

令和 2 年 6 月 26 日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01073

研究課題名(和文) 完全バーチャルリアリティシミュレータを用いた歯科臨床技術訓練プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of the dental clinical training program using a full virtual reality simulator

研究代表者

荒木 孝二 (ARAKI, KOUJI)

東京医科歯科大学・統合教育機構・教授

研究者番号：70167998

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：被験者30名にシミュレータとマネキン顎模型内で大白歯クラウンの形成を行ってもらいそれぞれの形成を評価者による採点、テーパー等の実測値を測定し分析評価を行った。マネキンとシミュレータのテーパーの実測値を測定した結果、マネキンでの形成においてテーパーが大きくなる傾向がみられた。マネキン、シミュレータ共に頬側のテーパーが大きく舌側のテーパーが大きくなる傾向がみられた。シモドントに関して本体があれば電源のみで繰り返し反復練習ができるので、簡易的にトレーニングできるため歯学部卒前教育に関して有用な可能性はあるが、いくつかの改善点も明らかになったので更なる改良が必要であると思われる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

歯科治療技術向上訓練プログラムの開発は良質な歯科医師の育成には非常に重要であり社会的意義は大きい。しかし、効率的かつ経済的に成り立つ訓練プログラムの開発が求められてきている。近年のIT技術の進歩とともに歯学教育にも完全バーチャルリアリティシミュレーターが開発された。このシミュレーターを用いての金属冠支台歯形成技術訓練の有効性を従来のマネキン顎模型での結果と比較したところ、有効性の認められた部分と逆に弱点となる部分が明確になった。この学術的な意義は高く、今後完全バーチャルリアリティシミュレーターを用いての訓練プログラムの開発に多くの寄与を与えることができた。

研究成果の概要(英文)：In this study, there were thirty examinees who were all of 6-year dental student in TMDU. They prepared the abutment of full cast crown on mandibular right first molar in Simodont and the same artificial tooth in Mannequin for 1 hour. Three expert dentists marked an evaluation by the sight or the actual measured values about Margin form, Occlusal surface, Deletion amount and Occlusal convergence. There was a significant difference of the abutment taper and the cutting area between in the simulator and in the mannequin. Simodont is possible to repeat the dental clinical training only using the main unit. Therefore, it seems to be useful for the dental clinical education, but the further improvement seems to be necessary because some improvements became clear.

研究分野：歯学教育システム評価学

キーワード：歯科臨床技術訓練 完全バーチャルリアリティシミュレータ 歯科医学教育 従来システムとの比較 全部金属冠支台歯形成

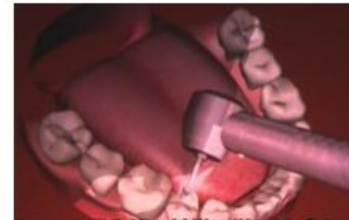
科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我が国では、医師・歯科医師の質向上のために、『教育の質保証』として、診療参加型臨床実習の充実を目的とする医歯学教育モデル・コア・カリキュラム (H13 年) 臨床実習参加学生の質保証を目的とする共用試験 (H17) 等、卒前教育・卒直後研修制度の改善・充実化が行われてきた。その大目的である診療参加型臨床実習の実施状況については、大学分野別評価が正式に導入されていない現在、正確なデータとして分析することはできず、いまだに、実際に患者診療を行わないまま歯科医師国家試験に合格し、歯科医師となる学生が多くいる状況である。一方、患者診療を行う上で前提となる「技術」の修得については、OSCE (客観的臨床能力評価試験) にて実施可能であると思われるが、試験は単回実施であり、患者診療実習を経ない学生は、継続的な技術評価はほとんどなされぬままに、卒業を迎えることとなる。加えて、臨床技術評価を継続的に実施することが、実際の診療参加型診療実習実施への質保証の一部となることは明らかであり、シミュレータを用いた臨床教育が、診療参加型診療実習を強化するものであることは間違いない。しかし、これまで、我が国の歯科医学教育で構築あるいは製作されたシミュレータは、臨床推論能力育成のための PC 内での症例をシミュレートする PC ソフト、または、患者への接遇をシミュレートするロボットであり、歯科診療技術をトレーニングするシミュレータは存在していなかった。

近年、オランダ MOOG 社、Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA) 歯学部が共同開発した、完全バーチャルリアリティ歯科訓練用シミュレーション「Simodont デンタルトレーナー (以下 Simodont)」(図 1) は、優れた機能を有するシミュレータであるが、我が国においてはほとんど活用されていない状態であった。我が国における当該シミュレータによる歯科臨床技術訓練プログラムの開発が待たれていた。



MOOG 公式HPより
<https://www.moog.co.jp/markets/medical-dental-simulation/simodont-dental-trainer.html>

図 1 Simodont デンタルトレーナー

2. 研究の目的

我が国の歯科医師卒前養成課程の喫緊最重要課題である「診療参加型臨床実習」の実施については、共用試験 OSCE (客観的臨床能力評価試験) 各大学独自 OSCE の実施が導入されてきたが、いずれにおいても、「試験時のみ」の臨床実技パフォーマンスを評価する危険性は排除できない。臨床技術を身につけるには、患者診療を開始する前に、基本動作、感覚を自然なものとして身につける必要がある。そこで、今回、完全バーチャルリアリティ歯科訓練用シミュレーション「Simodont」を利用し、本来強化されるべき歯科診療技術を従来方式とは異なる継続性を重んじた学習方法での修得を可能とする事を目的として、本研究計画を構築することとなった。つまり、歯科診療技術修練が可能なシミュレータ「Simodont」を用い、臨床経験をほとんど積んでいない初学者から日常的・継続的に技術修練を行うことを実験系として組み、その効果を検証し、新たなカリキュラム開発をすることを本研究の最大の目的とする。そこで、臨床実技に対する「感覚」を日常的に訓練可能な触覚技術を用いたシミュレータを用い、初学者が効率的に学習可能な実

習カリキュラムを構築するために、本研究では、シミュレータの特性分析、従来実習機器との比較分析、今までの概念を超えたカリキュラム構築を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

協力者として、本学歯学部歯学科2019年度6年生30名(男子11名、女子19名、計30名)を被験者として、以下の方法で切削実験を行った。特に性別、年齢に基づく選定除外はない。

(1) 被験者全員に Simodont での操作に10分慣れてもらった後、右下6番に対し金属冠(以下FMC)の形成を1時間で実施してもらった。被験者本人の判断で最も良く出来たと思う製作物を提出してもらった。

(2) マネキン顎模型上で右下6番人工歯に対し、FMCの形成を1時間で実施してもらった

(1)と同様に被験者本人の判断で最も良く出来たと思う製作物を提出してもらった。

(3) Simodont とマネキン顎模型内人工歯間の切削についての主観的な相違について終了後にアンケートを行った。

製作物についての評価は臨床経験豊富な歯科医師3名が行った。評価項目はテーパー、形成量、形態の適切さ、形成面やマージンの明瞭さとした。

4. 研究成果

Simodont での切削に比べ、人工歯切削の頬側・近心・遠心面のテーパーが有意に大きかった。(図2)

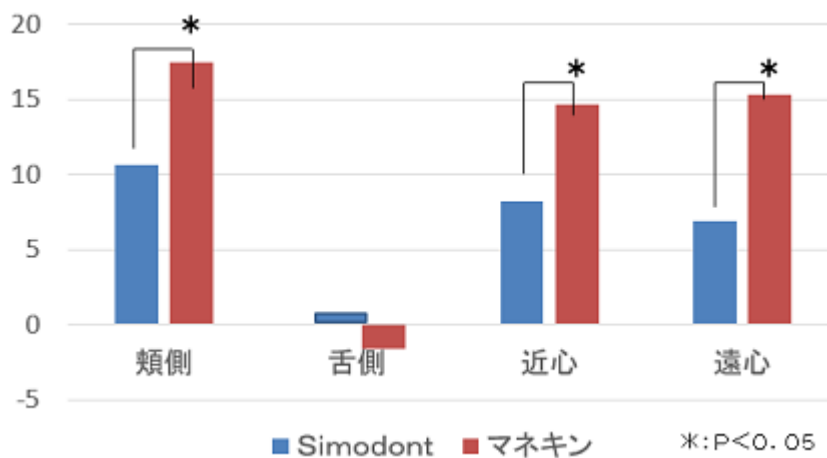


図2 テーパー実測値の比較

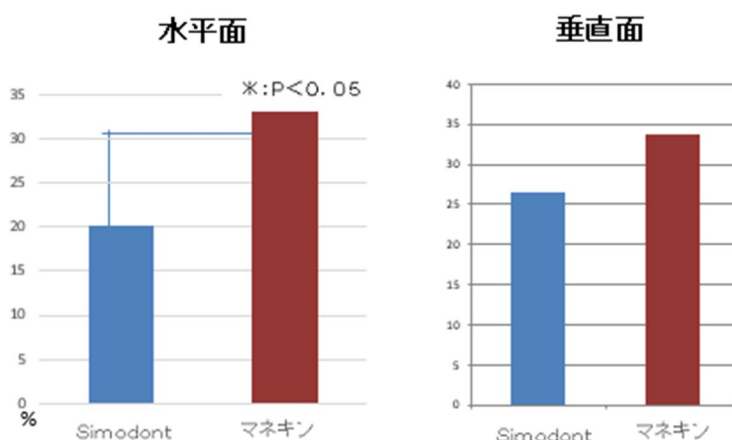


図3 削合面積の比較

削合面積を比較した結果、水平面では有意にマネキン人工歯での形成割合が高かった。垂直面でも統計学的有意差は認められなかったが、マネキン人工歯での形成割合が高い傾向が認められた。(図3)

形態の適切さ、形成面やマージンの明瞭さを3名の歯科医師が概略評価点(10点満点)をつけた結果を比較すると、マネキン人工歯の採点が高い傾向がみられた。(図4)

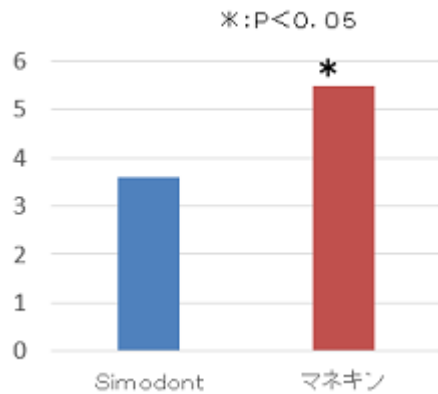


図4 概略評価点

アンケート結果では、Simodontは人工歯と比較した場合、切削感が難しいあるいは切削感が得にくいとの回答が多かった。また、Simodontはいろいろな角度から形成状態が確認出来るとの回答が多かった。これらの回答はテーパーの実測値や概略評価結果を反映していた。また、アンケート項目でSimodontは練習に有効かとの問いに8割の学生が有効であると答えた。理由として何度でもやり直せるとの意見が多かった。

以上の結果より、FMCの形成に関してはSimodontとマネキン内の人工歯での比較では、どちらがより技術訓練方法として優っているかの結論は出せなかった。しかし、Simodontはマネキンと比較した場合切削感が異なる点もあるが、歯科技術教育向上の観点からは、何度でもやり直せる、人工歯やバーなどの消耗品が生じない、バーチャル画面上で注水ができるのと歯の切削感が感じられるという長所があるので、特に自主学習において有用だと思われる。今後Simodontを用いた自主学習の継続がFMCの形成技術の向上につながるかどうかの確認、さらにその他の歯科切削技術の向上に寄与できるかを研究していく必要があると思われる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 服部 旭威, 鶴田 潤, 木村 康之, 秀島 雅之, 荒木 孝二
2. 発表標題 歯科切削技術における人工歯切削と VR シミュレーターの相関性に関する報告
3. 学会等名 日本シミュレーション医療教育学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akitaka Hattori ,Jun Turuta,Yasuyuki Kimura , Masayuki Hideshima, Kouji Araki
2. 発表標題 Study on the correlation between artificial tooth cutting and VR simulator
3. 学会等名 口腔病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 服部 旭威, 鶴田 潤, 木村 康之, 秀島 雅之, 荒木 孝二
2. 発表標題 歯科切削技術における人工歯切削と VR シミュレーターの相関性に関する研究
3. 学会等名 日本歯科医学教育学会
4. 発表年 2020年

〔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	鶴田 潤 (Tsuruta Jun) (70345304)	東京医科歯科大学・統合教育機構・准教授 (12602)	

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
研究協力者	服部 旭威 (Hattori Akitaka)		