

令和 4 年 6 月 9 日現在

機関番号：32650

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K03065

研究課題名(和文) 初学者及び開発途上国の歯学生のための安価で反復継続可能な切削技能訓練ツールの開発

研究課題名(英文) Development of inexpensive and repeatable training tool for beginner dental students, including developing countries, to acquire skills of using dental handpiece

研究代表者

平田 創一郎 (HIRATA, Solchiro)

東京歯科大学・歯学部・教授

研究者番号：90433929

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、歯や人工歯を実際に削る前に、歯科用ハンドピース型技能訓練具を用いて基礎練習を行うことが技能修得に有効かを検証することを目的とした。歯学部の低学年を対象に本訓練具による自習を行わせたが、COVID-19のまん延による対面授業の中止に伴い、統計学的に有意なサンプル数を集めることができなかった。改良した訓練プロトコルである三次元的な操作について、二次元的な操作のみであった先行研究と同様、継続して自習を行うこと、自習回数が多いことの両方の条件を満たした者が技能向上する傾向がみられた。また、本訓練具を用いた訓練は歯学部低学年の学生の学修意欲を向上させた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

歯学部教育では、実際に患者の歯を削る技能までを修得させる。過去には抜去歯を用いて訓練してきたが、倫理的・衛生的観点から人工歯に切り替えられてきたものの、コストと場所、時間の制約が大きく、技能修得の障害となっている。本技能訓練具は、安価な消耗品でいつでもどこでも頻度高く訓練を行うことが可能である。これは初学者のみならず、教育コストをかけることが困難な開発途上国においても有効な訓練方法である。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to verify whether basic practice with a dental handpiece-type skill training tool is effective in acquiring skills before actually preparing teeth or artificial teeth. Self-study using this training device was conducted at our college of dentistry for students in the lower grades. We were unable to collect a statistically significant sample size because face-to-face classes were discontinued due to the widespread of COVID-19. With regard to the improved training protocol, three-dimensional manipulation, as in the previous study in which only two-dimensional manipulation was used, there was a tendency for those who met both the conditions of continuous self-study and a high number of self-study sessions to improve their skills. In addition, training using this training tool improved the motivation of students in the lower grades of dental school to learn.

研究分野：社会歯科学

キーワード：歯科医学教育 技能訓練 基礎実習

1. 研究開始当初の背景

(1) 歯の切削技能は、歯科医師に求められる必須の能力の一つでありながら修得難易度が高く、歯科医師免許取得後も技能の維持・向上が必要であり、継続的に訓練が必要である。文部科学省が公表している歯学教育モデル・コア・カリキュラム(平成28年度改訂版)では、歯科学学生に対し、切削を伴う治療行為を診療参加型臨床実習での自験、すなわち患者への実施を求めている。当然、患者の歯で切削の練習をする訳にはいかない。これらのことから、歯に詰物を入れる穴を掘る『窩洞形成』や冠をかぶせるために歯を削る『支台歯形成』など、切削技能の基礎実習段階での修熟は歯科医学教育において必須のカリキュラムとなっている。一方、歯科医学の発展や歯科医師国家試験の難易度の上昇により求められる知識は増加し、技能訓練の基礎実習に割くことができる教育時間は次第に圧迫されてきている。

従来、切削技能訓練は抜去歯や模型の歯(人工歯)を、実際の治療に用いるのと同じ歯科用ハンドピースを用いて切削することで実施されてきた。抜去歯は、そもそも抜去が減少していることから入手性が著しく低下し、加えて患者の生体組織を用いる倫理的問題、感染に関する問題、廃棄の問題などから使用が減少し、コストの高い人工歯を用いることが多くなっている。開発途上国では抜去歯の入手性は我が国より良いかもしれないが、前述の諸問題が解消されるわけではなく、一方で人工歯の使用に関するコストの問題は我が国より深刻である。また、切削を行うためには歯科用ハンドピースの他、エアコンプレッサーや注水システム、吸水システム(歯科用バキューム)等の機器(図1)が必要であり、訓練場所の制約を受けるため、反復継続した訓練の実施が困難である。



図1 切削実習に用いる機器

基本的な技能修得には、外科の基礎的な技術修得に必ず実施される系結び(図2)のように単純化された動作の反復練習を頻度高く行うことが効果的である。Kottkeらは、注意は一度に1つの活動に制限され、注意を1秒あたり3回以上頻繁に切り替えることはできないと述べており、また、葉巻作りに修熟するのに300万本、手編みをするのに150万針、男性が行進するのに6週間80万歩、真珠の扱いに150万から300万個、野球のピッチャーの投球に160万投等、運動学習には非常に多くの反復練習が必要であることを示した。このことから、単純化された動作の反復継続訓練は技能修得に必須であると考えられるが、高価な機材であるシミュレーターや人工歯を実際に切削する実習では、この要件を満たすことは困難である。

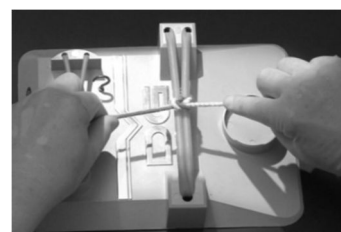


図2 系結びの訓練

安価で、場所や時間の制約を受けない切削技能訓練方法は従来存在しなかったため、我々は切削器具の代わりに筆記具(描記部)を付けた歯科用ハンドピース型技能訓練具(長田電機工業株式会社 特許第5970175号)(図3)を開発した。本ツールのメリットは、実際には切削を行わずに描記を行うことでいつでもどこでも安価に自習で反復練習することができる点にあり、実物に近似した形態と重量バランスは実際の切削への移行が容易であるのみならず、初心者の学修モチベーションの向上にも寄与するものとする。また、把持位置ガイドを設けることで正しい持ち方を、模擬実習台に固定点(レスト)を置くパーツを設けることで正しい操作方法を再現性高くシミュレートすることができる。なお、この固定点が歯の切削操作を修得する上で極めて重要となる。本ツールを用いた自習を行う上で、効果的な訓練プロトコルの開発が必須である。

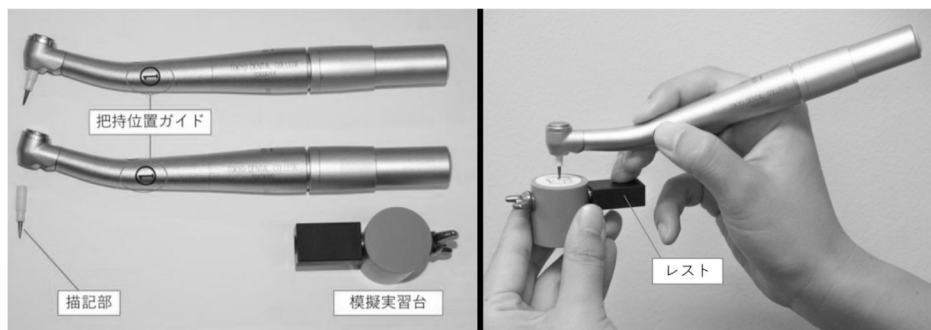


図3 歯科用ハンドピース型技能訓練具(長田電機工業株式会社 特許第5970175号)

(2) 従来の実際の歯科用ハンドピースを用いて切削を行う実習方法では、機器、場所、時間そして指導人員の制約が大きく、多人数の一斉実習では十分な技能学修が困難であった。

先行研究から、本ツールで4週の自習をすることで、実際に切削を行わずとも二次元的な切

削技能を修得できる可能性が示唆され、その結果は第 36 回日本歯科医学教育学会にて報告したところである。

## 2. 研究の目的

本研究では、より実際の切削に近い三次元的な操作技能修得のための本ツールの改良と訓練プロトコルの開発、その訓練効果の検証を目的とする。本ツールによる基本的切削技能訓練の実現により、技能修得にかかる人的資源、物的資源、費用そして時間を大きく削減できること、技能が未熟な歯科学生や歯科医師が担当することによる患者への負担の軽減が見込まれ、我が国に限らず、歯科医師の養成が急務であるものの教育資源が乏しく、教育に高い費用対効果が求められる開発途上国にも大きく寄与するものとする。

## 3. 研究の方法

本研究においては、本ツールを用いた三次元的な歯科用ハンドピース操作技能修得のための本ツールの改良と訓練プロトコルの開発、その訓練効果の検証を行う。

本ツールを用いて、訓練用シール(図4)及び人工歯咬合面への描記に加え、新たに窩洞形成済み人工歯の窩洞をなぞる自習(図5)を4週に渡って実施する。訓練プロトコルを図6に示す。切削技能の評価は、本学保存修復学実習と同じプレパレーションプレートと人工歯の切削で行い、保存修復学講座の教員2名で正規科目と同等の客観性を持って行う。

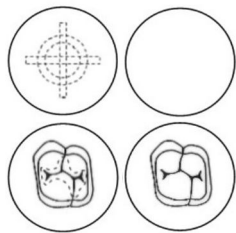


図4 描記訓練用シール

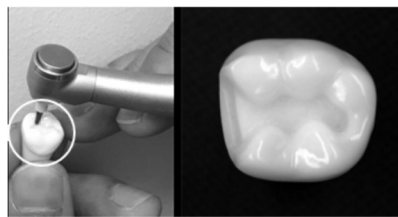


図5 人工歯を用いた訓練方法

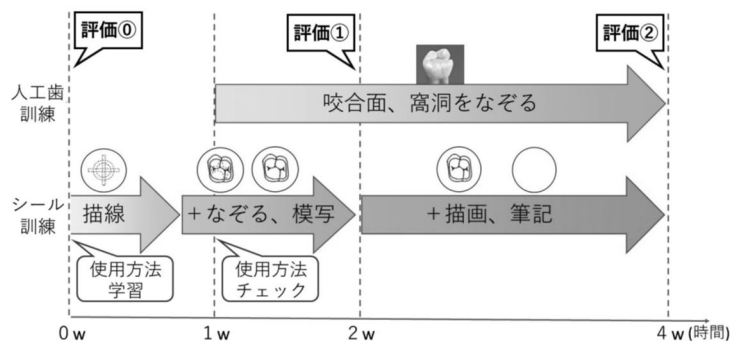


図6 訓練プロトコル

## 4. 研究成果

初学者である歯学部学生を対象に実際に歯科用ハンドピース型技能訓練具による自習を行わせたが、新型コロナウイルス感染症のまん延による対面授業の中止に伴い、統計学的に有意なサンプル数を集めることができなかった。

自習を行った対象者については、改良した訓練プロトコルである三次元的な操作についても、二次元的な操作のみであった先行研究と同様、継続して自習を行うこと、自習回数が多いことの両方の条件を満たした者が技能向上する傾向がみられた。また、実際の歯科用回転切削器具に極めて近似した歯科用ハンドピース型技能訓練具と人工歯を用いた訓練プロトコルは、初学者である歯学部学生の学修意欲を向上させた。ただしコロナ禍において対面授業その他の実習等の機会も損なわれており、そのバイアスを考慮しなければならない。

訓練プロトコルを含めた技能実習のカリキュラム化が本研究のゴールである。安価で繰り返し可能な自習という技能修得のための方略は、開発途上国のみならず、コロナ禍のような対面実習が制限を受ける状況において極めて効果的であると考えられる。今後、対面講義再開後、改めて対象者を確保した上で研究を継続し、訓練プロトコルとして確立する予定である。

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	高橋 尚子  (Takahashi Naoko)  (00408361)	東京歯科大学・歯学部・講師   (32650)	
研究分担者	春山 亜貴子  (Haruyama Akiko)  (30385174)	東京歯科大学・歯学部・講師   (32650)	
研究分担者	田代 宗嗣  (Tashiro Munetsugu)  (40778619)	東京歯科大学・歯学部・講師   (32650)	
研究分担者	半場 秀典  (Hamba Hidenori)  (90634006)	東京歯科大学・歯学部・講師   (32650)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------