

報告

内視鏡外科手術分野における臨床実習の 学内代替実習方法の効果の検証

鹿島 裕

純真学園大学 保健医療学部 医療工学科

Verification of the effectiveness of on-campus alternative training methods in the field of endoscopic surgery

Yu KASHIMA

Department of Medical Engineering, Faculty of Health Sciences, JUNSHIN GAKUEN UNIVERSITY

要旨： 新型コロナウイルス感染拡大に伴い2020年度の臨床実習を中止し、大学内にて臨床実習を代替することとなった。学生は、手術室業務に関する学内代替実習として実際に臨床で使用される内視鏡外科手術に関連する機器を使い、手術操作や装置の点検を学んだ。本稿では、新しく試みた代替実習方法の効果を検証した。アンケート結果の比較では、2019年度群より2020年度群の方が将来手術室業務に就きたいと回答した割合は上昇したが、統計学的有意差は見られなかった。評価・検討した結果、実習に対する総合満足度を低下させることなく、臨床実習と同等の学内代替実習を実施できた。したがって、内視鏡外科手術分野における学内代替実習は相応な教育効果があったと推察される。

キーワード： 内視鏡外科手術, 新型コロナウイルス感染症, 臨床工学技士, 臨床実習, 教育

Abstract : Due to the spread of COVID-19 infection, the 2020 clinical training at the hospital was canceled and replaced by an alternative training in the university. Students learned surgical operations and equipment inspections using equipment related to endoscopic surgery. In this paper, the effect of the newly tried examined alternative training method. Comparing the results of the questionnaire, the percentage of students' intention to work in the operating room was increased in the 2020 group, related to that in the 2019 group, though there was no significant difference between them. As a result, it was possible to substitute the training with the same quality as the clinical training at the hospital without lowering the overall satisfaction with the training. Therefore, alternative training for endoscopic surgery in education was effective.

Keyword : Endoscopic surgery, COVID-19 infection, Clinical Engineer, Clinical training at the hospitals, Education

1. 緒言

臨床実習とは、医療系国家資格取得を目指す学生が医療施設などに訪問し、その資格に関する業務を学習することを目的とした科目である。臨床工学技士養成に関わる現行のカリキュラムでは、臨床工学技士養成校における臨床実習は4単位（1単位45時間、履修時間180時間）以上と定められており、血液浄化装置実習（1単位）、集中治療室実習及び手術室実習（1単位）、医療機器管理業務実習（1単位）が必須となっている。将来的にカリキュラムが改定される際には、臨床実習の単位

が7単位となる予定である。その内訳は、「血液浄化療法関連実習1単位、呼吸療法関連実習及び循環器関連実習2単位、治療機器関連実習及び医療機器管理業務実習2単位を含む」となっており、治療機器関連実習及び医療機器管理業務実習という新たな枠組みが設けられた。この中には、「鏡視下手術における視野確保関連」という項目があり、内視鏡手術システムの点検の実習が必須となっている¹⁾。

その背景として、内視鏡外科手術が各診療科領域において標準的な手術手技として定着してきた

ことが挙げられる。手術に使用する光学機器や手術器具などの急速な発展と普及により、内視鏡外科手術が活性化し、適用疾患の範囲の拡大に伴って手術件数が大幅に増加している。日本内視鏡外科学会が定期的に行う「内視鏡外科手術に関するアンケート調査－第14回集計結果報告－」によると²⁾、領域別・年別の内視鏡外科手術総症例数は1990年（平成2年）の2370件から2017年（同29年）の24万8743件へ、実に100倍以上に増加した（Fig 1）。

内視鏡外科手術で使用する物品は、光学機器やエネルギーデバイス、滅菌器材などを組み合わせたシステムで構成されている。機器の選択やトラブル対応、予防管理などは工学的知識を持った臨床工学技士が担当する。2021年7月に臨床工学技士法施行規則が改正され、「手術室で生命維持管理装置を用いて行う鏡視下手術における体内に挿入されている内視鏡用ビデオカメラの保持及び手術野に対する視野を確保するための当該内視鏡用ビデオカメラの操作」が業務範囲として拡大された³⁾。既に院内承認資格としてスコピストと呼ばれるビデオカメラ操作を実施している臨床工学技士も存在するが⁴⁾、内視鏡用ビデオカメラ操作を

行う臨床工学技士が更に増加することが予測される。このように、内視鏡システム全体の精度を維持・管理するには臨床工学技士の役割はとて大きい^{5, 6)}。

純真学園大学保健医療学部医療工学科では、新型コロナウイルス感染拡大に伴い2020年度の臨床実習を中止し、大学内にて臨床実習を代替することとなった。学生は、手術室業務に関する学内代替実習（代替実習）として、人工心肺装置実習と内視鏡外科手術実習を実施した。本稿では、新しく試みた内視鏡外科手術実習における代替実習方法の効果を後方視的に検証した。

2. 実習方法

内視鏡外科手術実習における学習到達目標は、①内視鏡システムの構成とその役割を説明できる、②内視鏡関連機器の点検に必要な知識を説明できる、③内視鏡装置操作に必要な知識を説明できる、以上3点とし臨床業務に則した学習達成目標を立て実習を行った。

まず、事前学習として手術室関連認定臨床工学技士指定講習会セミナー動画を使用し内視鏡外科

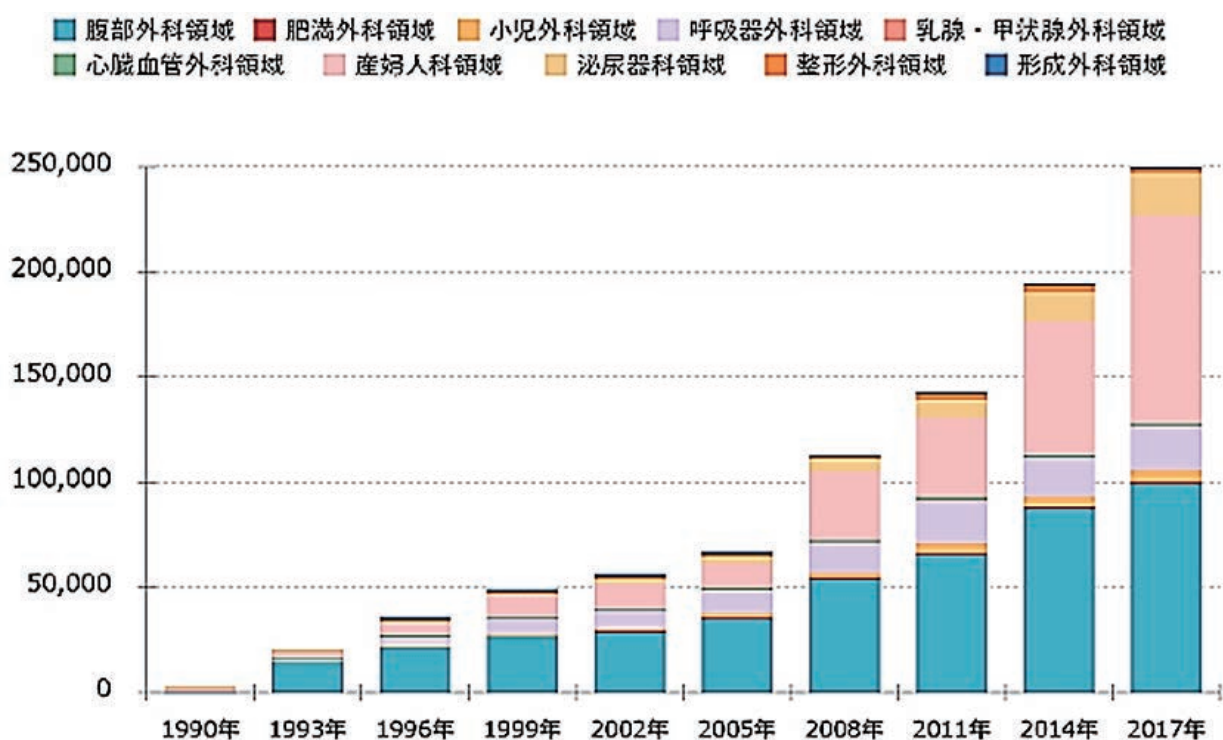


Fig 1. 領域別の内視鏡外科手術総症例数の推移

手術に関する講義を実施した。このセミナー動画は、新型コロナウイルス感染拡大に伴う臨床実習中止等の代替措置として、日本臨床工学技士教育施設協議会を通じて日本臨床工学技士会から教材として特別に提供された。実習機器として、内視鏡メーカー（OLYMPUS 社、STORZ 社）より借用了内視鏡システム・スコープ類一式、内視鏡手術トレーニング装置（STORZ 社製マルチエンドボックス）2セット、腹腔鏡手術用鉗子類一式、手術用糸針、鉗子などを準備した。内視鏡手術トレーニング装置を用い、内視鏡用鉗子や持針器を操作しあらかじめ設置してある釘に輪ゴムをひっかける操作や糸結び、模擬組織を針で縫う操作の実習を行った（Fig 2）。

次に、臨床で使用する内視鏡システムを用い、内視鏡シミュレータ（模擬臓器）を使い内視鏡用スコープの操作方法や臓器を愛護的に扱う方法、内視鏡システムのセッティング方法、各種関連装置（光源装置、気腹装置、録画装置、映像ネットワーク）の役割や操作方法の実習を行った。特に、手術症例の多い腹部外科・産婦人科領域を想定した実習を行った。また、術野と不潔領域との境界を具体的に示すことで清潔・不潔の概念も教授した（Fig 3）。

更に、臨床で使用する内視鏡システムとカメラユニット、光学視管などを用い、内視鏡システムの点検方法の実習を行った。メーカーが推奨している点検方法を実際に行うことで、内視鏡関連機



Fig 2. 内視鏡外科手術トレーニング装置を用いた鉗子操作実習（個人情報保護のため写真の一部を加工）

器の管理方法や注意点などを学んだ。内視鏡関連機器は非常に高額であり、臨床工学技士が点検することで手術室運営だけでなく経済的な部分で医療施設に貢献できることも教授した（Fig 4）。

他に、新型コロナウイルス感染症対策として手指衛生や実習室の換気の徹底、マスクやフェイスシールドの着用義務化、使用後の機器の消毒等を実施した。

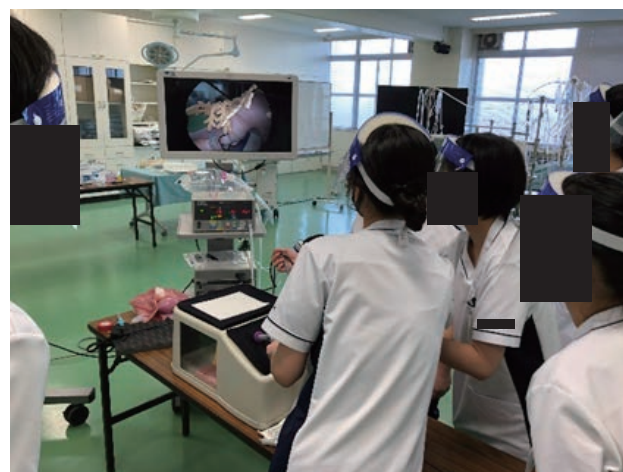


Fig 3. 実機を用いた内視鏡外科手術のセッティング、スコープ操作方法に関する実習（個人情報保護のため写真の一部を加工）

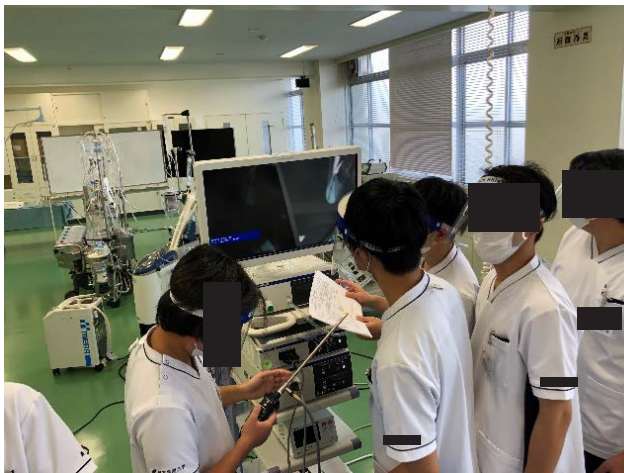


Fig 4. 実機を用いた光学視管、カメラの点検に関する実習（個人情報保護のため写真の一部を加工）



3. 評価方法

当大学医療工学科に所属する臨床実習を受けたすべての学生を対象にアンケートを実施した (Table 1). 評価する項目は、「実習後に将来就いてみたいと感じた業務」(複数回答可)、「実習に対する総合満足度」とした。2020年度の代替実習の効果を検証するために、2019年度の臨床実習後のアンケートを用いて比較した。「実習後に将来就いてみたいと感じた業務」の評価は、2019年度群と2020年度群の2群に分類し、有効アンケート総数における手術室業務(内視鏡業務を含む)と回答・非回答とした数と割合(%)の比較をFisherの正確確率検定にて解析した。また、「実習に対する総合満足度」は、0~100%の評価スケールを用いた選択制とし、2群間をt検定にて比較した。それぞれの統計解析にはフリー統計ソフトEZR⁷⁾を使用し、 $P < 0.05$ (両側検定)を有意差とした。ただし、アンケートは自由記載のため、「実習後に将来就いてみたいと感じた業務」にて手術室業務と回答した内容には、人工心肺業務や手術関連機器業務なども包括している可能性がある。加えて、2019年度群は各臨床実習施設にて行う実習内容が異なるため、内視鏡業務を経験していない学生も含まれる可能性がある。なお、本研究は純真学園大学保健医療学部倫理審査委員会の承認を受けている(承認番号21-08)。

Table 1. 臨床実習後アンケート用紙(一部抜粋)

病院実習後アンケート

6週間の実習お疲れ様でした。下記アンケートにご協力ください。

■学生情報

氏名	
実習先地域	<input type="checkbox"/> 福岡県内 <input type="checkbox"/> 九州内 <input type="checkbox"/> 九州外
実習中の生活場所	<input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 実家 <input type="checkbox"/> 短期賃貸など

■ご自身について

実習前, 事前学習	<input type="checkbox"/> 十分おこなった <input type="checkbox"/> 若干おこなった <input type="checkbox"/> 全くしなかった
その理由を記載してください	
レポートについて	<input type="checkbox"/> 問題なかった <input type="checkbox"/> 若干難しかった <input type="checkbox"/> 難しかった
レポート作成に要した時間	() / 日 ※だいたい平均を記載してください
実習中に褒められたこと	
実習中に注意されたこと	
実習後のモチベーション	<input type="checkbox"/> なりたい <input type="checkbox"/> 変わらない <input type="checkbox"/> なりたくなかった
その理由を記載してください	
実習を通じて感じた業務を記載してください	してみたい業務: したくない業務:
今後, 実習に関する要望	大学へ: 実習施設へ:
実習に対する総合的な満足度	0% <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/>

4. 結果

4-1. アンケート総有効回答数

アンケートの総有効回答数は、2019年度群、2020年度群ともに39であった。

4-2. 将来手術室業務に就いてみたいと回答した数
「実習後に将来就いてみたいと感じた業務」のうち、手術室業務と回答した数は2019年度群では5 (13%)、2020年度群では11 (28%)であった。2群間を比較した結果、 $P=0.160$ となり有意差は認められなかった。ただ、2群間のリスク比は2.20となり2019年度群と比較し2020年度群の方が多い傾向がみられた (Table 2)。

Table 2. 将来手術室業務に就いてみたいと回答・非回答した数、割合、リスク比

	回答	非回答	P値
2019年度	5 (13%)	34 (87%)	0.160
2020年度	11 (28%)	28 (72%)	
リスク比	2.20		

4-3. 実習に対する総合満足度

「実習に対する総合満足度」は、2019年度群： $80 \pm 14\%$ 、2020年度群： $82 \pm 11\%$ であった。2群間を比較した結果、 $P=0.489$ となり有意差は認められなかった (Fig 5)。

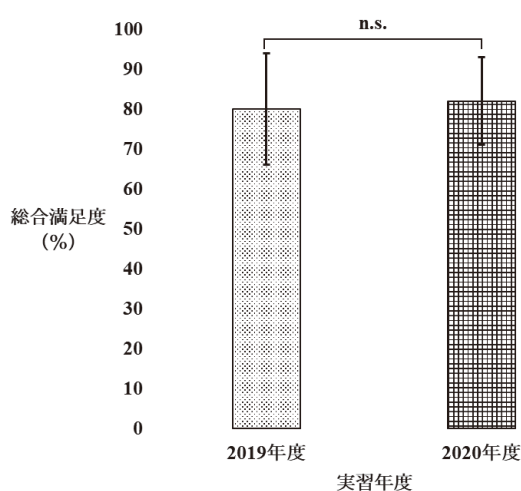


Fig 5. 実習全体の満足度

5. 考察

アンケート結果の比較では、2019年度群より2020年度群の方が将来手術室業務に就きたいと回答した割合は上昇したが、統計学的有意差は見られなかった。リスク比分析にて2.20となり2020年

度群の方が回答数は増加している。しかし、有意差がみられなかったのは、母数の大きさが影響した可能性がある。2019年度は臨床実習として学生が医療施設へ訪問し臨床業務を見学していることを勘案すると、代替実習はそれと同等の実習効果があったと言える。

今回評価・検討した2つの項目から、実習に対する総合満足度を低下させることなく、臨床実習と同等の質を維持できたといえる。したがって、内視鏡外科手術分野における代替実習は相応な教育効果があったと推察される。

手術室業務の希望者数が増加した原因を考察する。臨床実習では、医療施設が保有している機器を学生が操作・点検することは、故障時の修理費用補償等の問題があり敬遠される。その点、代替実習ではメーカーから借用した機器を使用しているため前述した問題の発生頻度は低い。学生にとって、見学が主体となる臨床実習と比較し、今回実施した体験型実習が手術室業務に興味を持つきっかけとなった点も否定できない。アンケートの自由記述にて、実際の機器を操作したことが興味をもつきっかけとなったとの回答があった。有意差はないものの、体験型実習が実習効果を上げ、希望者数増加の一因となった可能性がある。

当大学医療工学科の臨床実習は実習内容の統一化を図る目的で、日本臨床工学技士会「臨床実習指導ガイドライン」の内容を基準に行っている^{8,9)}。ガイドラインにおける実習区分では、手術室（人工心肺装置実習含む）となっている。ただ、「実習後に将来就いてみたいと感じた業務」のうち、人工心肺業務と回答した学生数は、2019年度では11名、2020年度では14名であり、この数は手術室業務と回答した学生数には含まれない。したがって、人工心肺業務以外の手術室業務を希望する学生が増加したと評価することもできる。

2019年度は、各実習施設で異なる内容の臨床実習を経験し、必ずしも内視鏡業務を経験しているとは言えない。今回実施したアンケートの内容では、各分野内での詳細な分類ができていたとはいえず、本研究における資料として不十分な点も否定できない。統計学的に臨床実習と代替実習を単純比較できていない可能性もあるため、今後十分な検討が必要と考えられる。

6. 今後の課題

臨床実習は、1つの医療施設で対応する学生の人数は2～4名程度である。部署によって実習指導担当者も変わることによって様々な業務内容や考えを教授できる。また、患者・医療スタッフとのコミュニケーション方法や、清潔・不潔の概念を実際に学ぶことができる。一方、代替実習では1～2名の教員が40名前後の学生を同時に担当するため、臨床実習のように一つ一つの物事を丁寧に教える余裕がなく、時間的猶予もない。代替実習にて補完できない内容を学生に教授するには、臨床で実際に業務を担当されている医療スタッフを非常勤講師として招聘し、臨床に則した内容の実習を実施したり、臨床現場と大学をオンラインで繋ぎリアルタイムの実習を行ったりするなどの工夫も考えられる。ただ、それを実現するためにはソフト・ハード両方の充足を図る必要がある時間や費用がかかる。

アンケートは、多面的な視点で評価できるように内容を細分化した上で、学生が回答しやすいと感じるものが望ましい。実習終了後の評価をする場合、点数化しておくことで統計学的評価もしやすい。そこで、各実習分野の実習評価を5段階のリッカート尺度を用いたアンケート方式を採用することを考慮していく。また、今回のアンケート内容では各分野の中でも特にどの部分に興味を持ったのかを分析するには不十分であった。統計学的精度を向上させるために、更に詳細なアンケートを用いて評価するべきと考える。

7. 結言

臨床実習は、学生の進路を左右する重要な科目である。新型コロナウイルス感染拡大という未曾有の事態の中、臨床実習を代替実習に切り替えることは苦渋の決断であった。事前準備をする時間はほとんどない状態で代替実習を行ったが、利点や課題が見つかった。今後このような想定外の事態が起こった場合でも、臨床実習と同等の教育効果のある実習を提供できることが示唆された。内視鏡外科分野に関連する臨床工学技士の需要は今後更に増加していくと予測されるため、今回の代替実習が学生たちの将来の業務の礎になることを願いたい。

【参考文献】

1. 臨床工学技士学校養成所カリキュラム等改善検討会報告書. 19-20, 2021.
2. 内視鏡外科手術に関するアンケート調査－第14回集計結果報告－. 日本内視鏡外科学会雑誌, 23(6), 727-890, 2018.
3. 診療放射線技師法施行規則等の一部を改正する省令(令和3年7月9日厚生労働省令第119号). <https://www.mhlw.go.jp/hourei/doc/hourei/H210709G0010.pdf>
4. 日本臨床工学技士会手術室業務検討委員会. “手術領域医療機器の操作・管理術(第二版)”, メジカルレビュー社, 東京, 146-169, 2017.
5. 関川智重 他. 腹腔鏡下手術におけるイオン交換膜を用いた気腹ガス加温加湿器の開発. 日本手術医学会, 24(3), 54-57, 2003.
6. 関川智重 他. 臨床工学技士(CE)から見た腹腔鏡外科手術室の環境整備について. 日本内視鏡外科学会, 8(7), 32, 121, 2003.
7. Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplant, 48:452-8, 2013.
8. 日本臨床工学技士会. 臨床実習指導ガイドライン. 日本臨床工学技士会会誌, 24(特別号), 2005.
9. 稲盛修二. 臨地実習への取り組み. 純真学園大学雑誌, 8, 31-35, 2019.