

令和 6 年 6 月 28 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K18613

研究課題名（和文）少数歯欠損における新たな部分床義歯の開発 - フルデジタル・ワークフローの確立と提唱

研究課題名（英文）Development of a new partial denture in missing teeth - establishment and advocacy of a full digital workflow.

研究代表者

西山 弘崇 (Nishiyama, Hirotaka)

昭和大学・歯学部・兼任講師

研究者番号：10783277

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：研究全体として新型コロナウイルスの影響により、患者のリクルート等を含めて当初の計画よりも進捗が遅った。その一方で当初の目的でもある、部分床義歯製作のフルデジタルワークフロー確立について、口腔内スキャナーを用いた顎堤粘膜のスキャン方法について一定の結果が得られた。現在論文執筆が完了し、投稿準備中である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我が国では急速な高齢化に伴い、補綴治療の需要が増加すると予想されており、可撤性部分床義歯が欠損歯を補う治療選択肢として広く提供され続けている。口腔内スキャナーを用いて顎堤粘膜スキャンもを行い、CAD/CAM技術を駆使し、今までどの研究機関もなし得ていない可撤性部分床義歯分野における、臨床・技工操作のすべての製作ワークフローをデジタル化することを研究当初の目的であった。結果、従来法での印象採得と同等の結果を得ることができた為、現在論文を執筆中である。

研究成果の概要（英文）：The overall progress of the study, including patient recruitment, was slower than originally planned due to the effects of the coronavirus. On the other hand, certain results were obtained regarding the establishment of a full-digital workflow for partial denture fabrication, which was the original objective, using an intraoral scanner to scan the mucosa. The article has now been written and is being prepared for submission.

研究分野：歯科補綴学分野

キーワード：デジタルデンティストリー 部分床義歯 CAD/CAM 光学印象

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我が国では急速な高齢化に伴い、補綴治療の需要が増加すると予想されている。歯科インプラントはコストが高く、外科的処置が必要であるため、可撤性部分床義歯 (RPD) が欠損歯を補う治療選択肢として広く提供され続けている。従来の RPD では、機械的特性と生物学的安定性から、コバルトクロム (Co-Cr) 合金が標準的なフレームワーク材料として使用されている。しかし、問題点として、鋳造温度が高いためフレームワークの作製手順が複雑になる。ここ 10 年の間に、CAD/CAM を用いたデジタルワークフローが普及しており、特に冠橋義歯の分野において製作のワークフローは劇的に変化している。最近では、CAD/CAM を用いた RPD の製作方法も報告されている。しかし、これらの製作方法においても、印象操作で従来印象を用いたアナログワークフローが活用されており、デジタルワークフローがアナログワークフローを完全に置き換えるには至っていない。RPD 製作におけるフルデジタル・ワークフローの確立は、その製作効率と品質を著しく向上し、有床義歯装着患者が増え続けている超高齢社会に寄与する影響は測り知れない、発展性のある研究である。

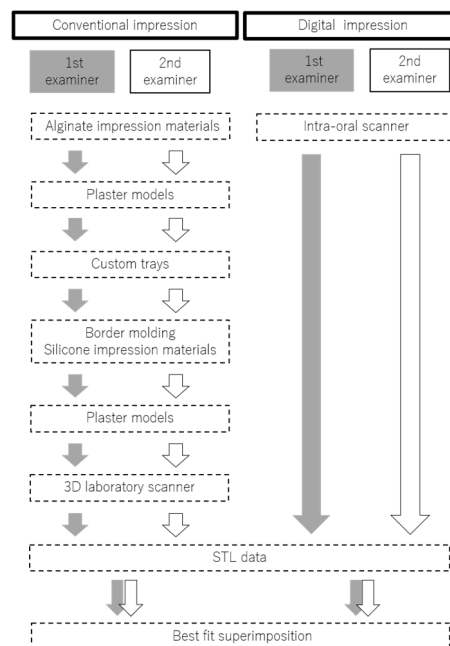
2. 研究の目的

冠橋義歯分野におけるデジタル技術の応用は加速度的に発展しており、印象採得から装着までの全工程をデジタル技術にて行うことが可能となり、医療技術の向上だけでなく歯科医療ワークフローに大きな変革を遂げてきた。しかしながら、現状行われている有床義歯分野における製作ワークフローのデジタル化は部分的なものにすぎず、冠橋義歯分野同様に製作手順の全工程を一貫してデジタル化することも可能であると考えた。そこで我々は、義歯床縁設定部位である可動粘膜と非可動粘膜との境界部を口腔内スキャナー (IOS) による光学印象で同定できる可能性を見出したため、IOS を用いて顎堤粘膜スキャンも行い、フルデジタル・ワークフローによる RPD を製作することとした。本研究は、CAD/CAM 技術を駆使し、今までどの研究機関もなし得ていない RPD 分野における臨床・技工操作のすべての製作ワークフローをデジタル化することを目的としている。

3. 研究の方法

同意の得られた被験者 9 名の、下顎右側第一小臼歯から下顎右側第二大臼歯までの歯冠および頬側軟組織を対象とした。1 人の被験者に対して、経験年数の異なる 2 名の歯科医師 (臨床経験 5 年、10 年) が、従来法およびデジタル印象法にてそれぞれ 5 回ずつ印象採得を行い、三次元形態データを取得した。研究フローチャートを Fig. 1 に示す。従来法は個人トレーとモデリングコンパウンドを用いて対象部位の辺縁形成を行った後、シリコーン印象材を用いて印象採得した。超硬質石膏を用いて作業用模型を製作し、非接触式三次元スキャナーを用いて STL データ

Fig.1



を取得した (Fig.2). デジタル印象法は, IOS (TRIOS3, 3Shape) を用い, 小白歯部から大白歯部に向かって頬側付着歯肉から可動粘膜までの軟組織をスキャンした. 軟組織のスキャン時には辺縁形成に準じた頬粘膜の牽引操作を行いながら撮影を行った (Fig.3). これらの印象採得から作業用模型の製作, 模型スキャンまでの一連の操作を術者 1 名ごとに 5 回繰り返し, 1 人の被験者から術者 2 名で合計 10 個の STL データセットを取得しエクスポートした.

同一被験者内の 5 回の印象で得られた三次元形態データのうち 2 つの三次元形態データをすべての組み合わせで抽出し, 対象歯の歯冠部を関心領域として三次元測定ソフトウェア (PolyWorks , InnovMetric Software , Canada) にて最小二乗法によるベストフィット方式を用いて重ね合わせを行った. 各対象歯における歯肉頬移行部の最深点を結節した線で規定される面から, 2 つの三次元形態データが 0.4mm 以上乖離している部分を排除し, この面積を三次元計測ソフトウェアで測定した (Fig.4).

4. 研究成果

距離においては“印象方法”と“部位”について有意差を認め, “術者”において有意差は認めなかった (Fig.5). 面積においては“印象方法”で有意差を認め, “術者”においては統計的な有意差は認めなかった (Fig.6). また距離計測における ICC は, 術者の従来法で 80%, デジタル印象法で 83%, 術者の従来法で 87%, デジタル印象法 86% であった.

本研究の結果より, 臼歯部頬側粘膜を対象として IOS を用いてデジタル印象を行うことは可能で, 術者内再現性は 80% 以上であった. しかしながらデジタル印象法では, 個人トレーとモデリングコンパウンドによる辺縁形成を用いた従来法と比較して印象辺縁は長く採得される可能性が示唆された. そのため, IOS による粘膜面データを用いて可撤性有床義歯を製作する際には, 義歯床縁設定位置に留意する必要があることが示唆された.

Fig.2

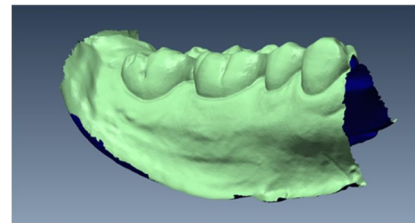


Fig.3

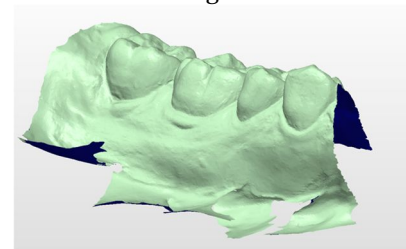


Fig.4

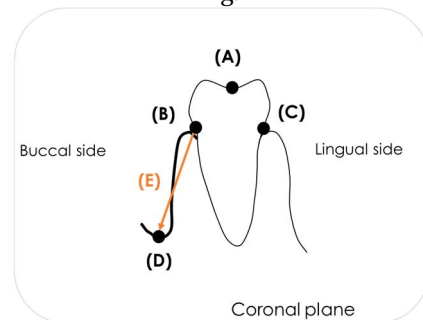


Fig.5

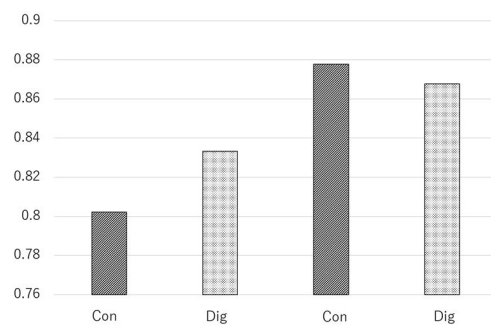
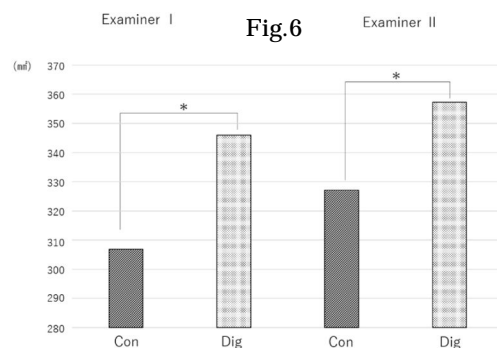


Fig.6



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 西山弘崇
2. 発表標題 部分床義歯製作におけるフルデジタル・ワークフローの実践
3. 学会等名 日本デジタル歯科学会第11会学術大会
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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------