



Title	遠隔シミュレーショントレーニングシステムの開発と段階的なトレーニングによる腹腔鏡下手術基本手技の技能習得 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	溝田, 知子
Citation	北海道大学. 博士(医学) 甲第13470号
Issue Date	2019-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/74752
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Note	配架番号 : 2484
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Tomoko_Mizota_abstract.pdf (論文内容の要旨)



[Instructions for use](#)

(様式9)

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (医 学) 氏名 溝 田 知 子

学 位 論 文 題 名

遠隔シミュレーショントレーニングシステムの開発と段階的なトレーニングによる腹腔鏡下手術
基本手技の技能習得

(Step-by-step training in fundamental laparoscopic skills using remote simulation system
with two-way web conferencing software for remote coaching)

【背景と目的】

約20年前にフランスで初めて行われた腹腔鏡下手術は、これまで広く行われてきた開腹手術と比較して周術期死亡率や術後合併症が少ないことなどの利点から、現在では世界的に広く行われるようになった。一方で、技術習得が比較的困難な腹腔鏡下手術を安全に行うために、事前に十分なトレーニングを行うことの重要性が広く認識されるようになった。欧米では以前よりトレーニングの効率化や患者への倫理的な配慮から、腹腔鏡下手術手技のトレーニングに関する研究が行われてきた。その結果、多くの外科研修プログラムでシミュレーションセンターなどのトレーニング環境が整えられ、外科研修医は豊富なトレーニング経験を重ねている。一方、日本の外科研修においては、シミュレーショントレーニング環境の整備不足や、指導者の質・数や指導時間の施設間格差が指摘されており、欧米と比較して外科研修への取り組みは発展途上にある。そこで、この問題を解消するためにインターネット通信によるビデオ通話を応用した腹腔鏡下手術基本手技シミュレーショントレーニングシステムを考案した。このシステムは遠隔地の修練医と指導医をインターネットで接続し、場所や時間にとらわれず標準化された技術指導をリアルタイムに提供することで、研修環境格差の改善に寄与するものと考えた。さらに、このシステムを有効活用するため、手技を細分化して段階的にトレーニングすることで、より効率的に技術を習得できると仮定した。

本研究は腹腔鏡下手術基本手技遠隔シミュレーショントレーニングシステムを開発し、無作為化比較試験によりこのシステム下で効率的なトレーニングプログラムの有用性を検討した。

【方法】

腹腔鏡下手術トレーニングボックス、ノート型パソコン、インターネット通話ソフトウェアを用いたシステムを考案した。トレーニングボックスは腹腔内を模しており、ウェブカメラが装着されている。修練医と指導医の双方がこのシステムを備えることで、修練医のウェブカメラに映されたトレーニングボックス内の技能画像がインターネット通信によるビデオ通話を通して、指導医のノート型パソコン上で観察でき、リアルタイムで技能評価およびフィードバックを行うことが可能である。さらに、逆方向に画像を送信して指導医の技能を修練医へ示すこともできる。このシステムによる遠隔指導の実現可能性を確認した後に、修練医に対して腹腔鏡下手術基本手技である体腔内結紮の指導を行った。研究参加に同意した北海道内の病院に勤務する修練医（卒後1-5年目）を無作為に2群に割り付けた。一方の群は手技を細分化して段階ごとに目標設定し（Stepwise training group: ST群）、もう一方の群は手技を細分化せず全体を通してトレーニン

グを行った (Comprehensive training group: CT 群). 両群とも本研究で開発した遠隔シミュレーショントレーニングシステムを用い, 遠隔地にいる指導医から週 1 回, 技術指導およびフィードバックを受けた. さらに, 修練医は遠隔指導に加え, 単独で自由にトレーニングを行った (自主練習). 実際のトレーニングと達成度評価は過去の文献で広く採用されているトレーニング目標と技能評価のスコアリングシステムを採用した. 目標に到達するまでに要した遠隔指導回数, 遠隔指導時間, 自主練習時間を 2 群間で比較した. また, トレーニング終了後にシステムについての満足度を調査した. 数値は中央値[四分位範囲]で示した.

【結果】

北海道内 15 施設から 20 人の修練医を ST 群 (n=10) と CT 群 (n=10) に割り付けた. 卒後年数, 腹腔鏡下手術執刀件数, トレーニング前の腹腔内結紮技能スコアは 2 群間に差を認めなかった. 全体で 91 回の遠隔指導が行われ, そのうち 1 回はインターネット接続不良のため延期を要したが, それ以外は問題なく施行できた. 各群はそれぞれの方法に従ってトレーニングを行い, 全員が目標に到達した. 両群ともに 1 人あたり 4 回の遠隔指導を要した ($p=0.97$). 目標到達までの遠隔指導総時間は, ST 群の方が短いものの有意差を認めなかった (38.1 分 [17.6;55.4] vs. 21.8 分 [15.8-30.0], $p=0.20$). 1 回あたりの遠隔指導時間は ST 群で有意に短かった (7.2 分 [5.3;8.9] vs. 11.5 分 [7.6;16.8], $p=0.002$). 自主練習時間は 2 群間で有意差を認めなかった (202.5 分 [113.8;267.5] vs. 252.5 [117.5;357.5], $p=0.71$). 満足度調査では参加者の 90% (18/20 人) が遠隔システムは有用であるとし, 全員が日々のシミュレーショントレーニング機会が増えると回答した.

【考察】

本研究では多施設の研修医に対し遠隔指導を行い, 全員の技能を目標へ到達させることができた. 北海道のように広範な地域に広がる修練医を集め, 限られた数の指導医が直接指導を行うことは容易ではない. 遠隔システムは十分なシミュレーション設備を持たない修練医に対し, トレーニングの機会を提供することが可能である. さらに外科領域では, 有効なフィードバックは自主的なトレーニングよりも技能を向上させることが知られている. 本システムはリアルタイムでの技能評価・フィードバックを可能にする点も大きな利点である.

さらに本研究では, 段階的な外科手技トレーニング方法についての検討を行った. 一つのタスクを単純なステップに分解し段階的にトレーニングを行うことで, 時間効率良く技能を習得することが可能であった. この方法により修練医と指導医双方のトレーニング時間を有効活用可能であることが示唆された.

【結論】

外科分野において安全な手術を行うことは重要であり, そのために十分に整備されたシミュレーショントレーニング環境は必須である. 普遍的な問題として外科修練医・指導医のトレーニング時間が限られている中, より効率的なトレーニング方法の模索は重要課題である. 場所や時間にとらわれず, より効率的に技能を習得することを目的とした遠隔シミュレーショントレーニングシステムは, 遠隔地の修練医と指導医間でリアルタイムの技能評価およびフィードバックを可能とした. さらに, このシステムを用い手技を細分化した段階的な腹腔鏡下手術基本手技シミュレーショントレーニングは, 修練医と指導医双方の練習・指導時間を短縮することができた. 本研究では基本手技におけるトレーニングを行ったが, より複雑な手術手技にも応用できる可能性がある. 外科教育分野への取組みが遅れている日本において, 本システムはトレーニング環境の地域間格差を解消し, 標準化された外科修練システムの構築に寄与するものと考えられる.