 (13901)	
研究分担者	植村 和正 (Umemura Kazumasa) (40303630)	愛知淑徳大学・健康医療科学部・教授 (33921)	
研究分担者	田中 千恵 (Tanaka Chie) (50589786)	名古屋大学・医学部附属病院・病院講師 (13901)	
研究分担者	藤井 努 (Fujii Tsutomu) (60566967)	名古屋大学・医学系研究科・准教授 (13901)	