

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 5 月 18 日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2018～2019

課題番号：18K19660

研究課題名(和文)医学生に対する献体を使用した内視鏡外科教育プログラム開発とその検証

研究課題名(英文) Development and verification of endoscopic surgery education program for medical students using donated cadavers

研究代表者

七戸 俊明 (Shichinohe, Toshiaki)

北海道大学・医学研究院・准教授

研究者番号：70374353

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,800,000円

研究成果の概要(和文)：医学生に対する新たな高度医療技術の教育システムとして、ご献体を使用した模擬手術からなる臨床解剖実習の有用性を検討した。医学生と教員等に対するアンケート調査と外科手術の講義、外科医によるデモンストレーション、学生による模擬手術の実施・見学などからなる臨床解剖実習のパイロットスタディーとして、胸腔鏡下食道切除術の模擬手術を行った。その結果、従来の系統的解剖学実習と臨床解剖学実習のいずれも有用であることが示された。また、臨床解剖実習は系統的解剖学実習とは別に、臨床実習の一環として新たなカリキュラムとして広く導入することが望ましいと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、内視鏡外科手術に対するご献体を使用した臨床解剖実習の有効性が示されたことで、臨床医学教育における献体使用が幅広い医学領域で認知され、全国の医学部・医科大学で導入されることが期待できる。また、本研究をきっかけに、臨床医学の卒前・卒後教育を有機的に連携させた全く新たな総合的な医学教育システムが構築され、高度な医療の安全な普及に寄与することに期待したい。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to develop an educational system to learn new advanced medical techniques for medical students and to examine the usefulness of clinical anatomy practice consisting of simulated surgery using donated cadavers. The contents of the research were a questionnaire survey of medical students and academics, and a pilot study of simulated endoscopic surgery. The simulated surgery consisted of surgical lectures, demonstrations by surgeons, and hands-on or observational practice by students. These studies showed that both conventional systematic anatomy and newly developed clinical anatomy were useful. It is desirable to introduce clinical anatomy as part of the clinical training curriculum other than conventional anatomy.

研究分野：外科学

キーワード：外科教育 解剖実習 臨床解剖 臨床実習

1. 研究開始当初の背景

内視鏡による診断治療はこれからの医療の根幹をなす内科・外科共通の医療技術であるが、従来の医学教育では、卒前・卒後を通して基本的な理論を学習し、安全な手技を習得する機会はなかった。医学生卒前教育では、参加型臨床実習が導入され、侵襲的医行為もスチューデントドクターとして一定のルールのもとで実施が可能となり、縫合結紮などの安全に実施できる手技も一般的に行われるようになったが、内視鏡を使用した診断・治療手技は患者への安全性を考慮すると実施は困難であった。これに対して、シミュレーターやスキルスラボで侵襲的医行為を代用することは可能であるが、設備や実施体制の整備に課題があった。

一方、医師の卒後教育においては、内視鏡外科手術の医療事故の解析から医師の技量の問題が指摘されてきたが、卒後教育はOJT(on the job training)を基本としており、安全な手技を自立して実施できる能力の獲得を目標としたコンピテンシーベースの卒後教育の実施環境は整備されていなかった。また、内視鏡外科手術の普及に伴い、高精細な内視鏡画像によって手術対象となる臓器・組織の解剖学的構造の詳細が確認できるようになり、安全な手術の実施において臨床に即した解剖学的知識の習得の重要性が認識されるようになった。

そこで、医学生に対する解剖学実習並びに参加型臨床実習プログラムの一環として、献体の使用を含む総合的な内視鏡外科教育プログラムを開発し、卒前・卒後を有機的に連携させた先進的な医学教育システムを構築すべく、本研究を開始した。

2. 研究の目的

卒前・卒後を有機的に連携させた総合的な外科教育プログラムの構築による高度な医療の安全な普及を最終目標とし、本研究では、医学生に対する解剖学実習及び参加型臨床実習プログラムの一環としてのご献体を使用した先進的な内視鏡外科教育プログラムの開発と検証を目的とした。

3. 研究の方法

近代医学の創成期から現在まで続く解剖学実習（系統的解剖学実習）は、臓器や組織に対する知識の習得を主な目的とし、全身をくまなく探索するのに対して、外科手術の安全な実施に必要な解剖学的知識と基本的な手術手技の習得を目的に、外科手術の講義、外科医によるデモンストレーション、学生による模擬手術の実施などからなるご献体を用いた実習を臨床解剖実習と定義し、その有用性を学生と教員等に対するアンケート調査と内視鏡外科手術に対する臨床解剖実習のパイロットスタディーにより評価した。

研究を開始するにあたり、ご献体に対して手術機器を用いた模擬手術を実施すること、学生に対してアンケート調査を行うことから、北海道大学 医学研究院 医の倫理委員会に実施計画を申請し承認を得た（研究課題『医学生に対する献体を使用した内視鏡外科教育プログラムの構築』承認番号：医 19-001）。

臨床解剖実習に使用のご献体の保存には、系統的解剖学実習ではホルマリンによる防腐法を用いるのに対し、生体と類似した臓器の柔らかさ、弾力性を保つことが可能であるチール法を用いた。

本研究では下記の2つの研究課題を設定し、臨床解剖実習の有用性を評価した。

(1) 研究課題1：解剖学と内視鏡外科学の統合講義の実現可能性の検討

解剖学実習のプログラムに外科手術の講義とデモンストレーションや実習（臨床解剖実習）を組み入れることにより、解剖学と臨床医学の統合的な理解が促進されるかを検討すべく、医学生及び教員等に対するアンケート調査を実施した。医学部学生 691 名に対しオンラインアンケートによるニーズ調査を行い、211 名（1 年：41 名；2 年：32 名；3 年：37 名；4 年：36 名；5 年：38 名；6 年：27 名）より回答を得た。また、教員 374 人を含む学生教育を担当する医師に対しても同じ内容でアンケートを行い、147 名（研修医：6 名；医員：25 名；教員 116 名）から回答を得た。

(2) 研究課題2. 献体使用を核とした診療参加型臨床実習の実現性の検討

スチューデントドクターによる医行為の実施が困難な領域である内視鏡外科手術の実習に対して、ご献体を使用したカリキュラムを構築することで、安全な手術手技を理解し実施できるための基礎的能力が習得できるかを検討した。本学では4年次の11月から5年次の6月にかけて参加型臨床実習プログラムと並行して、週1回、1~2コマの臨床講義を行っているが、2コマ（180分）を使用して、チール法固定献体1体を使用した臨床解剖実習を100名の学生に対して50人ずつ2回に分けて計画した。模擬手術として、腹臥位胸腔鏡下食道切除術を選択し、手術内容の講義、外科医によるデモンストレーション、学生による模擬手術の実施など

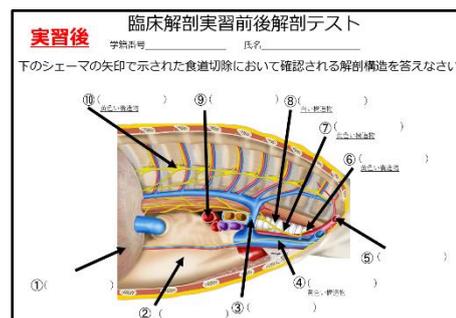


図1. 食道癌手術を行うのに必要な解剖学的知識：臨床解剖実習実施前後に行った理解度テストから

からなるプログラムを創案した。本術式は食道癌に対する標準的な術式であるが、手術の実施には食道のほかに、気管・気管支・肺等の呼吸器系、心臓・大動脈・肺静脈・奇静脈等の心血管系、迷走神経とその分枝である反回神経、横隔神経などの神経系、ならびに胸管、リンパ節からなるリンパ系などの多岐にわたる臓器の構造を理解することが必要であることから、パイロットスタディーとして本術式が適切であると判断し、模擬手術に選択した(図1)。習熟度の評価として、実施前後に解剖学的知識を問う小テストを実施し、実施後にはアンケート調査を実施することとした。統計学的処理は対応のある t 検定で行い、 $p < 0.05$ を有意とした。

4. 研究成果

(1) 研究課題1：解剖学と内視鏡外科学の統合講義の実現可能性の検討

医学生並びに教員等に対するアンケート調査のうち、系統的解剖実習、臨床解剖学実習のそれぞれの有用性を問う質問では、94%の学生が系統的解剖実習を「非常に有用」または「有用」と回答した。臨床解剖学実習に対しても91%の学生が「非常に有用」または「有用」と回答した(図2)。教員等の回答でも医学生と同様な回答が得られ、医学教育における解剖実習と臨床解剖実習の双方に対する高いニーズが確認された。

また、医学生の臨床解剖実習に対するモチベーションは高く、臨床解剖学実習への参加希望を問う項目では、医学部生の90%が参加を「希望」と答え、どのような立場で参加したいかの設問(複数回答)では58%が「術者」としての参加を希望した(図3)。一方で、教員等からの回答では、基礎医学の教員も調査対象に含めていたことから、様々な形での参加の可能性が想定される結果となった。

これらの結果から、従来の系統的解剖学実習の有用性は決して否定されたり、臨床解剖実習に置換されるものではなく、そのどちらも重要であるとの認識が明らかとなった。

(2) 研究課題2：献体使用を核とした診療参加型臨床実習の実現性の検討

4年次学生100名(4名欠席)を2グループに分け、それぞれのグループに対して臨床解剖実習プログラムを1回ずつ実施した。2コマ(180分)の間に、実習前後に講義室にて胸腔内の重要臓器の解剖学的知識を問う小テストを行った(図1)。

解剖実習室では腹臥位胸腔鏡下食道切除術の手術手順の詳細を説明した後、ご献体1体を用いて、通常の手術と同じ手術機器を用いた模擬手術を実施した。模擬手術は内視鏡外科技術認定及び食道外科専門医を有する教員1名が担当し、モニターとマイクを用い適宜コメントを加えながら胸腔鏡手術のデモンストレーションを行った。(図4) また、1名の外科医が術野外から解剖学的留意点や臨床におけるピットフォールを含む手術内容の解説や質疑応答を行った。希望する学生は通常の手術と同様に術衣を着て、講師の指導の下で適宜術者やカメラ助手を体験し、それ以外の学生はモニターを通して模擬手術を見学した。実習中のトラブルはなく、おおむね計画通りの実施が可能であった。

臨床解剖実習実施後の教育効果に対する評価では、前後に胸腔内の重要臓器の解剖学的知識を問う小テスト(10点満点)を実施したところ(図1)、平均点はトレーニング前5.1点からトレーニング後6.9点へと有意な上昇を認めた。

実施後のアンケート調査では、臨床解剖実習では「人体構造をよく観察できたか?」の設問に対して、78%の学生が「強くそう思う、そう思う」と回答した。「手術手順をよく理解できたか」との設問では69%、「他の領域の臨床解剖実習を受講したいか?」との設問では81%、「今後の

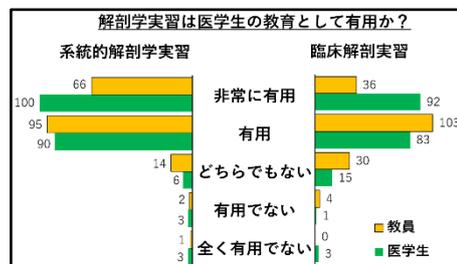


図2. 従来の解剖学実習と臨床解剖実習の有用性の検討

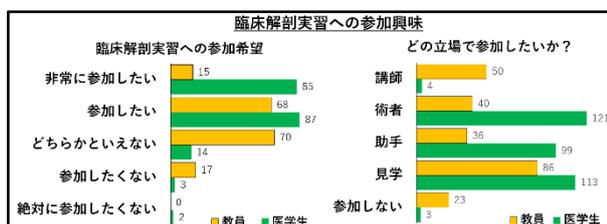


図3. 臨床解剖学実習のニーズ調査 (参加希望と参加形態)



図4. 模擬手術の実施 (腹臥位胸腔鏡下食道切除術)

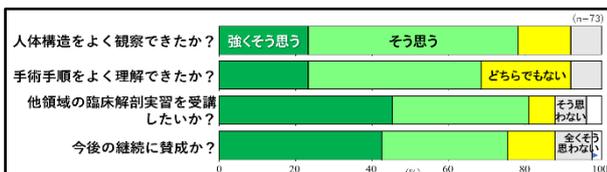


図5. 臨床解剖実習実施後のアンケート調査の結果

継続に賛成か」との設問では75%の学生が「強くそう思う、そう思う」と回答し、広く臨床解剖実習の実施が求められる結果となった(図5)。また、従来の系統的解剖学実習と臨床解剖実習の重要性に関する質問では、従来の解剖学実習も今回参加した臨床解剖実習も「どちらも実施すべき」との意見が75%を占め、研究課題1のアンケート結果同様に双方の重要性が確認された(図6)。一方で、自由意見の記載では、ご献体1体に対してクラスの半分の約50人が実習に参加し、希望者のみが模擬手術を術者や助手を体験したことから、約1/4の学生が実習内容に対する参加人数のアンバランスを改善すべき点として指摘した。

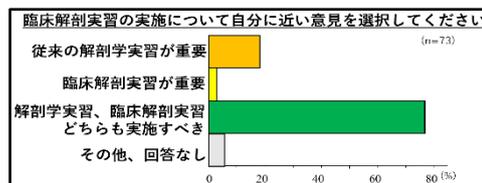


図6. 臨床解剖実習実施後のアンケート調査の結果

(3) 考察・結論

医学生に対する解剖学実習及び参加型臨床実習プログラムの一環としてのご献体の使用を含む新たな先進的な医学教育システムである臨床解剖実習の有用性をアンケートで調査し、腹臥位胸腔鏡下食道切除術の模擬手術からなるパイロットスタディーで検証したところ、従来の系統的解剖学実習と臨床解剖実習のいずれも有用であることが示された。また臨床解剖実習は、系統解剖学実習とは別に臨床実習の一環として、新たに医学部教育カリキュラムに導入する事が望ましいと考えられた。今回のパイロットスタディーでは内視鏡外科手術における臨床解剖実習の有用性を検証したが、今後は対象を外科領域全般に広げ、実施のコスト、実施内容、参加人数、使用のご献体の数などについてさらなる検討を加え、より具体的なプログラムの開発と総合的な有用性の検討を進めていきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔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	平野 聡 (Hirano Satoshi) (50322813)	北海道大学・医学研究院・教授 (10101)	
研究分担者	渡辺 雅彦 (Watanabe Masahiko) (70210945)	北海道大学・医学研究院・教授 (10101)	
研究分担者	大滝 純司 (Otaki Junji) (20176910)	東京医科大学・医学部・兼任教授 (32645)	
研究分担者	倉島 庸 (Kurashima Yo) (40374350)	北海道大学・医学研究院・准教授 (10101)	
研究分担者	村上 壮一 (Murakami Souichi) (80706573)	北海道大学・医学研究院・特任助教 (10101)	
研究分担者	高橋 誠 (Takahashi Makoto) (10361718)	北海道大学・医学研究院・教授 (10101)	

6. 研究組織（つづき）

	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	村上 学 (Murakami Manabu) (30617436)	北海道大学・医学研究院・助教 (10101)	