Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

Evaluating the Accuracy of Two Complete Denture Impression Techniques Compared to Traditional Technique Using a Laboratory 3D Scanner

A. Mohammdpour Tahmtan (DDS)[1], Z. Ghanavati (DDS, MS)[*2], F. Shirgahi Talari (DDS, MS)[3]

1.Student Research Committee, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
2.Dental Materials Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
3.Oral Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

•**Corresponding Author: Z. Ghanavati (DDS, MS)**
Address: Dental Materials Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
Tel: +98 (11) 32190557. **E-mail:** zahraghanavatiprostho@gmail.com

Article Type
Research Paper

Received:
Apr 3rd 2024
Revised:
Jun 11st 2024
Accepted:
Oct 12nd 2024

ABSTRACT

Background and Objective: One of the important steps in making a complete denture is impression making, which is performed using different materials and techniques with differences in the accuracy of recording details, cost, time, etc. Using a technique that is simple yet accurate is beneficial for dentists and patients. The present study was conducted to evaluate the accuracy of two complete denture impression techniques compared to traditional technique using a laboratory 3D scanner.

Methods: This quasi-experimental study was conducted using impressions taken from the maxilla of 12 randomly selected patients. For each patient, impressions were taken using three techniques: traditional (zinc oxide eugenol) as the reference and comparative techniques (alginate and compression silicone). To compare the techniques, a laboratory 3D scanner and an analysis software were used which expressed the difference between the two surfaces in millimeters (mm). The mean results obtained from comparing each technique with the reference technique were expressed for the entire jaw surface and also for different areas.

Findings: In examining the surface of the impression, the difference with the traditional technique was 0.56±0.14 mm for alginate and 0.491±0.136 mm for silicone. In the border area, obtained values were 1.303±0.423 mm for alginate and 1.119±0.318 mm for silicone. The side alginate and posterior palatal seal areas in both techniques showed a median difference of about 0.5 mm, and the side silicone, alveolar ridge and central sulcus areas in both techniques showed a smaller difference (about 0.2 mm) ($p \leq 0.001$).

Conclusion: The results of the study showed that alginate and compression silicone technique are more accurate in impression making compared to the traditional technique.

Keywords: *Oral Impression Technique, Complete Denture, Software Analysis, 3D Scanning.*

Cite this article: Mohammdpour Tahmtan A, Ghanavati Z, Shirgahi Talari F. Evaluating the Accuracy of Two Complete Denture Impression Techniques Compared to Traditional Technique Using a Laboratory 3D Scanner. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2025; 27: e63.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]

Copyright © 2024 Babol University of Medical Sciences. Published by Babol University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

مقایسه میزان دقت دو روش قالبگیری پروتز کامل با روش سنتی توسط اسکنر سه‌بعدی لابراتواری

علیرضا محمدپور تهمتن (DDS)[۱]، زهرا قنواتی (DDS, MS)[۲*]، فروزش شیرگاهی تالاری (DDS, MS)[۳]

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۲. مرکز تحقیقات مواد دندانی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۳. مرکز تحقیقات سلامت و بهداشت دهان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۳/۱/۱۵
اصلاح:
۱۴۰۳/۳/۲۲
پذیرش:
۱۴۰۳/۷/۲۱

چکیده

سابقه و هدف: از مراحل مهم ساخت پروتز کامل دهان، قالبگیری می‌باشد که توسط مواد و روش‌های مختلفی با تفاوت در دقت ثبت جزئیات، هزینه، زمان و غیره انجام می‌گردد. استفاده از روشی که در عین سادگی، دقت کافی دارد، برای دندانپزشکان و بیماران سودمند است. هدف از این مطالعه مقایسه میزان دقت دو روش قالبگیری پروتز کامل با روش سنتی توسط اسکنر سه‌بعدی لابراتواری می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش به صورت نیمه-تجربی بر روی قالب‌های گرفته شده از فک بالای ۱۲ بیمار که تصادفی انتخاب شدند، انجام گردید. برای هر بیمار به سه روش، سنتی (زینک اکساید اوژنول) به عنوان مرجع و روش‌های مقایسه‌ای (آلژینات و سیلیکون تراکمی) قالبگیری انجام شد. برای مقایسه روش‌ها، از اسکنر لابراتواری و یک نرم‌افزار آنالیز سه‌بعدی استفاده شد که اختلاف دو سطح را بر حسب میلی‌متر (mm) بیان می‌کند. میانگین نتایج به دست آمده از مقایسه هر روش با روش مرجع، برای تمام سطح فک و همچنین برای نواحی گوناگون بیان شد.

یافته‌ها: در بررسی سطح کلی قالب، میزان اختلاف با روش سنتی برای آلژینات ۰/۵۶±۰/۱۴ mm و برای سیلیکون ۰/۴۹۱±۰/۱۳۶ mm بود. در ناحیه بوردر، برای آلژینات مقدار ۱/۳۰۳±۰/۴۲۳ mm و برای سیلیکون مقدار ۱/۱۱۹±۰/۳۱۸ mm به دست آمد. نواحی ساید آلژینات و سیل کامی خلفی هر دو روش، اختلاف میانه (حدود ۰/۵ mm) و نواحی ساید سیلیکون، ریج آلوئولار هر دو روش و شیار مرکزی کام هر دو روش، اختلاف کمتری (حدود ۰/۲ mm) داشتند ($p\leq ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که روش‌های آلژینات و سیلیکون تراکمی در قالبگیری دقت بیشتری نسبت به روش سنتی دارند.

واژه‌های کلیدی: روش قالبگیری دهانی، دنچر کامل، آنالیز نرم‌افزاری، اسکن سه‌بعدی.

استناد: علیرضا محمدپور تهمتن، زهرا قنواتی، فروزش شیرگاهی تالاری. مقایسه میزان دقت دو روش قالبگیری پروتز کامل با روش سنتی توسط اسکنر سه‌بعدی لابراتواری. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل. ۱۴۰۴؛ ۲۷: e۶۳.

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه علیرضا محمدپور تهمتن دانشجوی رشته دندانپزشکی و طرح تحقیقاتی به شماره ۷۲۴۱۳۴۶۷۱ دانشگاه علوم پزشکی بابل می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر زهرا قنواتی
آدرس: بابل، دانشگاه علوم پزشکی بابل، پژوهشکده سلامت، مرکز تحقیقات مواد دندانی. تلفن: ۳۲۱۹۰۵۵۷-۰۱۱ رایانامه: zahraghanavatiprostho@gmail.com

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]

مقدمه

بی‌دندانی مشکلی شایع است که بر سلامت دهان و سلامت عمومی فرد تأثیر دارد (۱). بی‌دندانی کامل معمولاً با پروتز متحرک کامل درمان می‌شود که از مهم‌ترین مراحل ساخت آن، قالبگیری است (۲). روش‌های گوناگونی برای قالبگیری وجود دارند که علاوه بر دقت ثبت جزئیات، در هزینه، زمان، مهارت لازم و... نیز متفاوت هستند (۳). یکی از ساده‌ترین روش‌ها، قالبگیری یک مرحله‌ای با آلژینات است. این روش میان دندانپزشکان محبوب است و بسیار استفاده می‌شود، چون از نظر هزینه و زمان، به‌صرفه است (۴). روش دیگر، روش سنتی (شامل دو مرحله قالبگیری اولیه و نهایی) است که با ماده‌ای مانند ZOE (زینک اکساید اوژنول) انجام می‌شود (۵). در این روش پس از تهیه قالب اولیه، تری (tray) اختصاصی تهیه می‌شود که بوردرهایش در دهان بیمار، طی بوردرمولدینگ، توسط کامپاند فرم‌دهی شده و نهایتاً قالب نهایی تهیه می‌شود (۶).

استفاده از روشی که در عین سادگی، دقت کافی داشته باشد، کمک شایانی به دندانپزشکان و بیماران می‌باشد. برای این کار می‌توان روش‌های گوناگون را از نظر دقت با هم مقایسه کرد. Chebib و همکارانش، برای مقایسه دقت چهار روش قالبگیری (آلژینات، سیلیکون، سیلیکون با ZOE و اسکنر داخل دهانی) با روش سنتی (ZOE) با کمک اسکنر لابراتواری، پژوهشی روی ۱۲ بیمار انجام دادند. تفاوت معنی‌داری بین روش‌های مختلف دیده شد. بیان شد که قالبگیری با آلژینات اختلاف بیشتری دارد ولی سایر روش‌ها نتایج قابل قبولی دارند (۷). Regis و همکارانش، دو روش ساده شده (یک مرحله‌ای با آلژینات) و سنتی (دو مرحله‌ای با ZOE) برای ساخت دنچر را مقایسه کردند. نتایج نشان داد روش ساده شده، با اینکه هزینه و زمان کمتری دارد، تفاوتی در کیفیت زندگی، کیفیت دنچر و رضایت عمومی بیمار ندارد (۸).

چون تعداد و کیفیت پژوهش‌ها در این زمینه به اندازه‌ای نیست که دندانپزشکان در انتخاب روش مورد نظر اطمینان یابند، هدف از این مطالعه مقایسه میزان دقت دو روش قالبگیری پروتز کامل با روش سنتی توسط اسکنر سه‌بعدی لابراتواری می‌باشد.

مواد و روش ها

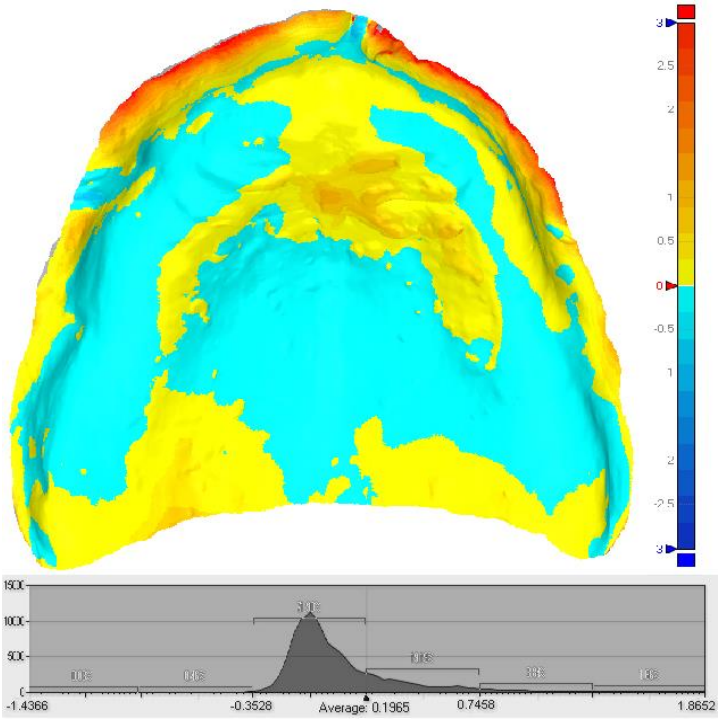
این پژوهش به صورت نیمه-تجربی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد IR.MUBABOL.HRI.REC.1401.211، بر روی قالب‌های گرفته شده از ۱۲ بیمار انجام شد. معیارهای ورود بیماران، داشتن بی‌دندانی کامل در فک بالا و رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش و معیار خروج آنان تحلیل زیاد ریج آلوئولار بود. این بیماران به صورت تصادفی از میان بیماران بخش پروتز دانشکده دندانپزشکی بابل انتخاب شده و تعداد آن‌ها بر اساس پژوهشی مشابه توسط Chebib و همکاران بود (۷).

بر روی فک بالای هر بیمار توسط یکی از محققین سه روش گوناگون قالبگیری انجام پذیرفت (هر روش ۱۲ و در مجموع ۳۶ قالب گرفته شد). روش اول قالبگیری یک مرحله‌ای توسط آلژینات (کروموژل- صنایع پزشکی مارلیک) در تری (tray) پیش ساخته، مشابه با تکنیک CD4 بود (۹). روش دوم قالبگیری دو مرحله‌ای در تری (tray) اختصاصی، بدون بوردر مولدینگ، توسط سیلیکون تراکمی (اسپیدکس- آسیا شیمی طب) با غلظت کم (واش) بود و روش سوم (روش سنتی) نیز قالبگیری دو مرحله‌ای توسط ZOE (Cavex - Outline) در تری اختصاصی بوردر مولد شده بود که قالب مرجع در نظر گرفته شد (۵و۱۰).

برای مقایسه کست‌های حاصل از قالب‌ها، از اسکنر سه بعدی لابراتواری (AmannGirrbach - Ceramill Map 200+) استفاده شد و سپس فایل‌های تهیه شده، با یک نرم‌افزار آنالیز سه‌بعدی (Inus Technology - Rapidform_v3.1) به طور خودکار، بر هم منطبق شدند تا مقدار و محل تفاوت احتمالی کست‌ها، به وسیله بررسی فاصله نقاط نظیر دو فایل مشخص شود. نرم‌افزار با محاسبه جذر میانگین مربعات (=Root Mean Square RMS) اختلافات نقاط نظیر، اختلاف دو سطح را بر حسب میلی‌متر (mm) اعلام می‌کند (شکل ۱).

در این پژوهش، میانگین ۱۲ RMS به دست آمده از اختلاف هر روش پیشنهادی با روش مرجع، برای تمام فک و همچنین برای قسمت‌های مختلف شامل بوردر قالب، دیواره باکالی ریج آلوئولار (ساید)، ریج، رافه (شیار مرکزی کام) و ناحیه PPS (سیل کامی خلفی) بیان شد. برای آنالیز نتایج از آزمون one sample t-test و آزمون ANOVA استفاده شد و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]



شکل ۱. نمونه‌ای از مقایسه سطوح در نرم‌افزار
(مقایسه سطح کلی کست حاصل از قالب آلژیناتی با کست حاصل از قالب ZOE در یک بیمار)

یافته ها

در بررسی اختلاف سطح کلی قالب‌ها نسبت به قالب مرجع، میزان RMS برای روش سیلیکون، مقدار ۰/۴۹۱±۰/۱۳۶ mm و برای روش آلژینات، مقدار ۰/۵۶۰±۰/۱۴۰ mm را نشان داد. برای ناحیه بوردر قالب، در روش سیلیکونی، مقدار ۱/۱۱۹±۰/۳۱۸ mm و در روش آلژیناتی، مقدار ۱/۳۰۳±۰/۴۲۳ mm به دست آمد. بررسی تصاویر آنالیزهای نرم‌افزار در هر دو روش، نشان دهنده بیشتر بودن نقاطی با اختلاف مثبت و بزرگتر بودن مقدار عددی آن‌هاست که بیانگر کوتاه بودن این ناحیه در قالب‌های گرفته شده نسبت به قالب ZOE است.

در مقایسه ناحیه ساید، برای سیلیکون، مقدار ۰/۲۷۱±۰/۰۹۰ mm و برای آلژینات، مقدار ۰/۴۶۸±۰/۲۱۴ mm به دست آمد. در ناحیه ساید آلژینات، بیشتر اختلاف نقاط، منفی بود و در نتیجه قالب آلژیناتی در این ناحیه، بیرون زده‌تر بوده است.

در ناحیه ریج، در روش سیلیکون، مقدار ۰/۱۸۵±۰/۰۷۳ mm و در آلژینات، مقدار ۰/۱۹۷±۰/۰۶۸ mm و در ناحیه رافه نیز برای سیلیکون مقدار ۰/۱۵۶±۰/۰۹۲ mm و برای آلژینات مقدار ۰/۱۳۰±۰/۰۶۷ mm به دست آمد. همچنین مقایسه ناحیه PPS برای سیلیکون مقدار ۰/۵۱۳±۰/۴۱۵ mm و برای آلژینات مقدار ۰/۴۹۵±۰/۳۴۸ mm را نشان داد. در این ناحیه، هر دو روش قالبگیری نقاط مثبت بیشتری داشتند که بیانگر کوتاه‌تر بودن قالب و وجود فاصله میان آن و بافت می‌باشد. در تمامی مقادیر بیان شده، $p\leq ۰/۰۰۱$ بود.

نتایج مقایسه نواحی گوناگون هر قالب با هم نیز که با آزمون ANOVA مورد ارزیابی قرار گرفت، در جدول ۱ برای روش آلژینات و در جدول ۲ برای روش سیلیکون آورده شده است. همان طور که از نتایج مشخص است، ناحیه بوردر هر دو روش نسبت به نواحی دیگر به‌گونه‌ای معنی‌دار، اختلاف بیشتری با روش مرجع دارد ($p<۰/۰۰۱$).

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]

جدول ۱. اختلاف میان نواحی گوناگون روش آلژینات با هم

ناحیه	اختلاف میانگین‌ها (mm)	p-value
بوردر		
ساید	۰/۸۳۴	<۰/۰۰۱
ریج	۱/۱۰۵	<۰/۰۰۱
رافه	۱/۱۷۲	<۰/۰۰۱
PPS	۰/۸۰۷	<۰/۰۰۱
ساید		
ریج	۰/۲۷۱	۰/۱۰۷
رافه	۰/۳۳۸	۰/۰۲۴
PPS	−۰/۰۲۶	۰/۹۹۹
ریج		
رافه	۰/۰۶۷	۰/۹۷۲
PPS	−۰/۲۹۷	۰/۰۶۲
رافه		
PPS	−۰/۳۶۴	۰/۰۱۲

جدول ۲. اختلاف میان نواحی گوناگون روش سیلیکون با هم

ناحیه	اختلاف میانگین‌ها (mm)	p-value
بوردر		
ساید	۰/۸۴۸	<۰/۰۰۱
ریج	۰/۹۳۳	<۰/۰۰۱
رافه	۰/۹۶۲	<۰/۰۰۱
PPS	۰/۶۰۵	<۰/۰۰۱
ساید		
ریج	۰/۰۸۵	۰/۹۱۱
رافه	۰/۱۱۴	۰/۷۷۸
PPS	−۰/۲۴۲	۰/۱۱۹
ریج		
رافه	۰/۰۲۹	۰/۹۹۸
PPS	−۰/۳۲۷	۰/۰۱۴
رافه		
PPS	−۰/۳۵۶	۰/۰۰۶

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش، وجود اختلاف میان روش‌های آلژیناتی و سیلیکونی با روش سنتی و همچنین اختلاف در دقت ثبت ناحیه‌های گوناگون در روش‌های قالبگیری پیشنهادی را نشان می‌دهد.

نتایج این پژوهش با پژوهش Chebib و همکاران و Kalberer و همکاران (۱۱و۷)، به ویژه در ناحیه بوردر قالب آلژیناتی مطابقت دارد و در آن پژوهش نیز، مقدار این ناحیه از ناحیه‌های دیگر بیشتر شد. علت اینکه در ناحیه بوردر روش‌های پیشنهادی بیشترین اختلاف وجود داشت، می‌تواند نبود بوردرمولدینگ باشد. در روش آلژیناتی، قالبگیری با تری (tray) پیش ساخته انجام و فانکشن‌های لازم برای ثبت ناحیه بوردر، در هنگام قالبگیری به بافت‌ها داده می‌شود. با توجه به مطابقت نداشتن کامل تری پیش‌ساخته با عمق سالکوس و کم بودن زمان سفت شدن (setting time) آلژینات، در ثبت ناحیه بوردر حساسیت وجود دارد (۶). در روش سیلیکونی نیز اگرچه از تری اختصاصی استفاده می‌شود، اما به دلیل انجام ندادن بوردرمولدینگ، باز هم در ناحیه بوردر، حساسیت وجود دارد.

همچنین در آن پژوهش نیز ناحیه‌های ساید و PPS در جایگاه بعدی قرار داشتند. نواحی PPS دو روش پیشنهادی و ساید آلژینات از نظر میزان اختلاف در جایگاه بعدی قرار دارند. در ناحیه PPS شاید علت این اختلاف، نداشتن بوردر مولدینگ باشد. ثبت دقیق ناحیه در روش‌های پیشنهادی، وابسته به دقت تری (tray) است. همچنین به دلیل آناتومی این ناحیه، باید قالبگیری با فشار مناسب انجام شود تا بافت نرم، در محل ایده‌آل قرار گیرد (۱۰). سیلیکون مورد استفاده (واش) و آلژینات، قوام کمی داشته و احتمالاً نمی‌توانند فشار ایده‌آل را برای جابجایی بافت فراهم کنند.

برخی مطالعات که از بررسی‌های بیمارمحور استفاده کردند، نتایج متفاوتی نشان دادند. در مرور سیستماتیک Sanjeevan و همکارانش، رضایت بیمار و OHRQoL (کیفیت زندگی ناشی از سلامت دهان) در روش‌های ساده شده با روش سنتی برابر اعلام شد (۳). همچنین در پژوهش Regis و همکارانش (۸)، هیچ شواهدی از تفاوت معنی‌دار در OHRQoL و رضایت عمومی از دنچر مشاهده نشد. Carlsson و همکارانش نیز در پژوهشی مروری، به بررسی روش ساده شده پرداختند و نتیجه گرفتند که قالبگیری یک مرحله‌ای با آلژینات در تری پیش‌ساخته، با روش‌های دو مرحله‌ای قالبگیری که پیچیده‌تر، پرهزینه‌تر و زمانبرتر هستند، نتایج بالینی برابری دارد (۱۲).

البته نتایج این پژوهش‌ها، به دلیل تفاوت پیامد مورد بررسی (رضایت بیمار و کیفیت زندگی)، نسبت به پیامدهای عینی این پژوهش (اختلاف اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر) کاملاً قابل مقایسه نیستند؛ اما وجود این شواهد، مبنی بر برابر انگاشتن این روش‌ها از سوی بیمار، می‌تواند نشانه محدوده‌ای قابل قبول برای اختلاف میان روش‌های قالبگیری باشد.

به دلیل وجود نداشتن حد استانداردی برای اختلاف قابل قبول در قالبگیری، با داشتن مقادیر اختلاف نسبت به روش سنتی، به تنهایی نمی‌توان نظر قطعی داد و یک روش را رد کرد یا پذیرفت. البته اختلافات ناحیه‌های یک روش قالبگیری، به تنهایی برای یافتن نقاط ضعف هر روش ارزشمند و ملاکی برای اصلاح آن روش هستند. مثلاً بیشتر بودن مقادیر ناحیه بوردر در هر دو روش، نشانه این است که این ناحیه حساسیت بیشتری داشته و فرآیند ثبت آن می‌تواند مورد بازبینی قرار بگیرد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل به دلیل حمایت مالی از تحقیق و همچنین گروهی از دانشجویان بخش پروتز دانشکده دندانپزشکی بابل که در انجام این مطالعه یاری رساندند، قدردانی می‌گردد.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]

References

1.Hsu YJ, Lin JR, Hsu JF. Patient satisfaction, clinical outcomes and oral health-related quality of life after treatment with traditional and modified protocols for complete dentures. J Dent Sci. 2021;16(1):236-40.

2.Jayaraman S, Singh BP, Ramanathan B, Pazhaniappan Pillai M, MacDonald L, Kirubakaran R. Final-impression techniques and materials for making complete and removable partial dentures. Cochrane Database Syst Rev. 2018;4(4):CD012256.

3.Sanjeevan V, Rajagopal P, Venkitachalam R, Aras M. Efficiency of simplified versus traditional denture fabrication methods: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2021;126(3):377-85.

4.Jo A, Kanazawa M, Sato Y, Iwaki M, Akiba N, Minakuchi S. A randomized controlled trial of the different impression methods for the complete denture fabrication: Patient reported outcomes. J Dent. 2015;43(8):989-96.

5.Hyde TP, Craddock HL, Gray JC, Pavitt SH, Hulme C, Godfrey M, et al. A randomised controlled trial of complete denture impression materials. J Dent. 2014;42(8):895-901.

6.Kaur S, Datta K, Gupta SK, Suman N. Comparative analysis of the retention of maxillary denture base with and without border molding using zinc oxide eugenol impression paste. Indian J Dent. 2016;7(1):1-5.

7.Chebib N, Kalberer N, Srinivasan M, Maniewicz S, Perneger T, Müller F. Edentulous jaw impression techniques: An in vivo comparison of trueness. J Prosthet Dent. 2019;121(4):623-30.

8.Regis RR, Cunha TR, Della Vecchia MP, Ribeiro AB, Silva-Lovato CH, de Souza RF. A randomised trial of a simplified method for complete denture fabrication: patient perception and quality. J Oral Rehabil. 2013;40(7):535-45.

9.Owen PC. Appropriatech: prosthodontics for the many, not just for the few. Int J Prosthodont. 2004;17(3):261-2.

10.Zarb GA, Hobkirk J, Eckert S, Jacob R. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients, 13rd ed. Mosby; 2012. p. 175-8.

11.Kalberer N, Chebib N, Wachter W, Lee H, Müller F, Srinivasan M. In silico evaluation of the peripheral and inner seals in complete denture master impressions using a custom-developed 3D software. Clin Oral Investig. 2021;25(1):125-32.

12.Carlsson GE, Ortorp A, Omar R. What is the evidence base for the efficacies of different complete denture impression procedures?. A critical review. J Dent. 2013;41(1):17-23.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.63]