

Comparison of the Marginal Fit of Heat Pressed Crowns Fabricated With 3D Printed and Conventional Methods

Fereshteh Seyedeh¹ 

Reza Darabi² 

Monireh Nili³ 

Pooya Ashtijoo⁴ 

1. Graduated of Dentistry, School of Dentistry, Islamic Azad University Isfahan (Khorasan) Branch, Isfahan, Iran.

2. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
Email: ashtijoo.pooya@gmail.com

3. Assistant Professor, Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

4. Postgraduate Dentistry, Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Abstract

Introduction: Marginal adaptation is one of the key factors in the success of dental crowns. It is necessary to identify marginal adaptation in order to determine the spacing and prevent the onset of diseases. This study sought to use 3D and manual printing methods aiming at manufacturing heat press full-coverage extra-coronal restorations with more marginal adaptation.

Materials & Methods: This study was conducted in the year 1397-98 at the Islamic Azad University of Isfahan using descriptive-analytical and cross-sectional method with 20 samples. Ten samples were evaluated using a 3D printing method, and ten samples were assessed by manual wax-up technique. Results were analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests.

Results: There was a significant difference between the restoration space and the marginal edges in eight parts of the teeth in the manual method (p value < 0.001). The marginal edge space in the eight parts of the tooth was not significantly different in the 3D print method (p value = 0.614). A significant difference was observed in restoration space and the marginal edge between 3D printing and manual techniques (p value < 0.001).

Conclusion: The compatibility of the complete outer crowns of the heat press in the 3D printing method was not significantly different from the manual waxing method.

Key words: Dental marginal adaptation, Crowns, Prosthodontics.

Received: 02.09.2021

Revised: 05.12.2021

Accepted: 04.01.2022

How to cite: Seyedeh F, Darabi R, Nili M, Ashtijoo P. Comparison of the Marginal Fit of Heat Pressed Crowns Fabricated With 3D Printed and Conventional Methods. J Isfahan Dent Sch 2022; 18(1): 33-41.

مقایسه‌ی تطابق لبه‌ای روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press ساخته شده با دو روش پرینت سه بعدی و دستی

۱. دانش‌آموخته‌ی دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوارسگان)، اصفهان، ایران.
۲. **نویسنده مسؤول:** استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوارسگان)، اصفهان، ایران.
Email: ashtijoo.pooya@gmail.com
۳. استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوارسگان)، اصفهان، ایران.
۴. دستیار تخصصی، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوارسگان)، اصفهان، ایران.

- فرشته سیده^۱**
- رضا دارابی^۲**
- منیره نیلی^۳**
- پویا آشتی جو^۴**

چکیده

مقدمه: تطابق لبه‌ای، یکی از فاکتورهای کلیدی در موفقیت روکش‌های ثابت است. شناسایی تطابق لبه‌ای به منظور شناسایی فاصله و همچنین جلوگیری از بروز بیماری‌ها امری ضروری می‌باشد. هدف از این مطالعه، بررسی دو روش پرینت سه بعدی و دستی به منظور ساخت روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press با تطابق لبه‌ای بیشتر بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوارسگان) به روش تجربی- آزمایشگاهی با استفاده از ۲۰ نمونه انجام گرفت. ۱۰ تری برای گروه وکس آپ دستی و ۱۰ تری برای گروه پرینت تهیه گردید. تطابق برای هر روکش در نقطه‌ی میانی باکال، نقطه‌ی میانی مزیال، نقطه‌ی میانی لینگوال، نقطه‌ی میانی دیستال و هر چهار لاین انگل اندازه‌گیری گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون Mann-Whitney و Kruskal-Wallis تجزیه و تحلیل شدند ($\alpha = 0.05$).

یافته‌ها: بین فاصله‌ی روکش از لبه‌ی مارجینال در هشت قسمت دندان به روش دستی تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p < 0.001$). بین فاصله‌ی روکش از لبه‌ی مارجینال در هشت قسمت دندان به روش پرینت سه بعدی، تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ($p = 0.614$). فاصله‌ی روکش از لبه‌ی مارجینال به روش پرینت سه بعدی و دستی، تفاوت معنی‌دار داشت ($p < 0.001$).

نتیجه‌گیری: تطابق روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press در روش پرینت سه بعدی نسبت به روش وکس آپ دستی، تفاوت معنی‌داری نداشت.

کلید واژه‌ها: تطابق لبه‌ای دندانی، روکش دندان، پروتزهای دندانی.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۴

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۰/۹/۱۴

تاریخ ارسال: ۱۴۰۰/۶/۱۱

استناد به مقاله: سیده فرشته، دارابی رضا، نیلی منیره، آشتی جو پویا. مقایسه‌ی تطابق لبه‌ای روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press ساخته شده با دو روش پرینت سه بعدی و دستی. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۱؛ ۱۸: ۳۳-۴۱.

مقدمه

مقاوم در آسیب حین ساخت رستوریشن می‌باشدند (۶، ۷). Rages (۹)، در بررسی تطابق مارجینال و داخلی روکش‌های زیرکونیا از مدل‌های تهیه شده توسط پرینت سه بعدی در مقایسه با روش معمول و به صورت آزمایشگاهی، به این نتیجه رسید که در تطابق مارجینال و داخلی بین دو گروه، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و در روش دستی، میانگین دیسکرپنسی مارجینال و داخلی کمتر از گروه تهیه شده به کمک پرینت سه بعدی بود.

Mai و همکاران (۱۰) در مقایسه‌ی تطابق روکش‌های موقت ساخته شده با پرینتر سه بعدی و CAD/CAM با روش Heat press مشاهده کردند که مقدار تطابق مارجینال و آگریال در روش پرینت، بهبود یافته و این تطابق در سطح اکلوزال مشهودتر از بقیه‌ی گروه‌ها بوده است. موفقیت طولانی‌مدت روکش‌ها و پروتزهای ثابت، به میزان زیادی به تطابق بین رستوریشن و ساختمان دندان تراش داده شده بستگی دارد. تطابق لبه‌ای روکش‌ها با ساختمان حمایت‌کننده‌ی زیرین آن استحکام رستوریشن و تمامیت بافت‌های پریوتنال را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۱). با توجه به اهمیت دقت مارجين روکش‌های کامل خارج تاجی، تأثیر آن بر موفقیت بلندمدت درمان و ورود تکنولوژی و روش‌های جدید برای ساخت روکش‌ها، هدف از این مطالعه، بررسی مقایسه‌ای دقت مارجين روکش‌های کامل خارج تاجی ساخته شده با دو روش دستی و پرینت سه بعدی بود و بر اساس فرضیه‌ی صفر، فاصله‌ی مارجين روکش‌های کامل خارج تاجی ساخته شده با Heat press ساخته شده با دو روش پرینت سه بعدی و دستی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش تجربی-آزمایشگاهی استفاده از ۲۰ نمونه انجام گرفت. این مطالعه در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خواراسگان) انجام شد. مدل اصلی دندان مولر سمت راست مندیل با ۱/۵ میلی‌متر

با توجه به گسترش موارد استفاده از روکش‌های دندانی در بازسازی دندان‌های تخریب شده یا جایگزینی دندان‌های از دست رفته، تلاش در راستای افزایش طول عمر این روکش‌ها و دندان‌های درمان شده با این روش، یکی از اهداف مهم دندان‌پزشکی به شمار می‌رود. یکی از مهم‌ترین عوامل در دستیابی به این هدف، تطابق مارجين روکش با خط خاتمه‌ی تراش دندان می‌باشد (۱).

تطابق لبه‌ای، یکی از فاکتورهای کلیدی در موفقیت روکش‌های ثابت است، زیرا باز شدن لبه‌های روکش باعث تجمع پلاک بیشتر و افزایش جریان مایع شیار لته‌ای، تحلیل استخوانی، پوسیدگی‌های ثانویه و بیماری‌های پریوتنال می‌شود. استفاده از روکش‌های سرامیکی، علاوه بر مقاومت به شکست و زیبایی، تطابق لبه‌ای یکی از خصوصیات مهم در موفقیت درازمدت روکش‌های تمام سرامیکی می‌باشد (۲، ۳). امروزه سرعت پذیرش دندان‌پزشکی دیجیتال در حال افزایش است. تکنولوژی CAD/CAM نیز در پروتزهای دندانی ثابت و متحرک نیز موفقیت‌آمیز بوده است و تکنولوژی پرینت سه بعدی جای پیشرفت را برای آن باز کرده است. تکنولوژی پرینت سه بعدی امروزه در جراحی‌ها، پروتزهای ماگزیلوفیشیال، پروتزهای متحرک و ثابت دندانی، ارتودنسی و ایمپلنت بکار می‌رود و تأثیر زیادی در رشته‌ی دندان‌پزشکی ایفا می‌کند (۴، ۵). تکنولوژی پرینت سه بعدی برای دستیابی به دندانی طبیعی، ترمیم‌های جایگزین شده به کمک ایمپلنت و پروفایل بافت نرم ارائه شده است. این روش علاوه بر طراحی‌های ایده‌آل، در مقایسه با روش‌های دستی، قابلیت ذخیره‌سازی اطلاعات و تکرار فرایند را دارد (۶، ۷).

تکنولوژی پرینت سه بعدی می‌تواند در ساخت روکش‌هایی با مارجين دقیق، افزایش سرعت ساخت و کاهش تکرار و مراحل ساخت کمک کند (۸). موادی که در تکنولوژی پرینت سه بعدی در دندان‌پزشکی استفاده می‌شوند، منجر به ساخت کست‌های دقیق، سبک، متراکم و

soft heavy & Panasil initial contact light, (Kettenbach, Germany) به نحوی که قفل و کلیدها کاملاً باهم جفت شوند، تحت نیروی ۱۴/۷۰ نیوتون (۱/۵ کیلوگرم) به وسیله‌ی یک وزنه‌ی ۱/۵ کیلوگرمی که بر روی تری قرار داده شد انجام گرفت و پس از طی زمان توصیه شده توسط کارخانه‌ی سازنده، تری خارج گردید.

قالب‌ها با گچ تایپ IV (Fuji Rock Epremium, GC, Japan) ریخته و یک عدد از آن‌ها با اسکنر لابراتواری (D750; 3Shape, Denmark) اسکن شد و فریم روکشی با فضای سمان ۲۰ میکرون و ۱ میلی‌متر بالاتر از خط خاتمه‌ی تراش با نرم‌افزار (Dental System; 3Shape, Denmark) طراحی و برای ساخت به دستگاه پرینتر سه بعدی ارسال گردید. ۱۰ فریم مربوط به گروه پرینت با ضخامت هر لایه ۱۰ میکرون با رزین (SuperCast, ASIGA, Australia) توسط پرینتر (Max UV; ASIGA, Australia) تهیه شد.

به منظور تهیه‌ی ۱۰ عدد فریم و کس‌آپ شده به روش دستی، ابتدا بر روی دای‌ها، ۲ لایه Die Spacer (die: Master; Renfert, Germany) با ضخامت ۱۰ میکرون اعمال گردید و سپس دای‌ها به روش دیپینگ اصلاح شد، بدین صورت که ابتدا دای‌ها دیپینگ شده و (Hotty LED & Geo Dip green, Renfert, Germany) در مرحله‌ی بعد، موم دیپینگ از ۱ میلی‌متر کرونال خط خاتمه تراش بریده شده و کس‌آپ ۱ میلی‌متر مارجینال با موم مخصوص مارجین (GEO stiding wax; Renfert, Germany) انجام شد.

فریم‌های به دست آمده از روش پرینت سه بعدی و کس‌آپ دستی توسط گچ (Press vest Speed; Ivoclar Vivadent, Germany) طبق دستور کارخانه‌ی سازنده، سیلندرگذاری شده و پس از حذف موم توسط کوره‌ی پرس Ingot (EP3000; Ivoclar Vivadent, Germany) و Emax ingot; Ivoclar Vivadent, Germany) پرس شدن (طبق دستور کارخانه‌ی سازنده).

تراش اکلوزال، خط خاتمه تراش رادیال شولدر به عرض ۱/۵ میلی‌متر و با تیر ۶ درجه توسط نرم‌افزار (Exocad, Germany) طراحی گردید. سپس مدل طراحی شده با موم CAD/CAM (Ceramill Wax, Amanngirrbach, Austria) آماده و پس از سیلندرگذاری با آلیاژ کروم کیالت (Lichtenstein Calado Cc Ivoclar Vivadent) جهت ممانعت از خراشیدگی خط خاتمه تراش) ریخته شد.

پس از پالیش نهایی خطوط راهنمای عمودی جهت استاندارد کردن نقاط اندازه‌گیری با دیسک ۳/۰ میلی‌متری (Schein Henry komet, USA) فاصله‌ی ۰/۵ میلی‌متر اپیکالی تر از خط خاتمه‌ی تراش ایجاد گردید. نقاط اندازه‌گیری بدین صورت بود: نقطه‌ی میانی باکال، نقطه‌ی میانی مزیال، نقطه‌ی میانی لینگوال، نقطه‌ی میانی دیستال و هر چهار لاین انگل. مدل اصلی در آکریل فوری (Unifast GC, USA) مانت و فرورفتگی‌هایی با فرز رند و فیشور آکریل (Henry Schein, USA) به منظور ایجاد

جائی کلید (Key way) در آکریل تعییه شد.

برای ساخت تری اختصاصی با فضای ۳ میلی‌متر بر روی دای اصلی موم گذاری به روش Dipping انجام گرفت و از ورقه‌های سخت‌شونده با نور (Plaque photo, Germany) استفاده شد.

با تطابق دادن ورقه‌ها بر روی فرورفتگی‌های آکریل (Key way) برآمدگی‌هایی (Key) به منظور ایجاد مسیر نشست درست برای دستیابی به ضخامت یکسان ماده‌ی قالب‌گیری در تمامی نقاط به طوری که محل تماس تری و آکریل محل استاپ تری باشد ایجاد شد.

بدین ترتیب، ۲۰ تری تهیه گردید (۱۰ تری برای گروه و کس‌آپ دستی و ۱ تری برای گروه پرینت).

برای قالب‌گیری، ابتدا داخل تری به یک لایه‌ی چسب (Panasil Haftlack, Ettenbach, Germany) تری آغشته و پس از طی زمان توصیه شده توسط کارخانه‌ی سازنده‌ی قالب‌گیری در دمای ۲۳ درجه‌ی سانتی‌گراد با Panasil tray (Polyvinylchloride) وینیل سایلوکسان

هشت قسمت مختلف دندان در روش دستی بین تمام قسمت‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p < 0.001$). در مقایسه‌ی دوبعدی قسمت‌ها، فاصله‌ی روکش از لبه مارجين در قسمت لاین انگل مزیو باکال کمتر از سایر نقاط و فاصله‌ی روکش از لبه مارجين در قسمت مزیال بیشتر از سایر نقاط بود (جدول ۱).

در مقایسه‌ی میانگین فاصله‌ی روکش از لبه مارجين تراش در هشت قسمت مختلف دندان در روش پرینت سه بعدی، تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ($p = 0.614$) و در روش پرینت، فاصله‌ی روکش از لبه مارجينال در قسمت لاین انگل مزیو باکال کمتر از سایر قسمت‌ها است (جدول ۲).

فاصله‌ی مارجينال با روش پرینت سه بعدی بیشتر از روش دستی است و پراکندگی در داده‌های فاصله‌ی مارجين در روش پرینت سه بعدی بیشتر از روش دستی است.

در مقایسه‌ی تطابق لبه‌ای روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press ساخته شده با دو روش پرینت سه بعدی و دستی، تفاوت معنی‌داری بین این دو روش وجود داشت ($p < 0.001$) (جدول ۳). بنابراین فاصله‌ی تطابق لبه‌ای روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press ساخته شده با روش پرینت سه بعدی بیشتر از روش دستی است.

فریم‌ها با استفاده از ماده‌ی آشکارکننده‌ی نقاط فشار Fit checker Advanced; GC, Japan) بر روی مدل اصلی نشانده شده و سپس با گیره ثابت شد و جهت اندازه‌گیری زیر استریو میکروسکوپ (SZX16; Olympus, Japan) که به دوربین (DP27; Olympus, Japan) مجهز بود منتقل شد، (نشست نمونه‌ها روی دای به وسیله‌ی سوند اکسیلور Dena Puya, Iran) و مشاهده‌ی چشمی بررسی شد، نمونه‌ی مخدوش وجود نداشت که از مطالعه خارج شود. مقدار تطابق برای هر روکش با استفاده از نرمافزار Cellsens Standard; Olympus, Japan) در ۸ نقطه‌ی مذکور اندازه‌گیری گردید.

داده‌های به دست آمده با آزمون‌های Kruskal-Wallis و Mann-Whitney ۲۲ نسخه‌ی SPSS (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی‌داری 0.05 در نظر گرفته شد. این مطالعه با کد پژوهشی ۰۱۶۹۰۱۳۲۴۸۱۰۲۰ در کمیته‌ی پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خواراسکان) به تصویب رسیده است.

یافته‌ها

در مقایسه‌ی میانگین فاصله‌ی روکش از لبه مارجين در

جدول ۱: مقایسه‌ی فاصله‌ی روکش از لبه مارجينال هشت قسمت دندان در روش دستی

متغیر	میانگین \pm انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم	p value
باکال	۹۷/۱۱ \pm ۶۷/۵۶	۷۲/۰۴	۱۱۴/۳۲	۰.۰۰۱
لاین انگل مزیو باکال	۸۰/۱۱ \pm ۵۱/۸۶	۶۳/۲۰	۹۵/۱۸	۰.۹۵/۱۸
مزیال	۱۰۱/۶ \pm ۱۵/۸۱	۹۱/۵۳	۱۱۲/۳۲	۰.۱۱۲/۳۲
لاین انگل مزیو لینگوال	۹۱/۱۲ \pm ۸۵/۴۳	۷۲/۷۸	۱۱۸/۲۵	۰.۱۱۸/۲۵
لينگوال	۹۶/۴ \pm ۲۷/۰۲	۹۱/۰۵	۱۰۱/۷۴	۰.۱۰۱/۷۴
لاین انگل دیستو لینگوال	۹۷/۱۱ \pm ۸۱/۴۱	۷۲/۷۸	۱۱۰/۲۹	۰.۱۱۰/۲۹
دیستال	۹۷/۱۱ \pm ۲۷/۵۱	۷۲/۶۳	۱۱۰/۲۹	۰.۱۱۰/۲۹
لاین انگل دیستو باکال	۸۹/۷ \pm ۴۹/۵۶	۷۶/۹۳	۱۰۵/۹۴	۰.۱۰۵/۹۴

جدول ۲: مقایسه‌ی فاصله‌ی روکش از لبه‌ی مارجینال هشت قسمت دندان در روش پرینت سه بعدی

p value	ماکریم	مینیمم	میانگین ± انحراف معیار	متغیر
۰/۶۱۴	۱۹۵/۴۱	۸۲/۵۵	۱۱۹/۳۸ ± ۳۲/۹۸	باکال
	۱۱۲/۱۳	۶۴/۴۵	۱۰۰/۱۳ ± ۶۸/۷۴	لاین انگل مزیو باکال
	۱۲۹/۷۶	۷۹/۴۰	۱۰۶/۱۳ ± ۰/۴۵	مزیال
	۱۴۰/۵۰	۹۰/۵۶	۱۱۵/۱۶ ± ۳۰/۸۷	لاین انگل مزیو لینگوال
	۱۵۳/۷۶	۹۲/۹۸	۱۰۹/۱۷ ± ۹۲/۳۶	لينگوال
	۱۲۰/۸۵	۹۸/۶۵	۱۰۷/۸ ± ۶۶/۴۲	لاین انگل دیستو لینگوال
	۱۲۵/۸۱	۷۹/۳۵	۱۰۱/۱۱ ± ۱۰/۸۳	دیستال
	۱۳۹/۲۰	۸۸/۶۷	۱۱۳/۳۰ ± ۴۸/۸۷	لاین انگل دیستو باکال

ساخته شده به روش وکس آپ دستی قابلیت پذیرش به لحاظ کلینیکی را داشتند.

از آنجایی که برای ساخت روکش با روش وکس آپ دستی نیاز به ریختن قالب است و انبساط گچ می‌تواند سبب خطا حین ساختار رستوریشن شود، جهت در نظر گرفتن و یکسان کردن خطاهای این گروه با گروه پرینت، از اسکن گچ به جای اسکن قالب استفاده شد. به علت تأثیر سمان کردن بر میزان تطابق لبه‌ای (۱۳) و جلوگیری از تأثیر این فاکتور، نمونه‌ها بدون سمان کردن بررسی شدند.

همچنین جهت یکسان کردن خطای سیلندر گذاری برای همه‌ی گروه‌ها، در هر سیلندر به تعداد مساوی از هر دو گروه قرار داده شد. در روش دستی، تمامی روکش‌های ساخته شده قابلیت پذیرش از نظر کلینیکی را داشته و اختلاف معنی‌داری بین نقاط اندازه‌گیری شده وجود داشت که می‌تواند به علت خطای تکنسین باشد. در روش پرینت سه بعدی، ۴ روکش از نظر کلینیکی مردود بوده اما بین نقاط اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

بحث

با تأیید فرضیه‌ی صفر و بر اساس نتایج مطالعه‌ی حاضر، اختلاف معنی‌داری بین تطابق روکش‌های گروه پرینت و گروه وکس آپ دستی وجود نداشت ولی گروه دستی دارای انطباق بهتری بود.

در این مطالعه به منظور شیوه‌سازی شرایط کلینیکی، تمامی فریم‌ها بر روی مدل اصلی (به عنوان دندان بیمار) اندازه‌گیری شدند، که بدین منظور جهت جلوگیری از خراشیدگی خط خاتمه‌ی تراش و خطا در اندازه‌گیری حین قرار دادن روکش‌ها بر روی مدل، از مدلی با جنس کروم کمال استفاده شد. با توجه به اینکه ضخامت مشخصی از ماده‌ی قالب‌گیری دارای حداقل دقیق می‌باشد، برای قالب‌گیری از تری اختصاصی استفاده گردید (۱۲).

یک روکش از لحاظ کلینیکی زمانی قابل پذیرش است که هیچ یک از نقاط پیرامون آن فاصله‌ای بیشتر از ۱۲۰ میکرون نداشته باشند (۱۳)، این در حالی است که ۴ مورد از روکش‌های ساخته شده به روش پرینت سه بعدی فاقد این ویژگی بودند؛ در حالی که تمامی نمونه‌های

جدول ۳: مقایسه‌ی تطابق لبه‌ای روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press ساخته شده با دو روش پرینت سه بعدی و دستی

p value	ماکریم	مینیمم	میانگین ± انحراف معیار	متغیر
۰/۰۰۱	۹۹/۲۶	۸۳/۹۷	۹۴/۴ ± ۰/۵۲	روش دستی
	۱۲۸/۷۷	۱۰۰/۴۸	۱۰۹/۱۰ ± ۱۸/۴۶	روش پرینت سه بعدی

Eftekhari Ashtiani و همکاران (۱۶)، در بررسی دقت ابعادی رستوریشن‌های داخل دهانی ساخته شده به دو روش دیجیتال و دستی به این نتیجه رسیدند که تفاوت معنی‌داری در دیسکرپنسی مارجينال بین سه گروه مشاهده نشد اما تفاوت معنی‌داری در نواحی پالپال و لینگوال بین سه گروه مشاهده شد. بیشترین تفاوت بین دو گروه CC قالب‌گیری کانونشناول و ساخت کانونشناول و قالب‌گیری کانونشناول و پرینت پترن CP مشاهده شد. بنابراین روش دستی، دقت بیشتری نسبت به روش پرینت سه بعدی داشته و تفاوت معنی‌داری بین روش‌هایی که از پرینت سه بعدی (گروه CP و IP) استفاده کردند، مشاهده نشد.

Ng و همکاران (۱۷) در مقایسه‌ی تطابق مارجينال روکش‌های تهیه شده با روش‌های دیجیتال و دستی از دندان ۵ ماگزیال برای تهیه‌ی روکش استفاده کردند. آن‌ها اندازه‌گیری گپ مارجينال را در هشت ناحیه صورت انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که میانگین گپ در روکش‌های ساخته شده به روش دیجیتال و به طور معنی‌داری کمتر از روش دستی بود و در نهایت تهیه‌ی روکش به روش دیجیتال، تطابق بهتری نسبت به روش دستی داشت.

Azar و همکاران (۱۸) در مقایسه‌ی مارجينال فیت روکش‌های لیتیم دیسیلیکات به روش پرس با روش CAD-CAM به این نتیجه رسیدند که در گروه پرس مارجينال گپ کمتری داشت، ولی هر دو روش از نظر کلینیکی برای ساخت روکش مناسب می‌باشد.

Anadiati در مطالعه‌ی (۱۹)، در مقایسه‌ی فیت مارجينال و اینترنال لیتیوم دیسیلیکات با روش‌های پرس و CAD-CAM، ترکیب قالب‌گیری کانونشناول و روش پرس بیشترین دقت را داشت و ترکیب قالب‌گیری دیجیتال و روش پرس، کمترین دقت را داشت. تمام ترکیب‌های قالب‌گیری و ساخت از نظر کلینیکی مارجينال فیت مناسبی داشتند.

از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به در دسترس نبودن راحت مواد و وسائل دقیق آزمایشگاهی که منجر به تأخیر در روند آزمایش و دستیابی به نتایج آزمایشگاهی می‌شد، اشاره

Munoz و همکاران (۱۴) در مقایسه‌ی مقدار درز مارجينال روکش‌های ساخته شده با سه روش پرینت، میلینگ و وکس‌اپ دستی به این نتیجه رسیدند که روکش‌های ساخته شده با روش پرینت نسبت به روکش‌های ساخته شده با روش‌های میلینگ و وکس‌اپ دستی درز مارجينال بیشتری و در مقابل در روکش‌های ساخته شده به روش Milling، هیچ روکش غیر قابل قبولی یافت نشد. با وجود اینکه آپوکسی رزین نسبت به دای استون مقاوم‌تر است، اما باز لبه‌های روکش‌های ساخته شده قادر بودند در ناحیه‌ی خط خاتمه‌ی تراش خراش ایجاد کرده و باعث خطا در اندازه‌گیری نهایی شود که با نتایج مطالعه‌ی حاضر مطابقت داشت که می‌تواند به علت وجود مرحله‌ی کستینگ بوده یا به عبارت دیگر ممکن است کاهش تطابق در گروه پرینت ناشی از حذف سخت‌تر رزین و کستینگ آن باشد.

در بررسی تطابق مارجينال و داخلی اینله‌های لیتیوم دی سیلیکات ساخته شده با Milling، پرینت سه بعدی و تکنولوژی‌های معمول به طور آزمایشگاهی توسط Homsy و همکاران (۱۵) مشاهده شد. گروه (Digital scanning master preparation cad-cam milled wax pattern) کمترین دیسکرپنسی را در مقایسه با سایر گروه‌ها داشتند و تفاوت معنی‌داری در دیسکرپنسی مارجينال بین Conventional (CI3DW)، CIDW گروه‌های (Impression scanning of the Stone die & 3D conventional impression)، (Printed wax pattern scanning of the Stone die & cad cam milled conventional impression and)، (wax DS3DW و CICW (conventional wax pattern Scanning master preparation with 3D printed wax pattern) مشاهده نشد. در تمامی گروه‌ها دیسکرپنسی داخلی بیشتر از مارجينال بود که با نتایج مطالعه‌ی حاضر مغایرت داشت که می‌تواند به علت متفاوت بودن نوع رستوریشن و متغیر بودن دقت روش وکس‌اپ دستی (وابسته به مهارت تکنسین) باشد.

تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

سپاسگزار

این مطالعه با شماره‌ی پایان‌نامه‌ی ۱۳۰۱۹۶۲۰۱۳ در دانشکده‌ی دندان‌پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوارسگان) تأیید گردیده است. بدین‌وسیله از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری رساندند، سپاسگزاری می‌نماییم.

نمود و در انتها پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی تعداد نمونه‌ها و نقاط اندازه‌گیری در هر گروه افزایش یابد تا تأثیر خطاهای پیش آمده هنگام ساخت و اندازه‌گیری کاهش یابد.

نتیجه‌گیر

تطابق روکش‌های کامل خارج تاجی Heat press به دو روش پرینت سه بعدی و روش دستی نشان داد که روش دستی، دارای انتباط بهتری بود، هرچند که بین دو روش

References

- Grami Panah F, Fazel A, Haj-Mahmoodi M. Effect of metal collar on marginal distortion of base metal crowns. *J Dent Med Tehran Univ Med Sci* 2000; 13(3): 53-61. [In Persian].
- Yeo IS, Yang JH, Lee JB. In vitro marginal fit of three all ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 2003; 90(5): 459-64.
- Kokubo Y, Nagayama Y, Tsumita M, Ohkubo C, Fukushima S, Vult von Steyern P. Clinical marginal and internal gaps of In-Ceram crowns fabricated using the GN-I system. *J Oral Rehabil* 2005; 32(10): 753-8.
- AlHelal A, Jekki R, Richardson PM, Kattadiyil MT. Application of digital technology in the prosthodontic management of a myasthenia gravis patient: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2016; 115(5): 531-6.
- Di Giacomo GA, Cury PR, de Araujo NS, Sendyk WR, Sendyk CL. Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. *J Periodontol* 2005; 76(4): 503-7.
- Hazeved A, Huddleston Slater JJ, Ren Y. Accuracy and reproducibility of dental replica models reconstructed by different rapid prototyping techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 14(15): 108-15.
- Kasparova M, Grafova L, Dvorak P, Dostalova T, Prochazka A, Eliasova H, et al. Possibility of reconstruction of dental plaster cast from 3D digital study models. *Biomed Eng Online* 2013; 12: 49.
- Campbell T, Williams C, Ivanova O, Garrett B. Could 3D printing change the world? Technologies, potential, and implications of additive manufacturing. [Online]. Atlantic Council, 2011: 1-13. Available from: URL: <https://www.atlanticcouncil.org/in-depth-research-reports/issue-brief/could-3d-printing-change-the-world>
- Rages AF. Marginal and internal adaptation of zirconia crowns on 3D printed models in comparison to conventional stone models: An in vitro study. [Thesis]. Boston, MA: School of Dentistry, Tufts University School of Dental Medicine; 2017.
- Mai HN, Lee KB, Lee DH. Fit of interim crowns fabricated using photopolymer-jetting 3D printing. *J Prosthet Dent* 2017; 118(2): 208-15.
- Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Spiekermann H, Anusavice KJ. Marginal fit of alumina-and zirconia-based fixed partial dentures produced by a CAD/CAM system. *Oper Dent* 2001; 26(4): 367-74.
- Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, et al. Fundamentals of fixed prosthodontics. 4th ed. Batavia, IL: Quintessence Pub Co; 2012.
- McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971; 131(3): 107-11.
- Munoz S, Ramos V, Dickinson DP. Comparison of margin discrepancy of complete gold crowns fabricated using printed, milled, and conventional hand-waxed patterns. *J Prosthet Dent* 2017; 118(1): 89-94.
- Homsy FR, Özcan M, Khoury M, Majzoub ZAK. Marginal and internal fit of pressed lithium disilicate inlays fabricated with milling, 3D printing, and conventional technologies. *J Prosthet Dent* 2018; 119(5): 783-90.

16. Eftekhar Ashtiani R, Nasiri Khanlar L, Mahshid M, Moshaverinia A. Comparison of dimensional accuracy of conventionally and digitally manufactured intracoronal restorations. *J Prosthet Dent* 2018; 119(2): 233-8.
17. Ng J, Ruse D, Wyatt C. A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. *J Prosthet Dent* 2014; 112(3): 555-60.
18. Azar B, Eckert S, Kunkela J, Ingr T, Mounajjed R. The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM. *Braz Oral Res* 2018; 32: e001.
19. Anadioti E. Internal and marginal fit of pressed and cad lithium disilicate crowns made from digital and conventional impressions. [Thesis]. Iowa City, IA: The University of Iowa; 2013.